

**平成 21 年度技術協力プロジェクト・
無償資金協力事業事後評価報告書
(インドネシア・東ティモール)**

**平成 22 年 8 月
(2010 年)**

**独立行政法人
国際協力機構 (JICA)**

**委託先
株式会社エスエヌ・グローバルソリューション**

序文

政府開発援助においては、1975年以來個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003年に改訂された「ODA大綱」においても「評価の充実」と題して「ODAの成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、主に2006年度に終了した無償資金協力事業の事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2010年8月
独立行政法人 国際協力機構
理事 黒田 篤郎

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

平成21年度技術協力プロジェクト・無償資金協力事業
事後評価報告書（インドネシア・東ティモール）

目 次

インドネシア

中央及び北スラウェシ州橋梁改修計画

1.	案件の概要	1-1
1.1	事業の背景	1-1
1.2	事業の概要	1-1
2.	調査の概要	1-2
2.1	外部評価者	1-2
2.2	調査期間	1-2
2.3	評価の制約	1-2
3.	評価結果	1-2
3.1	妥当性	1-2
3.1.1	開発政策との整合性	1-2
3.1.2	開発ニーズとの整合性	1-3
3.1.3	日本の援助政策との整合性	1-3
3.2	効率性	1-4
3.2.1	アウトプット	1-4
3.2.2	インプット	1-5
3.2.2.1	事業期間	1-5
3.2.2.2	事業費	1-5
3.3	有効性	1-6
3.3.1	定量的効果	1-6
3.3.1.1	運用効果指標	1-6
3.3.2	定性的効果	1-9
3.4	インパクト	1-10
3.4.1	間接的効果の発現状況	1-10
3.4.1.1	農業の活性化	1-10
3.4.1.2	住民生活レベルの向上	1-11
3.4.1.3	地域レベルの効果	1-11
3.4.2	その他正負の間接的効果	1-12
3.5	持続性	1-13

3.5.1	運営・維持管理の体制	1-13
3.5.2	運営・維持管理の技術	1-13
3.5.3	運営・維持管理の財務	1-14
3.5.4	運営・維持管理の状況	1-14
4.	結論及び提言・教訓.....	1-15
4.1	結論.....	1-15
4.2	提言.....	1-15
4.2.1	実施機関への提言	1-15
4.3	教訓.....	1-16

東ティモール

ディリーカーサ道路補修計画

1.	案件の概要.....	2-1
1.1	事業の背景.....	2-1
1.2	事業の概要.....	2-1
2.	調査の概要.....	2-2
2.1	外部評価者.....	2-2
2.2	調査期間.....	2-2
3.	評価結果.....	2-2
3.1	妥当性.....	2-2
3.1.1	開発政策との整合性	2-2
3.1.2	開発ニーズとの整合性	2-3
3.1.3	日本の援助政策との整合性	2-3
3.2	効率性.....	2-4
3.2.1	アウトプット	2-4
3.2.2	インプット	2-5
3.2.2.1	事業期間	2-5
3.2.2.2	事業費	2-5
3.3	有効性.....	2-6
3.3.1	定量的効果	2-6
3.3.1.1	運用効果指標	2-6
3.3.2	定性的効果	2-7
3.4	インパクト.....	2-8
3.4.1	間接的効果の発現状況	2-8
3.4.1.1	対象地域及び対象者への裨益	2-8
3.4.2	その他正負の間接的効果	2-10
3.5	持続性.....	2-10
3.5.1	運営・維持管理の体制	2-10

	3.5.2	運営・維持管理の技術	2-11
	3.5.3	運営・維持管理の財務	2-12
	3.5.4	運営・維持管理の状況	2-13
4.		結論及び提言・教訓.....	2-14
	4.1	結論.....	2-14
	4.2	提言.....	2-14
		4.2.1 実施機関への提言	2-14
	4.3	教訓.....	2-15

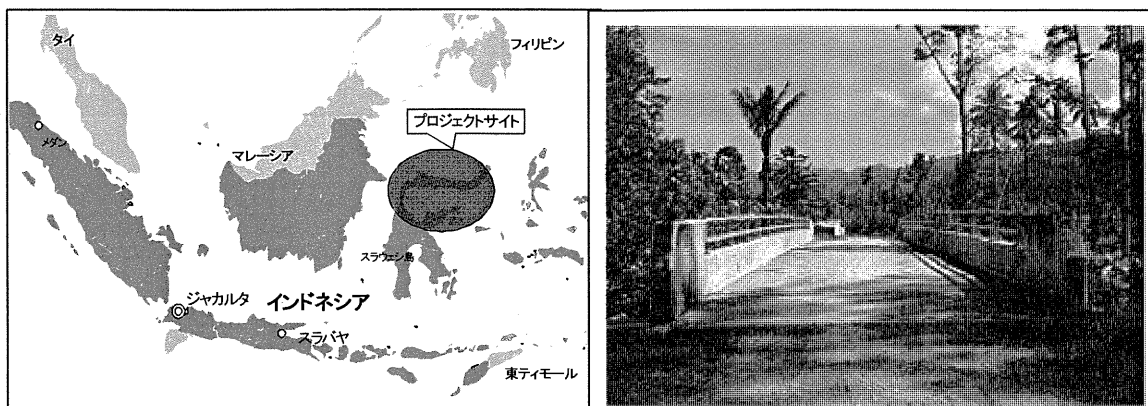
インドネシア

中央及び北スラウェシ州橋梁改修計画

外部評価者：株式会社エヌエヌ・グローバルソリューション

中込昭弘、高橋久恵

1. 案件の概要



プロジェクト位置図

本事業で改修したプジョムリョI橋

1.1 事業の背景

インドネシアでは1998年の経済危機により多大な影響を被った後、長期計画の下で市場計画化、民主化を進めながら経済発展を達成すると共に、国土の開発に重点を置いてきた。しかし、こうした経済成長・開発政策は国内に地域格差をもたらした。本事業対象地域である中央スラウェシ州及び北スラウェシ州は、他の地域に比べ経済発展が遅れており、早急な地域開発が必要とされていた。同地域では発展の中核をなす道路網の整備は不十分で、老朽化が著しい橋梁が多いことに加え、中央スラウェシ州では2000年にマグニチュード6.5の地震に見舞われ、県道上の橋梁が崩壊する被害が発生し、その改修の目途も立っていなかった。一方、北スラウェシ州でも同年に発生したエルニーニョ水害により国道橋の橋脚の沈下による被害を受け、スラウェシ全道の産業・経済を担う重要なトランス・スラウェシ¹としての機能の一部を果たせない状況となっていた。

1.2 事業の概要

中央スラウェシ及び北スラウェシ州の16橋梁を改修することにより、安全かつ円滑な交通の確保、輸送時間の短縮、通行可能車両重量の増大を図る。

E/N 限度額／供与額	1,107 百万円／ 837 百万円（詳細設計、本体合計）
交換公文締結	（詳細設計）2002年11月、（本体）2003年5月

¹ スラウェシ島を縦断する幹線道路。

実施機関	居住・地域インフラ省（現公共事業省）	
事業完了	2005年 11月	
案件従事者	本体	株式会社 大林組（中央スラウェシ州） 三井住友建設株式会社（北スラウェシ州）
	コンサルタント	株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
事業化調査	基本設計調査	2002年 1月～2002年 11月
	詳細設計調査	2003年 1月～2003年 6月

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

中込昭弘・高橋久恵（株）エスエヌ・グローバルソリューション）

2.2 調査期間

今回の事後評価に当たっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2009年 10月～2010年 8月

現地調査：2010年 1月 14日～1月 21日、2010年 4月 15日～4月 27日

2.3 評価の制約

本事業では合計 15 橋梁の改修を行ったが、中央スラウェシ州バンガイクプラウアン県にある 2 橋梁（パクトゥキ I 橋及びパクトゥキ II 橋）については、アクセスの制約により現場視察を行うことが出来なかった。そこで、評価を実施するに当たり必要最低限の情報はバンガイクプラウアン県の事務所職員との電話会議を通じて収集・確認を行った。しかし、受益者調査の結果には同地域の受益者は含まれない為、一部の定性的効果やインパクトにはバンガイクプラウアン県における 2 橋梁改修による影響は反映されていない。

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

当時の国家開発 5 年計画（PROPENAS 1999-2004）では、「経済再建の促進・国民経済システムに基づく持続的で公正な開発基盤の強化」及び「地方開発の促進」が重要項目とされていた。そのため、経済開発を支えるために奥地・遠隔地の孤立化を排除することを目的とし、公共施設・インフラの建設・維持管理向上を高めることを重視するとともに、地域開発推進のための地方能力向上や地方における経済成長

均衡化の早期実現等が掲げられていた。

事後評価時点においても、国家中期開発計画（RPJM 2004-2009）では「村落開発及びインフラ開発の促進（劣化したインフラの回復、農業・村落インフラ）」、「地域間格差の縮小」が優先事項として掲げられた。さらに、この方針のもと策定された「道路輸送交通分野の開発プログラム」では以下3点を主な目的としている。

- (1) 道路輸送交通施設インフラのリハビリとメンテナンス
- (2) 積載超過対策、道路輸送の安全性向上、持続可能な輸送開発
- (3) 公共輸送と貨物輸送サービスと円滑さの向上、全国と地方輸送システムの整備

本事業は、開発が遅れている中央スラウェシ州ブオル県、バンガイクプラウアン県および北スラウェシ州の道路網整備および地域経済開発に寄与するものであり、上記の通り審査時及び現在において、インドネシアの開発政策との整合性は保たれている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の対象橋梁が位置する中央スラウェシ州ブオル県、バンガイクプラウアン県及び北スラウェシ州は、他の地域に比べ経済発展が遅れており、早急な地域開発が必要とされていた。特に同地域発展の中核を為す道路網の整備は不十分であり、未舗装道路や落橋・流失、老朽化が著しい橋梁への対策が急務であった。州、県政府は一部の道路の砂利舗装や橋梁の改修を実施しているものの、大部分の橋梁については改修の目途が立っていないことに加え、2000年には大規模な自然災害による被害も受け、その復旧は限定的であった。そのため、落橋・流失・老朽化した橋梁は道路網を寸断しており、オートバイや車両は通行不能となっていたことから、緊急的対応が求められており、本事業に対する開発ニーズは高いとされた。

現在（事後評価時）でも本事業の対象地域では、橋梁の約45%および道路網の30%が老朽化や災害により破損した状況にある。同地域は農業地域と港をつなぐ重要な位置にあることから、道路網及び橋梁整備のニーズは高く、その重要性及び必要性は高いと考えられる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

インドネシアは、我が国にとって重要な海上輸送路上に位置する上、東南アジア地域において国土・人口・資源の全てにおいて最大規模の国であり、東南アジア諸国連合（ASEAN）の中核国の一つとして東南アジア経済の安定と発展のために重要な役割を担っている。上記に基づき、我が国は（1）社会的・地域的公平性の確保、（2）人造り・教育分野、（3）環境保全、（4）構造の再編成に対する支援、（5）産業基盤整備（経済インフラ）の援助を重点分野としていた。本事業は「産業基盤整備」の援助に該当するものであり、我が国の援助政策との整合性は確保されていた。

また、当時の他ドナーによる支援では、世界銀行（WB）が国道・国道橋梁を対象としたセクター・ローン（Eastern Indonesia Region Transport Project）を供与していた。対象地域に中央・北スラウェシ州も含まれ、国道改良及び橋梁架け替えが行われたが、WB事業と本事業の対象橋梁に重複はなく、援助の方向性及び補完性は確保さ

れていた。

以上の点から、本事業の実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：a）

3.2.1 アウトプット

本事業の対象橋梁は、計画時において「木造で古い橋梁」、「2000年の洪水、地震の被害を受けた橋梁」等の基準に基づき、居住・地域インフラ省（MSRI）（現在の公共事業省（MPW））²により選定された。なお、対象橋梁は日本側で橋梁施工まで実施する「施設建設型橋梁」と日本側は資材提供しインドネシア側が建設する「資材調達型」のいずれかの協力方式により改修され³、計画時及び最終的なアウトプットは以下の通りとなった。

表1 橋梁工事の内容

	橋梁名	計画橋長(m)		取付道路延長(m)	
		計画値	実績値	計画値	実績値
中央スラウェシ州					
1	プジムルヨ I*	25	25	123.8	123.8
2	ココブカ I*	80	80	143.0	143.0
3	ココブカ II	10	10	67.7	67.7
4	ココブカ III	20	20	87.7	87.7
5	ココブカ V	15	15	112.9	112.9
6	ココブカ VI*	21	21	154.1	154.1
7	ココブカ VII*	60	60	474.0	474.0
8	プンクト I*	42	42	128.7	128.7
9	タヤデュン II	20	20	158.0	158.0
10	タヤデュン III	20	20	154.0	154.0
11	ボノボグ I	20	20	86.9	86.9
12	マティナン*	50	50	129.7	129.7
13	パトウクキ I*	42	42	108.2	108.2
14	パトククキ II*	6×4	6×4	72.7	72.7
北スラウェシ州					
15	ポイガー	120	123	87.0	87.3
16	メガワティ	中止			

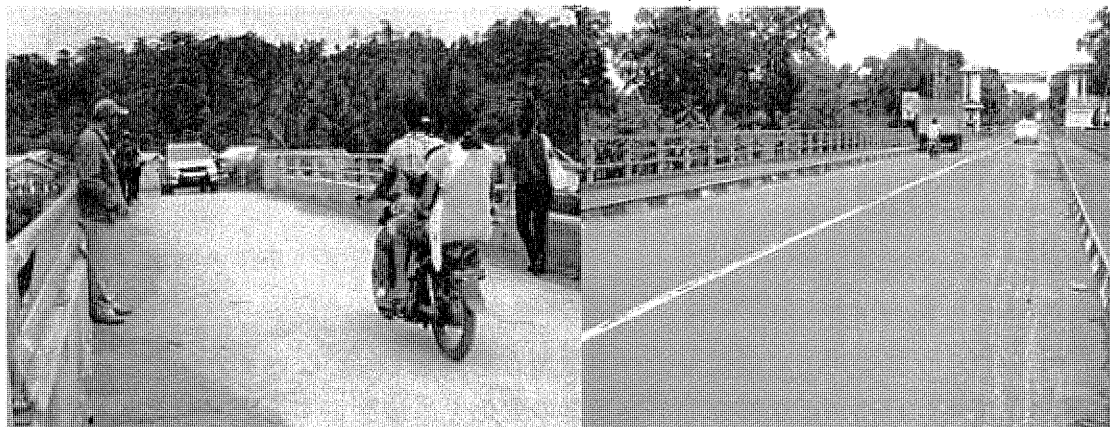
注：*が記されている橋梁は施設建設型、それ以外は機材調達型。

北スラウェシ州で改修を予定していたメガワティ橋については、崩壊の程度が予想以上に大きく、安全性確保のためには改修ではなく、あらたな建設が必要な状況であることが確認された。しかし、本事業では建設に必要な費用をカバーすること

² 居住・地域インフラ省(Ministry of Settlement and Regional Infrastructure, MSRI)は、2004年11月より公共事業省(Ministry of Public Works, MPW)に変更された。

³ 現地の建設業者の技術力で施工可能な橋梁は「資材調達型」による協力方式を適用することとされた。

ができないと判断されたことから、対象から除外された⁴。また、ポイガー橋梁の長さが計画値の120メートルから実績値123メートルへと変更されたが、橋の長さを延長したのではなく橋のつなぎの部分修復した際の調整により発生したもので、事業の効果に何ら影響を与えるものではない。また、着工前に捨石工⁵の厚さ、橋脚の土被り⁶についても変更が生じたが、軽微な変更であり事業の効果の発生や安全性の確保に対して影響は生じていない。



中央スラウェシ州ブオル県 ココブカ VI 橋

北スラウェシ州 ポイガー橋

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業の事業期間⁷は、それぞれ33カ月の計画に対して、中央スラウェシ州では28カ月間（計画比85%）、北スラウェシ州では24カ月間（計画比73%）と計画を下回った。

事業期間が計画よりも短期間に収まった理由として、中央スラウェシ州では事業実施期間中、コンサルタント、コントラクター、さらに県事務所職員を交えたミーティングを開くことが日課とされた点が挙げられた。このミーティングは作業の開始前と終了後に開かれ、毎日進捗を確認しながら作業を進めたことが遅延の防止につながったとのことである。ミーティングにおいては、例えば当日の作業が遅れた際には翌日の計画を練り直す、翌日雨が予想される場合には、前後の作業を調整する等の工夫がなされた。北スラウェシ州では通常遅延の多い資材の運搬が遅延なく計画通り進んだこと、コントラクターが週末も作業をする等積極的に業務に取り組んだことが挙げられた。

3.2.2.2 事業費

事業費は、交換公文の（E/N）限度額11.07億円に対し、実際には8.37億円と計

⁴ メガワティ橋は、その後インドネシア国側により建設されている。

⁵ 捨石工とは法面保護の一つの工法で、堤防等の基礎部分を建設・強化するために石を捨てこむ、または積み上げる工事をいう。

⁶ 土被りとは建築用語で地中に構築される構造物（本事業の場合は橋脚）の上端から地表面までの厚さを指す。

⁷ 事業期間は「詳細設計期間＋工事期間」と定義する。

画比 76%となり計画内に収まった。その主な要因は、北スラウェシ州でメガワティ橋改築工事が取りやめになったこと、中央スラウェシ州での工事の際に単価の見直しやコスト削減につながる設計変更が生じたことによる。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に納まり、効率性は高い。

3.3 有効性（レーティング：a）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.2 運用効果指標

中央スラウェシ州、北スラウェシ州で確認された有効性指標による事業効果は、それぞれ以下の通り。

(1)中央スラウェシ州

①対象橋梁の利用度

中央スラウェシ州では橋梁毎の交通量調査を実施していないため、本事業によって改修が行われた橋梁に係わる交通量の変化を直接測定することはできなかった。そこで、入手可能な指標として“対象橋梁を通過する公共バス（台数）”、“ブオル県内の主要な運搬会社のうち対象橋梁を利用するトラック（台数）”を以下の通り集計した。

事業実施以前には、ほぼ全ての橋梁が老朽化、または自然災害によるダメージを受けており、バスが対象橋梁を使用することはほぼ困難な状況にあった。改修後にはバスの通行は可能となり、2006年以降には対象橋梁を使用する公共バスの台数は増加している（表2参照）。公共バスの通行が可能になり、地域住民の日常生活の交通手段として活用されるようになった。

表2 対象橋梁を通過する公共バス

橋梁名	公共バス（台数）/日			
	2005年	2006年	2007年	2008年
プジムルヨ I	—	6	6	8
ココブカ I,II,III,V,VI,VII	—	4	5	8
ブンクト I	—	4	4	10
タヤドゥン I, II	—	9	10	11
ボノボグ I	—	8	9	9
マティナン	—	11	11	14

出典：Public Transportation Office Kabupaten Buol 提供資料

ブオル県の主要な運搬会社では、橋梁の改修後に対象橋梁を利用するトラックの台数が以下の表3に示す通り増加している。これらのトラックは主に農作物を港や市場に運搬している。以前は橋梁の老朽化で迂回をせざるを得なかったが、現在では橋梁の改修により橋梁の使用が可能となり、より円滑な農作物の運搬が

可能となった。

表3 ブオル県内における主要運搬会社の対象橋梁利用トラック数

会社名	橋梁を使用するトラック (台数)			
	2005年	2006年	2007年	2008年
運搬会社 A	—	43	46	54
運搬会社 B	—	10	15	15

出典：Public Transportation Office Kabupaten Buol 提供資料

②通行可能な大型車の重量の増大

対象県内には、まだ大型車両の通行が不可能な橋梁もあり、県内全体の重荷重道路網が形成されるには至っていない。しかしながら、少なくとも対象橋梁では、通行可能な大型車の重量は橋梁の改修前の5トンから、橋梁改修後には本事業で目標に設定されていた20トンへと増大された。このことから、本事業による橋梁の改修は、寸断されていた道路網を部分的に回復したことに加え、重荷重道路網の形成に向け、一部ではあるが貢献したと判断できる。実際に現地視察の際にも対象橋梁における大型車両の通行が確認できた。

③輸送時間の短縮

本事業後、農作物の輸送時間は代表的な地域で、表4に示す通り大幅に削減された。実際にコブカ地域を視察した際にも、コブカ地域からボールの港までは一時間ほどで移動が可能であることが確認できた

(コブカ地域の対象橋梁の所在地は図1を参照)。所要時間が短縮されたことで、運送業者の運行回数の増加にもつながったと考えられる。

また、橋梁の改修により円滑な交通を妨げていた要因が解消され、住民の日常的な移動手段の利便性向上にも貢献したと言える。

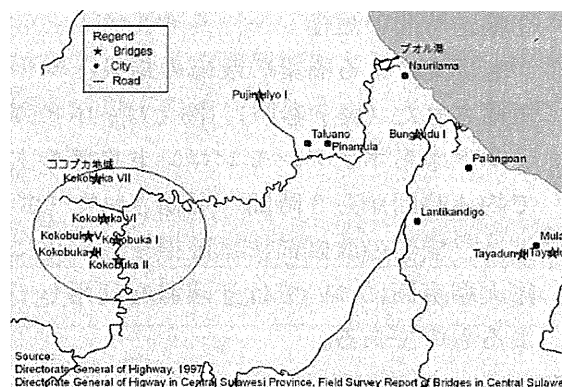


図1 ブオル県コブカ地域の対象橋梁の所在地

表4 輸送時間の計画時/実績比較

エリア		輸送時間			
出発地	→	目的地	基本設計調査時	→	実績
コブカ地域 (ボオル県)	→	ボオル港	3 時間	→	1 時間
対象橋梁近隣地域 (バンガイク プラウアン県)	→	サルカン*	2 時間	→	1 時間

(ボオル県、バンガイクプラウアン県事務所職員へのインタビューより)

*サルカンはバンガイクプラウアン県の主要都市。

(2)北スラウェシ州

①日平均交通量

中央スラウェシ州と同様に、北スラウェシ州においても、交通量調査が実施されていないため、ポイガー橋にかかわる交通量の変化を測定することは出来なかった。しかし、北スラウェシ州事務所の職員によれば、ポイガー橋の日平均交通量は約 4,000 台/程度であるとのことから、計画時と比較すると 3 倍程度に増加したと考えられる(表 5 参照)。

表 5 日平均交通量 (単位/台数)

	2001 年	2009 年
ポイガー橋	1,303	約 4,000

(2009 年の交通量は、北スラウェシ州事務所職員への聞き取り調査による。)

②通行可能な大型車の重量の増大

事業実施前には 5 トンまでの重量規制が敷かれていたポイガー橋においても、事業実施後は 20 トンの大型車両が通行可能になった。これにより、現在ではトランス・スラウェシとしての機能回復が図られ、地域経済・産業の発展に貢献している。

表 6 通行可能な車両の重量(単位/トン)

	2001 年	2009 年
ポイガー橋	5	20

(2009 年の車両の重量は、北スラウェシ州事務所職員への聞き取り調査による。)

③輸送時間の短縮

本事業による橋梁の改修の結果、マナドー主要都市間の農作物等の輸送時間が短縮された(表 7 参照)。例えば、ポイガー橋の改修により北スラウェシ州の州都マナドからボラアンモンゴンドウ県の主要都市であるモバグへの輸送時間は平均で約 4 時間から 3 時間へ短縮された(ポイガー橋の所在地は図 2 を参照)。この短縮は、橋梁の改修前には破損や老朽化による通行時の危険性を回避するため、特に大型車両については迂回路を利用していたが、その必要性がなくなったことによるものである。

表 7 輸送時間の基本設計調査時/実績比較

エリア			輸送時間		
出発地	→	目的地	基本設計調査時	→	実績
マナド	→	モバグ*	4 時間	→	3 時間

(北スラウェシ州事務所職員への聞き取り調査より)

*モバグ(Kotamobagu)はボラアンモンゴンドウ県の主要都市

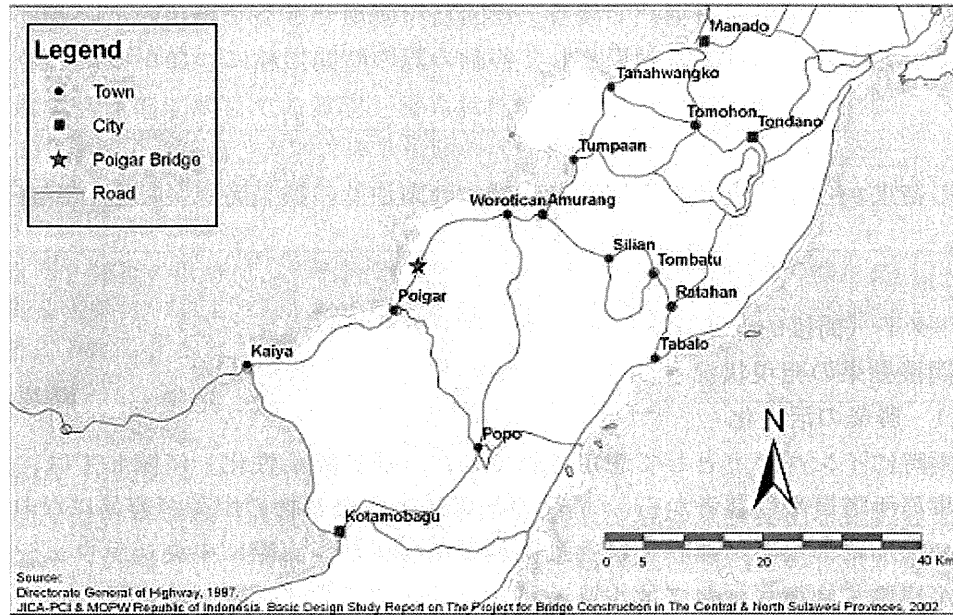


図2 ポイガー橋の所在地

3.3.2 定性的効果

定性的効果を見るため、中央スラウェシ州では対象橋梁の8割が位置するブオル県、北スラウェシ州ではポイガー橋のあるミナハサ県及びボラアンモンゴンドウ県を選び、受益者調査を実施した。対象者は農業従事者や地域住民とし、合計118名から回答を得た。各質問内容と得られた回答は以下の通りである。

(a) 時間の短縮

【質問】橋梁が改修されたことにより、市場や公共サービスへのアクセス時間が短縮されましたか？	はい	いいえ	無回答
	113人 (96%)	2人 (2%)	3人 (2%)

(b) 事業実施以前の交通問題

【質問】橋梁が改修される前には、どのような交通問題に悩まされておりましたか？(複数回答)	橋梁の劣化	長い交通時間	雨期の通行	その他
	102人	93人	34人	5人

(c) 問題の改善状況

【質問】橋梁の改修後、抱えていた交通問題は解決しましたか？	解決した	解決していない	無回答
	108人 (92%)	4人 (3%)	6人 (5%)

受益者調査では回答者の96%が橋梁の改修により市場や公共サービスへのアクセスが改善したと答えている。また、事業対象橋梁を利用している回答者の多くは、本事業以前には橋梁の劣化や迂回による長い交通時間、雨期に通行不可能になる等の問題に悩まされていたが、彼らの9割以上が本事業後にそのような障害は解決したと答えている。橋梁が修復される以前には、自然災害により通行が不可能になっ

ていた橋梁が多く、川底を歩いて渡る、迂回路を使用せざるを得ないといった状況であったことから、本事業の効果として移動の際の時間短縮につながったものと判断できる。

以上の結果から、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト（間接的効果）

3.4.1 間接効果の発現状況

3.4.1.1 農業の活性化

計画時にインパクトとして想定されていた「農業の活性化」に関しては、州及び県事務所職員や受益者から、「橋梁の改修により農産物の出荷が容易になり、生産量の増加につながった」という意見が挙げられた。実際に中央スラウェシ州で橋梁が建設・修復されたブオル県・バンガイクプラウアン県、北スラウェシ州ではポイガー橋のマナド側にある南ミナハサ県、ゴロンタロ側にあるボラアンモンゴンドウ県で主要な農産物（コメ）の生産量が増加している（表8参照）。そして、橋梁のある地域の生産量の増加率（2002年と2008年を比較）は、一部（ボラアンモンゴンドウ県）を除き、インドネシア全体やスラウェシ島の増加率より高いことが確認できる。特に本事業対象橋梁15橋梁のうち12橋梁が改修されたブオル県では88%も生産量が増加しており、橋梁の改修もその増加に貢献したと考えられる。

表8 主要農作物（コメ）生産量 (単位:千トン)

	橋梁のある地域	2002年	2006年	2007年	2008年	増加率 ^{注3}
インドネシア全体		51,490	54,455	57,157	60,326	17%
スラウェシ島		5,438	5,404	5,479	6,575	21%
中央スラウェシ州		746	740	840	985	32%
ブオル県	○	17	20	27	32	88%
バンガイクプラウアン県	○	114	126	149	171	50%
北スラウェシ州		346	455	494	520	50%
(南)ミナハサ県	○	44 ^{注1}	52	58	68	55%
ボラアンモンゴンドウ県 ^{注2}	○	216	222	230	231	7%

出典:Minahasa in Figures2002-09, Bolaang Mongondow in Figures 2002-09, <http://dds.bps.go.id>

注1: ミナハサ県は2003年に北ミナハサ県と南ミナハサ県に分割された。計画時と事後評価時で同条件のもと比較を行うため、南ミナハサ県の2003年のデータを使用。

注2: ボラアンモンゴンドウ県は2007年にボラアンモンゴンドウ県と北ボラアンモンゴンドウ県に分割された。審査時と事後評価時で同条件のもと比較を行うため、2008年時にボラアンモンゴンドウ県に属する12郡のうち2002年から継続してデータの入手が可能であった10郡を対象とした。

注3: 2004年から2009年への増加率を示す。

受益者調査においても、以下に示す通り85%の回答者が橋梁の改修は地域の農業活動の活性化に貢献したと述べている。橋梁の改修によって、輸送時間の短縮

や市場へのアクセス改善が実現し、農業活動の推進に貢献したと考えられる。

【農業活性化に関する質問と得られた回答】

【質問】 橋梁の改修は、地域の農業活動の活性化に貢献したと思いますか？	はい	いいえ	無回答
	100人(85%)	14人(12%)	4人(3%)

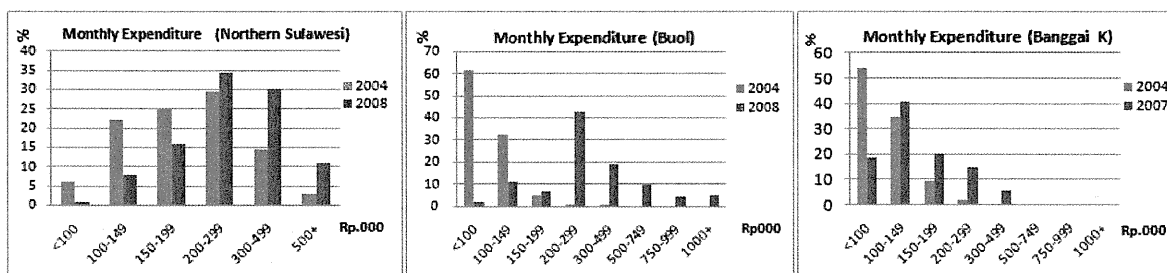
【質問】 橋梁の改修は、農業活動にどのような形で貢献しましたか？(複数回答)	肥料/農産物の輸送時間短縮	市場へのアクセス改善	作物の輸送ダメージの減少	その他回答
	74人	72人	23人	1人

3.4.1.2 住民生活レベルの向上

図1は、事業前(青)と事業後(赤)の対象地域の家計支出を比較したものである。この図では、横軸は一カ月の支出額、縦軸は何割程度の世帯が毎月どの程度支出しているのかを示している。北スラウェシ州、中央スラウェシ州のバンガイクラウアン県、ブオル県においては、支出額の低い世帯数の割合が減少し、支出額の高い世帯数の割合が増加していることから、全体的に家計の支出額が増加していることが確認できる。橋梁の改修が市場や港へのアクセスを容易にしたことで、農作物の生産・出荷の増加につながり、周辺地域の住民の生活レベルの向上にも一定の範囲内で貢献したと考えられる。

図3 対象地域の一カ月の家計支出

<北スラウェシ州> <中央スラウェシ州ブオル県・バンガイクラウアン県>



出典：インドネシア統計局 “North Sulawesi in Figures (2009),” “Buol in Figures (2009),” “Banggai Kepulauan in Figures (2009)”

3.4.1.3 地域レベルの効果

① 対象地域の一人当たり国内総生産

対象地域の一人当たり国内総生産(GDP)の推移は以下表9の通りである。橋梁の所在する地域では同値が審査時から2007年にかけて順調に増加を続けている。橋梁の改修により市場や公共サービスへのアクセスが容易になり収入の増加に繋がったという受益者調査の結果、運搬時間の短縮により農産物の生産の増加に繋がったというインタビュー結果、また大型車両の通行が可能になった等の効果から、橋の改修は対象県の一人当たりGDPの増加に部分的に貢献したと考えられる。

表9 対象地域の1人当たりGDPの推移

(単位: 百万ルピア)

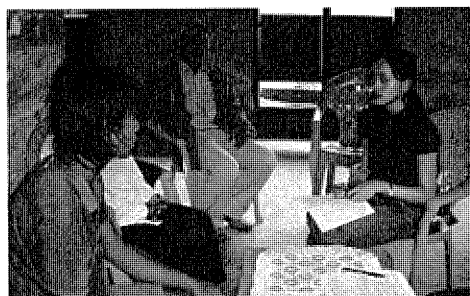
	2002	2006	2007	2008
中央スラウェシ州	4.6	7.2	8.2	9.7
ブオル県	3.9	5.6	6.5	7.1
バンガイクアラウ県	3.2	4.6	5.5	6.2
北スラウェシ州	5.1	8.6	9.9	10.7
ミナハサ県	2.7	6.7	8.0	N/A
ボラアンモンゴンドウ県	2.1	4.8	5.7	N/A

出典: 統計局 Statistical Year book of Indonesia 2003 and 2009

②受益者調査の結果

(1)住民生活レベルの向上に対するの質問と得られた回答

96%の回答者が橋梁の改修により市場や社会サービスへのアクセスが容易になったと答えている。さらに、アクセスが向上した行き先を確認すると、8割以上が市場へのアクセスが改善したと回答している。また、回答者の92%がこれらのアクセスの改善により収入が変化したと答え、そのうちの9割以上の回答者は収入が増加したと回答している。橋梁改修により市場へのアクセスが容易になり、市場での収入を得る機会へと繋がったと推察できる。



受益者調査で地元住民に生活状況の変化を聴く

【質問】道路整備によって、市場や公共サービスへのアクセスは容易になりましたか？	はい	いいえ	無回答
	113人 (96%)	2人 (2%)	3人 (2%)

【質問】どの場所へのアクセスが容易になりましたか？(複数回答)	市場	医療機関	学校	商店	教会	その他
	92	70	67	40	0	41

【質問】市場や公共サービスへのアクセス改善による収入の変化はありましたか？	はい	いいえ	無回答
	109人 (92%)	8人 (7%)	1人 (1%)

上記質問で「はい」と答えた109人について

【質問】(収入の変化があったと答えた回答者への質問)収入はどのように変化しましたか？	増加した	減少した	無回答
	103人 (94%)	0人 (0%)	6人 (6%)

3.4.2 その他正負の間接的効果(環境・地域住民への影響)

本事業は、既存の橋梁を対象とした改修であり、新設橋梁の建設等は含まれない。したがって、環境への影響は小さく、新規の用地取得や住民移転も発生しないことが当初から想定されていた。今回の調査で実施機関に確認したところ、環境問題や用地取得・住民移転に係わる問題は生じていない。また、現場視察を行った際にも

環境への深刻な影響は確認されなかった。

以上の通り、対象地域において、橋梁の改修は地域の交通問題を解消し、主要農産物であるコメの生産量増加や市場及び公共サービスへのアクセスの改善、住民の収入の向上等へと繋がった。この結果から、本事業は対象地域の農業の活性化、住民生活レベルの向上等のインパクトの発現に一定程度貢献したと考えられる。

3.5 持続性（レーティング：b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

同国では州道及び州道沿いに位置する橋梁はMPWの州の管轄事務所、県道及び県道沿いにある橋梁は各県の管轄事務所が担っている。中央スラウェシ州で建設・改修された橋梁は全て県道沿いにあるため、運営・維持管理はブオル県事務所及びバンガイクプラウアン県事務所が担当している⁸。北スラウェシ州のポイガー橋は国道沿いにある橋梁であるものの、2008年以降運営・維持管理は中央政府の管理のもと北スラウェシ州事務所⁹が担当している。

維持管理の体制につき北スラウェシ州事務所では現時点では問題は生じていないが、中央スラウェシ州の各県事務所では人員不足の問題が挙げられた。表10では維持管理を担当する各州・県事務所数の職員数を記している。現在中央スラウェシ州のブオル県で6名、バンガイクプラウアン県で8名が橋梁の維持管理を担当しているが、各県事務所での聞き取り調査によれば、県道沿いにある橋梁は国・州道沿いにある橋梁に比べ数も多いことから、県内の橋梁に対して十分な維持管理を実施するためにはブオル県で25名程度、バンガイクプラウアン県で15名程度のスタッフ数が必要であるとのことである。一方、北スラウェシ州の職員からの聞き取り調査では、国道および国道沿いにある橋梁の運営・維持管理に係るエンジニア、作業員の数は現時点では十分との回答であった。

表10 維持管理を担当する各州・県事務所のスタッフ数

州・県	エンジニア	作業員
中央スラウェシ州 ブオル県	4名	2名
バンガイクプラウアン県	6名	2名
北スラウェシ州	40名	100名

(各事務所への聞き取り調査より。)

3.5.2 運営維持管理の技術

インドネシアでは、これまで各地方政府が道路・橋梁の維持管理を実施してきており、維持管理技術水準に特段問題はない。また、今回の各事務所への聞き取り調

⁸県事務所のそれぞれの正式名称は“The Kabupaten Buol Agency of Public Works”、“The Kabupaten Banggai Kepulauan Agency of Public Works”である。

⁹北スラウェシ州事務所の正式名称は“Office of Highway (Bina Marga) - The North Sulawesi Agency of Public Works”である。

査でも、技術者は維持管理に必要な教育、研修を受けており、技術水準に問題はないとの認識であった。

3.5.3 運営維持管理の財務

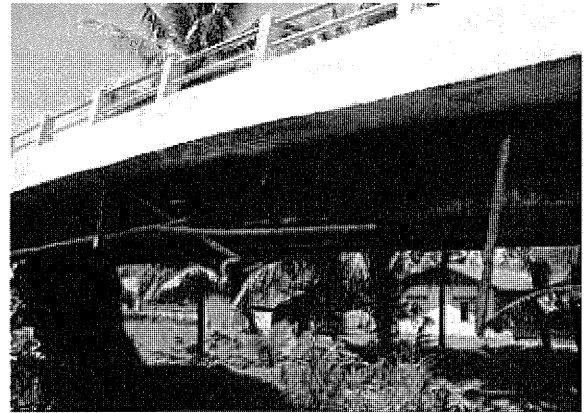
維持管理費用は、橋梁の設置されている中央スラウェシ州ブオル県・バンガイクプラウアン県及び北スラウェシ州が負担している。ブオル県事務所の技術者への聞き取り調査によれば、1橋梁当たりの維持管理費は平均して年間1千万ルピア(Rp.)と試算されており、ブオル県には約50橋梁があるため必要な維持管理費は50千万Rp.と考えられる。一方、ブオル県の年間の維持管理予算が10千万Rp.であり必要額を下回っている。バンガイクプラウアン県においても、現在の維持管理費は60千万Rp.であるが、十分な維持管理にはその5倍程度の予算が必要との報告がなされた。また、北スラウェシ州にあるポイガー橋についても、同州事務所により年間9.6千万Rp.が必要であると試算されているが、実際には北スラウェシ州全体の橋梁の維持管理予算は13.2千Rp.であり、こちらも十分な維持管理費が確保されているとは言えない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業の対象橋梁は完成後それほど年月が経過していないことから、概して状況は良いものの、草刈り、清掃等が定期的には実施されていないため、そのまま放置すると排水溝のつまりなどにつながる懸念のある箇所が数か所確認された。また、資材調達型の橋梁については、インドネシア側によるボルトの締め付け方法に不備があったり、工事後の仮設材が完全に撤去されていないという状況があり、この点については2008年に実施された資材調達型プロジェクトの調査の報告書でも維持管理時の妨げになると記載されている。(以下写真(右:ボノボグI橋)参照)。ボノボグI橋、マティナン橋では2008年に発生した地震の影響により橋台の一部に亀裂が生じているが、橋の安全性には問題がないため、修繕はなされていない。

さらに、ココブカI橋においては橋梁そのものに問題は生じていないが、上流部での河流の変更起因する同橋梁付近の河岸浸食の被害が数年前から報告されている。対策としてブオル県事務所が浸食防止工を実施したが、あくまで簡易な対応であり、今後浸食が続いた場合には、さらなる対応が必要になる¹⁰。その際には予算的に国や州の支援が必要になるとのことである。しかし、現在同国の橋梁の維持管理の体制では、Bridge Management System (BMS)により、国道及び国道沿いの橋梁については、定期的に整備や維持管理状況がMPWに報告されている一方、州道や県道および橋梁については維持管理を担当する各州、県事務所がMPWに橋梁の状況を報告する義務やシステムが存在しない。この結果、国全体として包括的に橋梁の状況を把握できるシステムがなく、維持管理費用や支援プロジェクトの対象として地方の橋梁が選ばれないのが現状であり、今後の状況が懸念される。

¹⁰今後も河川が動き、浸食・洗掘(河岸の法面、土が河の流れで削りとられる状態)を放置すると川がココブカIの橋台の裏側を通る状態となることが懸念されている。



ココブカ I 橋付近の浸食防止工(ブオル県)

ボノボグ I 橋 仮設材が完全に撤去されていない

以上より、本事業の維持管理の人員数及び予算手当の観点で一部に問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

以上より、今後の持続性については人員や予算、維持管理状況等に若干の懸念が見られるものの、対象地域においては、橋梁の改修により安全かつ円滑な交通の確保、輸送時間の短縮、対象地域での農業の活性化等、事業目標をほぼ達成していることから、本事業の評価は(A)非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

①河岸浸食の被害を受けていたココブカ I 橋に対しては、ブオル県事務所が可能な範囲で浸食を防ぐ工事を実施した。そのため、現在浸食による大きな被害はでていないものの、その対応は緊急措置的なものである。また、現在では人員・予算不足のため定期的な点検等も滞りがちであり、今後も河川の流れが変わり続ければ、浸食は続くことが予想される。大きな被害を未然に防ぐためにも、定期的な点検を実施し、メンテナンスや改修が必要な際には、早い段階で MPW や州からの支援も得る等、維持管理の対応に取り組む必要がある。

②同国では国道沿いにある橋梁については BMS による管理体制が整っているものの、州道及び県道沿いにある橋梁については、その維持管理状況などをモニタリングし、把握するシステムが整っていない。さらに、現在では州道・県道沿いにある橋梁の維持管理は、分権化の流れに沿って州及び県事務所に一任されている。その結果、地方事務所によれば、州道や県道沿いの橋梁の維持管理状況や現状が中央の MPW により十分把握されず、維持管理に必要な予算の計上などが適

切になされない、また支援プロジェクトが国道沿いの橋梁に向けられる傾向がある等が問題となっているという。今後、橋梁の維持管理状況が適切に把握され、必要な維持管理が実施されるため、またその情報に基づき維持管理に必要な予算要求がなされるために、州道・県道沿いの橋梁も含めた管理体制の構築や国と地方を結ぶレポーティングライン（報告体制）の検討等が求められる。

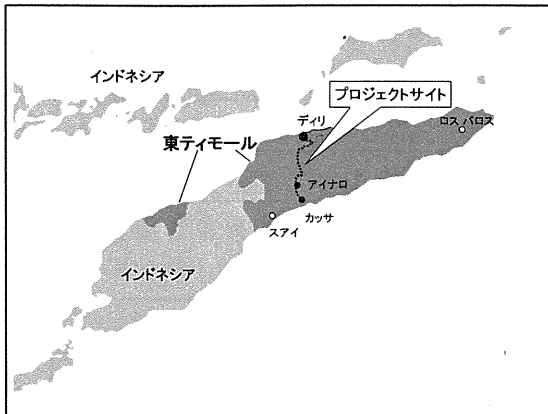
4.3 教訓

①ブオル県では、対象橋梁の建設にあたって、工事の期間中、業務開始時と終了時にミーティングの場を持つことが日課とされていた。コンサルタント、コントラクターに加え、県事務所の職員もミーティングに参加し、日々の業務の進捗を確認したことは、事業遅延の防止につながったと考えられる。また、毎日のミーティングで問題を話し合うという習慣は同国では珍しく、現地のコントラクターや県事務所職員はミーティングを通じて、規律を学ぶこともできたという。このようなミーティングの開催は、今後事業期間の遅延を防止する一つの方法として有効であると考えられる。

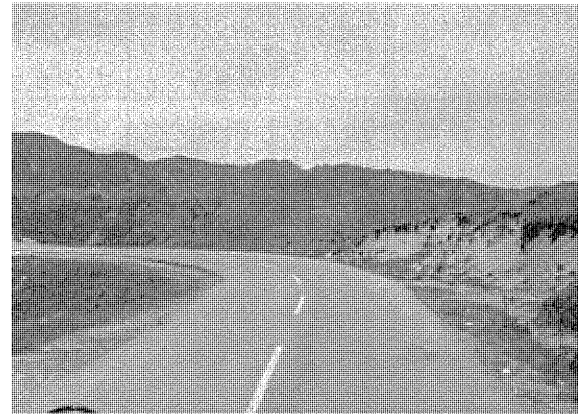
②中央スラウェシ州で建設・改修が実施された資材提供型の橋梁では、一部施工の不良部分や架設後の仮設材の撤去がなされていない等の問題が以前に実施された調査や今回の現地視察において確認された。橋梁の安全性に支障はないが、今後、対象国のローカルコントラクターが建設・工事を行う場合には、工事期間中にコンサルタントの定期的なモニタリングを徹底することや一部技術指導を組み合わせること、さらに維持・管理についての研修を実施する等の取り組みによりフォローを行い、質の向上・改善をはかることが望まれる。

③現地視察の結果、橋梁への落書きや草や砂による排水溝のつまり、清掃などが実施されておらずゴミ等が散らかっている状況が見られた。このような日常のメンテナンスについては、政府のみに頼るのではなく、橋梁の改修により便益を受けた利用者、近隣住民の参加を促すことが望ましい。今後、同様の事業を実施する際には、事業実施中に近隣住民や橋梁の利用予定者を対象とした啓発活動などを組み込むことで、事業終了後の維持管理の体制を整えることが持続性を維持するに当たり有効と考える。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



補修の行われたディリーカーサ道路

1.1 事業の背景

東ティモール国は、1999年8月のインドネシア政府による拡大自治提案の可否を問う直接投票後の騒乱・破壊行為と、その前後の社会インフラの維持・管理の中断により、インフラ全体の70%が破壊、または使用不可能となった。その後、国連東ティモール暫定行政機構(UNTAET)の暫定統治の下、独立に向けた国造りが行われ、経済も大幅に回復したものの、2002年5月の独立以降は、海外からの援助の大幅な減少等から経済状況が再び悪化していた。このような状況の中、同国は経済発展による貧困撲滅を目標として、農業生産性向上、インフラ整備等に重点を置く施策を実施した。

上記の位置づけに基づき、我が国は首都ディリーを起点とし農業開発の拠点となる南部地域の主要都市スアイを結ぶ幹線道路を対象に、緊急無償資金協力及び国連平和維持軍(PKF)施設部隊による緊急復旧の支援を実施してきた。しかしながら、同区間は脆弱な地質と急峻な斜面、山間部における年間平均2,500mm以上にも達する雨量と集中豪雨の被害を受けており、特に山岳地帯を含むアイトットーカーサ間の損傷は激しく、路線としての機能を維持するためには道路・橋梁の改修は急務であった。

1.2 事業の概要

首都ディリーと農業開発の拠点となる南部地域の主要都市スアイを結ぶ幹線道路の一部を成すディリーカーサにおいて、道路及び橋梁の改修を行うことにより、対象区間の安全で円滑な通行を図る。

E/N 限度額／供与額		1,492 百万円 / 1,483 百万円
交換公文締結		2004 年 5 月
実施機関		運輸・通信・公共事業省 (現インフラストラクチャー省)
事業完了		2006 年 2 月
案件従事者	本体	飛島建設株式会社
	コンサルタント	株式会社パシフィックコンサルタンツインター ナショナル/日本工営株式会社 共同企業体
事業化調査	基本設計調査	2003 年 3 月~12 月
	詳細設計調査	2004 年 3 月~6 月
関連事業		道路維持管理能力向上プロジェクト (2005 年 4 月~2008 年 3 月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

中込昭弘 / 高橋久恵 (株式会社エヌエヌ・グローバルソリューション)

2.2 調査期間

今回の事後評価に当たっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2009 年 10 月～2010 年 8 月

現地調査：2010 年 1 月 22 日～2 月 1 日、2010 年 4 月 29 日～5 月 9 日

3. 評価結果 (レーティング：B)

3.1 妥当性 (レーティング：a)

3.1.1 開発政策との整合性

基本設計調査時の同国の開発政策である「国家開発計画(National Development Plan: NDP) 2002/03-2006/07」では、国家開発の目標を“貧困削減”と“公平・持続可能な経済成長”の2点に定めていた。この目標の達成に向けて、交通インフラ整備を含む8分野について開発戦略が提示され、道路セクターにおいては以下の内容に重点を置く「道路・橋梁改修及び維持整備プログラム」が策定されていた。

- (1) 道路網の核部分及び地方部の維持整備
- (2) 道路線形の改良、滑りと洗掘に対する維持・改修
- (3) 道路・街路整備による都市及び地方開発への協力計画等

現在の開発政策である「戦略開発計画(Strategic Development Plan: SDP) 2011-

2030」¹においても“人材への投資”、“インフラストラクチャーへの投資”、“セクター開発”を重要な行動の枠組みとして取り上げている。なかでも道路は“インフラストラクチャーへの投資”の出発点に位置づけられ、2020年までに国道の舗装を完成させることが明記されている。また、「国家開発優先課題(2010)」では、道路セクターは水セクターとともに国家開発の最優先課題に位置づけられる等、道路整備には引き続き重点が置かれている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

空路や鉄道等の整備が乏しい同国にとって、道路は重要なインフラである。本件対象のディリーカーサ区間を含むディリースアイ道路は、首都ディリを起点として農業開発の拠点となる南部地域の主要都市スアイを結ぶ幹線道路であり、国の流通網としても重要な道路とされてきた。しかし、脆弱な地質や天候の影響を受け道路の損傷は激しく、放置すれば通行が困難となり、路線としての機能が失われる懸念も示されていたことから開発ニーズは高いとされた。また、同国の車の登録台数²や同区間の交通量³は近年増加を続けていることから、同区間の道路整備の必要性は引き続き高いと考えられる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業の計画時、我が国は同国政府との第5回支援国会合開発計画に基づき、以下の支援方針「新三本柱」を明示していた。

- (1) 持続可能な経済・社会実現のための支援
- (2) 平和を構築するための支援
- (3) 独立を祝福するための支援

本事業は、上記(1)持続可能な経済・社会実現のための支援、でインフラ復旧・開発に属する事業として位置付けられていた。さらに、NDP策定後には重点4分野⁴が示され、本事業はそのうちの“インフラ整備・維持管理”及び“農業・農村開発”に属していること等から、本事業と我が国の援助政策との整合性は確保されていた。

以上より、本事業の実施は東ティモールの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

¹ 「戦略開発計画(SDP)2011-2030」は2010年4月にドラフト案が発表された開発計画であり、今後閣議の決定を得た後に正式発表される。

² 同国の車の登録台数は2004年に6,590台であったが、2009年には11,525台と大幅に増加している。(財務省“Timor Leste in Figures 2008”, “Quarterly Statistical Indicators: 1st Quarter 2010”より)

³ 本事業の対象区間の一日の平均交通量は計画時以降増加し続けている(詳細は「表2 年平均交通量」を参照)。

⁴ (1)教育・人材育成・制度づくり、(2)インフラ整備・維持管理、(3)農業・農村開発、(4)平和の定着が重点4分野に位置づけられた。

3.2 効率性（レーティング：a）

3.2.1 アウトプット

本事業における計画と実績は以下の表1に示す通りとなった。また、図1は本事業の対象道路区間と改修された橋梁の位置を示した図である。

表1 アウトプット 基本設計調査時計画／実績比較

アウトプット	計画(基本設計調査)時	実績
<道路>		
①アイトット～カーサ アスファルト舗装工事	23Km	23Km
オーバーレイ	28Km	28Km
側溝	約 25Km	25Km
法面保護工	約 8Km	8Km
②ディリ～アイレウ アスファルト舗装工事	部分的舗装・破損個所のパッチング	損傷区間のみ
側溝	約 30Km	30Km
法面保護工	11 か所（石積・布団籠防護工）	11 か所
<橋梁>		
③Km60.3 橋梁工 ⁵ 橋長	10.5m	10.5m
④モラ橋 橋長	239m	本事業と切り分け、別途無償案件で実施

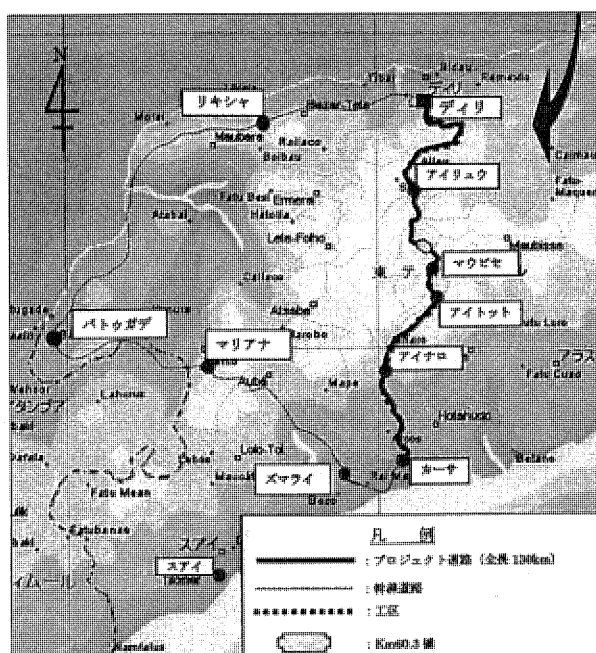
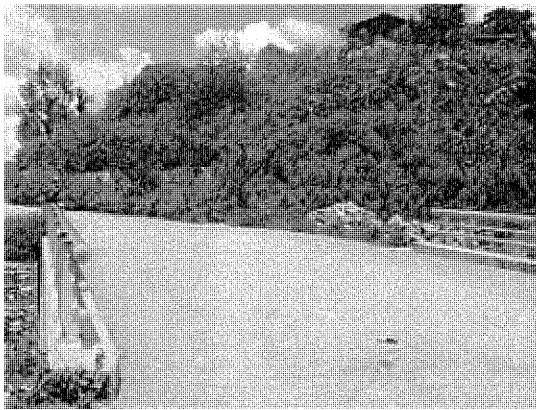


図1 ディリ～カーサ間道路と Km60.3 橋の所在地

⁵ Km.60.3 橋はディリから 60.3Km 地点にあるため Km.60.3 橋梁と名付けられている。

道路の補修では、工事開始前に発生した法面崩壊の影響から、安全確保のための設計の見直しや工法の変更があったが、当初目的とした範囲内の軽微な変更であり、アウトプットに影響はない。Km 60.3 橋の改修については、ほぼ計画通り実施された。モラ橋の改修については、基本設計後にディリーカーサ道路と切り分け 2006～2008 年度案件として実施予定であったが、詳細設計の結果、鋼材等の物価上昇により事業費が不足することが判明し、閣議請議を中止した⁶。

なお、補修、改修された対象道路と橋梁は、2006 年から 2007 年にかけて、一時補修及び瑕疵検査後の補修が行われ、円滑に完了している。



改修された Km.60.3 橋



補修されたディリーカーサ道路

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間⁷

本事業の事業期間は 19.5 カ月の計画に対して、詳細設計期間が 2004 年 3 月～2004 年 6 月の 3.5 カ月、工事期間が 2004 年 11 月～2006 年 2 月の 16 カ月、合計 19.5 カ月でほぼ計画通りとなった。

3.2.2.2 事業費

事業費は交換公文 (E/N) 限度額 14.92 億円⁸に対して、14.83 億円と計画内に収まった。(計画比 99%)。この E/N 限度額と事業費実績の差は、E/N 限度額と受注企業 (コンサルタント及び施工業者) の落札額の差額によるものである。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともにほぼ計画通りであり、効率性は高い。

⁶ モラ橋の改修は、その後 2006 年 5 月以降の国内の治安悪化により 2007 年の政権交替に至るまで、事業再開の目途が立たなかった。結局、2007 年 9 月に日本側により事業再開が決定され事業化調査を経て 2008 年 5 月に E/N を締結、2010 年 1 月にコンサルタント、コントラクターが確定し、現在無償資金協力「モラ橋改修計画」として改修工事を実施している。

⁷ 事業期間は「詳細設計期間＋工事期間」と定義する。

⁸ E/N 限度額 14.92 億円はモラ橋改修が本事業から切り離された後の金額であり、同橋梁の改修費用は含まれていない。

3.3 有効性（レーティング：a）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用効果指標

(1) 年平均日交通量⁹

本事業によって補修された道路の現在の交通量は、以下表2の通りである。2005年のディリーカーサ間の区間ごとの年平均日交通量（実績値）は、ディリーアイレウ間を除いて2003年の計画（基本設計調査）時の実績値に比べ増加した。例えば、アイレウーアイトト間の2005年の実績値は2003年の計画時に比べて約88%、アイトットーアイナロ間では約77%、アイナローカーサ間では約300%増加したことが確認された。また、2005年度の実績値を基に推計された2008年の予測値においても、ディリーアイレウ間を除き、各区間の交通量は計画時と比較してそれぞれ大幅に増加しており、計画時に推計された2011年予測値を前倒しに達成していると考えられる。

表2 年平均日交通量

（単位：台/日）

対象区間	2003年 計画時 ^{注1}	2005年 実績値 ^{注2}	2008年 推計値 ^{注3}	2011年 予測値 ^{注4}
ディリーアイレウ	500	423	274 ^{注5}	665 ^{注5}
アイレウーアイトット	147	277	425	196
アイトットーアイナロ	75	133	154	100
アイナローカーサ	47	191	235	63

注1: 基本設計調査より。アイトット、アイナロで実施した12時間交通量調査（第1次調査：2日間）及びアイレウ、アウトット、アイナロで実施した24時間交通量調査（第2次調査：2日間）を基に算出。

注2: ADB調査より。アイレウ、アイトットで実施した12時間交通量調査（3日間）及びアイナロで実施した12時間交通量調査（2日間）を基に算出。

注3: ADB調査より。2005年の交通量調査を更新するため、限定的な交通量調査を2008年～2009年に実施。2005年の数値と更新した実績値を基に2008年の推計値を算出。

注4: 本事業の基本設計調査時に調査チームが推計した予測値。算出方法については記載がないため不明。

注5: デイリ道路事務所職員への聞き取り調査によれば、「アイレウーアイトット、アイトットーアイナロ、アイナローカーサの各道路を走行するためには、ディリーアイレウを通過する必要があるため、ディリーアイレウ区間のみ交通量が減少している点については、説明がつかない」とのことであった。

出典: アジア開発銀行 (ADB) “Preparing the Road Network Development Project-TA7100”

(2) 所要時間の短縮

本事業によって道路が整備されたことで、所要時間の短縮の効果が発現している。以下の表3は所要時間を計画時と実績で比較したものだが、ディリーアイナロ間では6割程度、アイナローカーサ間ではほぼ半分に所要時間が短縮されている。

⁹ MOIでは交通量調査を実施しておらず、直近の実績値については入手が不可能であった。よって、次善策としてADBが実施した調査より2005年の実績値、およびその数値をもとに試算された2008年の推計値を使用した。

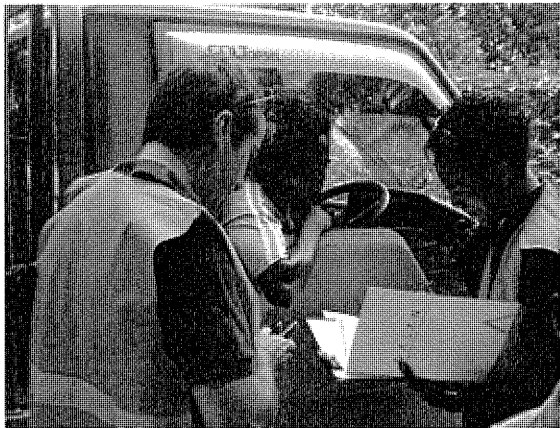
表3 所要時間の計画時/実績比較

区間	計画時	実績 ¹⁰
ディリーアイナロ	5-6時間	3-4時間
アイナローカーサ	約2時間	約1時間

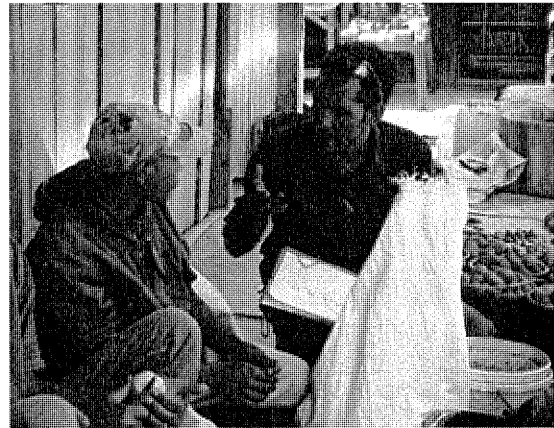
出典：MOI、地方道路事務所への聞き取り調査より

3.3.2 定性的効果（受益者調査の結果）

ディリーカーサ間の事業対象道路沿いにある主要なマーケットにおいて受益者調査を実施し、101名から回答を得た。インタビューの対象は、本事業対象道路を日常的に利用している運転手、道路沿いにあるマーケットの利用者、農業従事者及び地域住民とした。その結果、本事業の実施により、“市場や公共サービスへのアクセス時間の短縮”や“道路の劣化や長い交通時間の問題の解消”等の効果が以下に示す通り確認された（具体的な質問項目と回答は以下参照）。



運転手に事業実施前後の交通状況を確認



マーケット利用者に対する受益者調査

(a) 時間の短縮

【質問】道路が整備されたことにより、市場や公共サービスへのアクセス時間が短縮されましたか？	はい	いいえ
	99人(98%)	2人(2%)

(b) 事業前の問題点

【質問】道路が整備される前には、どのような交通問題に悩まされていましたか？（複数回答）	道路の劣化	長い交通時間	その他
	92	38	4

(c) 問題の改善状況

【質問】道路の整備後、抱えていた交通問題は解決しましたか？	解決した	解決していない	無回答
	90人(89%)	7人(7%)	4人(4%)

¹⁰ 現地調査時の現場視察の際にもほぼ同様の結果が表れており、短縮効果が確認された。

以上の結果から、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト（間接的効果）

3.4.1 間接的効果の発現状況

3.4.1.1 対象地域及び対象者への裨益

(1) 農業の活性化

全国の主要農産物生産量は、以下の表4に示す通りキャッサバを除き基本的に増加傾向にある。また、対象道路区間の主要な都市であるディリ、アイレウ、アイナロにおいても、2008年の主要農産物（コメ、メイズ、キャッサバ）の生産量は計画時と比較し増加している（表5参照）。首都ディリと農業開発の拠点である主要都市を結ぶ道路の整備は、農作物や肥料等の運搬を容易にした効果（受益者調査参照）や市場へのアクセスへの改善が消費量の増加を促した等の効果を通じて、対象区間の周辺地域における農業の活性化へ一定の貢献を果たしたと考えられる。

表4 全国の主要農産物生産量の推移

(単位：千トン)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
コメ	35.0	58.9	55.4	60.4	80.3
メイズ	82.2	92.2	119.0	71.5	100.2
キャッサバ	58.8	39.3	39.3	41.2	35.5
野菜	N/A	12.5	12.6	12.8	14.2

出典：財務省“Timor Leste in Figures 2003-2005”，
“Timor -Leste in Figures 2008”。

表5 地域別主要農産物（コメ、メイズ、キャッサバ）の生産量

(単位：千トン)

	計画時	実績値
ディリ	2.1	3.0
アイレウ	3.3	4.6
アイナロ	3.1	6.8

出典：国連食糧農業機関(FAO)/世界食糧計画(WFP)(2003)“Special Report-FAO/WFP Crop & Food Supply Assessment Mission to Timor-Leste”，
財務省“Timor-Leste in Figures,2008”。

また、受益者調査の結果においても、94%の回答者が道路の補修により地域の農業活動が推進されたと回答した。その半数以上が農業活動の推進は市場へのアクセスの改善及び輸送時間の短縮によるもの、3割以上は作物の輸送時のダメージ減少によるものであると回答しており、道路整備による地域の農業の

活性化へのインパクトが確認できる。(詳細は以下参照)

【質問】プロジェクトによる道路整備は、地域の農業活動の推進に貢献したと思いますか？	はい	いいえ	無回答
	95人(94%)	3人(3%)	3人(3%)

【質問】道路整備は、農業活動にどのような形で貢献しましたか？(複数回答)	肥料/農産物等の輸送時間の短縮	市場へのアクセス改善	作物の輸送ダメージの減少
	48	40	29

(2) 地域レベルへの効果

同国では地方、県レベルの経済成長率を入手することは不可能なため、受益者調査で「生活レベルの向上」について調査を行った結果、89%の回答者は道路整備により市場や公共サービスへのアクセスが容易になったと回答した。なかでも市場へのアクセスが容易になったとの回答が最も多く、次に教会、学校・商店と続いた。さらに市場へのアクセスが容易になったことに伴い86%の受益者の収入が変化しており、そのうちの70%は収入が増加したと回答している。(詳細は以下参照)

【質問】道路整備によって、市場や公共サービスへのアクセスは容易になりましたか？	はい	いいえ
	90人(89%)	11人(11%)

【質問】どの場所へのアクセスが容易になりましたか？(複数回答)	市場	教会	学校	商店	医療機関	その他
	101	44	35	35	19	5

【質問】市場や公共サービスへのアクセス改善による収入の変化はありましたか？	はい	いいえ
	87人(86%)	14人(14%)

上記質問で「はい」と答えた87人について

【質問】収入はどのように変化しましたか？	増加した	減少した	無回答
	61人(70%)	14人(16%)	12人(14%)

(3) 安全性の確保

本事業は道路の補修及び橋梁の改修を行うことにより、対象区間の安全で円滑な通行を図ることが目的とされている。事業実施前には老朽化や洗掘により落橋の危険性がある等の問題が指摘されていた Km60.3 橋では、改修(架け替え)により強度が確保され、安全性が保たれていることが今回の現場視察で確認できた。一方、ディーリーカーサ間の道路では、道路状況が改善したことにより車輛の速度超過やトラックの重量超過等の安全面での問題が増加している。そして、速度規

制や荷重制限等の交通標識がないこともあり、安全性の確保を妨げる問題となっている。交通ルールによる規制の徹底や交通標識の設置等は MOI のみでは対応が出来ないことから、安全性の向上のために今後は警察等との連携を図り、対策を講じる必要がある（MOI、地方事務所での聞き取り調査及び現場視察より）。

3.4.2 その他正負の間接的効果

本事業は、既存の道路及び橋梁の改修を行ったものである。従って、計画時より環境への影響はほとんどなく、用地取得や住民移転の必要性も低いことが想定されていた。事後評価時において実施機関、関係機関に聞き取り調査を行ったところ、用地取得や住民移転に係わる問題は発生しておらず、また現地視察を行った際にも、環境への深刻な影響は確認されなかった。

上記の通り、対象区間の安全性の確保に一部懸念が残るものの、対象地域においては農産物の生産量増加や公共サービスへのアクセスの改善、住民の収入の向上等が確認された。この結果から、本事業は対象地域の農業の活性化、住民生活レベルの向上等のインパクトの発現に一定程度貢献したと考えられる。

3.5 持続性（レーティング：c）

3.5.1 運営維持管理の体制

同国の道路・橋梁に係わる事業は MOI¹¹の道路・橋梁・治水部（National Directorate of Roads, Bridges and Flood Control : DRBFC）が担当している。この DRBFC は本部組織と 5 つの地方事務所からなっており、本事業対象区間を含む道路の維持管理は、後者の地方事務所のうちディリ地方事務所およびサメ地方事務所が担当している。

¹¹ 2005 年 10 月 17 日より実施機関名が運輸・通信・公共事業省より公共事業省に変更。その後、2006 年の省庁再編により、公共事業省、運輸通信省、天然資源エネルギー省に分割されたが、2008 年には再度統合され、名称もインフラストラクチャー省 (Ministry of Infrastructure, MOI) に変更された。



出典：JICA(2009)「東ティモール国 インフラ分野基礎情報収集調査報告書(案)」

図6 道路・橋梁・治水部の組織図

現在、ディリ及びサメの各地方事務所には約7名の技術系職員（スーパーバイザー及びエンジニア）が在籍している。また、各地方事務所の道路管理区分は以下の通りである。

表7 地方事務所の道路管理区分(Km)

地方事務所	国道	県道	都市道路	地方道路	合計
ディリ	293	157	316	709	1,475
サメ	246	206	97	655	1,204

出典：JICA(2009)「東ティモール国 インフラ分野基礎情報収集調査報告書(案)」

現在5箇所ある地方事務所では、事務所ごとに約7名（オクエシは3名）、合計約30名の技術系職員が在籍し、13県の道路を担当している。しかし、ディリ及びサメ地方事務所への聞き取り調査によれば、適切な維持管理のためには地方事務所ごとではなく県ごとに少なくとも同数（7名程度）の技術系職員が配置されることが望ましいとのことであった。したがって、現状の技術系職員数では国道の維持管理を行うにも十分な体制とは言えず、ディリ・サメ事務所ともにスタッフ数の増員を希望している。

3.5.2 運営維持管理の技術

ディリ地方事務所への聞き取り調査時に事務所の技術系職員に確認したところ、彼

らは道路の維持管理に必要なスキルを十分に持っているため、現状では技術的な問題は無いとのことであった。しかし、調査に同行した現地コンサルタント（エンジニア）が、技術系職員に対して大規模なメンテナンスが必要と考えられる箇所につき質問・確認をしたところ、道路状況や技術的な対応策を正確に把握できていない現状が確認された点から、今後の能力及び体制の向上が必要と考えられる。

また、研修の実施は予算の有無によって決められるため、現在のところ維持管理に係る定期的な研修等は MOI 及び地方事務所では実施されていない。さらに研修は実施される場合でも主にディリで実施され、スーパーバイザーを対象としているため、ディリ以外の地方事務所では研修を受けられる機会は限られているとのことである。

一方で 2007 年に終了時評価が実施された JICA「道路維持管理能力向上プロジェクト」では DRBFC および MOI 資機材局（Public Institute of Equipment Management: IGE）に対し、適切かつ安全な維持管理実施のための技術支援が行われた。しかし、現状では同国の技術系職員がその効果を活用・維持するための継続的な支援が必要な状態であることから、同プロジェクトのフェーズ II の実施が間もなく開始される予定となっている。

3.5.3 運営維持管理の財務

表 8 に示す通り、MOI の予算は近年上昇傾向にある。しかし、社会基盤整備計画における 2009 年の道路・橋梁予算額は 14.8 百万ドルであり（表 9 参照）、ADB の支援で作成されたマスタープラン調査が、国道の維持管理に必要であると積算した 90.8 百万ドル¹²と比較すると、維持管理費の予算不足は明らかである。

表 8 MOI の予算の推移

（単位：百万ドル）

	2008 年	2009 年	2010 年*	2011 年*
予算	67.7	129.6	193.8	150.6

注：*印は見込み額。

出典：財務省

表 9 社会基盤整備計画における道路・橋梁予算

（単位：百万ドル）

	2009 年	2010 年*	2011 年*	2012 年*	合計額
予算	14.8	11.1	10.3	11.9	48.1

注：*印は見込み額。

出典：財務省

また、地方事務所での聞き取り調査でも維持管理費の不足が報告された。地方事務所の技術者の試算では、国道の維持管理には 1 Km あたり約 1 万ドルが必要と考えられている。従って、本事業対象区間のディリカーサ間の 130Km に必要な額は約

¹² ADB (2009), "Preparing the Road Network Development Project-TA7100".

1.3 百万ドルと考えられる。一方で 2009 年には全国の道路を維持管理している 5 地方事務所に合計 1.3 百万ドルが均等に配分されていることから、同国の道路維持管理費に十分な予算が確保されていないといえることができる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

同国における道路の維持管理は、通常コミュニティにより実施される日常の維持管理と一年に数回実施される定期点検により行われている。しかし、地方事務所の予算・人員不足により、本事業対象区間の道路が十分に維持管理されている状態とは言えず、現場視察を行った際には道路の表面の亀裂、破損、路肩の破損、法面崩壊等により道路幅が半分程度にまで縮小している問題も散見され、道路の安全性に影響のある箇所も多々確認された。

また、道路自体の破損以外に、草木の手入れがされていないことにより見通しが確保できない箇所、側溝のつまり、道路のアスファルトの下に水道管を通したことによる道路の表面の亀裂、大木が倒れたまま道路に放置され道幅が狭められている等の問題も生じている。これらの一部については、以前は実施されていた地元住民による日常の維持管理が、新たな調達規則と予算編成方針の導入により 2006 年以降実施されていないことも影響していると考えられる。同国の雨量に度重なる集中豪雨にみまわれる自然環境や増加し続けている交通量等の現状を鑑みると、現状の維持管理状態では道路状況は今後増々悪化していくことが予想される。



表面がダメージを受けている道路



水道管の設置により被害を受けた道路

さらに、MOI や地方事務所、エンジニアからは道路の強度を含む設計時の問題が指摘された。関係者（MOI、地方道路事務所、AusAid）への聞き取り調査によれば、設計時に現地の状況をより注意深く詳細に調査し、対象範囲の縮小や初期投資の規模について検討することで、道路の地盤をより強固な作りにすべきだったのではないかの疑問も挙げられた。本事業は、現道の補修及び排水設備の設置を主として、本格的なアスファルトコンクリート舗装は対象外とした経緯から、聞き取り調査による情報や現場視察の結果のみで設計時の計画に問題があったと言いきることはできないが、設計段階での事業費や中期的に得られる効果、持続性に係る費用についての留意は必要であったと考えられる。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に重大な問題があり、本プロジェクトによって発現した効果の持続性は低い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

以上より、持続性について今後解決すべき課題は多いものの、本事業は首都ディリと農業開発の拠点となる主要都市を繋ぐ道路・橋梁の整備を実施したことにより、対象区間においてより円滑な交通に貢献した。さらに地域住民の所得の向上（地域住民の生活レベルの向上）や対象地域での農業生産量の増加（農業の活性化）など、事業目標をほぼ達成していることから、本事業の評価は(B)高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

① ディリカーサ間の道路の視察では、水道を引くための水道管の設置が道路の破損につながっている箇所や早すぎる走行スピードが安全な交通を妨げている状況が確認された。そこで、今後道路の維持管理を包括的に行うためには、DRBFC が中心となり、同じ MOI で上下水道を担当している水道・衛生部や交通の規制を担当している警察等と連携を図りながら、今後の計画を策定していくことを勧める。

② 道路の維持管理を担当している地方事務所では人員不足が深刻な状況にあり、適切な運営・維持管理が実施されていない。そのため、雨期の被害は大きく、現状のままでは状況は増々悪化していくと考えられる。今後状況を改善するためには、予算、人員面で以下の点を考慮することが必要である。

(予算) MOI への予算配分は増加傾向にある。しかし、その多くは新たな道路の建設に向けられる傾向が高く、維持管理への意識が低いのが現状となっている。まず、道路の維持管理の必要性を認識し、今後の予算についての優先順位の見直しを行う必要がある。

(人員) SDP により国道、県道を合わせて 3,000Km の道路舗装が掲げられていることから、今後、その運営・維持管理を担っていく地方事務所の人員不足の状況は、一人当たりの担当する道路が多くなることで増々深刻になると考えられる。今後必要な維持管理を実施するため、維持管理に係わる技術者、スタッフの適切な人数の配置を検討するとともに、地方事務所の人員不足の現状を補うためにも、日常の点検や簡易な維持管理については、現在実施が見合わされている地元住民の活用を再開することが求められる。

4.3 教訓

- ① 本案件の評価にあたり、案件の効果やインパクトについては実施機関で十分な情報を得ることができず、現地で道路セクター支援を実施する国際機関や関連機関等の情報に頼らざるを得なかった。同国のようにガバナンスの弱い国で案件を実施する場合には、事業の実施と並行して、案件に関するデータの整備方法について助言（例えば、運用効果指標となり得る数値のモニタリング方針等）する事を案件形成時の検討項目に含める必要があると考えられる。

- ② 本事業は、想定された交通量や天候、当時の道路状況を基に限られた予算内で計画内容が策定された。しかし、天候についての予測が難しかったことや予想以上に交通量が増大した影響、維持管理が十分に実施されていない問題等により、現時点では対象区間の道路には脆弱な箇所、安全性に問題がある箇所が散見された。したがって、今後の計画内容の検討に当たっては、現地の状況をより注意深く詳細に調査し、持続性に係わる実施機関の維持管理能力を把握したうえで、事業費と中長期的に得られる効果のバランスを考慮した計画内容となるよう留意することが必要といえる。

以 上