

国名 スリランカ	高速道路・道路交通情報提供システム整備計画
-------------	-----------------------

## I 案件概要

事業の背景	南部高速道路（SEW）は、スリランカ初の高速道路として円借款等によって建設され、2011年11月にコロンボ～ゴール間（約96km）の供用が開始された。事前評価時において、SEWに直接的に接続するコロンボ外郭環状道路（OCH）及びSEWに間接的に接続するコロンボ～カトナヤケ高速道路（CKE、コロンボとバンダラナイケ国際空港を結ぶ）が建設中であった。これらの高速道路の開通によってSEWの交通量は急激に増加することが予想されていた。これにより、交通渋滞の発生や事故処理に伴う車線規制・通行止め回数が増加が見込まれていた。SEWには道路交通情報を提供する手段がないため、渋滞の更なる激化や交通事故の二次被害が発生することが危惧されていた。		
事業の目的	本事業は、アクセス道路を含むSEW及びOCHにおいて、道路交通情報提供システム（ITS）を導入することにより、高速道路及びアクセス道路利用者への迅速かつ正確な交通情報の提供を図り、もって高速道路の安全性及び利便性向上に寄与することを目的とする。		
実施内容	1. 事業サイト：西部州及び南部州のSEWとOCH <sup>1</sup> 2. 日本側：道路交通情報提供システム（サーバー、ワークステーション、大画面モニター、雨量計、交通量計測装置、可変情報板（VMS：高速道路利用者への情報提供）、交通情報板（サービスエリア利用者への情報提供）、通信システムなどのITS機材）の調達に必要な無償資金の供与 3. 相手国側：ウェブサイト用サーバーの提供、（RDA及び交通警察からの）交通情報の提供、一般市民への広報、ITS機材の運用・維持管理（O&M）		
事業期間	交換公文締結日 2013年3月18日 贈与契約締結日 2013年3月18日	事業完了日	2015年6月10日（機材引き渡し）
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：940百万円		実績額：914百万円
相手国実施機関	道路開発庁（RDA）		
案件従事者	本体：三菱重工業株式会社 コンサルタント：株式会社オリエンタルコンサルタンツ・東日本高速道路株式会社共同企業体		

## II 評価結果

### 【評価の制約】

・[実施機関の財務諸表] RDAの財務諸表は非公開情報である。よって、RDAの財務健全性はJICAにおいて財務諸表の検証を通して確認されたが、本結果票には掲載できない。

### 【留意点】

・[インパクト検証の補完情報] 本事業のインパクト（高速道路の安全性及び利便性向上に寄与）を検証するための指標は事前評価表に記載されていない。よって、本事後評価では、本事業のインパクトを検証するために、(1)対象区間における交通事故件数及び(2)対象区間における平均混雑（渋滞）時間を補完情報として用いた。また、ITSを通じて道路利用者に交通情報を提供することにより、高速道路の安全性や利便性が高まったかを定性的に確認した。

・[評価の目標年] 事前評価表には評価の目標年は事業完成3年後の2017年と記載されている（本事業は2014年8月に完了予定であった）。一方、本事業は2015年6月に完了したため、事業完成3年後は2018年6月である。よって、本事後評価では目標年を2018年とした。

### 1 妥当性

#### 【事前評価時・事後評価時のスリランカ政府の開発政策との整合性】

本事業は、「Vision for the Future（将来へのヴィジョン）（2010年）」、「国家道路マスタープラン（2007年～2017年）」、「Vision（ヴィジョン）2025」に掲げられた「国道ネットワークの整備」や「高度交通管理システムの導入」というスリランカの開発政策に合致している。

#### 【事前評価時・事後評価時のスリランカにおける開発ニーズとの整合性】

本事業は、事前評価時及び事後評価時において、ITS（特に交通情報提供システム）に係る同国のニーズに合致している。

#### 【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、「対スリランカ国別援助計画」（2004年）に記載された日本の援助方針（「経済基盤の整備」のための「基幹交通網・通信網の整備」への支援を含む）とも合致していた。

#### 【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

#### 【有効性】

本事業は、事業目的を達成した。本事業で調達されたITS機材は24時間365日運用されており、事業完了以降、指標の目標値は達成され続けている。RDAの交通管制センターが事故関連情報を入手するための情報源は主に4つある。すなわち、(1)高速道路利用者、(2)交通警察、(3)高速道路上で定期的にパトロールを行うRDAの高速道路運営維持管理部門（EOM&M）の交通管制ユニット、(4)ITSの閉回路テレビ（CCTV）カメラである。これらの情報源から入手した必要情報は本事業で設置されたVMSを通じて迅速に提供されている。高速道路利用者から入手した情報を交通管制ユニットが検証する必要がある場合は、初めに基本情報を提供し、検証後に追加情報を提供している。

<sup>1</sup> 本事業対象区間は、(1)SEW（コッタワインターチェンジからゴダガマインターチェンジまでの11インターチェンジ周辺の道路区間）及び(2)OCH（カドゥエラインターチェンジへのアクセス道路（インターチェンジ入り口））。

【インパクト】

想定されたインパクトは一定程度みとめられた。事業完了以降、対象区間における交通事故件数は増加しているが、交通量も増加している。このため、事故率（車両100万台あたりの交通事故件数）を算出したところ、SEWにおける事故率は2015年の値に比して2016年と2017年に約20%減少し（2018年に再度増加）、OCHにおける事故率は2015年より後は約40～50%減少している。交通事故の発生理由はさまざまであるが、VMSのような、本事業で調達されたITS機材は事故の種類によっては著しい正の効果がない。しかし、ITS機材は悪天候やそれに伴う安全確保手段に係る情報を道路利用者に提供するのにも有益であり、下表に示すとおり、事業完了以降、悪天候による事故率はSEW及びOCHにおいて大幅に減少した。よって、ITS機材は事故防止にある程度貢献していると考えられる。一方、対象区間における交通混雑時間については、顕著なインパクトはみとめられなかった。とはいえ、RDAによれば、事業完了以降、高速道路利用者が到着時間を予想できるようになり、利便性は向上した。また、洪水によりインターチェンジのアクセス道路が閉鎖された場合には、VMSにより同情報が提供されるため、道路利用者は閉鎖されていないインターチェンジ入口/出口を選ぶことができるようになっている。

その他のインパクトについて、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。しかし、事業実施中に2件の重大な交通事故が発生した。1件では車両1台に乗っていた5人が中程度の負傷をし、もう1件では車両1台と運転手に深刻な損傷が生じた。これらは、本事業のサブコントラクターが十分な能力や安全基準を有しておらず、本事業のコントラクターにより十分な監督が行われていなかったために生じたものである。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは中程度である。

定量的効果

指標	基準年 2012年 計画年	目標年 2018年 事業完成3年後	実績値 2015年 事業完成年	実績値 2016年 事業完成1年後	実績値 2017年 事業完成2年後	実績値 2018年 事業完成3年後
事象発生時の情報提供までの所要時間(分)	30分程度(※)	5分程度	5分程度	5分程度	5分程度	5分程度

※注：次の行為に要する最大時間：(1)車両待機基地の標識車が事象発生場所に向かう（この場合、発生場所は車両待機基地から最も遠い場所）、(2)標識車が状況を把握し、交通管制センターに報告する、(3)交通管制センターが道路利用者に情報を（料金所などを通じて）提供する。

出所：事業事前評価表、準備調査報告書、RDAへの質問票調査及びインタビュー

想定されたインパクト

[対象区間における交通事故件数]

	実績値 2014年	実績値 2015年 事業完成年	実績値 2016年	実績値 2017年	実績値 2018年
SEW（コッタワ～ゴダガマ）における交通量（年平均交通量）(AAT※)	31,129,755	37,446,080	47,020,030	53,743,330	48,788,090
SEW（コッタワ～ゴダガマ）における交通事故件数	603	851	821	952	1,093
うち、悪天候による交通事故件数	120	179	64	28	26
SEW（コッタワ～ゴダガマ）における車両100万台あたりの交通事故件数	19.37	22.73	17.46	17.71	22.40
うち、悪天候による車両100万台あたりの交通事故件数	3.85	4.78	1.36	0.52	0.53
OCH（カダワサ～コッタワ）における交通量（AAT）	N/A	8,204,470	27,452,015	35,280,900	39,989,765
OCH（カダワサ～コッタワ）における交通事故件数	29	84	170	182	201
うち、悪天候による交通事故件数	3	4	6	2	4
OCH（カダワサ～コッタワ）における車両100万台あたりの交通事故件数	N/A	10.24	6.19	5.16	5.03
うち、悪天候による車両100万台あたりの交通事故件数	N/A	0.49	0.22	0.06	0.10

※AAT＝年平均日交通量（AADT）×365日

出所：RDAへの質問票調査及びインタビュー

3 効率性

本事業のアウトプットは、おおむね計画どおり産出された<sup>2</sup>。事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を上回った（計画比はそれぞれ97%、156%）。事業期間は、既述のとおり不十分な安全対策により2件の重大事故が発生したこと、並びに、大雨、大統領選挙、ガントリーのパーツが事業サイトへの輸送後に適合しないことが判明したことなどを含むその他の理由により延長された。よって、効率性は中程度である。

4 持続性

【体制面】

<sup>2</sup> アウトプット実績は以下のとおり、計画数から変更された。(1)雨量計：8台（計画）、11台（実績）、(2)交通量計測装置：32台（計画）、41台（実績）、(3)VMS（高速道路）：16台（計画）、21台（実績）、(4)VMS（アクセス道路）：8台（計画）、10台（実績）。当初はピナドゥワインターチェンジまでITS機材を設置する計画だったが、事業完了までにSEWは約30km及び3カ所のインターチェンジが追加され、マタラまで開通したため、アウトプットの増加が必要になった。

RDAのEOM&Mが本事業で調達されたITS機材のO&Mを担当している。EOM&Mの交通部門では、6名のITSオペレーターが3チーム体制（各シフト2名）で24時間勤務している。また、EOM&MのIT・通信部門には、ITS機材の維持管理のために、エンジニア1名、データベース管理者1名、ネットワーク管理者1名、技術者数名が勤務している。EOM&Mによれば、職員数は十分であり、人数不足によるO&Mに係る問題は発生していない。ITS機材は事業完了以降、継続して運用されており、故障修理はできる限り組織内で（自前で）適時に行われている。現地業者からのサポートは自前で対処できない場合にのみ利用されている。

#### 【技術面】

EOM&Mによれば、ITS機材のO&M担当者は必要な技能資格に基づいて雇用されている。本事業で研修（初期O&M指導）を受けたすべての主要職員は、引き続きEOM&Mに勤務している。事業完了以降、EOM&Mでは正式な研修は実施されていないが、ITS機材は事後評価時まで重大な支障なく継続して運用されている。また、EOM&MのIT・通信部門では、自前でITSの改善・機能拡張を行っている。つまり、モバイル機器用の高速道路アプリケーションを開発しており、利用者による無料ダウンロードが可能になる予定である。RDAの交通管制センターからの情報がVMSだけでなく同アプリケーションからも提供される予定であり、情報の提供範囲が広がる予定である。よって、RDAのEOM&Mは調達機材のO&Mを行うのに十分な技術スキルを有していると考えられる。

#### 【財務面】

EOM&Mの収入は通行料収入に基づくRDAからの予算配分である。自前での修理・維持管理及び現地で調達可能なパーツや業者の活用などの最も経済的な方法により、EOM&Mは必要な予算額を妥当なレベルに抑えることができている。RDAの関連財務諸表はJICAに対し非公開情報として開示されたため、詳細を本結果票に掲載できない。しかし、JICAは、RDAがITS機材のO&Mに必要な費用を賄うのに十分な通行料収入があることを確認した。

#### 【運営・維持管理状況】

ITS機材の維持管理計画は、高速道路モニタリング・維持管理計画全体に統合されており、完全なITベースの維持管理計画・記録システムがEOM&MのIT・通信部門によりオープンソースソフトウェアを用いて設計・実施されている。本事業で調達されたすべての機材は適切に維持管理され、事後評価時において良好な状態にある。欠陥のあるパーツはスペアパーツ在庫、現地業者から調達したパーツ、瑕疵担保責任期間に機材納入業者から入手したパーツと迅速に交換された。しかし、ITSに対する要件の変化に基づき、本事業でインストールされたソフトウェアに必要な変更（機能拡張/修正）を加えるためのアクセスが納入業者により制限されており、代替案がなければ近い将来、いくつかの機材が陳腐化する可能性があることに留意すべきである。

#### 【評価判断】

よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

### 5 総合評価

本事業は、道路利用者への迅速かつ正確な交通情報の提供を図るという目的を達成し、高速道路の安全性及び利便性向上に寄与するという想定インパクトも一定程度みとめられた。持続性について、近い将来、いくつかの機材が陳腐化する可能性があるという懸念はあるものの、体制面、技術面、財務面に問題はみられなかった。効率性については、事業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：

・事後評価時において、高速道路上（SEW及びOCH）の交通情報のみがITSを通じて提供されている。しかし、高速道路の周辺地域の交通情報も提供できれば利用者の利便性はさらに高まる。よって、事業効果を高めるために、RDAは本事業で調達されたITS機材から入手した交通情報をRDAの他部門で実施されている、コロンボ都市圏のための高度交通管理システムから入手した情報と統合することを検討すべきである。

#### JICAへの教訓：

・既述のとおり、RDAは事業実施中に、本事業でインストールされたソフトウェアに機能拡張/修正を加えるためのアクセスを要請したが、JICA及び納入業者により認められなかった。将来類似の事業を実施する場合、実施機関には独自資金で高額な独占所有権のある技術を使用し続ける余裕がないことを踏まえ、実施機関が自らの要件と予算に基づき選択できるよう、オープンソースソフトウェア（または類似の方法）の提供により、機能拡張や他システムとの互換性確保ができるようにすることを考慮すべきである。

・既述のとおり、日本のコントラクターに雇用されたサブコントラクターが十分な能力や安全基準を有していなかったために、事業実施中に2件の重大事故が発生した。将来の事業では、現場の安全対策及び安全上のトラブルが起きた場合の対応策についてコントラクターが作成することを調達書類に明記する必要がある。また、JICAは日本のコントラクターに対し、サブコントラクターが安全・品質基準を満たすよう、注意深く監視・監督する責任があることを強調する必要がある。



EOM&M の交通管制センター



高速道路上のVMS