平成 23 年度案件別事後評価：
パッケージ III-4
（チュニジア国・モロッコ国・スロバキア国）

平成 24 年 9 月
（2012 年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

委託先
三州技術コンサルタント株式会社

評価
JR
12-37

序文

政府開発援助においては、1975 年以来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、円借款事業については主に 2009 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2008 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する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、　心より感謝申しあげます。

2012 年 9 月

独立行政法人　国際協力機構

理事　渡邉　正人

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。

チュニジア

ラデスーラグレット橋建設事業

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社
川畑　安弘

0. 要旨

本事業は、チュニス湖運河の北側に位置するラグレットと南側のラデスを結ぶ橋梁を建設することにより、チュニス市街等に集中する交通の分散を図り、チュニス湖周辺地域の渋滞を緩和するとともに、ラグレット港とラデス港間のアクセス性向上を図り、もって同湖沿岸地域の地域開発及び産業振興に寄与することを目的としていた。本事業の実施はチュニジア政府の開発政策、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。また、本事業の開発目的である、チュニス市街等に集中する交通の分散を図り、チュニス湖周辺地域の渋滞を緩和するとともに、ラグレット港とラデス港間のアクセス性向上を図るという面で、概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性・インパクトは高い。しかしながら、本事業の事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。持続性については、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に軽度の問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要

（プロジェクト位置図）

（ラデスーラグレット橋）

1.1　事業の背景

本事業対象地の大チュニス圏は、チュニス湖西部のチュニス市街及び同湖東部のカルタゴ、マルサ、ラグレット地区を含むチュニス、チュニス北部に位置するアリアナ（住宅地）、南部に位置するベンアルース（産業地帯）及びチュニス/アリアナ西部に位置するマヌーバの4行政区を含んでいる。大チュニス圏の主要道路は、チュニス市街中心地を環状に取り囲むモハメッド五世道路（MV）の他、Z4、地域道路33、34号線、国道1、3、9号線、Sortie Sud等が市街地より放射状に伸びている。本事業審査時（1999 年）のこれら主要道路の平均的な交通量は、1-2万台/日であったが、交通量の多い道路では当時から、MVで10万台/日、国道9号線（RN9）で5万台/日を記録していた。これら道路のほとんどが2車線道路であ

ったこともあり、いずれもその交通容量を超えていた。また、本事業下で架橋を予定していた周辺でチュニス湖を渡河するフェリーの運搬容量は 4,000 台/日（最大積載量 3.5 トン以下の小型車のみ乗船可）であり、その乗船待ち時間は最低でも 30 分であり、ターミナル周辺で常に渋滞が生じていた。

このような状況の下、事業対象地域では、一層の交通量の増加が予測されており、交通渋滞の緩和が望まれていた。

1.2　事業概要

チュニス湖運河の北側に位置するラグレットと南側のラデスを結ぶ橋梁を建設することにより、チュニス市街等に集中する交通の分散を図り、チュニス湖周辺地域の渋滞を緩和するとともに、ラグレット港とラデス港間のアクセス性向上を図り、もって同湖沿岸地域の地域開発及び産業振興に寄与することを目的としている。本事業位置図を図 1 に示す。

注:赤線が本事業対象箇所

図 1　事業位置図

円借款承諾額／実行額	8,403 百万円／8,402 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1999 年 3 月／1999 年 3 月
借款契約条件	金利 2.20%、返済 25 年（うち据置 7 年） 一般アンタイド（本体分） 金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年） 二国間タイド（コンサルタント分）
借入人／実施機関	チュニジア共和国/ 設備省（橋梁道路総局）
貸付完了	2009 年 6 月
本体契約	大成建設、鹿島/住友/ARABCO（エジプト）、大成建設、SOMATRA Get（チュニジア）、SENELEC（チュニジア）
コンサルタント契約	日本工営/パシフィック・コンサルタント・インターナショナル/SCET Tunisie/STUDI（チュニジア）
関連調査（ﾌｨｰｼﾞﾋﾞﾘﾃｨｰ･ｽﾀﾃﾞｨ：F/S）等（if any）	JICA による F/S（1991 年）、SAPROF（1997 年 2 月）
関連事業（if any）	なし

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

川畑安弘　（三州技術コンサルタント株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：　2011 年 7 月～2012 年 9 月

現地調査：　2011 年 12 月 5 日～12 月 19 日、2012 年 1 月 28 日～2 月 7 日、
2012 年 5 月 5 日～5 月 15 日

3. 評価結果（レーティング：B[1]）

3.1 妥当性（レーティング：③[2]）

3.1.1 開発政策との整合性

チュニジア政府第 9 次五ヵ年計画（1997-2001 年）では、チュニジア経済の世界経済への統合を目指し、競争力強化のための生産性向上と経済の多様化を図る「レベルアップ」が新戦略として採用され、企業の生産性向上、輸出の増加、インフレ抑制等を重要課題としていた。また、特に物流の円滑化/迅速化を図り、産業競争力を強化するため、運輸セクターの重要性が強調されていた。同五ヵ年計画中の道路関連事業においては、大チュニス圏の交通渋滞緩和を重要課題と捉え、本事業も首都圏の南東部と北西部を結ぶ首都圏環状道路の重要なリンクの形成に役立つものと考えられていた。

一方、第 11 次五ヵ年計画（2007-2011 年）においては、オープンな市場、生産性の

[1] A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」
[2] ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

向上、新規雇用の創出等を通じて、年率 6.1%の経済成長の達成を目指している。その中で、産業競争力を強化するための運輸セクターは引き続き重要な位置を占めている。特に、幹線道路網の整備については、隣国との経済交流・貿易活発化、観光などの人的交流の促進のために必要な投資と位置付けられている。また、幹線道路と地方道路の整備を進めること（本事業により、国道 9 号線/10 号線と 1 号線が東沿岸でリンクすることになる。）、工業地帯や商業都市を連結するための道路ネットワーク構築、さらにインフラ整備の促進の必要性も指摘されている。

3.1.2　開発ニーズとの整合性

本事業審査当時、大チュニス圏はチュニス湖運河により南北に分断され、南北間の往来はチュニス市街を通過するルート（道路）と、ラグレット、ラデス両港をフェリーで結ぶルートの 2 ルートであった。しかしながら、フェリーは運行時間及び車両運搬能力（台/隻及び最大積載量/台）等に制限があったため、南北交通の大半はチュニス市街を通過するルートに集中し、チュニス市街地での交通渋滞，大気汚染/チュニス湖の水質汚染[3]（一部、道路からの排水）等の環境悪化が問題となっていた。また、将来的にも同地域では、経済活動の発展、観光需要の増大及び同湖周辺の総合開発に伴う交通量の増加が予想されており、交通渋滞の緩和が望まれていた。

本事業完成により、市街中心地を通過するルートの他、本事業で建設された橋梁を渡る代替ルートが出来たことにより、事業実施前、市街中心部で見られた渋滞も限定的ではあるが、改善された。このことから、交通渋滞緩和の開発ニーズに本事業が貢献していることが認められる。

3.1.3　日本の援助政策との整合性

審査時点で対応する旧 ODA 大綱（1992）では、経済社会発展のための基礎として、インフラ整備を重視していた。また、審査当時（1999 年）の海外経済協力業務実施方針（1999 年 12 月～2002 年 3 月）においても、チュニジアの重点分野として国際競争力強化・民間投資促進のための基礎インフラ整備を重点分野として掲げていた。本事業は地域開発及び産業振興促進のための基礎インフラとしての橋梁・道路整備を行うことを目的としていることから、日本の援助政策に対応している。

以上より、本事業の実施はチュニジア政府の開発政策、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　有効性（レーティング：③）

3.2.1　定量的効果（運用・効果指標）

本事業のアウトカムはチュニス市街等に集中する交通の分散によるチュニス湖周辺地域の渋滞緩和及びラグレット港、ラデス港間のアクセス性向上であるため、以下、その定量的効果を検証する。

[3] 本事業サイトはチュニス湖東端開口部周辺に位置しており、工事による水質保全に対する配慮が求められていた。

(1) チュニス湖周辺地域の渋滞緩和

本事業による渋滞緩和に対する貢献を確認するためには、チュニス市街地の各主要道路における交通量の変化を、経済成長に伴う車両の増加（交通量）を勘案した上で、事業開始前/事業完成後の交通量を比較する必要がある。しかしながら、チュニジアでは主要道路の交通量は 5 年に 1 回しか観測されておらず、前回は 2007 年に行われ、次回は本年 2012 年に計画されている。したがって、現時点では事業完成後の交通量に関するデータが無いため、ラデス-ラグレット橋周辺の交通量（北伸道路、運河道路、ラデスーラグレット橋通過、ラデス南側取付け道路）を本評価作業中に実測し、そのデータを基に、分析することにより、渋滞緩和への貢献を検証する。本事業対象道路の位置を図 2 に示す。

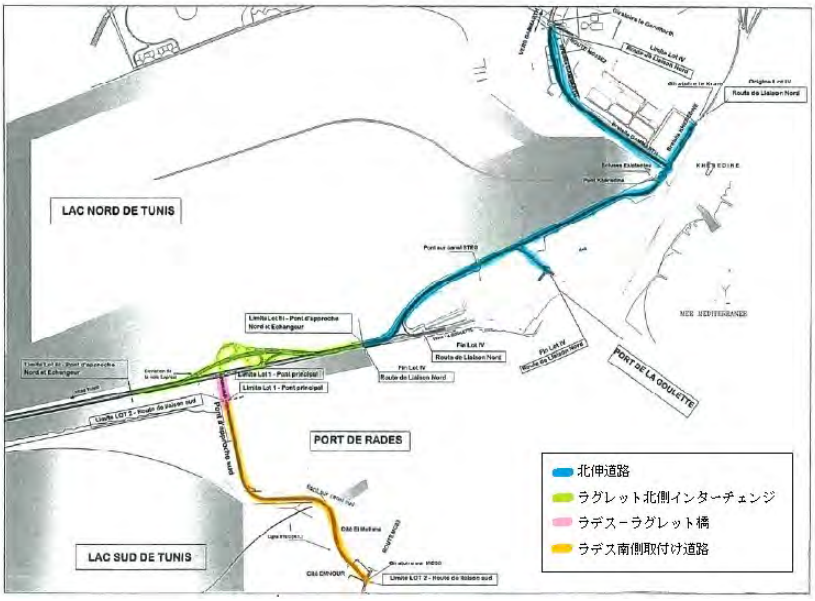


図 2　本事業対象道路

1) 運河渡河橋梁上の交通量（平均日交通量）

ラデス−ラグレット橋開通後の橋梁上の平均日交通量を表 1 に示す。

表 1　平均日交通量（ラデス−ラグレット橋）

	2009	2010	2012
実数 （台/日）	27,200 (21,300)	- (22,400)	29,500 (24,400)
PCU 換算 （台/日）	36,200 (28,300)	- (29,700)	33,600 (31,000)

出典：審査資料（SAPROF 報告書抜粋）、質問票への回答書、評価チームによる実測値

注 1：（　）数字は審査時点での計画値。

注 2：2009 年の実数は、設備省により開通直後に実測された数字。

注 3：2012 年の実数は 3 月 24、26 日 7：00-19：00 に実測した交通量を 24 時間交通に換算した[4]交通量。

なお、3 月は 1 年を通して平均的な交通量を示す月である。

注 4：PCU は乗用車台数

[4] 1 日当り交通量への換算については、スファックス・インターチェンジでの出入交通量時間変動を参考に昼間/夜間交通量の比率を割り出し、この比率（夜間交通量 20%）を用い、1 日当り交通量を算定した。

2012 年における運河渡河交通量は 29,500 台/日で、計画値の約 2 割増であった。PCU 換算では、計画値を約 8%上回ったに留まっているが、大型車混入比率が約 7%（対全交通量）と想定より低かったことが原因と思われる。

渡河交通量の方向別内訳を見てみると（2012 年 3 月の交通量/動向調査結果による）、ラグレット-ラデス方向交通量が 24,600 台/日、チュニスーラデス方向交通量が約 4,900 台/日である。事業完成前、ラデス-ラグレットを結ぶフェリーは 1 日約 4,000 台[5]の車両（最大積載量 3.5 トン以下の小型車のみ乗船可）を運搬しており、本来、チュニス市街を通過するはずの交通、約 25,000 台/日（29,500 - 4,000）がチュニス市街周辺における渋滞緩和に貢献したと言える。ただし、この交通には、事業完成後の開発/誘発交通[6]が含まれているため、その分を考慮しても少なくとも、20,000 台/日近くのチュニス市街通過交通量削減に貢献したと考えられる。

2) 北伸高速道路の交通量（平均日交通量）

北伸高速道路開通後の平均日交通量を表 2 に示す。

表 2　平均日交通量（北伸高速道路）

（台/日）

	2009	2010	2012
高速道路-MC33E2	- (14,300)	- (15,900)	44,900 (19,100)

出典：審査資料（SAPROF 報告書抜粋）、質問票への回答書,評価チームによる実測値

注：（ ）数字は計画値、ただし 2002 年に本事業完成と想定したケース

北伸道路の改良（高速道路規格へ）及び延伸により、北伸道路の交通量は計画値を大きく上回り（約 2.4 倍）、実測交通量は 44,900 台/日であった。このことは、チュニス市街から北東部のカルタゴ、マルサ地区へ向かう交通が計画時点での想定以上に、チュニス湖北沿岸の渋滞の激しい国道 8、9 号線を避け、運河横断道路及び北伸道路へ迂回しているためと考えられる。より多くの交通が本事業で建設された北伸道路を利用することにより、チュニス市街に直結する国道 8、9 号線での渋滞緩和に貢献していると言える。

(2) ラグレット港、ラデス港間のアクセス性向上

1) ラグレット港、ラデス港間のアクセス

事業完成前、ラグレット港、ラデス港間の移動は、フェリーにより約 15 分（車両の乗船、渡河、下船時間を含めて）で渡河可能であったが、天候不良の場合等もあり、また、待ち時間を含めて 30－40 分程度、時間を見ておく必要があった。しかし

[5] フェリー2 隻による一日当たりの最大運搬容量。（運行時間は午前 6 時から午後 9 時 30 分。運河渡航に平均約 40 分掛かり、また、悪天候及び船舶の運河通行時には運行停止となる）

[6] 通常、開発交通、誘発交通はそれぞれ 5-10%を想定するが、ここでは、それぞれ保守的な立場から 10%と仮定し、合計 20%とした。

ながら、事業完成後は、天候に左右されることなく、同区間を約 5 分で移動することが可能となった。

(3) 移動時間の短縮（分）

潜在需要の高いチュニス北東部−南東部間を移動する交通に対してどの程度の便益（移動時間の短縮、すなわちアクセスの向上）をもたらしたのかを検証するため、本評価では、便宜的に特定 2 地点間を市街地通過ルート（主要道路を通過する最短ルート）と橋梁渡河ルートで移動した場合の移動時間について比較を行った。地点の選定は､チュニス北東部および南東部のそれぞれの中心的位置と考えられる 2 地点とした。チュニス北東部側はマルサ地区の国道 9 号線とガマルト道の合流地点、チュニス南東部側はハマムリフ、国道 1 号線とエンバイロメント道の合流地点を選定した。

表 3　市街地通過ルートと橋梁渡河ルートで移動した場合の移動時間

	区間（経路）	距離（km）	所要時間（分）
市街地通過ルート	チュニス市街地を通過するルート（国道 9 号線、8 号線、1 号線）	32	55
橋梁渡河ルート	ラデス-ラグレット橋を渡るルート（ルートエキスプレス､33 号線、エンバイロメント道）	24	31

出所： 評価チームが 2011 年 12 月 10 日（土）午前 10 時 30 分―午後 3：00 に実施した調査実測値。チュニジアはイスラム国であり、土曜日（半日）も官公庁の就労日であるため、交通量は多い。

図 2　市街地通過ルート（青線）と橋梁渡河ルート（赤線）

2 地点間の移動時間は、チュニス市街地を通過するルートに比べて、橋梁渡河ルートは距離が 8km 短いこともあり、移動時間は約 25 分短縮される。移動時間の低減は旅行距離の短縮及び道路混雑度の低さがその要因と考えられる。一方、受益者調査結果からも、本事業完成後、道路利用者の旅行時間（チュニス北東部ー南東部間）は 15-20 分程度（受益調査回答者の移動時間短縮の平均)、短縮されたことが明らかになっている。

3.2.2　定性的効果

定性的効果としても、チュニス湖周辺地域の渋滞緩和とラグレット港、ラデス港間のアクセス性向上が上げられる。

(1) チュニス湖周辺地域の渋滞緩和

ラデスーラグレット橋の完成により、チュニス市街を通過する交通にとっては、市街中心地を通過するルートの他、代替ルートが出来たことにより、事業実施前、特に市街中心部への南部流入地点（Z4（リパブリック道）と国道 1 号線が合流する周辺）で見られた渋滞も大幅に改善された（設備省橋梁道路総局による）。また、以前、施行されていた大型車の市街地通行時間帯規制（午前 9 時まで通行禁止）が撤廃されたことからも、同橋を渡り、市中心部を迂回する交通が発生していることが裏付けられている。

(2) ラグレット港、ラデス港間のアクセス性向上

本事業の実施により、チュニス湖を一周する環状道路の欠落リンク（ラデスーラグレット橋部）が連結されることでネットワークが完成し、チュニス市街等に集中する交通を分散することが可能となった。同時にまた、本事業の完成で、ラグレット、ラデス両港が陸つなぎとなり、結果、アクセス性が飛躍的に向上し、両港の役割分担（ラグレット港は、一部、貨物の取り扱いを行っているが、基本的には乗客専用港として、一方、ラデス港は貨物取り扱い専用港となった。）が明確になり、かつ両港を一体化した運営・運行が可能となった。なお、事業実施中、旧ラデス港は廃止され、新ラデス港（現在、ラデス港と称している）に統合された。

商船港湾庁（OMMP）ラデス港事務所副所長との会談でも、「ラデスーラグレット橋の完成により、ラデス地区とラグレット地区が一体化され、今まで、ラデスに掛っていたプレッシャーが軽減された。運送会社にとっては、両港における運営が効率的に出来るようになって喜んでいる」との証言を得られた。

本事後評価においては、ラデスーラグレット橋近隣のラック 1、ル・クラム、ラデス地区の 3 箇所において、インタビュー形式による受益者調査を行った。回答者数は各箇所 40 人、合計 120 人（男性 70 人、女性 50 人）。調査結果から、チュニス市中心部の交通渋滞の緩和については、54%の人が「大きく貢献」、41%が「やや貢献」、5%が「貢献」と認識しており、経済活動促進の阻害要因の緩和に貢献していることがうかがえる。

3.3　インパクト

3.3.1　インパクトの発現状況（同湖沿岸地域の地域開発及び産業振興）

(1) チュニス湖地域の地域開発及び産業振興

通常、地域開発/整備が進むと、進出企業数が増加するとともに、移住住民数も増加し、その結果、土地価格上昇を招く。事業対象地域の事業実施前の土地価格を実施後の価格と比較検証してみると、ラデス - ラグレット橋周辺北部/南部地域とも大きな変

化は見られない。特に変化がない理由としては、北部地区は適当な空き地もなく、既に開発が進んだ商業地域であることが考えられる。なお、南部地域（ラデス側）は工業・倉庫地域である。しかしながら、国道 9 号線とチュニス湖北に囲まれた地域（Berges du Lac 及び Lac 2 地区の約 1,300 ha）、Lac 2 の北に位置する Ain Zaghouan、及びさらにその北に位置する Bhar Lazrak 等の本事業影響下の地域で、開発事業が計画されている。これらの開発地に居住する住民は、国道 9 号線が渋滞している時には、本事業下で建設された北伸道路、既存の運河横断高速道路をつなぐルートを利用することも可能であり、代替道路の実現（本事業）はより便利となる。このことは、さらに経済開発を誘発する要因と成りうる。

(2) 首都圏の大気汚染緩和

大気汚染の原因となる物質の内、自動車などの排出ガスが由来となる主な物質には浮遊粒子状物質や二酸化窒素がある。また、低品質のガソリンには硫黄が含まれ、微量の硫黄酸化物が発生しており、これも大気汚染の一原因となっている。以下、大気汚染の状況について、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、及び二酸化硫黄の三物質でその経年変化を見る。

1) TSP

TSP に関して、大チュニス圏（2 地点）における浮遊粒子状物質量（PM10 で表示）の変化を表 4 及び表 5 に示す。

表 4　浮遊粒子状物質量（PM10）の変化（チュニス市街中心地）

マイクログラム/m^3

測定場所	2006	2007	2008	2009	許容限界値	推奨目標値
Bab Saadoun	316	328	190	170	260	120

Source： 国家環境保護庁（ANPE）- Indicateurs régionaux d'amélioration des conditions de vie-OTEDD- Juin 2010
注 1： 数値は 24 時間内で記録された最大値。
注 2： 許容限界地及び推奨目標値はチュニジアの基準
注 3： Bab Saadoun はチュニス市街中心地。

2007 年から、時間別 PM10 の最大値は減少している。実績値は許容限界値をクリアーしているが、推奨目標値までには達していない。

表 5　浮遊粒子状物質量（PM10）の変化
（プロジェクトサイトに隣接した測定地点）

マイクログラム/m^3

測定場所	2007	2008	2009	2010	許容限界値	推奨目標値
Ben Arous での月変動	71 - 87	57 - 90	61 - 84	56 - 150	260	120
年間月平均値	81	76	72	94		

Source： ANPE
注 1： 数値は 24 時間平均値。
注 2： Ben Arous の測定地点はプロジェクトサイトより約 7km（直線距離）地点。

2007 年から年々、大気汚染の状況は改善していたが、2010 年には交通量が増加したこともあり、悪化している。特に 8、9 月の夏季に数値が大幅に悪化したため（推奨目標値をオーバー)、年平均値も前年より、上昇している。

2) 二酸化窒素（NO_2）

大チュニス圏における二酸化窒素（NO_2）の変化を表 6 に示す。

表 6　二酸化窒素（NO_2）の変化

マイクログラム/m^3

測定場所	2006	2007	2008	2009	2010	許容限界値（1 時間平均）	推奨目標値（1 時間平均）	WHO 基準（1 時間平均）
Bab Saadoun	104	56	150	-	126（12 月）	660	400	200
El Ghazela	-	-	139	98	48 - 102（1 月-11 月）			
Bab Alioua	-	-	365	395	133 - 363（1 月-6 月）			
Mannouba	-	-	122	115	81 - 151（6 月-9 月）			

Source： ANPE - Indicateurs régionaux d'amélioration des conditions de vie-OTEDD- Juin 2010
Rapport National sur l'Etat de l'environnement en 2006, 2008, Ministère de l'Environnement et du Développement durable 及び Bulletin de l'air-2010 ANPE

注 1： Bab Saadoun の測定地はチュニス市街中心地。

注 2： El Ghazela の測定地はチュニス市街からの北へ 12 km、Ennahli 公園の近く。

注 3： Bab Alioua の測定地はチュニス市街、チュニス港の西、約 1.2 km の地点。

注 4： Mannouba の測定地はチュニス市街からの西へ約 8 km 地点。

過去 5 年間（2006-2010)、Bab Alioua を除き、他の 3 地点での二酸化窒素の量は、WHO 基準をもクリアーしている。Bab Alioua での数値が高い理由は、チュニス湖西岸沿線の高速道路（Z4）とチュニス駅にも近いことから、特に交通の集中が激しく、その結果として二酸化窒素量が高いと考えられる。

3) 二酸化硫黄（SO_2）

大チュニス圏における二酸化硫黄（SO_2）の変化を表 7 示す。

表 7　二酸化硫黄（SO_2）の変化

マイクログラム/m^3

測定場所	2008	2009	2010	許容限界値	推奨目標値	WHO 基準
El Ghazela	13	30	3 - 8	365	125	20
Bab Alioua	32	40	11 - 27			

Source： ANPE - Indicateurs régionaux d'amélioration des conditions de vie-OTEDD- Juin 2010, Rapport National sur l'Etat de l'environnement en 2008, Ministère de l'Environnement et du Développement durable 及び Bulletin de l'air – 2010- ANPE

注 1： 数値は 24 時間平均値。

注 2： 許容限界地及び推奨目標値はチュニジアの基準

注 3： El Ghazela の測定地ははチュニス市街からの北へ 12 km、Ennahli 公園の近く、Bab Alioua の測定地はチュニス市街、チュニス港の西、約 1.2 km の地点。

表 7 に示すように、2008 年、2009 年の 2 年間、二酸化硫黄（SO_2）の状況は悪化していたが、2010 年には市街地及び郊外でも汚染状況は改善している。

大気汚染物質の変化により本事業の緩和効果を検証することは、これらの観測地点が本事業と直接的には関連性の低い地域であったこと、交通量が年々、増加していること等もあり困難である。しかしながら、自動車からの排気ガスが主源であるSO_2、およびNO_2の数値は2010年には前年より減少していることが明らかとなった。

(3) 大チュニス圏の経済発展促進

本事業の実施により、チュニス湖を一周する環状道路の欠落リンク（ラデス - ラグレット橋部）が連結されることでネットワークが完成し、道路利用者にとって、アクセス性が飛躍的に向上した。チュニス市街を迂回する代替道路の実現で、同湖沿岸地域（特に北部沿岸地域）で住宅地開発、産業誘致/振興の計画が策定され、今後、大チュニス圏の経済発展促進に大きく寄与するものと期待される。

受益者調査結果からも、チュニス湖周辺の地域経済発展への貢献については、14%の人が「大きく貢献」、66%が「やや貢献」、20%が「貢献」と認識している。また、チュニス湖周辺のビジネス機会促進への貢献については、41%の人が「大きく貢献」、50%が「やや貢献」、9%が「貢献」と認識している。

本事業に対する総合的評価としては、83%の人が、市街地中心部を通過せず迂回するルートが実現したことにより、生活の質が改善されたとしており、一般市民も本事業の有効性を認めていることが確認できた。

3.3.2　その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

事業実施前、懸念されていた事項はチュニス湖の工事中および完成後の水質保全と北伸道路沿線の住宅への騒音対策であった。設備省は南湖開発関連企業にチュニス湖の水質モニタリングを委託していたが、特に問題は報告されなかった。その理由は湖岸沿いに盛土工事を実施する際、ジオテキスタイル（土木安定繊維材）のスクリーン及び浮き防護柵を設置、藻が発生するスペースを削減するため、線形設計の変更を行ったこと、さらに、湖から海に通ずる水路にある橋脚等の障害物を削減し、流れをスムーズにしたこと等が大きな要因である。

騒音対策については、ルートそのものが湖岸沿いに位置するため、近くに住宅は存在せず、特に問題は生じていない。また、景観を改善するため、植栽工事もなされている。

(2) 住民移転・用地取得

取得用地面積は公有地 54ha、民有地 10ha の合計 64ha であった。移転予定の一般住宅 2 件の内、1 件は撤去され、もう 1 件は国家連携プログラムの下、移設された。当初

移転予定の小学校は事業用地敷地外と判明し、移転は行われなかった。用地取得費及び補償金額合計額は 430 万チュニジアディナール（TDN）であった。住民移転に関しては、スケジュール通りに実施され、補償金額等について特に問題は生じていない。

(3) その他正負のインパクト

ラデスーラグレット橋完成後、フェリー運航は中止され、船員/スタッフはチュニス地域局の内部局へ配転となった。

以上より、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・インパクトは高い。

インパクトを含む効果発現状況の詳細分析

本事業は、ラデス - ラグレット橋梁を建設することにより、チュニス市街等に集中する交通の分散を図り、チュニス湖周辺地域の渋滞を緩和するとともに、ラグレット港とラデス港間のアクセス性向上を図り、もって同湖沿岸地域の地域開発及び産業振興に寄与することを目的とした。従って、本事業による地域開発及び産業振興へのインパクトを定量的に検証するためには、適切なモニタリング指標を選定し、事業実施前のベースライン値の確定、及び事業完成後の目標値（複数年）を設定する必要があった。また、指標の選定においては、事業完成後も、特別な調査を実施することなく、既存の統計資料もしくはデータが容易に入手可能な指標を選定しておく配慮が必要であった。

今回のインパクトに関する分析にあたっては、事業実施前から計画されていたものではないため、選定した評価項目（今回の調査では 4 項目とした）に関して、事業実施前/事業完成後の実態を定量的に把握することが可能と思われる指標を各項目毎に、既存のデータの有無及びそのデータの有効性（測定箇所、測定時期等）を調査/検証した。各評価項目毎の評価指標に関するデータの有無/有効性は下記表に示すとおりである。当詳細分析において収集できた情報のうち、本報告書本文では、アウトカムレベルおよびインパクトレベルのうち本事業の直接的影響が強いと考えられるものについて言及している。定量データがとれない指標については、インタビュー等を通じた定性的情報により補完するよう努めた。

目標順位	指標	データ入手源	データの有無
上位目標: チュニス湖沿岸地域の地域開発及び産業振興		（当初予定）	
インパクト: 1) チュニス湖地域の地域開発及び産業振興	・ ラデスーラグレット橋通過交通量（台/日） ・ 同橋通過所要時間（分） ・ 4 港（チュニス、新ラデス、ラデス、ラグレット）での貨物取扱量（トン/年）、貨物取り扱い品目（品目数）、港湾間の移動貨物量、旅客数（フェリー利用客）（人/日）、各港における待船時間（分）	設備省 港湾公社	本インパクト調査で実測（2012 年 3 月）。 本インパクト調査で実測（2012 年 12 月）。 OMMP より統計年報入手。 貨物品目、港湾間の移動貨物量、待船時間に関するデータは無し。
2) 首都圏の大気汚染緩和	・ 首都圏の SO_2 排出量（万トン/年）、煤塵排出量（万トン/年）、NOx排出量（万トン/年）、SO_2 濃	環境省	ANPE より、すべての物質についてデータ入手。

	度（mg/㎥）、TSP 濃度（mg/㎥）、NOx 濃度（mg/㎥）、PM 排出量/濃度 ・ 呼吸器疾患患者数 ・ 主要道路の車種別通過交通量（台/日）、渋滞度 ・ 騒音、振動	保健省 設備省	保健省よりデータ入手。 2007 年のデータしか無いため、ラデス - ラグレット橋周辺道路の交通量を本インパクト調査で実測（2012 年 3 月）。渋滞度は調査チーム算定。 騒音、振動に関してのデータは無し。
3) 大チュニス圏の経済発展促進	・ 同地域の GRDP 成長率、進出企業数、開設店舗数（港湾内における加工場なども含む） ・ 土地価格、住宅地造成面積、人口 ・ 各開発地と市中心地を結ぶバス運行回数 ・ 入港後の輸送コストの変化 ・ 同地域への投資額、産業の発達、西部への産業誘致	統計局 開発公社 交通局 開発公社	小さな行政単位毎のデータ無し。 新聞等よりデータ入手。 住宅地造成面積のデータは一部入手。 Transtu より一部情報入手。 OMMP との聞き取り調査で一部意見聴取。 一部、開発計画について情報入手。
4) その他定量化可能なインパクト	・ 観光スポットにおける観光客数	統計局	統計年報より一部入手。

上記表に記したように、大気汚染物質に関しては主要物質についてのデータを入手出来たが、直接、本案件に関連するサイトでのデータは入手出来なかった。また、もう一つの重要な指標である交通量に関するデータについては、観測が 5 年ごとであり、前回が 2007 年に実施されたため、事業完了後のデータは無かった。従って、本インパクト調査中に簡略交通量調査（4 箇所で 2 日間昼間交通量のみ）を実施し、その結果を検証のためのデータとした。経済開発効果を検証するための指標については、小さな行政単位毎のデータがないため、事業実施前後の比較が困難であり、インパクトを定量的に検証するまで至らなかった。総体的には、地域開発及び産業振興へのインパクトを定量的に検証するために必要なデータが十分揃わなかったため、十分な精度を持ったインパクト評価/検証の実施は困難であった。アウトカムレベルはいうまでもなく、インパクトレベルもある程度定量的に評価する場合には、当初よりこれを想定した指標の設定及びモニタリングが不可欠である。

3.4　効率性（レーティング：②）

3.4.1　アウトプット

本事業におけるアウトプット（計画及び実績）を表 8 に示す。

(1) 土木工事

表 8　アウトプット比較（計画/実績）

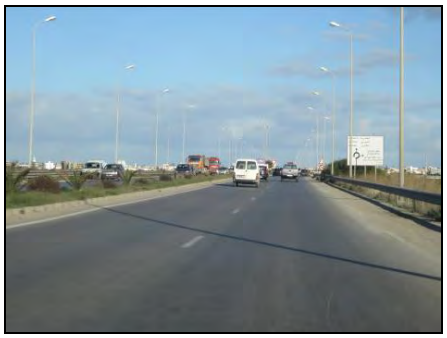
項　目	計　画	実　績
1) 運河渡河橋梁	橋長：260m　2 車線 x 2 （エキストラドーズド橋）	計画通り
2) ラデス南側取付け高架道路・橋梁	取付け高架橋：400m 取付け道路：2,190m	取付け高架橋：計画通り 取付け道路：2,000m
3) ラグレット北側インターチェンジ及び付帯高速道路	インターチェンジ高架橋：500m ランプウェイ：高架橋 4 橋（約 1km）、道路 4 路線（約 680m） 既存高速道路付け替え：1.8km	インターチェンジ高架橋：720m ランプウェイ：高架橋 4 橋（約 340m）、道路 4 路線（約 850m） 既存高速道路付け替え：2.4km
4) 北伸高速道路	延長：2.3km	延長:5.5km ＋ 枝線 2 箇所計 1km
5) 照明施設	計画なし	照明及び変圧器　15km （追加工事）

出典：審査資料、PCR、質問票への回答書

注：　計画アウトプットは、審査時点でのものであり、本事業下で実施された詳細設計の結果に基づき、最終的な計画アウトプットは確定された。

アウトプットについては、本体部分は概ね計画通りであるが、工事内容に一部変更があった。変更箇所/理由は下記のとおりである。

1) 詳細設計段階での分析結果に基づき、ラグレット北側インターチェンジ及び付帯高速道路に関して、橋梁・道路延長及びランプ橋の横断構成（幅員等）を変更。
2) 北伸道路のルートは、F/S 段階では火力発電所の西側を通り、そのままカルタゴ方面に北上するルートとなっていたが、詳細設計の段階で、発電所周辺での地域分断をさけるため、ルートをチュニス湖湖岸沿いに変更し、さらに、MC33E2 とクロスする箇所から国道 9 号線とつなぐため、そこから西方向に左折し、モハメッド V 道路と交差する地点までのルートを本事業対象区間とすることに変更。(ルート及び延長の変更。)
3) 道路利用者の安全性及び快適性の面から、変電所とともに、道路照明を本事業で建設された路線全線に設置。



北伸高速道路区間

ラデスーラグレット橋及びランプ橋

(2) コンサルティング・サービス

当初計画のコンサルティング・サービスには、詳細設計/測量調査、入札補助、施工管理、詳細 EIA、トレーニング/技術協力、モニタリング（5 ヶ月間）が含まれており、外国人専門家 96M/M、ローカル専門家 344M/M の従事月数が見込まれていた。しかしながら、当初予定に無かった工事施工関連文書監査の追加業務及び事業実施期間の延長により、実際の従事月数は、外国人専門家 147M/M、ローカル専門家 482M/M の従事月数となったが、当初予定の業務はほぼ計画通りに実施された。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 112 億 500 万円（内、円借款は外貨分及び一部内貨分に充てられ、総額 84 億 300 万円、残り 28 億 200 百万円はチュニジア政府負担）であった。実績は 114 億 7,700 万円（内、円借款は 84 億 200 万円、残り 30 億 7,500 百万円は設備省負担）であり、計画を若干上回った。（対計画比 102%）。現地通貨ベースでは、計画を上回った。（対計画比 141%）ただし、上記アウトプットの節で記述したように、北伸道路延長は 2.4 倍に、また、照明施設が追加されたことにより、当初予定の事業規模より拡大している。当初予定の事業内容に正式に設計変更で追加された項目（約 3.7 億円）を加えた総事業費を実績と比較してみると、実績は計画値内に収まっている。（対計画比 99.7%）

表 9　事業費比較（計画値/実績値）

項目	計画値					実績値				
	外貨借款対象	内貨		合計		外貨借款対象	内貨		合計	
		自己資金	借款対象	全体	借款対象		自己資金	借款対象	全体	借款対象
	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円
土木工事	3,135	156	3,823	7,114 (61.33)	6,959	2,926	1,024	4,424	8,374 (99.65)	7,350
コンサルティング・サービス	433	0	698	1,131 (9.75)	1,131	610	93	434	1,137 (13.53)	1,044
予備費	314	397	0	711 (6.13)	314	-	-	-	-	-
用地取得	0	804	0	804 (6.93)	0	0	439	0	439 (5.22)	0
管理費	0	116	0	116 (1.0)	0	0	79	0	79 (0.94)	0
税金	0	1,329	0	1,329 (11.46)	0	0	1,440	0	1,440 (17.14)	0
事務経費	-	-	-	-	-	8	0	0	8 (0.10)	0
合計	3,882	2,802	4,521	11,205 (96.60)	8,403	3,544	3,075	4,858	11,477 (136.58)	8,402

出典：審査資料、質問票への回答書
為替レート：審査時 1TND=116 円、評価時点 1TND=84.03 円（2001 年 1 月−2009 年 9 月の平均値）
注：括弧書き数字は百万 TDN。

主な工事費増加（現地通貨）の理由は下記のとおり。

1) 詳細設計の結果、ラグレット北側インターチェンジ及び付帯高速道路に関して、橋梁・道路延長の延伸、ランプ橋の横断構成（幅員等）の変更。
2) 詳細設計の段階で、北伸道路について、ルート及び延長の変更（追加工費 206 百万円）。
3) 照明施設の追加工事（168 百万円）。
4) 工事期間延長に伴う物価上昇分支払いの増加。

ただし、総事業費については審査時より約 38%の円高になっており、円換算表示ではほぼ計画どおりの事業費となっている。

3.4.2.2　事業期間

事業実施期間は、計画を大幅に上回った。審査時に計画された 1999 年 3 月（L/A 調印月）より 2003 年 10 月（正式開通）の 56 ヶ月に対して、実績は 1993 年 3 月（L/A 調印月）より 2009 年 3 月（正式開通）の 121 ヶ月であり、計画比 216%であった。主な遅延理由は次の通りである。

1) コンサルタント選定作業が 5 ヶ月遅れて開始され、なおかつ選定そのものに倍以上の 21 ヶ月を要した。
2) コンサルタントの選定が遅れたため、詳細設計も 14 ヶ月遅れて開始され、設計期間も予定の倍以上、17 ヶ月を要した。
3) 詳細設計の完成が遅れたため、入札公示も当初予定より、21 ヶ月遅れで開始され、なおかつ入札手続き（特に入札結果の承認）に時間を要し、当初予定の倍以上、39 ヶ月要した。
4) 設計段階で地質/土質状況についての調査が必ずしも十分でなかったため、土木工事施工中、① 杭施工機械の不適正が明らかになり、施工方法の変更が必要となった事、及び② 当初設計に軟弱地盤地での先行載荷が計画されておらず、地盤沈下対策工事が必要となった事。
5) 資機材（高架部の支持部材、プレストレスコンクリート部材等）の手当て、現場搬入が遅れた事。

事業実施期間については、施工期間中に発生した事由による遅延理由もあるが、その主要因は、審査時点での、同国の実情に合っていない実施計画策定にあると考えられる。例えば、コンサルタント選定の 9 ヶ月、詳細設計（入札図書作成を含む）の 7 ヶ月、ICB による土木工事調達の 15 ヶ月、土木工事の 36 ヶ月は非常に楽観的な期間と考えられる。

3.4.3　内部収益率

(1) 経済的内部収益率（EIRR）

審査時には 14.4%と見積もられていたが、事業建設費内訳（各年の支出額）、　今後の維持管理費の支出計画及び便益内訳（輸送コスト、輸送時間短縮効果等）に係るデ

ータが入手できない為、評価時点での算出は困難である。

以上より、本事業は、事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

計画どおり、事業実施機関の設備省橋梁道路総局が事業完成後も引き続き運営・維持管理を担当している。しかしながら、実際の日常点検/保守（信号機器、安全施設、照明施設等の保守、部品交換、修理等）については、渡河橋梁本体、ラグレット北側インターチェンジ及び付帯高速道路及び北神道路に関してはチュニス地域局（職員数約 50 人、管理道路延長 268km）が、ラデス南側取付け高架道路・橋梁に関しては、ベンアルース地域局（管理延長 313km）が維持管理責任を負っている。また、橋梁本体モニタリングシステムの運営・維持管理、工事の詳細検査、植栽排水施設の維持管理、及び橋梁ジョイント、雨水集水施設の清掃等については、民間業者に委託している。

チュニス地域局及びベンアルース地域局維持管理担当部局職員の内、本事業を担当しているチーム編成は、それぞれ維持管理担当主任技師 1 名、地区担当技師 1 名、作業員 3 名、及び照明技師 1 名から成っている。ただし、今後の維持管理については、技術力を要する定期維持作業（特にエキストラドーズド橋タイプの橋梁部分）、大修理/改良工事等が予定され、中・長期的な維持作業実施工程の策定、優先順位の決定等、高度な計画策定とともに、橋梁・構造物の維持管理に精通した技術者等が必要となるため、今後、維持管理担当職員の増員も検討する必要があると思われる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

二地域局で担当している現運営・維持管理作業（日常点検/保守）に対しての現職員の技術力は適正と思われる。研修に関しては、施工監理担当のコンサルタントが日本及び UAE での視察研修に維持管理担当者を数名招き、実施している。しかしながら、今後、発生する定期検査/維持作業、主要改修工事（特に橋梁部分）については、配置技術者数も少なく、民間業者への外注工事で行うとしても、現時点で将来の維持管理作業計画の策定、及び予算的制約の下、実施する場合の優先順位策定、さらに、本事業で導入された新技術に関する維持管理手法について職員の研修がさらに必要と思われる。

なお、本事業で完成した構造物のモニタリング/維持管理要綱は施工業者に代わり地元のコンサルタントが作成し、現在、設備省により受領検収中である。

3.5.3 運営・維持管理の財務

現在、設備省橋梁道路総局に配分される総予算の内、88%は道路新設/改良に使われ、12%が維持管理に割り当てられているが、その割合は、他途上国の例と比較し、類似の割合である。事業完成後、2009、2010、2011、2012 年の 4 年間のチュニス地域局及びベンアルース地域局へ配分された維持管理予算は表 10 に示すとおりである。

表 10　過去 4 年間の維持管理予算

単位：百万 TDN

地域局	2009	2010	2011	2012
チュニス	2,345	2,605	2,805	2,920
ベンアルース	875	1,265	1,255	1,350

注 1：　チュニス地域局の維持管理予算の中には、照明電気料約 1,600 百万 TDN が含まれる。

注 2：　会計年度は 1 月 1 日－12 月 31 日

地域局へ配分された維持管理予算の中から、本事業対象区間の維持管理（日常点検/保守）費用として過去 3 年間、毎年百万 TDN ずつ支出されており、その額は、十分であったと報告されている。しかしながら、完成されたインフラ施設が新しい内は、この規模の予算でも日常点検/保守は可能であるが、今後、定期維持管理、大規模な改修工事が発生した場合には予算の増額が必要であるが、増額のための財源には懸念があることを設備省も認めている。

3.5.4　運営・維持管理の状況

本事業で建設された道路/橋梁の日常点検/保守は年間計画に基づき、設備省地域局により実施されている。ただし、アスファルト舗装のオーバーレイ、路肩部の舗装等については競争入札により工事業者が選定され、請負方式で民間業者に委託されている。事業完成から現在までのところ、瑕疵担保期間中に一部改修された部分を除き、大きな補修は実施されておらず、路面の状態は良好に保たれている。また、現場での目視調査では、橋梁、高架区間の路面に、クラック、ポットホール、ジョイント破損等は見受けられなかった。既存の他橋梁にも当てはまるが、今後、交通量（特に大型車両）の増加とともに、渡河橋梁桁の破損状況を底面から点検する必要もあり、橋梁点検のための機材調達も検討すべきである。本事業の運営・維持管理状況は、現時点では良好と言え、今後も本事業による効果発現が見込まれる。ただし、交通量の増加に伴う渡河橋梁桁の破損状況を継続してモニタリングし、適切に維持管理していく必要がある。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に軽度の問題があり、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. 結論及び提言・教訓

4.1　結論

本事業は、チュニス湖運河の北側に位置するラグレットと南側のラデスを結ぶ橋梁を建設することにより、チュニス市街等に集中する交通の分散を図り、チュニス湖周辺地域の渋滞を緩和するとともに、ラグレット港とラデス港間のアクセス性向上を図り、もって同湖沿岸地域の地域開発及び産業振興に寄与することを目的としていた。本事業の実施はチュニジア政府の開発政策、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。また、本事業の開発目的である、チュニス市街等に集中する交通の分散を図り、チュニス湖周辺地域の渋滞を緩和するとともに、ラグレット港とラデス港間のアクセス性向上を図るという面

で、概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性・インパクトは高い。しかしながら、本事業の事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。持続性については、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に軽度の問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2　提言

4.2.1　実施機関への提言

交通量の定期的観測（毎年決められた時期、場所で）を実施する事を提言する。交通量のデータは毎年/将来の維持管理作業の策定・計画及び将来の道路整備計画策定に欠くことのできない基礎データと成るものであるため、維持管理担当部局が観測、分析、データの保管を担当することが望ましい。

4.2.2　JICA への提言

今後、引き続き、渡河橋梁部分（チュニジアでは始めての構造タイプ）を中心に運営・維持管理状況をモニターすることを提言する。また、必要に応じ、特殊橋梁の維持管理手法の研修実施及び特殊維持管理機材の調達支援（資金援助を含む）を検討する必要もあろう。

4.3　教訓

本事業では事業開始後、本質に関る項目（横断構成の変更、北伸高速道路延長の延伸、照明施設の追加工事）において設計変更が生じ、かつ楽観的事業実施計画により、大幅な事業期間遅延が発生している。これらのことから、審査段階での技術面での検討が不十分であったことがうかがえる。また、本事業のような高度の技術（特にチュニジアで初めて導入されたエキストラドーズド橋）が導入されるインフラ事業においては、審査段階で、その分野（今回の例では、橋梁計画/設計）を専門とする技術者を外部から招聘する等し、技術面について、その設計・計画・維持管理計画について詳細に検討する必要がある。

以上

主要計画／実績比較

項　　目	計　　画	実　　績
① アウトプット 運河渡河橋梁	橋長：260m、2 車線 x 2	計画通り
ラデス南側取付け高架道路/橋梁	取付け高架橋：400m 取付け道路：2,190m	取付け高架橋：計画通り 取付け道路：2,000m
ラグレット北側インターチェンジ及び付帯高速道路	インターチェンジ高架橋 500m ランプウェイ：高架橋 4 橋（約 1km）、道路 4 路線（約 680m）、既存高速道路付け替え：1.8km	インターチェンジ高架橋 720m ランプウェイ：高架橋 4 橋（約 340m）、道路 4 路線（約 850m）、既存高速道路付け替え：2.4km
北伸高速道路	延長：2.3km	延長：5.5km
照明施設	計画なし	照明及び変圧器 15km （追加工事）
コンサルティング・サービス	外国人専門家 96M/M、ローカル専門家 344M/M	外国人専門家 147M/M、ローカル専門家 482M/M
② 期間	1999年3月～2003年10月 （56ヶ月）	1999年3月～2009年3月 （121ヶ月）
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	 3,882百万円 7,323百万円 11,205百万円 8,403百万円 1TND＝116円 （1998年7月現在）	 3,544百万円 7,933百万円 11,477百万円 8,402百万円 1TND＝84.03円 （2001年1月～2009年9月平均）

別添：大チュニス圏地図

SABKHAT RAOUED
PARC ENNAHLI
AEROPORT TUNIS-CARTHAGE
BERGES DU LAC
LAC NORD
LAC SUD
MER MEDITERRANEE
SABKHAT ESSJOUMI
PORT DE TUNIS
PORT RADES GOULETTE
PORT RADES
PORT LA GOULETTE
ROUTE EXPRESS
ROUTE LA GOULETTE
ROUTE RADES
ROUTE GAMMARTH
ROUTE DE LA MARSA
ROUTE RAOUED
ZONE TOURISTIQUE GAMMARTH
CARTHAGE SITES ARCHEOLOGIQUES
SIDI BOUSAID
POLE TECHNOLOGIQUE GHAZELA
STADE RADES 7 NOV 87
MONTAZAH RADES
TuniCity Géant
Centre Commercial Hypermarché

チュニジア

エルジェム～スファックス間高速道路建設事業

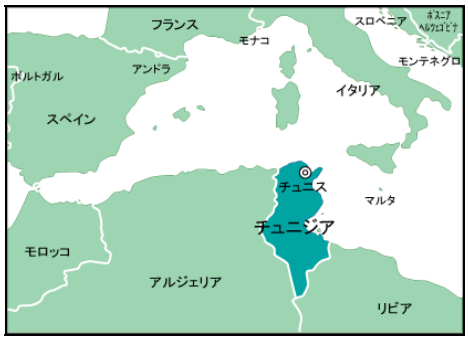
外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社
川畑　安弘

0. 要旨

本事業は、チュニス南部エルジェム～スファックス間に高速道路を建設することにより、効率的な生産・物流体制の確立とともに、時間費用の削減を図り、もって同国南北両地域の統合的経済発展の促進に寄与することを目的としていた。本事業の実施はチュニジア政府の開発政策、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。また、本事業の開発目的である、時間費用の削減を図るという面で一定の効果発現が見られ、利用交通量は計画値を下回っているものの南北地域の統合的経済発展促進にも寄与しており、有効性は中程度といえる。効率性については、事業費は計画を下回ったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業の持続性については、維持管理の体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高いと判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図

エルジェムースファックス高速道路本線部

1.1　事業の背景

本事業審査時（2002 年）、EU との自由貿易協定（1995 年締結）に基づき、関税障壁の段階的な撤廃（2008 年までに完全撤廃）が予定されており、貿易、流通の活性化が見込まれ、運輸インフラの整備は重要課題となっていた。特に、道路セクターに関しては、物流/人の移動の効率化を図り、産業競争力を強化するための手段として、高速道路整備は重要視され、1998 年 9 月に策定された高速道路開発計画に基づき、首都チュニスを中心に南部へ延びる約 260ｋｍ、西部へ延びる約 140ｋｍ、北部へ延びる約 50ｋｍの 3 幹線道路の開発整備が進められていた。

チュニジアの道路改良/整備に関しては、アラブ経済社会開発基金（FADES）、欧州投資銀行（EIB）、アフリカ開発銀行、世界銀行等が援助を行っており、特に高速道路については、

FADES が高速 1 号線チュニス～ムサケン線、高速 4 号線チュニス～ビゼルト線及び高速 3 号線チュニス～メジェズ・エル・バブ線に融資しており、本事業の北部区間に位置するムサケン～エルジェム線については EIB が融資する予定になっていた。

本事業審査当時、チュニスと同市南部に位置するチュニジア第 2 の都市スファックスを結ぶ国道（GP1 号線）の交通量は多く、特に大型トラック等の商業車の多さが顕著であった。同国道は片側 1 車線の一般道路であり、今後のさらなる交通量の増加に伴う、交通事故、交通渋滞による輸送時間の増加等の問題が懸念されていた。

1.2　事業概要

チュニス南部エルジェム～スファックス間に高速道路を建設することにより、効率的な生産・物流体制を確立するとともに、時間費用の削減を図り、もって同国南北両地域の統合的経済発展の促進に寄与する。本事業位置図を図 1 に示す。

図 1　事業位置図

円借款承諾額／実行額	12,501 百万円／10,113 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002 年 3 月／2002 年 3 月
借款契約条件	金利 2.20%、返済 25 年（うち据置 7 年） 一般アンタイド（本体分） 金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年） 二国間タイド（コンサルタント分）
借入人／実施機関	チュニジア高速道路会社/チュニジア高速道路会社
貸付完了	2009 年 12 月
本体契約	Afrique Travaux/Soroubat（El Jem-El Hancha 間）、SBF/ETEP（El Hancha-Sfax 間）（チュニジア）
コンサルタント契約	日本工営/SCET Tunisie（チュニジア）
関連調査（ﾌｨｰｼﾞﾋﾞﾘﾃｨｰ･ｽﾀﾃﾞｨ：F/S）等	チュニジア民間コンサルタントによる F/S（1998 年）、SAPROF（2001 年 2 月）
関連事業	対象区間北部隣接のムサケン～エルジェム間（約 50km）は欧州投資銀行（EIB）融資事業

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

川畑安弘　（三州技術コンサルタント株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：　2011 年 7 月～2012 年 9 月

現地調査：　2011 年 12 月 5 日～12 月 19 日、2012 年 1 月 28 日～2 月 7 日、
2012 年 5 月 5 日～5 月 15 日

3. 評価結果（レーティング：B[1]）

3.1 妥当性（レーティング：③[2]）

3.1.1 開発政策との整合性

チュニジア政府第 10 次五ヵ年計画（2002-2006 年）では、前五ヵ年計画に引き続き、「産業競争力強化のためのインフラ整備」を政策指針の一つとして位置付け、特に物流の円滑/迅速化を図り、産業競争力を強化するため、運輸セクターの重要性が強調されていた。運輸セクターの中でも、特に道路は同国における陸上輸送の最重要モードとして、旅客の約 9 割、貨物の約 8 割を担っており、道路整備は同国の経済活動を促進するためにも重要課題となっていた。また、1998 年 9 月に策定された高速道路開発計画でも本事業は 2012 年までに完成予定のチュニスを中心とした総延長約 520km の優先区間の一区間でもあった。

第 11 次五ヵ年計画（2007-2011 年）においては、開放された市場、生産性の向上、新規雇用の創出等を通じて、年率 6.1%の経済成長の達成を目指している。その中で、

[1] A:「非常に高い」、B: 高い」、C: 「一部課題がある」、D:「低い」
[2] ③:「高い」、②:「中程度」、①:「低い」

産業競争力を強化するための運輸セクターは引き続き重要な位置を占めている。特に、高速道路網の整備については、隣国との経済交流・貿易活発化、観光などの人的交流の促進のために必要な投資と位置付けられており、また、幹線道路と地方道路の整備を進めること、工業地帯や商業都市を連結するためのネットワーク構築の必要性も指摘されている。

3.1.2　開発ニーズとの整合性

本事業審査当時、チュニスとスファックスを結ぶ国道 1 号線における交通量増加に伴う、交通事故、交通渋滞による輸送時間の増加等の問題に対処するため、安全性が高く、かつ輸送効率性の高い高速道路建設の早期着工が要望されていた。同路線帯には、スース及びモナスティール（観光都市）、スファックス（商工都市）といった中核都市が存在しており、高速道路の整備により、経済発展促進が期待されていた。

第 10 次及び 11 次五カ年計画における運輸セクターのうち道路セクターに対する予算配分は各々、57%（10 次）、31%（11 次）となっており、最大の配分先であり、引き続き道路セクターの重要性は高い。1998 年に策定された高速道路開発計画（全延長 1,200km）は現在も存続しており、本事業により建設された区間は、ビゼルトから地中海沿岸を南下し、リビア国境に伸びる高速道路 1 号線（約 630km）の内、エルジェム～スファックス間の約 50km 区間であり、重要性は高い。なお、本事業対象区間を含む高速道路 1 号線はカイロとダカールを結ぶアフリカ横断道路 1 号線（マグレブ横断道路構想）の 1 区間でもある。また、欧州投資銀行（EIB）融資による北部隣接のムサケン～エルジェム間（約 50ｋｍ）は本事業対象区間開通と同時に開通しており、南下部分のスファックス～ガベス間は同じく EIB 融資により工事が進んでおり、2013 年末、完成予定である。また。ガベス～メドニン間は円借款（2012 年 2 月 17 日 L/A 締結済）で、メドニン～ラス・アジュディール間はアフリカ開発銀行融資（2011 年 9 月 L/A 締結済）で事業が行われる予定である。

3.1.3　日本の援助政策との整合性

「対チュニジア国別援助計画（2002 年 10 月策定）」においては、同国における援助の優先分野/課題として、1）産業のレベルアップ、2）水資源開発/管理、3）環境への取り組みの 3 つの柱を挙げており、特に産業のレベルアップに関して、数ある支援項目の中に、運輸及び情報通信セクターを中心とした経済インフラ分野での援助も含まれていた。また、当時の海外経済協力業務実施方針において、同国における「産業競争力の強化に貢献する運輸インフラの整備」を支援の柱の一つとして挙げていた。

以上より、本事業の実施はチュニジア政府の開発政策、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　有効性（レーティング：②）

3.2.1　定量的効果（運用・効果指標）

(1) 平均日交通量（エルジェム～スファックス間）

高速道路開通後の平均日交通量を表 1 に示す。

表 1　平均日交通量（エルジェム～スファックス間）

（単位：台/日）

	2009	2010	2011 供用開始 3 年後
高速道路	- (9,000)	9,000 (9,500)	7,800 (9,900)

出典：審査資料及び質問票への回答
注 1：審査時点では供用開始は 2006 年 4 月を予定。
　　実際は 2008 年 6 月に開通。
注 2：2010 年の実測値は 2010 年 12 月 22 日まで無料開放期間中の交通量
注 3：2010 年 12 月 23 日から料金徴収開始。
注 4：（　）内数字は審査時点での計画値。ただし、供用開始 3 年後の計画値は 9,000 台/日である。

2011 年のエルジェム～スファックス間日平均交通量は 7,800 台/日で対計画比 79%となっている。供用開始が約 2 年遅れたことも一要因であるが、F/S での需要予測が過大[3]であったと思われる。

(2) 所要時間（エルジェム～スファックス間）

高速道路完成後、エルジェム～スファックス間の所要時間は、高速道路利用で 30 分（評価チームの実測値）となり、事業以前、国道 1 号線利用の 96 分（出典：審査時資料）より、約 1 時間の時間短縮となった。

(3) 交通事故率

高速道路完成後の既存国道 1 号線（GP1）及び高速道路上の事故率の変化を表 2 に示す。

表 2　既存国道 1 号線（GP1）及び高速道路上の事故率の変化

（単位：件/億台 km）

	2006 供用前	2009 供用開始直後	2010 供用開始 2 年後
既存国道（GP1）	94.3	46.3	41.6
高速道路	-	40.6	33.4

出典：審査資料、質問票への回答

[3] 当初供用開始予定時（2006）のエルジェムースファックス回廊の予測交通量を 15,710 台/日とし、既存国道及び新規高速道路の配分を 50/50 とした結果、高速道路上の交通量を 7,855 台/日としている。国道の交通容量にまだ十分、余裕がある状態で転換率をこのように高く見ることは、過剰な仮定と思われる。

交通事故率は、高速道路完成後、既存国道においては、交通量が減少したため、約半分に減少している。また、高速道路における事故率も運転手が高速道路の運転に慣れることにより、供用開始 2 年後には減少している。なお、両道路における事故率の低さ（欧米の先進諸国と同レベル）の理由はそれぞれの交通容量に対して走行交通量が少ないことがその要因と考えられる。

3.2.2　定性的効果

(1) 地域開発の促進

本事業の完成により、チュニジア第 1 の都市、チュニス（近郊地域を含む人口約 240 万人）と第 2 の都市スファックス（人口約 92 万人）が約 3 時間（約 270km）でつながることで、道路ネットワーク網が強化され、市場へのアクセスも向上した。また、運輸効率性及び安全性の高い高速道路の完成は生産・物流体制の強化に貢献している。

3.3　インパクト

3.3.1　インパクトの発現状況

(1) 南北地域の統合的経済発展促進への寄与

2008-2010 年の 3 年間の本事業対象地域（スース、モナスティール、マハディア、スファックス地域）への投資額及び増加雇用数はそれぞれ、チュニジア全国の約 20%を占めている。また、2010 年 10 月現在の本事業対象地域への進出外国企業数は 973 企業（全国の外国企業数の約 32%）に及び、約 94,000 人の雇用を生んでいる。本事業完成後、スファックスに進出した企業としては、保健/安全/環境保護分野の研修を提供する Total Safety Services、メタル製造の Risel Industries、ボイラー及び機械製造の SLPI、石油化学産業の Kamel Pettro-Ser 等が上げられる。

本事業の完成により、チュニスへのアクセスが改善され、さらにチュニス-スファックス間の統合的経済発展が見込める。事業実施前後における数値での直接的比較は出来ないが、経済発展を検証する目安として、土地価格の変動を調査した。経済発展とともに、スファックスの平均土地価格も上昇し、事業開始時点での価格と比較して、約 2.3 倍（同期間の年平均インフレ率は 3.7%）に達している。

表 3　スファックスの平均土地価格の変動

単位：チュニジアディナール/㎡

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
200	250	250	300	300	300	350	450

出所：Argus Real Estate

3.3.2　その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

高速道路沿線に住宅及び騒音に敏感な施設がほとんど存在しなかったため、遮音壁は設置されていないが、事業実施機関によると、住民から騒音に対する苦情はなかった。また、環境モニタリング計画も策定されなかったが、工事中は埃を抑えるため、提言されていた散水を十分に行ったため、近隣住民から特に苦情は無かったとされている。

(2) 住民移転・用地取得

取得用地面積は約 505ha（715 人の土地所有者）で、用地取得費は 13.5 百万チュニジアディナール（TND）であった。取得用地面積が増大した（約 390ha から約 505ha へ増加）理由は、詳細設計の結果、一部ルート変更があり、地形条件の変化により、用地を余分に取得せざるを得ない区間が発生したことによる。実施機関関係者によると、国内法の手順に基づき用地取得作業を実施したため、土地所有者との交渉に当初の想定以上の時間を要した。最終的には、補償額・内容についても合意がなされ、その後、特に問題は発生していない。住民移転は計画通り発生していない。

(3) その他正負のインパクト

高速道路建設によって生じ得る地域分断（流入制限により、道路の横断が困難となり、横断可能箇所までの迂回距離が長くなること等の弊害）については、STA が実施した住民からの聞き取り調査結果に基づき、オーバーブリッジの位置を住民の利便性を考慮した上で、箇所により移動した。

事業完成後、料金徴収員（事後評価時点で約 90 名）として、沿線住民を STA の正規職員として採用することで就業機会の増加にも貢献している。

高速道路利用交通量は計画値を下回っているが、所要時間は大幅に短縮され、事故率も低く、効率的で安全性の高いインフラ整備が達成された。以上より、本事業の実施により一定の効果発現が見られ、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業におけるアウトプット（計画及び実績）を表 4 に示す。

(1) 土木工事（高速道路、連絡道路）

表 4 アウトプット比較（計画/実績）

項目	計　画	実　績
高速道路 （エルジェム～スファックス間）	延長：50.3km インターチェンジ：3 箇所 橋梁：4 箇所 オーバーブリッジ：27 箇所 サービスエリア：1 箇所 その他（排水溝、交通安全施設等）	計画どおり 計画どおり 計画どおり 計画どおり 計画どおり 排水溝、標識、マーキング、料金所（土木構造物のみ）、非常電話用通信管、植栽：計画どおり
連絡道路	6.0km	計画どおり

出典：審査資料、PCR、質問票への回答書

土木工事（高速道路、連絡道路）は計画通りに、実施完成された。

(2) コンサルティング・サービス

当初計画のコンサルティング・サービスは、施工監理（現場監督、進捗管理、レポート作成）及び環境対策（マネージメント及びモニタリング）に対して、外国人専門家 5 人で 95M/M、ローカル専門家 2 人で 62M/M の従事月数が見込まれていた。しかしながら、実際はコンサルタントへの招聘状発出の段階で外国人専門家の業務内容を主に進捗管理に限定し、従事月数を減らし、残りの業務をローカル専門家に担当替えすることで、従事月数を増やした。実績は、外国人専門家 32M/M、ローカル専門家 105M/M の従事月数となったが、当初予定の業務はほぼ計画通りに実施された。

オーバーブリッジ

連絡道路
（スファックスインターチェンジ）

3.4.2　インプット

3.4.2.1　事業費

審査時に積算された総事業費は 166 億 6,900 万円（内、円借款は外貨分及び一部内貨分に充てられ、総額 125 億 100 万円、残り 41 億 6,800 万円は高速道路会社負担）であった。実績は 153 億 5,500 万円（内、円借款は 101 億 1,300 万円、残り 52 億 4,200 万円は高速道路会社負担）であり、計画を下回った（対計画比 92%）。

表 5　事業費比較（計画値/実績値）

項目	計画値					実績値				
	外貨借款対象	内貨		合計		外貨借款対象	内貨		合計	
		自己資金	借款対象	全体	借款対象		自己資金	借款対象	全体	借款対象
	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円
土木工事	10,038	1,133	1,399	12,570 (145.02)	11,437	9,877	0	0	9,877	9,877
コンサルティング・サービス	299	0	79	378 (4.36)	378	236	0	0	236	236
予備費	602	68	84	754 (8.70)	686	-	-	-	-	-
税金	0	2,967	0	2,967 (34.23)	0	0	1,810	0	1,810	0
用地取得/準備費	-	-	-	-	-	0	1,190	0	1,190	0
料金徴収機器	-	-	-	-	-	0	1,000	0	1,000	0
工事期間中金利	-	-	-	-	-	0	800	0	800	0
送電線移設費	-	-	-	-	-	0	442	0	442	0
合計	10,939	4,168	1,562	16,669 (192.31)	12,501	10,113	5,242	0	15,355	10,113

出典：審査資料、質問票への回答
為替レート：審査時 1TD=86.68 円、評価時点　1TD=88.20 円（2005 年 4 月−2008 年 6 月の単純平均値）
注：括弧書き数字は百万 TND。

主な事業費減少の理由は入札で競争が激しく、予定価格より約 25%安い契約金で発注出来たことが大きい。なお、当初事業費には用地取得費/準備費、料金徴収機器、送電線移設（北部ムサケンーエルジェム間事業費に計上）及び工事期間中金利が計上されていないため、これらの費用を除外した実績事業費を計画値と比較すると対計画比は 72%である。

3.4.2.2　事業期間

事業実施期間は、計画を上回った。審査時に計画された 2002 年 3 月（L/A 調印月）より 2006 年 5 月（正式開通）の 51 ヶ月に対して、実績は 2002 年 3 月（L/A 調印月）より 2008 年 6 月（正式開通）の 76 ヶ月であり、計画比 149%であった。主な遅延理由は次の通りである。

1) 土木工事入札手続きが計画より 10 ヶ月遅れて開始された。
2) 入札手続きが、関連機関からの承認取付けを含めた事務手続き及び受注企業からの燃料費高騰による契約金見直し請求に関しての協議/交渉に時間を要した。（11 ヶ月の遅延。）
3) 一部区間の地形条件が厳しく、工事に予定以上の時間を要した。
4) 一部土地所有者との用地取得に関して交渉に時間を要した。

3.4.3　内部収益率

(1) 財務的内部収益率（FIRR）

審査時の FIRR 算定に用いた前提/仮定条件と同条件で算定した評価時点における FIRR 値を表 6 に示す（実施機関による算定）。ただし、評価時点における算定では、プロジェクトライフについて、現実には 9 年間に渡り、投資費用が発生したため、30 年に延長して算定してある。

表 6　FIRR（計画時/事後評価時）

	計画時	事後評価時
FIRR（%）	4.5	3.4

費用： 建設費、運営・維持管理費
便益： 料金収入、残存価値

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

審査時の EIRR 算定に用いた前提/仮定条件と同条件で算定した評価時点における EIRR 値を表 7 に示す（実施機関による算定）。ただし、評価時点における算定では、プロジェクトライフについては、FIRR 算定同様、30 年に延長して算定してある。

表 7　EIRR（計画時/事後評価時）

	計画時	事後評価時
EIRR（%）	18.9	11.0

費用： 建設費、運営・維持管理費
便益： 輸送時間の短縮効果、走行費の節減効果、交通事故減少

FIRR 及び EIRR とも計画時点での数値より減少しているが、その主な理由は高速道路利用交通量が計画値より約 20%減となっていることと、事業の開始が遅れ、完成が約 2 年遅れたことで、便益の発現開始も遅れたことが考えられる。

以上より、本事業は、事業費は計画を下回ったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.5　持続性（レーティング：③）

3.5.1　運営・維持管理の体制

チュニジア高速道路会社（STA）が本事業対象区間（約 50km）を含む 360km の全高速道路の運営･維持管理を担当している。(2011 年現在､資本の 96%を中央政府が出資、残りは金融機関、一般企業による出資。）実際の日常の運営・維持管理業務は地域管理事務所（5 事務所）が担当しているが、本事業対象区間を含むムサケン～スファックス間はエルジェム管理事務所が担当。日常/定期維持管理作業は同事務所所属の職員約 120 名により実施されている。開通して日が浅いため、まだ大規模の改修等は発生していないが、特殊な建設車両・機材を要する路面改修、構造物の補修等の維持管理作業は民間業者に委託している。さらに、同事務所の管轄する 6 インターチェンジでの料金徴収員として約 90 名の職員を有している。

エルジェム管理事務所

サービスエリア（現在、オペレーター募集中）

3.5.2　運営・維持管理の技術

エルジェム管理事務所が担当している日常点検など現運営・維持管理作業に対しての職員の技術力は適正と思われる。また、マニュアルについても、維持管理マニュアル、料金徴収要領等が整備されており、新入社員については入社時に研修が行われている。また、現場での作業については、オンザジョブ研修が実施されている。

ただ、今後の維持管理については、定期維持作業、大修理/改良工事等が予定され、中・長期的な維持作業実施工程の策定、優先順位の決定等、高度な計画策定等が必要となるため、さらなる研修が必要と思われる。

3.5.3　運営・維持管理の財務

2010 年 3 月、EIB はスファックス～ガベス間高速道路事業への融資に当り、3 点からなる付帯条件を付けた。1）STA 実施の同事業を対象とした 279 百万 TND の増資、2）2010 年以降 3 年毎の料金の値上げ（15%）、3）財務健全化及び累積赤字の補填を目的とした 146 百万 TND の増資。増資は 2010 年（279 百万 TND）、2011 年（450 百万 TND）に行われ、STA の現時点での資本金は 999 百万 TND（約 540 億円）である。STA の過去 3 年間の収支状況を表 8 に示す。

表 8　STA の収支状況

単位：百万 TND

項目	2009	2010	2011
営業収入（料金）	33.4	39.3	41.8
運用費用（運営・維持管理） 内コンセッション料	39.7 (10.1)	45.4 (10.7)	46.7 (0)
営業収支	△6.3	△6.1	△4.9
投資収入（利子収入等）	0.2	11.5	25.0
財務費用	8.1	15.5	18.1
他一般収入	0	0.6	-
他一般支出	0.2	0.2	-
営業活動収支	△14.3	△9.7	2.0
キャッシュフロー	14.0	19.6	44.9
年間ローン返済（元金/金利）	-	36.3	42.3
キャッシュフロー/年間ローン返済	-	0.54	1.06

出典：質問票への回答

なお、本事業対象区間を含む高速道路料金は、供用開始以来 0.023TND/km（日本円で約 1.2 円/km）であり、キロ当たりの料金としては、国際的に標準的な料金と比較し、極めて低い。

表 8 に示すとおり、会社の収支状況は 2009、 2010 年と赤字が続いていたが、2011 年にはコンセッション料の支払い免除（2010 年のコンセッション料は約 11.5 百万 TND）及び投資収入（25 百万 TND）があり、黒字に転じている。しかしながら、現時点での本事業対象区間の通過交通量の少なさ、さらに現在、建設中もしくは計画中のリビア国境までの南部区間の予測交通量[4]を見た場合、料金収入だけに頼る有料道路としての採算性は、懸念される。しかしながら、国の政策として同国の主要都市を高速道路で連結し（2016 年までに約 750km のネットワーク完成の予定。なお、事業対象区間はマグレブ横断道路構想[5]のチュニジア部分の 1 区間でもある。）、総合的経済発展を図るという目的の下、通行料金の大幅な値上げをするのではなく、赤字分については、政府の財政支援（資本の増資を含む）、あるいは、金融機関から借り入れる場合の政府保証等、政府のバックアップ体制が確立されており、今後も国からの支援（税金からの財政支援）が見込めるため、現時点では、財務面の問題点は見受けられない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

現在、エルジェム管理事務所の職員 120 名が所有の維持管理機械を用い、日常/定期維持管理作業を実施しており、路面の状態は良好に保たれている。また、橋梁、高架区間の路面では、クラック、ポットホール、ジョイント破損等も見られず、維持管理は概ね適正に行われていると思われる。しかしながら、現時点で配属されている機材は点検車両 5 台、ミニバス 4 台、一般車両 6 台及びトラック 1 台の最低限の構成であり、調達を予定している水タンク車、牽引車、草刈用トラクター、トラックの購入を急ぐ必要がある。また、路面マーキングがすでに消えかかっている箇所もあり、直営で引き直しを計画しているのであれば、マーキング機材の購入も必要と思われる。

事業の運営・維持管理状況は現時点では、良好と言え、今後も本事業による効果発現が見込まれる。ただし、年月の経過とともに、維持管理作業の項目、作業量も増加するため、作業計画に沿って必要な資機材の調達も計画する必要がある。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

---

[4] JICA 融資予定のガベスーメドニン間高速道路の事業完成 2 年後 2018 年の予測交通量は 10,695～13,056 台/日である。

[5] チュニジア区間は総延長約 800km で 300km が完成済み、150km が建設中である。西隣国アルジェリア内の 1,200km はほぼ完成しており、その西隣国モロッコ内の 1,200km は完成済み。東隣国のリビア区間（約 1,000km）は未着工。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、チュニス南部エルジェム～スファックス間に高速道路を建設することにより、効率的な生産・物流体制を確立するとともに、時間費用の削減を図り、もって同国南北両地域の統合的経済発展の促進に寄与することを目的としていた。本事業の実施はチュニジア政府の開発政策、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。また、本事業の開発目的である、時間費用の削減を図るという面で一定の効果発現が見られ、高速道路利用交通量は計画値を下回っているものの南北地域の統合的経済発展促進にも寄与しており、有効性は中程度といえる。効率性については、事業費は計画を下回ったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。しかしながら、本事業の持続性については、維持管理の体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高いと判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

年月の経過とともに、維持管理作業の項目、作業量も増加するため、作業計画に沿って必要な維持管理用資機材の調達を計画する必要がある。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

事業実施期間は、計画の 51 ヶ月に対して、実績は 76 ヶ月であり、計画比 149%であった。遅延理由としては、楽観的な調達実施計画策定（土木工事調達、コンサルタント雇用）が主要因である。現在、円借款案件の審査段階での実施計画策定においては、全案件ほぼ同じ実施工程/期間を想定しているが、調達過程や許認可等の取得に要する期間につき過去の実施例等から分析し、遅延の恐れがある場合は具体的なリスクマネジメント方法につき審査時に実施機関側と協議・合意しておくことが求められる。

以上

主要計画／実績比較

項　　目	計　　画	実　　績
① アウトプット		
高速道路 （エルジェム～スファックス間	延長：50.3km インターチェンジ：3 箇所 橋梁：4 箇所 オーバーブリッジ：27 箇所 サービスエリア：1 箇所 その他（排水溝、交通安全施設等）	計画どおり 計画どおり 計画どおり 計画どおり 計画どおり 排水溝、標識、マーキング、料金所（土木構造物のみ）、非常電話用通信管、植栽：計画どおり
連絡道路	6.0km	計画どおり
コンサルティング・サービス	外国人専門家 95M/M、 ローカル専門家 62M/M	外国人専門家 32M/M、 ローカル専門家 105M/M
② 期間	2002年3月～2006年5月 （51ヶ月）	2002年3月～2008年6月 （76ヶ月）
③ 事業費		
外貨	10,939百万円	10,113百万円
内貨	5,730百万円	5,242百万円
合計	16,669百万円	15,355百万円
うち円借款分	12,501百万円	10,113百万円
換算レート	1TND＝86.68円 （2001年7 月現在）	1TND＝88.20 円 （2005年4月～2008年6月平均）

モロッコ

地方給水事業（I）（II）（MR-P14/MR-P15）

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社
冨田　まさみ

0. 要旨

本事業（I）（MR-P14）及び（II）（MR-P15）はモロッコ地方部において、給水施設を整備することにより、地域住民に対する安全な水供給を図ることを目的としていた。

本事業（MR-P14 及び MR-P15）はモロッコの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、両事業の妥当性は高い。本事業（MR-P14 及び MR-P15）により裨益した村落数実績は計画を大幅に上回り、受益者調査や現地調査時の村落訪問において、本事業実施後に水汲み労働が大きく軽減された、水質が改善された、使用できる水量が増えた、水汲み労働の軽減により子供の就学率が向上した、家庭内での衛生面が改善された等の意見が多く聞かれ、両事業の有効性・インパクトは高い。本事業（MR-P14 及び MR-P15）の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為、両事業の効率性は中程度である。MR-P14 対象地域における運営・維持管理に大きな問題は認められず、MR-P14 による効果の持続性は高い。一方、MR-P15 対象地域における水利組合による運営・維持管理の体制や財務状況が十分とは言い難く、MR-P15 による効果の持続性は中程度である。

以上より、MR-P14 の評価は非常に高い、MR-P15 の評価は高いといえる。

1. 案件の概要

ムライ・ヤクブ県の公共水栓（MR-P14）

クリブガ県の深井戸（MR-P15）

1.1　事業の背景

モロッコは EU との間で締結しているパートナーシップ協定に基づく 2008 年の欧州との市場統合に向けて、輸出振興産業の育成を目指した民間投資誘致の為の経済基盤整備を進める一方、持続的な成長を確保すべく環境問題への配慮や都市部に対し大幅に遅れている地方

部のインフラ整備を進めることを重要な課題としていた[1]。審査時（1997 年）において、ラバトやカサブランカ等の大都市では給水率 100%を達成していた一方、地方部では給水率は平均で 32%であり[2]、地方部の給水率向上が喫緊の課題であった。この為、都市部と地方部における給水アクセス率の格差を改善すべく、モロッコ政府は 1996 年より地方給水計画（PAGER）を実施し、全国 31,000 村落（1,100 万人が対象）における給水施設の新設及び改修を通じて 2010 年までに地方部における給水アクセス率 80%を達成することを目標としていた[3]。本事業（MR-P14 及び MR-P15）は同計画の一環として実施されたものである。

MR-P14 はモロッコ地方部における既存の上水道システムに対し配水池、ポンプ場、水道管、公共水栓等を延長整備することにより地域住民の給水アクセス向上を目指した事業であり、その対象地域については、実施機関（国営水道公社（ONEP））が PAGER 対象として選定・開始した事業のうち、予算がまだ確保されていない事業が円借款候補として要請され、このうち水源が確保され且つ詳細設計や事業費（内貨分）確保に係る進捗が進んでいる事業がより優先度の高い事業として本事業対象となった[4]。

MR-P15 は地方村落（単・複数村落毎）に井戸を水源とする独立型給水施設を整備することにより地域住民の給水アクセス向上を目指した事業であり、その対象地域については、審査時の実施機関（設備省水利総局（DGH））から円借款候補として要請のあった地域について、水源の確保状況、人口（の多さ）、地域住民の事業実施及び維持管理への参加意思（の高さ）等の条件に基づき優先順位付けを行い、より優先度の高かった地域が本事業対象となった[5]。

1.2　事業概要

モロッコ地方部（ムライ・ヤクブ[6]、サフィ、ティズニット、アジラル、ベニメラル、ケニフラおよびクリブガ（計 7 県））において、給水施設を整備することにより、地域住民に対する安全な水供給を図り、もって住民の民生向上に寄与する。

円借款承諾額／実行額	MR-P14: 5,004 百万円／4,513 百万円 MR-P15: 2,462 百万円／2,236 百万円
交換公文締結／借款契約調印	MR-P14: 1999 年 10 月／2000 年 3 月 MR-P15: 1999 年 10 月／2000 年 6 月
借款契約条件	（MR-P14/MR-P15 ともに） 金利 1.7%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド （コンサルティングサービスは金利 0.75%、 返済 40 年（うち据置 10 年）、二国間タイド）

1　出典：JICA 審査時資料
2　出典：モロッコエネルギー鉱山水資源環境省水利総局（DGH）提供資料
3　出典：JICA 審査時資料
4　出典：案件形成促進調査（SAPROF）報告書
5　出典：同上
6　審査時は「フェズ県ズアガ・ムライ・ヤクブ地域」であったが、現在はムライ・ヤクブ県。

借入人／実施機関	MR-P14: 国営水道公社（ONEP）／ 同左（モロッコ王国政府保証） MR-P15: モロッコ王国政府／ モロッコエネルギー鉱山水資源環境省
貸付完了	MR-P14: 2007 年 12 月 MR-P15: 2009 年 9 月
本体契約	-
コンサルタント契約	MR-P14: 日本工営（日本）/ Dar Al Handasah Maroc（モロッコ）（JV） MR-P15: 日本工営（日本）/SCET-MAROC（モロッコ）/CID（Conseil,Ingenierie et Developpement）（モロッコ）（JV）
関連調査（ﾌｨｰｼﾞﾋﾞﾘﾃｨｰ･ｽﾀﾃﾞｨ：F/S）等	案件形成促進調査（SAPROF）（1997 年）
関連事業	（技術協力）1999 年 4 月～9 月：設備省ウム・エル・ルビア川流域事務所への地方給水事業技術支援の為 JICA 専門家派遣、1999 年 11 月～2001 年 10 月：設備省水利総局への JICA 専門家派遣、2001 年 10 月～2004 年 10 月・2004 年 10 月～2006 年 10 月：水利環境庁への JICA 専門家派遣、2004 年 10 月～2007 年 10 月地方飲料水供給計画支援 （無償資金協力）1994 年地方飲料水供給計画、1996 年地方給水計画、1998 年～1999 年プレ・リフ地方飲料水供給計画、2000 年南部地域飲料水供給計画、2003 年ベンスリマン地区飲料水計画 （国際機関）モロッコ地方給水計画（PAGER）に対し、世界銀行、KfW、ABD、EU 等が資金協力

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

冨田　まさみ（三州技術コンサルタント株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2011 年 10 月～2012 年 9 月

現地調査：2012 年 1 月 15 日～1 月 31 日、2012 年 5 月 7 日～5 月 17 日

2.3 評価の制約

本事業（MR-P14 及び MR-P15）の対象となった村落数は計 1,000 程度に及び、本事業全体の状況を確認するには評価者による現地視察及び受益者調査を含め少なくとも総村落数の 1 割程度を訪問する必要があると思われたが、事後評価に割り当てられたリソースの制約上これが不可能であった為、本事業により整備された給水施設の全体的な稼働状況等を実施機関に対する質問票等で確認の上、評価者による現地視察により計 30 村落（ムライ・ヤクブ県、サフィ県、アジラル県、ケニフラ県、クリブガ県において各 6 村落ずつ）、受益者調査により計 6 村落（ムライ・ヤクブ県 2 村落、ティズニット県 2 村落、アジラル県 1 村落、

ベニメラル県 1 村落）を訪問し、事業効果や施設稼働状況等につき定性的に確認することとした。尚、訪問村落の選定については、評価者による現地視察及び受益者調査により全ての本事業対象県を網羅すること、現地視察においてはラバトからのアクセス状況を考慮の上、実施機関の地域事務所からアクセス可能な範囲で本事業により整備された給水施設が現在も使用されている村落とそうでない村落とを極力含めること、受益者調査においては現地視察で網羅できない対象県を中心に各県における本事業対象村落数（現在も給水施設が使用されている村落数[7]）を基に調査対象県及び村落を決定し、各村落 50 サンプルずつ（男性 25、女性 25）（計 300 サンプル）収集すること、という方針に基づき選定を行った。

3. 評価結果（レーティング：MR-P14: A、 MR-P15: B[8]）

3.1 妥当性（レーティング：MR-P14、MR-P15 ともに③[9]）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時には国家開発 5 カ年計画（2000～2004）において、増加し続ける水需要に対応する為、水セクター開発が主要政策の一つとして掲げられ、都市部及び地方部における給水率の向上が目標とされていた[10]。また、既述のとおり、1996 年より実施されている PAGER において、都市部と地方部における給水アクセス率の格差を改善すべく、31,000 村落（1,100 万人が対象）における給水施設の新設及び改修を通じて 2010 年までに地方部における給水アクセス率 80%（各戸接続 10%、共同水栓 40%、公共井戸 30%）を達成することが目標とされていた[11]。その後、地方部における給水アクセス率向上をより迅速に進めるべく、2001 年に PAGER の目標値の見直しが行われ、2007 年までに地方部における給水アクセス率 90%以上を達成することが目標として掲げられた[12]。

一方、事後評価時点では、2010 年財政法において、国民の基本的なサービスへのアクセス向上や地方部の開発による地域間格差の是正等が目標として掲げられており、エネルギー、農業、漁業、鉱業、観光セクター等と並び、上下水道セクターへの投資が重点分野に定められている[13]。また、ONEP 国家 5 カ年事業計画（案）（2011～2015）において、同計画期間中の投資総額 254 億ディルハムのうち 22%がモロッコ地方部における上水事業に投資される予定であること、また同計画期間中に地方部における給水アクセス率を約 95%にまで向上させることが明記されている[14]。モロッコ地方部における 2011 年時点の給水アクセス率は 92%である一方[15]、地方部の分散した村落の中には未だ給水アクセスがない村落もあり、更なる給水アクセス率向上が ONEP の最重要目標として掲げられている（PAGER は当初 ONEP 及び旧設備省水利総局により実施さ

---

7 受益者調査においては各村落にて男女同数（25 人ずつ）に対し本事業実施前後の変化等について詳細な質問をし、本事業による効果を定性的に判断する為の参考とする目的であった為、現在も給水施設が使用されている村落のみを受益者調査の対象とした。

8 A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

9 ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

10 出典：モロッコ「地方給水事業」中間レビュー報告書（2005 年）

11 出典：JICA 審査時資料

12 出典：ONEP 提供資料

13 出典：モロッコ「アガディール上水道整備事業」評価報告書（2010 年）

14 出典：ONEP 提供資料

15 出典：モロッコエネルギー鉱山水資源環境省水利総局（DGH）提供資料

れていたが、2004 年以降は全国給水アクセスプログラム（GEP）として ONEP に実施責任が統一された）[16]。

従って、審査時及び事後評価時ともに、モロッコの国家計画やセクター計画において地方給水事業に重点が置かれており、本事業（MR-P14 及び MR-P15）の当初の妥当性は失われていない。

3.1.2　開発ニーズとの整合性

モロッコ地方部の人口は 1996 年時点で全人口の約 46%を占めていた一方、給水アクセス率は平均 30%程度であり、また同国では度々深刻な旱魃が発生しており、同国の持続的な経済発展の為にも地方部における給水アクセス率の向上は重要な課題であった[17]。

一方､既述のとおり 2011 年時点で地方部の給水アクセス率は 92%を達成しているが、更なる給水アクセス率の向上を達成すべく地方部における給水プログラム（政策）は引き続き実施されており、度々深刻な旱魃が発生するモロッコにおいて、地方部における給水施設整備は依然として重要な事業である。現地調査時に訪問した本事業対象村落では、多くの住民が本事業実施により水汲みにかかる時間や距離が大幅に短縮され、子供の就学率向上や学習時間増加等につながったと回答した。本事業は地方部の住民に安定した水供給を行うのみならず、住民の生活環境改善や子供の就学状況改善といった観点からも重要な事業である。

従って、本事業（MR-P14 及び MR-P15）は地方部において安定した水供給及び住民の生活環境改善に貢献した重要な事業であり、本事業の当初の妥当性は失われていない。

3.1.3　日本の援助政策との整合性

「政府開発援助（ODA）国別データブック」（2002 年）によれば、我が国はモロッコに対する援助分野として、限られた水資源の効率的利用を目的とした、農業用水・飲料用水確保のための水資源開発に係る支援や都市・地方間の格差是正のための地方開発分野への支援等を重点支援分野としていた。従って、審査時において、本事業（MR-P14 及び MR-P15）は我が国の援助政策に合致している。

以上より、本事業（MR-P14 及び MR-P15）の実施はモロッコの開発政策、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。

---

[16] 出典：ONEP 提供資料
[17] 出典：JICA 審査時資料

3.2 有効性[18]（レーティング：MR-P14、MR-P15 ともに③）

3.2.1　定量的効果（運用・効果指標）[19]

3.2.1.1　裨益村落数

本事業（MR-P14 及び MR-P15）による裨益村落数を以下に示す。「3.4 効率性」に示すとおり、本事業によるアウトプット増加に伴い、MR-P14・MR-P15 ともに実績値が計画値を大幅に上回っている。

表 1　裨益村落数

（単位：村落）

L/A No.	県（本事業対象地域）	計画値	実績値
MR-P14	ムライ・ヤクブ県	290	275
	サフィ県	40	59
	ティズニット県	67	292
	計	397	626（計画比 158%）
MR-P15	アジラル県	-	115
	ベニメラル県	-	58
	ケニフラ県	-	44
	クリブガ県	-	40
	計	約 200	257（計画比 129%）

出典：計画値：JICA 審査時資料、実績値：施工監理コンサルタントからのヒアリング、実施機関提供資料

注）MR-P14：ムライ・ヤクブ県の本事業対象村落（実績）は計 280 村落であるが、うち 5 村落では住民が事業費負担額（事業費の 5%）をまだ支払っておらず、本事業により整備された公共水栓の運用が開始されていない為、裨益村落数は 275。サフィ県の本事業対象村落（実績）は計 63 村落であるが、うち 4 村落では地方自治体による公共水栓管理人の任命が未完了であり、公共水栓の運用が開始されていない為、裨益村落数は 59。ティズニット県の本事業対象村落（実績）は計 294 村落であるが、うち 2 村落ではサフィ県と同様の理由により公共水栓が運用開始していない為、裨益村落数は 292。

MR-P15：実績値については実施機関提供資料を基に本事業が実施された村落のうち、現在も施設が運用されている・機能している（裨益している）村落のみの数を算出した。

3.2.1.2　裨益人口（参考値）

本事業（MR-P14 及び MR-P15）による裨益人口を以下に示す。裨益村落数実績値が計画値を大幅に上回ったにもかかわらず、裨益人口実績値は MR-P14・MR-P15 ともに計画値をやや下回っている。この理由として、MR-P14 については ONEP より提示された裨益人口が属する裨益村落数実績値が実際の裨益村落数より少ないこと等があげられるが、審査時に設定された計画人口が何に基づいて算出されたのかが不明であるため、正確な比較はできない。各村落の人口について、モロッコ国家人口統計（2004 年実施）を基に算出することも試みたが、村落の分割や統合等により多くの村落名が従前の名称から変更され、現在の人口が不明な村落が多く、これ以上の精査は困難であり、以下の裨益人口は概算値である為、参考情報とする。

---

[18] 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

[19] 審査時において裨益村落数・裨益人口以外の指標は設定されていない。また、MR-P14 対象地域については、2010 年における地域別裨益人口や平均水需要予測値が JICA 審査時資料に記載されているが、審査時から事業スコープ（対象村落含む）が大幅に変更されていることから、事後評価時の実績値との比較は適切でない。

表 2　裨益人口

（単位：人）

L/A No.	県（本事業対象地域）	計画値	実績値
MR-P14	ムライ・ヤクブ県	-	56,643
	サフィ県	-	25,585
	ティズニット県	-	33,643
	計	約 140,000	115,871（計画比 83%）
MR-P15	アジラル県	-	72,596
	ベニメラル県	-	44,797
	ケニフラ県	-	19,898
	クリブガ県	-	11,367
	計	約 150,000	148,658（計画比 99%）

出典：計画値：　JICA 審査時資料、実績値：実施機関提供資料

注）　MR-P14：JICA 審査時資料によれば、2010 年において約 14 万人が裨益することが想定されていた。一方、ONEP によればムライ・ヤクブ県本事業対象地域の総人口（2011 年）は 58,535 人であるが、既述のとおりうち 5 村落ではまだ公共水栓の運用が開始されていない為、58,535 人から該当 5 村落の人口を差し引いて裨益人口を算出。サフィ県及びティズニット県における上記裨益人口実績値は ONEP により提供された本事業対象地域の総人口（2011 年）であるが、既述のとおり両県においてそれぞれ 4 村落及び 2 村落がまだ公共水栓の運用を開始していないものの、これら該当村落の人口は不明。また、各県における本事業対象村落数はムライ・ヤクブ県 280 村落、サフィ県 63 村落、ティズニット県 294 村落であるが、ONEP 提供資料にはムライ・ヤクブ県 265 村落、サフィ県 57 村落、ティズニット県 275 村落しか含まれておらず、上記裨益人口は概算値である。

MR-P15：JICA 審査時資料によれば、本事業実施時において約 15 万人が裨益することが想定されていた。一方、上記裨益人口実績値は本事業が実施された村落のうち、現在も施設が運用されている・機能している（裨益している）村落のみの人口を示す。また、上記裨益人口実績値は 2003 年～2007 年の各年次プログラム実施時期の人口を示すが、1 つの村落において複数年に亘り事業が実施されている場合があること、同じ村落でも年により実施機関から提示された数値がかなり異なる場合があること等により、概算値である。尚、2011 年の人口しか入手できなかった村落については、モロッコ統計局保有の県別人口増加率を乗じてプログラム実施時期の人口を算出した。

3.2.1.3　水需給状況

本事業対象地域は広範囲に分散していることや村落毎に水需要量が大きく異なること（村落の貧困レベル、家畜あり・なし、公共水栓か各戸接続か等により異なり、特に貧しい村落では無料の自然水や既存の地域井戸を使用する傾向にある）等の理由により、本事業対象地域全体における水需給状況を定量的に評価するのは困難である。従って実施機関から提示された情報や現地調査時に訪問した村落（計 30 村落）での住民へのインタビュー等をもとに定性的に判断する。

MR-P14 対象地域について、ムライ・ヤクブ県の本事業対象地域における水供給量（消費量）（2011 年）は 294,920m^3 であり[20]、表 2 の裨益人口を基に一人あたり 1 日消費量を算出すると約 14L となる。サフィ県の本事業対象地域における水供給量（消費量）（2011 年）は 35,901m^3 であり[21]、一人あたり 1 日消費量は約 12L となる。ティズニッ

[20] 出典：ONEP 提供資料

[21] 出典：同上。尚、ONEP によれば、サフィ県においては住民による事業費負担額（事業費の 5%）の支払いが遅れた為、本事業により整備された施設の運用開始は 2011 年 9 月であり、上記消費量は 2011 年 9 月～12 月の計 4 カ月のみの消費量である。

ト県の本事業対象地域における水供給量（消費量）（2011 年）は 170,924 m^3 であり[22]、一人あたり 1 日消費量は約 14L となる。ONEP によればモロッコ地方部における一人あたり日平均水消費量は約 10L とのことであり、いずれの県においても全国平均値を上回っていることになる。尚、現地調査時に訪問したムライ・ヤクブ県 6 村落及びサフィ県 6 村落（計 12 村落）のうち、水需要量は少ない村落（多くの住民が貧しく、公共水栓で且つ飲料水用にのみ本事業により整備された施設を使用している場合）では一人あたり 1 日消費量は約 2～6L であり（季節によっても異なる）、多い村落（各戸接続の場合や家畜がいる場合等）では約 40～60L であった。給水施設の供給能力は 5～15m^3/時程度であり、訪問した村落の中では水需要が供給能力を上回るケースは特に見られなかった。受益者調査（ムライ・ヤクブ県 2 村落及びティズニット県 2 村落、計 4 村落）においても、水不足は特に報告されていない。

MR-P15 対象地域について、現地調査時に訪問したアジラル県 6 村落、ケニフラ県 6 村落、クリブガ県 6 村落（計 18 村落）のうち、水需要量は少ない村落（公共水栓の場合等）では一人あたり 1 日消費量は約 6L 程度であり、多い村落（各戸接続の場合等）では約 60～80L であった。計 18 村落（現在は給水施設が既に使用されていない村落も含む）のうち、3 村落では特に夏に水が足りないとの声が聞かれた。この水不足の傾向は特に浅井戸の場合に多いようである。水利総局や県水利局によれば、深井戸は不透水層より下を流れる地下水を利用している為、地表からの影響を受けにくいが、浅井戸は気候等の環境の影響を受けやすい為、特に夏に水不足が生じることがあるとのことであった[23]。村落住民によれば、特に 2011 年から 2012 年にかけて冬に降雨があまりなかったとのことであり、気候が水不足に影響している可能性がある。また、本事業において既存の井戸を深堀したものの、十分な水量が確保できず、本事業で整備した施設が使用されていない村落もあった。MR-P15 対象地域については「3.4 効率性」にて後述するように、2002 年に水源調査を行った上で十分な水源の確保が見込まれる対象村落を選定し 1 年毎の年次プログラムとして 4 年間に亘り実施する方法に変更されたが、この事前の水源調査が十分でなかった可能性がある。MR-P15 対象地域における水需給状況については訪問できた村落が 18 村落のみに留まる為、対象地域全体の状況を確認できていないが、訪問した村落においては特に夏に水不足を訴える村落が一部認められた。

3.2.1.4　水質

受益者調査や村落訪問時の住民へのインタビューによれば、MR-P14・MR-P15 対象地域ともに本事業実施前は既存の地域井戸、各戸井戸、川や湖などの自然水、雨水貯水槽、売水業者等から取水・購入等していたとのことである。一方、事業実施後には MR-P14 対象地域では ONEP 所有の給水施設から取水できるようになり、水質はかなり改善されたとの声が多く聞かれた。ONEP では上水道の水質について独自の検査機関にて定期的に検査しており、訪問した村落の住民からも水質に係る問題は報告されていない。MR-P15 対象地域では事業実施後は主に浅井戸や深井戸からの給水が行われてい

[22] 出典：同上
[23] 出典：水利総局及び県水利局からのヒアリング

るが、これらは手汲み式の既存の地域井戸や各戸井戸等と異なり、井戸に蓋が付いており内部に設置されたポンプで汲み上げる様式となっており、外部から汚染原因となる物質が入り込まないようになっている他、塩素消毒も行われている為、従来の井戸と比して水質が改善されたとの意見が多く聞かれた。「3.2.2 定性的効果」にも示すとおり、受益者調査では対象 6 村落全てにおいて 9 割上の受益者が現在の水質は無色、無味、無臭であると回答している。

3.2.2　定性的効果

本事後評価において受益者調査を実施した[24]。以下に受益者調査結果概要を示す。

表 3　事業完成後、水汲みにかかる時間に変化があったか（%）

県・村	長くなった	短くなった	変化なし	未回答
ﾑﾗｲ･ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落（MR-P14）	0	100	0	0
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落（MR-P14）	2	90	6	2
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落（MR-P14）	0	96	4	0

母数：　ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落 50 名　計 150 名

尚、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落（MR-P14）及びｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落（MR-P15）では事業実施前から自宅に井戸等の設備があった為、当該質問については対象外。一方、ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落（MR-P15）では事業実施前は主に川から取水していた一方、事業完成後は各戸接続が実現しており、従前の水汲み労働時間（0.5～3.0 時間程度）が解消された。

表 4　事業完成後、水汲みにかかる距離に変化があったか（%）

県・村	長くなった	短くなった	変化なし	未回答
ﾑﾗｲ･ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落（MR-P14）	0	100	0	0
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落（MR-P14）	2	92	4	2
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落（MR-P14）	0	96	4	0

母数：　ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落 50 名　計 150 名

尚、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落（MR-P14）及びｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落（MR-P15）では事業実施前から自宅に井戸等の設備があった為、当該質問については対象外。一方、ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落（MR-P15）では事業実施前は主に川から取水していた一方、事業完成後は各戸接続が実現しており、従前の水汲み労働距離（0.5～5.0km 程度）が解消された。

[24] 次の要領にて受益者調査を実施した。実施時期：2012 年 2 月～3 月、サンプル数：計 300（ムライ・ヤクブ県 2 村落 100 名、ティズニット県 2 村落 100 名、アジラル県 1 村落 50 名、ベニメラル県 1 村落 50 名）（いずれも男女同数ずつ）、方法：質問票調査

表 5　事業完成後、水質に変化があったか（%）

県・村	改善された	悪化した	変化なし
ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落（MR-P14）	100	0	0
ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落（MR-P14）	96	0	4
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落（MR-P14）	94	0	6
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落（MR-P14）	100	0	0
ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落（MR-P15）	100	0	0
ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落（MR-P15）	100	0	0

母数：　ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落 50 名、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落 50 名、ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落 50 名、ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落 50 名　計 300 名

尚、現在の水質について、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落では 98%、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落では 96%、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落では 96%、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落では 100%、ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落では 98%、ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落では 96%が無色、無味、無臭であると回答した。

表 6　事業完成後、家庭内における水の消費量に変化があったか（%）

県・村	増加した	減少した	変化なし	未回答
ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落（MR-P14）	80	2	16	2
ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落（MR-P14）	90	2	6	2
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落（MR-P14）	86	6	8	0
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落（MR-P14）	92	4	4	0
ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落（MR-P15）	68	16	16	0
ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落（MR-P15）	82	0	18	0

母数：　ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落 50 名、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落 50 名、ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落 50 名、ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落 50 名　計 300 名

表 7　本事業にて整備された給水施設に満足しているか（%）

県・村	はい	いいえ	未回答
ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落（MR-P14）	100	0	0
ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落（MR-P14）	86	2	12
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落（MR-P14）	96	2	2
ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落（MR-P14）	98	0	2
ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落（MR-P15）	92	8	0
ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落（MR-P15）	98	2	0

母数：ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｽﾞﾅﾀ村落 50 名、ﾑﾗｲ・ﾔｸﾌﾞ県ｶﾞﾆｱ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾗｳｨﾅ村落 50 名、ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ｲｸﾞﾚﾝ・ｱｲﾄ・ﾀﾚﾌﾞ・ﾌﾞﾗﾋﾑ村落 50 名、ｱｼﾞﾗﾙ県ｱｲﾄ・ｱﾓｳ・ﾗﾌﾞﾗﾝ村落 50 名、ﾍﾞﾆﾒﾗﾙ県ﾃｨﾎﾅ・ｱｲﾄ・ｱﾒﾙ村落 50 名　計 300 名

満足の理由として水汲み労働が減少したこと、水質が改善されたこと、水が安定供給されていること、家庭において衛生面での改善が見られたこと等が、不満足の理由として公共水栓の運用時間の改善等が挙げられた。

既述のとおり、本事後評価に割り当てられたリソースの制約から受益者調査対象村落数は限られているが、9 割以上が本事業実施前と比して水汲みにかかる時間や距離が削減され、水質が改善されたと回答し、8 割以上が本事業により整備された施設に満足していると回答した。また、約 7 割以上が本事業完成後に水の消費量が増加したと回答したことに加え、本事業により整備された施設に満足している理由として水の安定供給があげられており、本事業により水の供給状況が改善されたことが伺える。さら

に、現地調査時の村落訪問では、本事業実施により水汲み労働時間・距離・コストが大幅に軽減された、水質が改善された、本事業実施前は特に夏に近隣の井戸や自然水が度々枯渇したが、現在は水が安定的に供給されている、等の意見が多く聞かれた。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 水汲み労働の軽減による子供の就学率の変化

受益者調査の対象となった 6 村落のうち、ムライ・ヤクブ県ズナタ村落のみにおいて、36%が本事業実施前に子供が水汲みを行っていたと回答し、その他村落では本事業実施前には概ね女性もしくは男性（成人）が水汲みを行っていたと回答した。ムライ・ヤクブ県ズナタ村落では 12%が本事業完成後、子供の就学率が大きく改善された、34%がかなり改善されたと回答した（52%は変化なし、2%は未回答）。また、現地調査時に訪問した 30 村落のうち 8 村落において、本事業実施後、水汲み労働が減少したことにより子供が家庭で学習する時間が増えた、学校での出席率が向上した、等の声が聞かれた。

3.3.1.2 家庭における衛生面の改善状況

受益者調査の対象となった 6 村落のうち、ティズニット県ラウィナ村落では 32%、ティズニット県イグレン・アイト・タレブ・ブラヒム村落では 38%、アジラル県アイト・アモウ・ラブラン村落では 40%、ベニメラル県ティホナ・アイト・アメル村落では 42%が本事業実施前と比して家庭内での衛生面が改善されたと回答し、理由として自宅で水洗トイレやシャワーが使えるようになった等があげられた。また、現地調査時に訪問した 30 村落のうち 5 村落において、本事業実施後、自宅で水洗トイレやシャワーが使えるようになった、入浴や洗濯の頻度が増え、以前より衛生的になった、等の声が聞かれた。

3.3.1.3 水関連疾病罹患率の変化

受益者調査の対象となった 6 村落のうち、ベニメラル県ティホナ・アイト・アメル村落では本事業実施前は主に川から直接取水を行っていたが（その他の村落では主に村落や各戸の井戸から取水していた）、96%の回答者が事業完成後に家庭内における発熱・腸チフス等の水疾病罹患率が減少したと回答した。

3.3.1.4 水利組合を通じた発展的な活動

現地調査時に訪問した村落の中には、モロッコ人間開発国家イニシアティブ（INDH）5 カ年計画（2006～2010）の一環として、本事業実施後に各戸が水道代を支払えるようにする為、水利組合を通じて各戸に家畜や養蜂資材を提供した結果、現在では村落の中で養蜂協同組合ができるまでに至っている他、本事業対象村落の多くにおいては識字率が低く、本事業実施後に住民が請求書等を読めるようにする為、水利組合が住民に対し識字トレーニングを提供したケース等が認められた。

3.3.2　その他、正負のインパクト

3.3.2.1　自然環境へのインパクト

MR-P14 については、ONEP により事業実施中に環境モニタリングが行われ、結果はプログレスレポートを通じて JICA に報告された[25]。一方、受益者調査において、ムライ・ヤクブ県ズナタ村落において約 3 割の回答者が本事業実施中に自然環境へのマイナスのインパクトがあったと回答し、理由として主に騒音が挙げられた（その他の村落では自然環境へのマイナスのインパクトを指摘した回答者は 1 割程度以下に留まる）。ONEP によれば、公共水栓を除いて工事の大部分は村落から離れた場所で行われており、また水道管を敷設する際、付近の住民への負の影響を緩和する為、土木作業で発生する土埃への散水や通行を確保する為の緊急アクセス用道路敷設等の予防措置は行ったものの、水道管敷設に係る多少の騒音は避けられないものであったとのことである。

MR-P15 については、各事業の規模が小さい為、環境モニタリング結果の報告は求められなかったが、水利総局によれば、コントラクターとの契約書には工事中の環境への配慮が明示されており、遵守されたとのことである[26]。

3.3.2.2　住民移転・用地取得

MR-P14 対象地域において、用地取得に対する補償手続きは現在も行われている。これは、補償を行う為には土地所有証明書の提出が必要であるが、特に地方部ではある広さの土地に対して複数名が土地所有権を有している場合もあり、土地所有権を明確にするのに時間を要する為である[27]。ムライ・ヤクブ県の用地取得総面積はこれまでのところ約 77ha で、補償費として約 1.3 百万ディルハム（約 16 百万円）が支払われ、サフィ県の用地取得総面積はこれまでのところ約 3ha で[28]、補償額として約 0.5 百万ディルハム（約 6 百万円）が支払われた[29]。ティズニット県の用地取得総面積はこれまでのところ約 0.5ha であるが、現在補償手続き中であり、補償額については明確な情報がなく現時点では不明である[30]。現地調査時に訪問した村落においても、用地取得の対象となり、現在補償の支払い待ちという住民が数名見られたが、本事業に満足している為、補償の支払い遅延については特に問題ではないとの意見が多く聞かれた。住民移転についてはムライ・ヤクブ県におけるポンプ場建設にあたり 1 件のみ発生した模様であり、補償額は不明であるものの、ONEP によれば支払いは既に完了しているとのことである。

MR-P15 対象地域においては、県水利局によれば、用地取得は全て住民からの無償提供のみであり、補償費は発生していないとのことである[31]。但し、村落訪問時のヒアリングによれば、本事業では住民参加の一環として事業費の 5%を受益者が負担することとなっているが、この 5%を支払う代わりに土地を提供したケースもいくつかあったようである。また、クリブガ県（ズナズニア村落）では水道管総延長 2km のうち 60m が住民の敷地を通る必要があるが、こ

---

[25] 出典：ONEP 及び施工監理コンサルタントからのヒアリング
[26] 出典：水利総局からのヒアリング
[27] 出典：ONEP 及び施工監理コンサルタントからのヒアリング
[28] ONEP 提供資料によれば、補償が既に完了した土地の中には一部面積が不明な土地もある。
[29] 出典：ONEP 提供資料。尚、ONEP によればサフィ県では残り約 2ha（補償額：約 0.5 百万ディルハム）について補償手続き中とのことである。
[30] 出典：同上
[31] 出典：県水利局からのヒアリング

れについて土地所有者（本事業対象外の水源から取水しており、本事業の受益者ではない）からの了解が得られず、現在も工事が未完了となっている[32]。住民移転については、水利総局及び県水利局によればMR-P15対象地域では発生していないとのことである[33]。

以上より、本事業（MR-P14及びMR-P15）の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：MR-P14、MR-P15ともに②）

3.4.1 アウトプット

MR-P14において整備されたアウトプット（計画及び実績）を以下に示す。本事業では旱魃の影響等により大幅なスコープ変更が行われた為、アウトプット実績は当初計画と大きく異なる。

表8 アウトプット比較（計画/実績）（MR-P14）

	計画		実績	
	対象地域	施設	対象地域	施設
土木工事	ムライ・ヤクブ県（290村落）	配水池11カ所、ポンプ場3カ所、公共水栓290カ所、水道管318km	ムライ・ヤクブ県（280村落）	配水池19カ所、高架水槽1カ所、ポンプ場5カ所、公共水栓292カ所、各戸接続399カ所、水道管569km、遠隔管理システム一式
	サフィ県トニヌ・ジアット地域（40村落）	配水池3カ所、ポンプ場4カ所、公共水栓40カ所、水道管97km	サフィ県トニヌ・ジアット地域（47村落）	配水池4カ所、高架水槽1カ所、水層2カ所、ポンプ場6カ所、公共水栓91カ所、水道管155km
	ティズニット県タフラット地域（36村落）	配水池5カ所、ポンプ場10カ所、公共水栓36カ所、水道管68km	ティズニット県タフラット地域（38村落）	配水池8カ所、配水池リハビリ1カ所、ポンプ場7カ所、水道管143km、鉄・マンガン除去装置一式
	ティズニット県ラルバ・サヘル地域（31村落）	配水池2カ所、ポンプ場1カ所、公共水栓31カ所、水道管49km	ティズニット県ラルバ・サヘル地域（56村落）	配水池2カ所、水層10カ所、ポンプ場5カ所、公共水栓78カ所、水道管148km
	-	-	サフィ県スビアット地域（16村落）	配水池1カ所、公共水栓16カ所、水道管43km
	-	-	ティズニット県トラット・ラクハサス地域（200村落）	配水池5カ所、水層7カ所、ポンプ場9カ所、公共水栓215カ所、水道管211km
	計397村落		計637村落	
コンサルティングサービス	内容： ・詳細設計及び入札書類のレビュー ・入札補助 ・建設工事中の環境モニタリングを含む施工監理補助 ・住民参加計画に係る技術支援		内容： 同左	
	工数： ・外国人コンサルタント36MM ・ローカルコンサルタント60MM		工数： ・外国人コンサルタント70MM ・ローカルコンサルタント139.5MM	

出典： 計画：JICA審査時資料、実績：実施機関提供資料、ONEP及び施工監理コンサルタントからのヒアリング

[32] 出典：同上
[33] 出典：水利総局及び県水利局からのヒアリング

スコープ変更の経緯：

① 1997 年の審査実施後、モロッコ政府と ONEP のどちらを円借款借入人にするかにつきモロッコ政府内で長期間に亘る協議を要した結果、借款契約（Loan Agreement: L/A）調印が大幅に遅れた（2000 年 3 月調印）[34]。一方、この間にモロッコでは旱魃が発生し、特にサフィ県トニヌ・ジアット地域及びティズニット県ラルバ・サヘル地域において旱魃の影響が大きく、緊急に給水施設を整備する必要性が生じ、ONEP は同地域（本事業対象地域）においてドイツ復興金融公庫（KfW）からの資金協力を得て事業を実施した[35]。これを受けて 2001 年 10 月に ONEP より同事業の代替事業（サブプロジェクトの変更）に係る同意申請が行われ、代替事業は当初事業と同一県・同一地域に位置し当初対象地域に隣接していること、水源及び工事内容が非常に類似していること、事業費がほぼ同額であること、SAPROF 及び審査時に適用した対象事業選定基準によれば代替事業の優先度が高いこと等を確認の上、JICA はサブプロジェクト変更に同意した[36]。

② ムライ・ヤクブ県の対象村落の一部も同様に旱魃に対する緊急的な給水施設整備が必要であった為、モロッコ政府資金により工事が実施され、本事業対象村落が変更された[37]。

③ ティズニット県タフラット地域では既に各戸接続が存在した為、公共水栓の建設は行われず、また旱魃の影響により地下水中の鉄・マンガン濃度が上昇した為、鉄・マンガン除去装置が追加調達された[38]。

④ 2005 年 5 月に ONEP より本事業の本体工事残余資金を活用し、ムライ・ヤクブ県、サフィ県スビアット地域、ティズニット県トラット・ラクハサス地域（計 240 村落）における上水道施設建設に係る申請が行われ、JICA はこれに同意した[39]。

MR-P15 において整備されたアウトプット（計画及び実績）を以下に示す。

[34] 出典：JICA 内部資料
[35] 出典：同上
[36] 出典：同上
[37] 出典：同上
[38] 出典：施工監理コンサルタントからのヒアリング
[39] 出典：JICA 内部資料

表 9　アウトプット比較（計画/実績）（MR-P15）

	計画[40]		実績	
	対象地域	施設	対象地域	施設
土木工事	アジラル県	浅井戸 27 カ所、深井戸 26 カ所、水源調査用井戸 50 カ所、ポンプ機器等 55 カ所、土木工事 66 カ所	アジラル県（177 村落）	浅井戸 29 カ所、深井戸 55 カ所、水源調査用井戸 66 カ所、ポンプ機器等 73 カ所、土木工事 88 カ所
	ベニメラル県	浅井戸 11 カ所、深井戸 13 カ所、水源調査用井戸 7 カ所、ポンプ機器等 36 カ所、土木工事 41 カ所	ベニメラル県（69 村落）	浅井戸 13 カ所、深井戸 24 カ所、水源調査用井戸 11 カ所、ポンプ機器等 46 カ所、土木工事 52 カ所
	ケニフラ県	浅井戸 18 カ所、深井戸 9 カ所、水源調査用井戸 42 カ所、ポンプ機器等 26 カ所、土木工事 28 カ所	ケニフラ県（89 村落）	浅井戸 31 カ所、深井戸 9 カ所、水源調査用井戸 43 カ所、ポンプ機器等 40 カ所、土木工事 40 カ所
	クリブガ県	浅井戸 12 カ所、深井戸 12 カ所、水源調査用井戸 66 カ所、ポンプ機器等 30 カ所、土木工事 34 カ所	クリブガ県（90 村落）	浅井戸 16 カ所、深井戸 18 カ所、水源調査用井戸 82 カ所、ポンプ機器等 43 カ所、土木工事 46 カ所
	計約 200 村落		計 425 村落	
コンサルティングサービス	内容： ・ 詳細設計及び入札書類のレビュー ・ 入札補助 ・ 水質調査補助 ・ 建設工事中の環境モニタリングを含む施工監理補助 ・ 住民参加計画に係る技術支援		内容： 同左	
	工数： ・ 外国人コンサルタント 48MM ・ ローカルコンサルタント 30MM		工数： ・ 外国人コンサルタント 48MM ・ ローカルコンサルタント 218MM	

出典：　計画：JICA 内部資料、実績：水利総局・県水利局提供資料

注）　計画は 2003 年～2006 年の年次プログラムによるアウトプットの合計を示し、実績は 2003 年～2007 年の年次プログラムによるアウトプットの合計を示す。尚、アウトプット実績には現在使用されていない設備も含む。

スコープ変更の経緯：

① 当初は SAPROF において優先度 A とされた 1,389 村落のうち約 200 村落を本事業の対象としていたが、事前通報から事業実施までの間に旱魃被害が深刻化し、その緊急対策の一環として当初予定していた対象村落のうち 3 割程度の村落における給水施設整備がモロッコ政府の自己資金により実施された一方、残りの村落では旱魃の影響等により十分な水源の確保が困難な村落が含まれることが判明した[41]。これにより、2002 年に 4 県約 200 村落における事業を 2 期に分けて調達・建設を行う当初計画から、水源調査を行った上で十分な水源の確保が見込まれる対象村落を選定し 1 年毎の年次プログラムとして 4 年間に亘り実施する方法に変更された[42]。また、当初円借款スコープ外であった水源調査を円借款対象に含めることとなり、1 村 1 水源から単・複数村落への給水へ変更されるとともに、給水方式

[40] 2002 年に変更された JICA 承認済の年次プログラム

[41] 出典：JICA 内部資料

[42] 出典：JICA 内部資料

は共同水栓のみから共同及び各戸水栓へと変更された[43]。

② 2002 年にスコープ変更を行った際には 2003 年～2006 年までの 4 年間に亘るプログラムが計画されたが、本事業の本体工事残余資金を活用し、2007 年プログラムが実施された[44]。

③ 対象村落の中にはアクセシビリティ、用地取得への反対、住民からのニーズ等により村落が変更・追加・中止されたケースもある[45]。

また、現地調査時に訪問した MR-P15 対象村落の中には、深井戸や配水池等が対象村落において建設されたものの、政治的な理由により配水管のみが別の村落に対し整備され、本来の対象村落では配水設備がない為、給水施設を利用できていないケース、本事業にて整備されたポリエチレン製の配水管からの漏水が多く、住民により全て取り替えられたケース、配水池が非常に高い位置に設置された一方、配水管の敷設にあたりその圧力を考慮していなかった為、供用開始後すぐに配水管が破損し、既に給水施設が使用されていないケース等も見受けられた。従って、施工監理については改善の余地があったものと思われる。

MR-P14 で整備された配水池

MR-P15 で整備された浅井戸

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

MR-P14 の審査時の事業費計画額は 7,204 百万円（外貨 1,800 百万円、内貨 5,404 百万円）、うち円借款部分は 5,004 百万円であったが[46]、既述のとおり用地取得に対する補償が未完了であり、用地取得費実績が不明である為、総事業費実績は不明である[47]。そこで、現時点で判明している工事費、コンサルティングサービス費、予備費について計画と実績の比較を行うこととした。但し、調達パッケージ数が 50 を超えており、実施機関では実績額を把握できていない為、事業完了報告書や施工管理コンサルタントか

[43] 出典：同上
[44] 出典：水利総局からのヒアリング
[45] 出典：同上
[46] 出典：JICA 審査時資料
[47] 円借款額実績は 4,513 百万円（出典：JICA 内部資料）

らの提供情報をもとに実績額の算出を試みた。審査時の計画額は工事費 4,375 百万円、コンサルティングサービス費 191 百万円、予備費 438 百万円、計 5,004 百万円であるのに対し[48]、実績額は工事費 4,411 百万円、コンサルティングサービス費 357 百万円、計 4,768 百万円となった[49]。当初計画では工事費、コンサルティングサービス費、予備費は全て円借款にてカバーされる予定であったが、貸付実行期限時点で未完了であった工事費（255 百万円程度）は ONEP の自己資金により支払われた[50]。予備費は全て消化されなかった模様であり、工事費及びコンサルティングサービス費の総額実績は予備費を含めた計画額をやや下回ると考えられる。

MR-P15 の審査時の事業費計画額は 3,283 百万円（外貨 477 百万円、内貨 2,806 百万円）、うち円借款部分は 2,462 百万円であった[51]が、実績額は 2,826 百万円（外貨 151 百万円、内貨 2,675 百万円）、うち円借款部分は 2,236 百万円であり、計画内に収まった（計画比 86%）[52]。

MR-P14、MR-P15 ともにアウトプット実績が計画を大幅に上回ったにも関わらず実績額が計画内に収まった理由は、主に競争入札による効率的受注等による[53]。

3.4.2.2　事業期間

MR-P14 の審査時に計画された事業期間は 2000 年 3 月～2004 年 4 月（事業完成の定義は土木工事完了）の計 50 カ月であったが[54]、実績は 2000 年 3 月～2009 年 12 月（土木工事完了）の計 118 カ月であり[55]、計画を大幅に上回った（計画比 236%）。事業期間実績が計画を大幅に上回った理由は、審査後モロッコにおいて深刻な旱魃が発生し、本事業対象村落及び事業内容に係る見直しが必要であったこと、各事業の詳細調査の実施が遅延したこと、詳細設計内容と建設仕様書内容との間に齟齬が多く、仕様書の再作成が必要になったこと、スコープが大幅に増加し、契約パッケージ数も当初計画されていた 24 パッケージから 56 パッケージへと大幅に増加したこと等による[56]。既述のとおり本事業ではアウトプット実績が計画を大幅に上回ったことから、事業期間の評価にあたり、これを考慮する必要がある。以下に主要なアウトプット計画に対する実績の比率を示す。

48　出典：JICA 審査時資料

49　実施機関提供資料及び施工監理コンサルタントから提供された情報を基に、貸付実行期間（2000 年 3 月 23 日～2007 年 12 月 6 日）の平均レート：1DH=12.0JPY にて換算し算出。

50　出典：施工監理コンサルタントからのヒアリング

51　出典：JICA 審査時資料

52　実施機関提供資料を基に、貸付実行期間（2000 年 6 月 9 日～2009 年 9 月 30 日）の平均レート：1DH=12.16JPY にて換算し算出。

53　出典：実施機関からのヒアリング

54　出典：JICA 審査時資料

55　出典：実施機関提供資料

56　出典：JICA 内部資料、施工監理コンサルタントからのヒアリング

表 10　アウトプット実績の対計画比（MR-P14）

施設	計画	実績	対計画比
配水池・水槽等	21 カ所	61 カ所	291%
ポンプ場	18 カ所	32 カ所	178%
公共水栓	397 カ所	692 カ所	174%
水道管	532km	1,269km	239%
平均値			221%

出典：表 8 を基に算出

アウトプット実績の対計画比は 221%であり、これを考慮すると事業期間の評価は中程度といえる。

MR-P15 の 2002 年に改訂・計画された事業期間は 2000 年 6 月～2007 年 6 月（事業完成の定義は土木工事完了）の計 85 カ月であったが[57]、事後評価時現在、クリブガ県の 2 村落において工事が未完了となっている。この理由は、1 村落では既述のとおり、水道管敷設にあたり土地所有者の了解が得られていないことであり、もう 1 村落では現在既存の井戸を深堀しており（本事業対象外）、これが完了後、本事業にて調達したポンプ機器等の機材を配備することとなっていることによる[58]。従って、事業期間実績は事後評価時現在、2000 年 6 月～2012 年 5 月の計 144 カ月となり、計画を大幅に上回る（計画比 169%）。事業期間実績が計画を大幅に上回った理由は、上記の工事未完了の他、審査後モロッコにおいて深刻な旱魃が発生し、事業内容や実施方法に係る見直しが必要であったこと、2003 年のモロッコ政府内における機構改革により MR-P15 の実施機関である水利総局が設備省から国土整備・水利・環境省（現在はエネルギー鉱山水資源環境省）の下に配置転換されるとともに地方部における給水事業実施は ONEP に引き継がれることとなったが、本事業（MR-P15）についてはこれまでの経緯を考慮し、国土整備・水利・環境省と ONEP のどちらが担当するかにつき長期間に亘り協議が行われ、結果として事業立ち上げが遅延したこと、スコープが大幅に増加したこと等による[59]。既述のとおり本事業ではアウトプット実績が計画を大幅に上回ったことから、事業期間の評価にあたり、これを考慮する必要がある。以下に主要なアウトプット計画に対する実績の比率を示す。

表 11　アウトプット実績の対計画比（MR-P15）

施設等	計画	実績	対計画比
浅井戸	68 カ所	89 カ所	131%
深井戸	60 カ所	106 カ所	177%
水源調査用井戸	165 カ所	202 カ所	122%
ポンプ機器等	147 カ所	202 カ所	137%
土木工事	169 カ所	226 カ所	134%
平均値			140%

出典：表 9 を基に算出

[57] 出典 : JICA 内部資料。尚、MR-P15 については既述のとおり旱魃の影響により 2002 年に再審査を行い、1 年毎の年次プログラムとして実施されることになり、Project Memorandum（P/M）において 2007 年 6 月に工事完了予定（瑕疵担保期間は 2008 年 6 月終了予定）と明記されている。

[58] 出典：県水利局からのヒアリング

[59] 出典：JICA 内部資料、水利総局からのヒアリング

アウトプット実績の対計画比は 140%であり、これを考慮すると事業期間の評価は中程度といえる。

以上より、本事業（MR-P14 及び MR-P15）は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：MR-P14：③、MR-P15：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

モロッコ地方部における電気・水道等の公共サービスはコミューン（町村に該当）憲章においてコミューンが提供することが明記されており、地方部の多くではコミューンと委託契約を締結して ONEP が給水事業を実施している[60]。

MR-P14 対象地域では、公共水栓、各戸接続（ムライ・ヤクブ県のみ）ともにメーター機器より上流側の設備（水道管、ポンプ場、配水池等）は ONEP が必要に応じて民間会社に委託して運営・維持管理を行っている[61]。ONEP の総職員数は 2010 年 12 月末時点で 7,229 名であり、本事業を管轄する地域事務所職員数は、フェズームライ・ヤクブ県共同事務所が 7 名、サフィ県事務所が 17 名、ティズニット県事務所が 8 名となっている[62]。公共水栓は地方自治体により選出された公共水栓管理者が運営・維持管理を担当し、同管理者が ONEP から水の購入、住民への水の売却、水栓の維持管理、水栓付近の清掃等を行っている[63]。各戸接続の場合は水利組合がメーター機器より下流側の設備の運営・維持管理を担当し、同組合が ONEP から水の購入、住民への水の売却、設備の維持管理を行っている[64]。水利組合の人数は村落の人口により異なるが、現地調査時に訪問した 2 村落[65]では 9 名であった（組合長、副組合長、書記長、副書記長、会計係、副会計係、アドバイザー等から成る）。大規模修繕が必要な場合は ONEP が修繕を行うこととなっている[66]。運営・維持管理は基本的に民間会社に委託されていること、及び現場踏査による現在の維持管理状況を考慮すると、十分な人員が配置されており、運営・維持管理体制に特に問題はみられない。

MR-P15 対象地域では、村落毎に設立された水利組合が運営・維持管理を担当し、同組合が住民から水道料金を回収し、設備の維持管理を行っている[67]。水利組合の人数は村落の人口により異なるが、現地調査時に訪問した 18 村落では 7～13 名であった（組合長、副組合長、書記長、副書記長、会計係、副会計係、アドバイザー等から成る）。水利総局や県水利局によれば、MR-P15 対象地域では本事業実施前にコミューン、県水利局、水利組合の間で契約が締結されており、この中で水利組合が技術的サポートを必要とした場合は県水利局がサポートすることが明記されているとのことであり、実

---

60 出典：ONEP からのヒアリング
61 出典：同上
62 出典：ONEP 提供資料
63 出典：ONEP からのヒアリング
64 出典：同上
65 現地調査時に訪問した MR-P14 対象村落は計 12 村落であるが、各戸接続は 2 村落のみ。
66 出典：ONEP 及び村落住民からのヒアリング
67 出典：県水利局及び水利組合からのヒアリング

際に水利組合から技術的サポートが求められた場合に県水利局は適宜対応しているとのことである[68]。しかし、2004 年以降地方部における給水事業実施は ONEP に責任が一本化されており、水利総局は本事業完了後地方給水事業から撤退し、同事業への予算は配分されていない為、大規模修繕が必要な場合等の財務的なサポートはできない状況にある[69]。村落訪問時の水利組合へのインタビューでは、本事業で整備された施設はもともと本事業実施後に水利組合が独立して維持管理をできるよう、比較的維持管理が容易な構造になっている他、修繕が必要な場合には各戸から集金して行う為、特に問題はないと回答した組合が多かったが、水道管、発電機、ポンプ機器等が故障したままになっている村落も散見され、現在の維持管理体制はやや不十分であると思われる。

3.5.2　運営・維持管理の技術

MR-P14 対象地域については、ONEP 地域事務所職員の経験年数や教育レベルに特に問題はなく（既述の全ての地域事務所において、経験年数 11 年以上及び短大卒レベル以上の職員の割合は 7 割以上）[70]、また ONEP は水道事業全般に係る研修を行う部署や研修施設を有しており（上水機材を搭載したトラックも保有）、地方部においても定期的に研修を実施している[71]。さらに、運営・維持管理は基本的に民間会社に委託されていること、公共水栓管理者による維持管理は水栓付近の清掃や水栓の交換等と非常に限られていること、現場踏査による現在の維持管理状況等を考慮すると、運営・維持管理の技術に特に問題はみられない。

MR-P15 対象地域については、水利総局や県水利局によれば、本事業実施中にコンサルタントにより水利組合に対し設備の使用方法や維持管理方法等につきトレーニングが実施された他、施設引渡時にコントラクターにより運営・維持管理方法につきマニュアルやトレーニングが提供されたとのことである[72]。一方、中にはトレーニングを受講していない水利組合がある他、トレーニング受講者が既に水利組合に在籍していない場合もあるとのことであり[73]、また、水利組合には概して技術者がおらず、本事業で整備された施設は比較的維持管理が容易な構造になっているものの、技術的な問題が発生した場合の対処方法にはやや懸念が残る。

3.5.3　運営・維持管理の財務

MR-P14 対象地域について、現在のところ ONEP の組織全体の経常収支は黒字を計上しており、財務状況に大きな問題はないと思われる。以下に ONEP の損益計算書を示す。

---

[68] 出典：水利総局及び県水利局からのヒアリング
[69] 出典：同上
[70] 出典：ONEP 提供資料
[71] 出典：ONEP からのヒアリング
[72] 出典：水利総局及び県水利局からのヒアリング
[73] 出典：同上

表 12　ONEP の損益計算書

（単位：百万ディルハム）

	2007	2008	2009
売上高	3,118	3,325	3,488
売上原価 材料費等 人件費等 プロジェクト投資費用等	▲2,579 ▲610 ▲869 ▲1,100	▲2,823 ▲677 ▲940 ▲1,206	▲3,045 ▲755 ▲995 ▲1,295
売上総利益	539	502	443
営業利益	473	614	580
営業外損益	▲244	▲378	▲188
経常利益	229	237	392
特別損益	▲4	▲67	▲167
税引前当期純利益	225	170	225
税引後当期純利益	137	92	124

出典：「アガディール上水道整備事業」評価報告書（2010 年）

但し、「Financial Analysis of Office National de l’Eau Potable」（Baker Tilly）によれば、ONEP が水・製品・サービス等を販売する際には VAT7%をチャージする一方、ONEP が材料･サービス等を購入する際には VAT14～20%（ONEP によれば 2007 年までは 14%、2008 年以降は 20%）を支払っており、その差額を税務当局に対する売掛金計上している（当該売掛金は 2007 年に 619 百万ディルハム、2008 年に 875 百万ディルハム）とのことである。ONEP によれば当該売掛金の回収について現在政府と交渉中とのことであり、今後も安定的な経営を行う為に早期の解決が望まれる。

一方、MP-P14 対象県における収支状況は赤字となっている。以下に 2010 年の各県の収支状況を示す。

表 13　MR-P14 対象県における ONEP 収支状況（2010 年）

（単位：ディルハム）

項目	ﾑﾗｲ･ﾔｸﾌﾞ県	ｻﾌｨ県ﾄﾆﾇｼﾞｱｯﾄ地域	ﾃｨｽﾞﾆｯﾄ県ﾀﾌﾗｯﾄ・ﾗﾙﾊﾞｻﾍﾙ・ﾄﾗｯﾄﾗｸﾊｻｽ地域
収入	**2,992,045**	**349,747**	**1,565,239**
売水収入	2,384,126	349,747	1,559,857
その他収入	607,919	-	5,382
費用	**11,008,841**	**1,116,581**	**3,981,966**
人件費	1,118,430	149,062	1,072,806
光熱費	930,091	219,795	513,289
浄水処理費	434	1,496	14,053
材料費	90,848	5,924	63,373
維持管理費	552,878	207,569	840,126
ONEP 内売水用調達費	2,197,238	-	532,160
その他費用	6,118,922	532,735	946,159

出典： ONEP 提供資料

注）　上記はムライ・ヤクブ県、サフィ県トニヌ・ジアット地域、ティズニット県タフラット地域、ラルバ・サヘル地域、トラット・ラクハサス地域全体における収支状況であり、本事業対象外村落も含む。

ONEP によれば地方部における給水事業による赤字は都市部における給水事業による収益で賄っているとのことであり[74]、現時点では地方部における給水事業による赤字が ONEP 全体の経営に大きく影響していることはないようである[75]。また、ONEP には地方給水事業実施の為、直近 3 年間で年間 150 百万ディルハムの政府補助金が配分されている[76]。これは投資費用であり、現時点では維持管理費確保には特に問題がない為、維持管理予算は配分されていないが、ONEP は国営の水道公社であり、必要であれば政府補助金が配分される為、経営が立ち行かない事態になることは考え難く、本事業により整備された設備の維持管理費の確保には大きな問題はないものと思われる。

尚、メーター機器より下流側の設備については、公共水栓の場合は公共水栓管理者が ONEP に支払う水道料金は 2.54 ディルハム/m^3 であり、同管理者は水栓の維持管理を行うのに必要な水道料金を設定し、住民から定期的に回収している（10 ディルハム/m^3 程度）[77]。各戸接続の場合は水利組合が ONEP に支払う水道料金は 3.87 ディルハム/m^3 であり、同組合はメーター機器より下流側の設備の維持管理を行うのに必要な水道料金を設定し、住民から定期的に回収している（5～10 ディルハム/m^3 程度）[78]。村落訪問時に、住民が飲料水用にのみ本事業により整備された施設を使用している貧しい村落では回収した水道料金は不十分と回答した公共水栓管理者も一部見られたが、MR-P14 対象地域ではメーター機器より下流側の設備についても大きな問題があれば ONEP が対応することとなっている為、維持管理費確保について特段問題はないものと思われる。

MR-P15 対象地域について、水道料金は各水利組合によって決められており、村落毎に異なるが、現地調査時に訪問した村落では 2～15 ディルハム/m^3 程度であり、水使用量に応じて 3～4 段階制の料金を設定している村落や、水道料金は無料である代わりに維持管理費として毎月各戸から 200 ディルハムを徴収している村落もあった。また、水利組合からのヒアリングによれば、維持管理費用は 1,000～5,000 ディルハム/月程度と村落により異なり、発電機用ガソリン購入、発電機フィルター交換、スペアパーツ購入、電気代、塩素消毒薬品代、オペレーター人件費、機器修繕等に使用されている。訪問した 14 村落（本事業により提供された設備が現在も使用されている村落[79]）のうち、4 村落では回収した水道料金のみでは必要な維持管理費が賄えていないとの回答があり、賄えていると回答した村落でもポンプ機器が故障したままの状態になっていた他、高架水槽や水道管からの漏水がある等の問題が見られた村落もあり、回収した水道料金で必要な維持管理費が賄えているとは必ずしも言い難い状況であった。

---

[74] 「アガディール上水道整備事業」評価報告書によれば、同事業対象地域における ONEP の収入は支出の 3～4 倍となっている。

[75] 出典：ONEP からのヒアリング

[76] 出典：同上

[77] 出典：ONEP 提供資料及び住民からのヒアリング

[78] 出典：同上

[79] MR-P15 対象地域における訪問村落数は計 18 村落であり、うち 4 村落では本事業で整備した施設は既に使用されていない。

3.5.4　運営・維持管理の状況

MR-P14 対象地域について、既述のとおり現地調査時にムライ・ヤクブ県及びサフィ県において 6 村落ずつを訪問し、住民へのインタビューや設備の状況確認等を行った。水道管の破損等により時々配水が停止することがある、公共水栓の水栓（蛇口）が壊れている、水圧がやや低い等、いくつか問題が見られたものの、本事業対象地域では ONEP（及び委託された民間会社）が維持管理を行っている為、維持管理状況に大きな問題は見られなかった。

MR-P15 対象地域について、既述のとおりアジラル県、ケニフラ県、クリブガ県において 6 村落ずつを訪問し、住民へのインタビューや設備の状況確認等を行った。MR-P15 対象地域においては住民間や水利組合内でのトラブルにより設備が使用されていない・破壊されたケース、水利組合が組織化・機能していない為設備が使用されていないケース、水量不足や水質悪化により既に使用されていないケース等がある。水利総局提供資料によれば、本事業が実施された全村落数のうち、水源調査用井戸を掘削したものの水量が不十分と判明した村落や工事未完了及び運用が開始されていない村落を除いて、設備が現在も使用されている村落の割合はアジラル県で 75%、ベニメラル県で 89%、ケニフラ県で 71%、クリブガ県で 78%であった[80]。設備が現在は使用されていない村落について、井戸の水量不足や水質悪化については、特に浅井戸の場合は気候等の環境変化の影響も考えられるものの、事業実施前の水源調査が不十分であった可能性もある。水利組合が組織化・機能していないケースについても、本事業のコンサルティングサービスの一環として住民参加計画に係る技術支援として水利組合の組成支援が行われたが、この支援が必ずしも十分ではなかった可能性がある。村落の巡回や運営・維持管理指導等を行う水利組合サポートサービスが必要と思われるが、既述のとおり水利総局は既に地方給水事業から撤退している為、水利組合支援に係る予算は配分されておらず、水利組合から技術的サポートに係る支援要請があった場合に県水利局が応じる程度が限界である[81]。一方、ONEP がこれらの水利組合を支援する可能性については、ONEP によれば水利総局管轄で給水事業が実施された村落も ONEP 事業計画に少しずつ組み込まれているとのことであり、実際に MR-P15 対象であったものの水量・水質に問題があったケニフラ県の 20 村落程度は現在 ONEP が実施機関として実施中の「地方給水事業Ⅲ（MR-P28）」に組み込まれているとのことである[82]。但し、モロッコ国内の膨大な数の地方村落全てを即時に ONEP が支援するのは非常に難しいと思われ、まだ ONEP の管轄となっていない村落に対し水利組合サポートサービスが提供されることが望まれる。2004 年～2007 年に JICA の技術協力として「地方飲料水供給計画支援」プロジェクトが実施され、水利組合による維持管理支援を目的として、水利環境庁がアガディールに設立した水支援センターに対する技術支援が行われたが、水利環境庁が 2009 年に地方給水事業から撤退したため、同センターも閉鎖された[83]。

---

[80] 出典：水利総局からの質問票回答を基に算出。尚、設備が現在は使用されていない村落の中には水量が不十分な浅井戸も含まれるが、県水利局の説明によれば、これらのうち 8 割程度は掘削した直後に水量が不十分であることが判明したものだとのことである。

[81] 出典：水利総局及び県水利局からのヒアリング

[82] 出典：ONEP 及び施工監理コンサルタントからのヒアリング

[83] 出典：「モロッコ国地方給水分野における協力効果の増大支援のための専門家派遣業務　業務完了報告

本事業による効果を持続させる為に、このような技術協力プロジェクトを通じてMR-P15 対象地域における水利組合に対するサポートを提供するのも一案と思われる。

以上より、MR-P14 対象地域における運営・維持管理に大きな問題は認められず、MR-P14 によって発現した効果の持続性は高い。一方、MR-P15 対象地域における体制や財務状況に軽度な問題があり、MR-P15 によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業（MR-P14 及び MR-P15）はモロッコ地方部において、給水施設を整備することにより、地域住民に対する安全な水供給を図ることを目的としていた。

本事業（MR-P14 及び MR-P15）はモロッコの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、両事業の妥当性は高い。本事業（MR-P14 及び MR-P15）により裨益した村落数実績は計画を大幅に上回り、受益者調査や現地調査時の村落訪問において、本事業実施後に水汲み労働が大きく軽減された、水質が改善された、使用できる水量が増えた、水汲み労働の軽減により子供の就学率が向上した、家庭内での衛生面が改善された等の意見が多く聞かれ、両事業の有効性・インパクトは高い。本事業（MR-P14 及び MR-P15）の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為、両事業の効率性は中程度である。MR-P14 対象地域における運営・維持管理に大きな問題は認められず、MR-P14 による効果の持続性は高い。一方、MR-P15 対象地域における水利組合による運営・維持管理の体制や財務状況が十分とは言い難く、MR-P15 による効果の持続性は中程度である。

以上より、MR-P14 の評価は非常に高い、MR-P15 の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) ONEP への提言

MR-P14 対象地域において、既述のとおりムライ・ヤクブ県では 5 村落、サフィ県では 4 村落、ティズニット県では 2 村落において本事業で整備した施設が運用を開始していない。ONEP によればこれについて現在対処中とのことであるが、本事業による効果を高める為にも早期の解決・運用開始が望まれる。

(2) 水利総局への提言

MR-P15 対象地域において、既述のとおりクリブガ県では 2 村落において本事業で整備した施設が運用を開始していない。本事業による効果を高める為にも早期の解決・運用開始が望まれる。

書」（2010 年）

(3) エネルギー鉱山水資源環境省（水利総局）への提言

MR-P15 対象地域では設備供用後の運営・維持管理は水利組合に一任されている一方、同組合が組織化・機能していないケースや住民間や組合内でのトラブルにより設備が使用されていない・破壊されたケースも少なからずあり、村落の巡回、設備の点検、運営・維持管理指導等を行う水利組合サポートサービスが必要であると思われる。既述のとおり水利総局には現在水利組合支援に係る予算が配分されていないが、ONEP では国際機関の支援による水利組合サポートセルをパイロットプロジェクトとして設置している他、同組合支援に係る技術協力プロジェクト実施を JICA に対して要請しており[84]、本事業の実施を管轄した機関として、MR-P15 対象地域における水利組合サポートの可能性について ONEP と協議し改善に努めることが望まれる。

4.2.2　JICA への提言

なし

4.3　教訓

2005 年及び 2006 年に実施された本事業（MR-P14 及び MR-P15）の中間レビューにおいて、本事業では事業内容が数次に亘り変更された為、事後評価時までに評価に必要な指標の設定及びデータ整備がなされるべきこと、及び水利組合の能力強化の為の取り組み実施について JICA としてもモニタリングすべきこと等が提言されているが、これらが実施された形跡がない。また、事後評価のみにおいて本事業に係る全ての情報を入手するのは非常に困難であり、実施機関による PDCA（Plan/Do/Check/Action）サイクルの適切な実施及び融資機関による実施状況や成果把握の為にも JICA 事業部門による実施機関を通じた定期的な事業実施状況のモニタリングが必要である。

以上

[84] 出典：「モロッコ国地方給水分野における協力効果の増大支援のための専門家派遣業務　業務完了報告書」（2010 年）

主要計画／実績比較

項　　目	計　　画	実　　績
① アウトプット	MR-P14： 配水池・水槽等21カ所 ポンプ場18カ所 公共水栓397カ所 水道管532km MR-P15： 浅井戸68カ所 深井戸60カ所 水源調査用井戸165カ所 ポンプ機器等147カ所 土木工事169カ所	MR-P14： 配水池・水槽等61カ所 ポンプ場32カ所 公共水栓692カ所 水道管1,269km 各戸接続399カ所 遠隔管理システム一式 鉄・マンガン除去装置一式 MR-P15： 浅井戸89カ所 深井戸106カ所 水源調査用井戸202カ所 ポンプ機器等202カ所 土木工事226カ所
② 期間	MR-P14： 2000年3月～2004年4月 （50ヶ月） MR-P15： 2000年6月～2007年6月 （85ヶ月）	MR-P14： 2000年3月～2009年12月 （118ヶ月） MR-P15： 2000年6月～2012年5月 （144ヶ月）
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	MR-P14： 1,800百万円 5,404百万円 （428百万ﾃﾞｨﾙﾊﾑ） 7,204百万円 5,004百万円 1ﾃﾞｨﾙﾊﾑ＝12.6円 （1997年6月現在） MR-P15： 477百万円 2,806百万円 （224百万ﾃﾞｨﾙﾊﾑ） 3,283百万円 2,462百万円 1ﾃﾞｨﾙﾊﾑ＝12.5円 （1998年10月現在）	MR-P14： 不明 不明 不明 4,513百万円 MR-P15： 151百万円 2,675百万円 （220百万ﾃﾞｨﾙﾊﾑ） 2,826百万円 2,236百万円 1ﾃﾞｨﾙﾊﾑ＝ 12.16 円 （2000年6月-2009年9月平均）

以　上

スロバキア

高速道路建設事業

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社
冨田　まさみ

0. 要旨

本事業は首都ブラチスラバにおいて、約 3km の高速道路を建設することにより、首都周辺の高速道路網を完成させること及び当該区間周辺の交通渋滞の緩和を図ることを目的としていた。

本事業はスロバキアの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高い。本事業完成による交通誘発効果や周辺市内道路からの交通転換もあり、本事業対象区間の交通量は審査時予測を上回って増加している。また、周辺市内道路における交通渋滞は大きく軽減され、受益者調査における本事業への満足度も高く、事業の有効性・インパクトは高い。運営・維持管理の体制、技術、財務、ならびに現在の維持管理状況にも大きな問題はなく、本事業による効果の持続性は高い。一方、本事業の事業費及び事業期間ともに計画を大幅に上回った為、効率性は低い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要

プロジェクト位置図

本事業により整備されたトンネル

1.1　事業の背景

スロバキアは欧州中央部に位置し、同国経済が欧州との貿易に強く依存しており、運輸インフラを整備することにより欧州東西にわたる陸上輸送の重要経路としての発展が期待されていた。一方、本事業実施前には高速道路網は国道 17,868km のうち 198km に過ぎなかった上、チェコを除き隣国と接続されていなかった為、1993 年にスロバキア政府は高速道路網の早急な整備が急務との方針を決定した[1]。1995 年に同政府は 2005 年までに隣国 5 カ国との接続を完成させる合計 4 ルート、総延長 660km に及ぶ高速道路網整備計画を承認した[2]。同計画は計画総事業費 1,520 億コルナ（約 5,700 億円）の国内最大級の事業であり、本事業

[1] 出典：JICA 審査時資料
[2] 出典：JICA 審査時資料

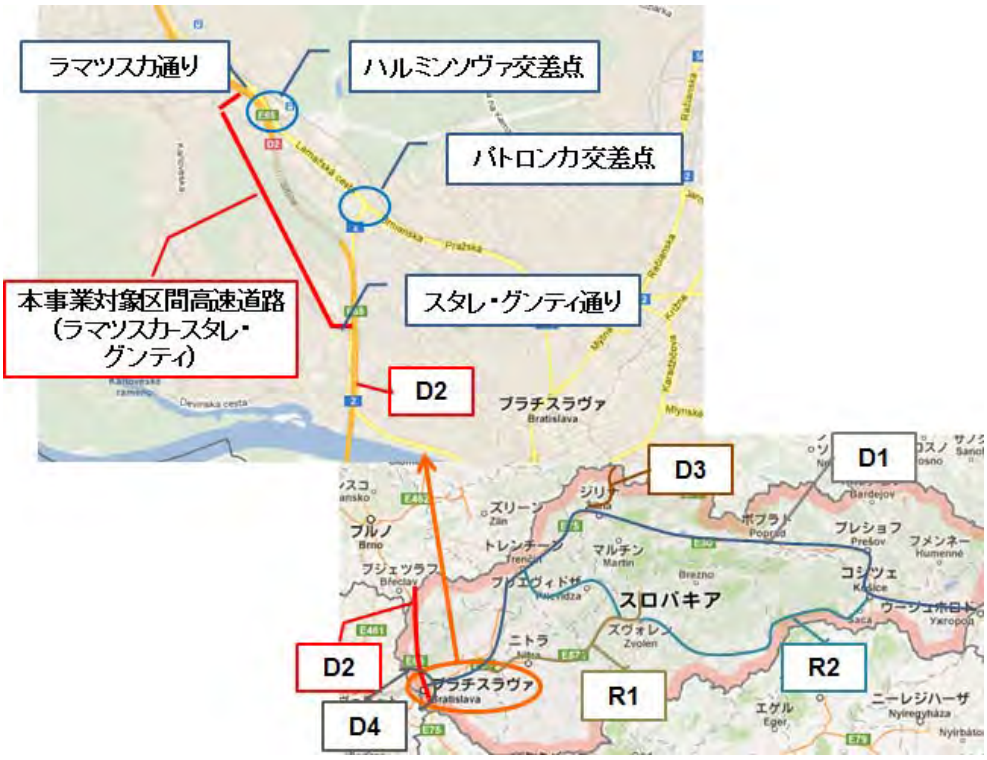
はその一環として実施されたものである[3]。

本事業対象区間はチェコから首都ブラチスラバを経てオーストリア、ハンガリーに至る南北縦断の高速道路（ルート D2）の一部を成すものであり、首都からオーストリア及びハンガリー国境までの区間及びスロバキア東部に通じる高速道路（ルート D1）に連結する区間の工事は欧州投資銀行（European Investment Bank: EIB）融資により実施された[4]。本事業対象区間はトンネル建設が必要であり、同国ではトンネル建設の実績経験が乏しかった為未着工であったが、本事業実施により首都周辺の高速道路システムが完成することとなり、同区間付近の交通渋滞を緩和し、物流・経済活動を効率化させる上で非常に重要な事業と位置づけられていた[5]。

1.2　事業概要

首都ブラチスラバ市内の西側において、約 3km の高速道路を建設することにより、首都周辺の高速道路網の完成及び当該区間周辺の交通渋滞の緩和を図り、もって当該地域における物流の円滑化および経済社会活動の効率化に寄与する。

本事業位置図を図 1 に示す。



出典：Google map を基に編集

図 1　事業位置図

---

[3] 出典：同上
[4] 出典：同上
[5] 出典：同上

円借款承諾額／実行額	11,094 百万円／11,093 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1998 年 12 月／1999 年 2 月
借款契約条件	金利 2.2%、返済 25 年（うち据置 7 年）、 一般アンタイド （コンサルティングサービスは金利 0.75%、 返済 40 年（うち据置 10 年））
借入人／実施機関	スロバキア共和国政府／高速道路公団
貸付完了	2008 年 12 月
本体契約	Skanska DS（チェコ）・大成建設（日本）（JV）
コンサルタント契約	建設企画コンサルタント（日本）
関連調査（ﾌｨｰｼﾞﾋﾞﾘﾃｨｰ･ｽﾀﾃﾞｨ：F/S）等（if any）	現地コンサルタント（Dopravoprojekt）による F/S（1996 年）
関連事業（if any）	本事業対象区間南側のオーストリア/ハンガリーへの南部高速ルート（17.8km）及び同対象区間東側の東部高速ルート（6.5km）は EIB 融資事業

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

冨田　まさみ（三州技術コンサルタント株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2011 年 10 月～2012 年 9 月

現地調査：2012 年 1 月 9 日～1 月 13 日、2012 年 5 月 17 日～5 月 23 日

2.3 評価の制約（if any）

特になし

3. 評価結果（レーティング：B[6]）

3.1 妥当性（レーティング：③[7]）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時にはスロバキアの公共投資計画（～2005）において高速道路網建設は最優先政策の一つとして位置づけられており、1997 年には同国全経済閣僚の間で本事業対象のラマツスカ-スタレ・グンティ区間は高速道路網整備計画全体の中で優先されるべきとの合意がなされた[8]。

一方、事後評価時点では、公共投資計画（2008～2010）において、高速道路網建設は引き続き重視されており、特にルート D1、D3、R1、R2 等の未完成区間の建設に重

[6] A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

[7] ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

[8] 出典：JICA 審査時資料

点が置かれている[9]。また、高速道路建設計画（2011-2014）において、最重要区間として首都ブラチスラバと東部主要都市コシツェを結ぶルートD1の完成が掲げられている他、ブラチスラバ市内の交通渋滞を軽減する為のルート D4 にも重点が置かれており、首都ブラチスラバを中心とする高速道路網整備が依然として重要であることが伺える[10]。さらに、運輸プログラム（Operational Programme Transport 2007-2013）においても、ヨーロッパ回廊の一部を成す本事業対象区間を含むルート D2、D1、D3、R1、R2 等の区間の完成に優先度が与えられている[11]。尚、2011 年 1 月時点において、スロバキアにおける高速道路網総延長は 606km であり[12]、長期的には総延長 1,840km の高速道路網を完成させる予定である[13]。

従って、審査時及び事後評価時ともに、スロバキアの国家計画やセクター計画において高速道路網建設に重点が置かれており、本事業の当初の妥当性は失われていない。

3.1.2　開発ニーズとの整合性

審査時において、首都ブラチスラバでは 1990 年以降自動車登録台数が増加し続けており、市内の交通事情は急速に悪化していた。事後評価時においても、ブラチスラバでは道路網整備の進捗や生活水準向上等に伴い、市内自動車登録台数は大幅に増加し続けている。以下にブラチスラバ市内自動車登録台数の遷移を示す。

表 1　ブラチスラバ市内自動車登録台数

（単位：台）

	1990	1993	1996	2005	2008	2011
普通自動車	N/A	N/A	N/A	208,565	267,209	295,347
大型自動車	N/A	N/A	N/A	36,981	65,472	71,098
計	123,817	149,570	170,959	245,546	332,681	366,445

出典：1990～1996：JICA 審査時資料、2005～2011：実施機関提供資料（質問票回答）

市内自動車登録台数増加に加え、審査時には本事業対象区間付近では高速道路が未完成であった為、車両は一旦一般道に下り市中心部へ向かう道路に合流し交差点を通過する必要があったことから、同交差点（パトロンカ交差点）では慢性的な交通渋滞が発生しており、同交差点付近の交通量は上下併せて約 46,600 台/日（1995 年）に及び、国際物流及び地域経済活動が大きく阻害されていた[14]。一方、事後評価時においても、自動車登録台数の大幅増加や都市開発等に伴い、本事業対象区間及び同区間付近の市内道路の年平均日交通量は審査時の予測を上回って増加しており[15]、ルート D2 を完結させ同区間付近の交通渋滞を緩和する為に本事業対象区間の重要性は非常に高い。また、既述のとおりスロバキア経済は欧州との貿易に強く依存しており、高速道路を利用してチェコのプラハやブルノ等へ向かう交通量が多いが、事後評価時現在、これら

[9] 出典：運輸建設地域開発省提供資料
[10] 出典：同上
[11] 出典：運輸プログラム（Operational Programme Transport 2007-2013）
[12] 出典：高速道路公団提供資料
[13] 出典：運輸プログラム（Operational Programme Transport 2007-2013）
[14] 出典：JICA 審査時資料
[15] 詳細は「3.2 有効性」欄を参照

の都市に行く高速道路ルートはD2しかなく、物流の円滑化という観点からもD2を完結させた本事業の重要性は高い。よって本事業のニーズは依然として高い。

3.1.3　日本の援助政策との整合性

「政府開発援助（ODA）国別データブック」（2002年）によれば、我が国はスロバキアの民主化及び市場経済化支援を中心とする経済協力を実施してきており、本事業は市場経済化支援に資するものであった。

以上より、本事業の実施はスロバキアの開発政策、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　有効性[16]（レーティング：③）

3.2.1　定量的効果（運用・効果指標）

3.2.1.1　市内道路における交通渋滞緩和

本事業対象区間付近のラマツスカ-スタレ・グンティ区間市内道路における年平均日交通量の予測値及び実績値を以下に示す。「3.1.2 開発ニーズとの整合性」に記載のとおりブラチスラバ市内の自動車登録台数が増加し続けていることや市内の住宅開発が行われていること等により市内道路における本事業完成後の年平均日交通量実績は審査時の予測を上回っている。但し、市内道路の交通量は一部が高速道路（本事業対象区間）にシフトした為、本事業完成後（事後評価時）に約20%～42%減少している[17]。また、本事業区間完成前にはラマツスカ-スタレ・グンティ区間市内道路[18]が非常に混雑していた為、付近のカルロベスカ通りやボタニカ通り等の地方道路が利用されることも多く、本事業完成後にはこれら地方道路における交通量も約17%～19%減少している[19]。以上より、本事業が市内道路における交通渋滞の緩和に貢献したと考えられる。

表2　市内道路における年平均日交通量予測値及び実績値

（単位：台/日）

区間	審査時（1995年実績）	事業完成前（2006年実績）	事業完成前（2007年実績）	事業完成後（2010年予測）	事業完成3年後（2010年実績）
ハルミンゾヴァー－パトロンカ	46,600	62,591	69,959	49,119	56,152
パトロンカ－スタレ・グンティ	22,410	34,741	N/A	15,256	20,067
合計	69,010	97,332	N/A	64,375	76,219

出典：1995年実績及び2010年予測：F/S、2006年・2007年・2010年実績：SSC（Slovak Road Administration）/ 高速道路公団 / the Mayor's Office of Bratislava

[16] 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

[17] ハルミンゾヴァ-パトロンカ間は事業完成後（2010年）に事業完成前（2007年）と比して約20%、パトロンカースタレ・グンティ間は事業完成後（2010年）に事業完成前（2006年）と比して約42%減少している。

[18] スロバキアにおける道路区分は高速道路（Motorway/Expressway）、市内道路（First Class Road, Second Class Road, Third Class Road）、地方道路（Local Road）等から構成されており、当該道路は市内道路（First Class Road）に該当する。

[19] 出典：SSC/高速道路公団/the Mayor's Office of Bratislava

3.2.1.2　本事業対象区間における利用者数（交通量）

本事業対象区間高速道路における年平均日交通量の予測値及び実績値を以下に示す。既述のブラチスラバ市内の自動車登録台数増加や市内の住宅開発に加え、本事業により高速道路（ルート D2）が完成したことによる交通誘発効果等もあり、本事業対象区間における事業完成後の年平均日交通量実績は審査時の予測を大きく上回っている。既述の市内道路における本事業完成後の交通量減少に鑑みると、ルート D2 完成後にかなりの交通量が市内道路や地方道路から高速道路（本事業対象区間）にシフトしたものと考えられる。

表 3　高速道路（本事業対象区間）における年平均日交通量予測値及び実績値

（単位：台/日）

区間	事業完成後（2010 年予測）	事業完成 1 年後（2008 年実績）	事業完成 2 年後（2009 年実績）	事業完成 3 年後（2010 年実績）
ポリアンキー–シティナトンネル	26,905	31,204	34,088	35,146
シティナトンネル		44,328	48,236	49,264
シティナトンネル–ミリンスカ・ドリナ		37,665	41,825	43,382

出典：2010 年予測：F/S、2008 年・2009 年・2010 年実績：高速道路公団

注）　本事業対象区間は上記 1～2 つ目及び 3 つ目区間の一部を含む（実施機関では上記 3 つの区間毎の交通量を計測している）。

3.2.1.3　所要時間の短縮

実施機関では走行所要時間に係るデータを保有していないが、実施機関に対するヒアリングによれば、本事業実施前はラマツスカ-スタレ・グンティ区間市内道路において慢性的に深刻な交通渋滞が発生しており、ピーク時の混雑がひどい時には当該区間の走行に 1～2 時間程度を要することもあったとのことである。一方、事後評価時の現地調査において当該区間を走行したところ、平日早朝のピーク時（午前 7:30～8:00 頃）における所要時間は 5.5 分～7.5 分程度、平日日中のオフピーク時における所要時間は 5 分程度であった[20]。尚、実施機関によれば、本事業実施前にはハルミンソヴァ交差点では 3 方向の道路（ルート D2 含む）から車両が合流しパトロンカ交差点に向けて 1 方向へ走行していたことに加え、パトロンカ交差点で右折するトラック等の大型車両が多く、当該交差点で深刻な交通渋滞が発生していたとのことである。当該市内道路の幅員は比較的狭く、大型車両が右折する際にかなりスピードを落とさざるを得ないことも渋滞に大きく影響していたものと思われる。一方、本事業実施後にはルート D2 が完成したことにより、ハルミンソヴァ交差点で合流する車両は市内道路と高速道路の 2 方向へ分散され、大型車両は主に高速道路（本事業対象区間）を利用するようになった為、パトロンカ交差点で右折する大型車両数が大幅に減少し、信号での待ち時間が

[20] ピーク時：1/12（木）午前 7 時 30 分にハルミンソヴァ交差点をスタートしパトロンカ交差点を通過しスタレ・グンティ通りと交差する地点までを計測（ルート①：約 5.5 分）及び反対方向（スタレ・グンティ通りと交差する地点からパトロンカ交差点を通過しハルミンソヴァ交差点まで）を計測（ルート②：約 5.5 分）。また 5/21（月）午前 7 時 40 分にスタートし上記同様に計測（ルート①約 5.5 分、ルート②：約 7.5 分）及び同日午前 8 時にスタートし上記同様に計測（ルート①②ともに約 5.5 分）。オフピーク時：1/11（水）午後 2 時にスタートし上記同様に計測（ルート①②ともに約 5 分）。

大きく減少したとともに渋滞が大幅に改善されたとのことである[21]。従って所要時間の減少には本事業が大きく貢献しているものと考えられるが、「3.2.2 定性的効果」欄に示すとおり、受益者調査において本事業実施前後のラマツスカ-スタレ・グンティ区間市内道路走行時間の短縮効果について質問したところ、45%の回答者が 10-20 分程度、25%の回答者が 5-10 分程度と回答したことから、平均的な短縮時間は 5-20 分程度であると考えられる。

一方、本事業対象区間の走行所要時間については、実施機関ではデータを保有していないが、事後評価時の現地調査において当該区間を走行したところ、平日早朝のピーク時（午前 7:30 頃）及び日中のオフピーク時ともに所要時間は 2.5 分程度であった[22]。

3.2.1.4　平均走行速度の向上

実施機関では平均走行速度に係るデータを保有していないが、実施機関に対するヒアリングによれば、本事業実施前はラマツスカ-スタレ・グンティ区間市内道路において慢性的に深刻な交通渋滞が発生しており、ピーク時の混雑がひどい時には当該区間における平均走行速度は 5～10km/時程度であったとのことである。事後評価時現在の市内道路の最高制限速度は 70km/時であり、現地調査において当該区間を走行した際の平均速度は 60～70km/時程度であった。既述のとおり、本事業完成により市内道路における交通渋滞が大きく改善されたことが平均走行速度向上に貢献したものと考えられる。

一方、本事業対象区間の平均走行速度については、実施機関ではデータを保有していないが、事後評価時現在の高速道路の最高制限速度は 90km/時、トンネル内の最高制限速度は 80km/時であり、現地調査において当該区間を走行した際の平均速度は 80km/時程度であった。

3.2.2　定性的効果

本事業により実現した定性的効果として、高速道路（ルート D2）が完結し、ネットワークインフラとしての全体機能が向上したことがあげられる[23]。

また、本事後評価において受益者調査を実施した[24]。以下に受益者調査結果概要を示す。

---

[21] 出典：実施機関からのヒアリング

[22] ピーク時：1/12（木）午前 7 時 20 分にハルミンソヴァ交差点をスタートしシティナトンネルを通過しスタレ・グンティ通りと交差する地点までを計測（ルート①：約 2.5 分）及び反対方向（スタレ・グンティ通りと交差する地点からシティナトンネルを通過しハルミンソヴァ交差点まで）を計測（ルート②：約 2.5 分）。また 5/21（月）午前 7 時 30 分にスタートし上記同様に計測（ルート①②ともに約 2.5 分）。オフピーク時：1/11（水）午後 1 時 50 分にスタートし上記同様に計測（ルート①②ともに約 2.5 分）。

[23] これによりもたらされたインパクトについては「3.3 インパクト」を参照。

[24] 次の要領にて受益者調査を実施した。実施時期：2012 年 2 月～3 月、サンプル数：計 101（本事業対象高速道路区間及び同区間付近市内道路利用者 84 名、同区間沿線の住民 8 名及び企業 7 社、住民移転対象者 2 名）、方法：質問票調査

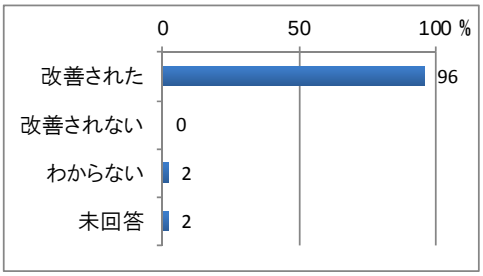


図 2　事業完成後の市内道路（ハルミンソヴァ～スタレ・グンティ）における交通渋滞

母数：利用者 84 名＋沿線住民・企業 15 名　計 99 名
上記のうち 26%が大幅に改善された、67%がかなり改善された、3%が少し改善されたと回答（4%は未回答）

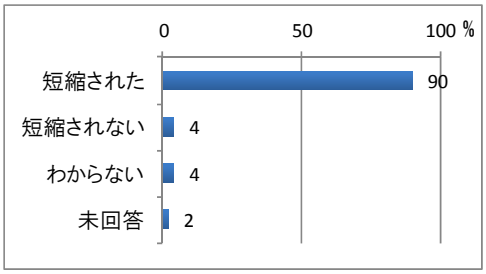


図 3　事業完成後の市内道路（ハルミンソヴァ～スタレ・グンティ）における走行時間

母数：利用者 84 名
上記のうち 45%が 10-20 分程度、25%が 5-10 分程度、10%が 20-30 分程度、6%が 30 分以上、5%が 5 分程度（あるいは以下）短縮されたと回答（10%は未回答）

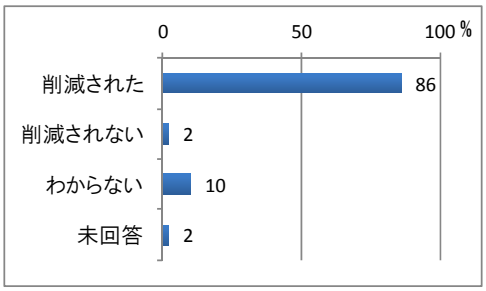


図 4　事業完成後の市内道路（ハルミンソヴァ～スタレ・グンティ）における走行費

母数：利用者 84 名
上記のうち 12%が大幅に削減された、46%がかなり削減された、31%が少し削減されたと回答（11%は未回答）

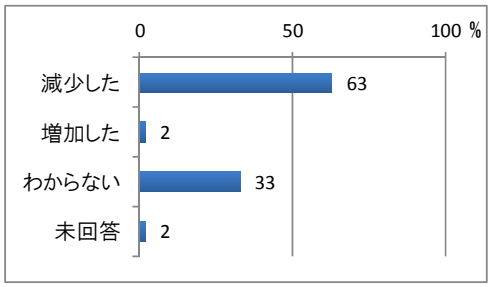


図 5　事業完成後の市内道路（ハルミンソヴァ～スタレ・グンティ）における交通事故件数

母数：利用者 84 名＋沿線住民・企業 15 名　計 99 名

受益者調査では 9 割以上の回答者が本事業完成後、市内道路における交通渋滞が改善されるとともに走行時間が短縮され、8 割以上が走行費が削減されたと回答した。また、交通渋滞の改善とともに市内道路における交通事故件数も本事業完成後に減少していることが伺える。さらに、98%の道路利用者が本事業により整備された高速道路区間に満足していると回答し、その理由として走行の快適さ、パトロンカ交差点での渋滞軽減、他国へ行きやすくなったこと等が挙げられた。

3.3　インパクト

3.3.1　インパクトの発現状況

3.3.1.1　物流の円滑化や地域経済社会活動の効率化への貢献

(1) 受益者調査結果

右図は事業完成後の日常生活における重要な拠点（会社、学校、病院、市場、店等）へのアクセシビリティに係る受益者調査結果である。7 割以上の回答者が日常生活における重要な拠点へのアクセシビリティが、市内の渋滞緩和により改善されたと回答した。

また、本事業対象区間沿線住民 8 名及び企業 7 社のうち 6 割が本事業完成後に地域経済活動が増加したと思うと回答し、例としてトレーディング（貿易・商取引）の増加があげられた。

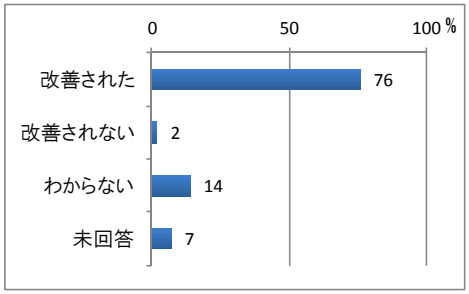


図 6　事業完成後の日常生活における重要な拠点（会社、学校、病院、市場、店等）へのアクセシビリティ

母数：利用者 84 名

(2) ルート D2 を経由した隣接国との国境を跨ぐ交通量の経年変化（参考）

以下に本事業対象区間を含むルート D2 を経由した隣接国との国境を跨ぐ交通量の経年変化を示す。本事業対象区間が開通した翌年（2008 年）以降は 2008 年に②区間（Brodske-Breclav 間：チェコとの国境）のみ交通量の減少が見られたものの、その他は総じて増加し続けている。当該交通量の増加には様々な要因が影響するものと思われ、本事業がどの程度当該交通量増加に貢献したかを具体的に示すのは困難であるが、本事業によりルート D2 が完成したことにより隣接国との往復が容易になったことも一定程度貢献しているものと思われる。

表 4　ルート D2 を経由した隣接国との国境を跨ぐ交通量

（単位：台/年）

年	①D2：Cunovo-Rajka 間（ハンガリーとの国境）		②D2：Brodske-Breclav 間（チェコとの国境）		③D4：Kittsee –Jarovce 間（オーストリアとの国境）	
	計	増加率	計	増加率	計	増加率
1999	893,811	-	4,516,440	-	432,217	-
2002	935,071	4.6%	4,359,000	-3.5%	194,580	-55.0%
2005	1,439,711	54.0%	6,662,000	52.8%	2,530,876	1,200.0%
2008	2,113,232	46.8%	4,615,240	-30.7%	2,989,825	18.1%
2011	3,166,532	49.8%	5,606,449	21.5%	5,101,166	70.6%

出典：実施機関提供資料

注）① 1999-2007 年までの交通量（①区間のみ 2004 年まで）は税関で保有している実測の交通量だが、2008 年以降の交通量は実測交通量データが存在しない為、2005 年と 2010 年の全国交通量（AADT）調査結果や通行料徴収システムによる交通量データ等を基に予測交通量として算出されている。

② 税関で保有している実測交通量は高速道路と一般道路の合計である為、2005 年もしくは 2010 年（区間により両方）の全国交通量（AADT）調査等に基づき、高速道路と一般道路間の交通量配分率を計算により求めている為、上表には多少の誤差が含まれるものと思われる。

③ オーストリアとの国境に接続する D4 区間は D2 から分岐しているルートである為、参考として記載した。

④ 上記 D4 区間は 1999 年に開通したものの、その後オーストリア側にてウィーン-ブダペスト間を接続する高速道路が開通するまで長期間に亘り当該 D4 区間はあまり使用されなかった。上表の 2005 年の大幅増加はウィーン-ブダペスト間高速道路開通の影響が大きいものと予想される。

3.3.2　その他、正負のインパクト

3.3.2.1　対象地域及び周辺住民への裨益

本事業ではトンネル建設工事部分を大成建設が受注し、Skanska BS がサブコントラクターとして従事した。本事業実施中に日本人エンジニアから現地スタッフへトンネルを含む道路建設に係る技術移転が図られた[25]。また、建設工事のピーク時には 500 人以上の現地作業員が本事業にて雇用され、現地での経済活性化につながった模様である[26]。

3.3.2.2　自然環境へのインパクト

審査時において、スロバキアの国内法（1994 年制定）では全ての高速道路事業には環境アセスメントが義務づけられており、本事業では 1996 年にアセスメント報告書が完成しており、ブラチスラバ市役所において住民にも公開されていた[27]。また、トンネル部分は低い丘に位置する為、技術的には切り通しとすることも考えられたが、本事業対象区間はやむを得ず動物園並びに国の研究機関の敷地の一部を通過する必要があり、これら敷地の緑地を保全する為にトンネルにする案が採用された[28]。また、騒音の影響が予測される区間には防音壁が設置される計画であった[29]。

実際の建設工事においては、審査時に予定された通り、ミリンスカ・ドリナ道路沿線に防音壁（総延長 1,111m）が設置され、環境モニタリング結果はプログレスレポートを通じて JICA に報告された[30]。自然環境への負のインパクトは受益者調査においても報告されていない。

3.3.2.3　住民移転・用地取得

審査時において、トンネル出口に動物園の入場口があったため、市の負担にて移設する等、公共機関との用地取得に係る基本的な合意は形成済みであり、また、商業用に利用されている私有地の取得も必要であり、1998 年 10 月から地主との交渉開始予定であった[31]。一方、本事業対象区間には住宅地はなく、住民移転は発生しない予定であった[32]。

他方、実際には本事業実施のため 2 軒の一般住居（96m^2 と 125m^2）、動物園、スロバキア科学院（Slovak Academy of Science）、給油所、自動車修理工場の一部敷地等が用地取得の対象となり、対象者には補償金が支払われるとともに住民移転の対象となった 2 軒の一般住居の居住者には補償金のほか、ブラチスラバ市により賃貸住居が提供された[33]。2 名の住民移転対象者から受益者調査への協力があったが、2 名とも移転地に満足しておらず、補償額にも満足していない（移転前は庭付きの戸建てに住んでいたが移転後の住居は小さく、また補償額は市場価格よりもかなり少ないとの主張であった）[34]。これについて実施機関に確認したところ、用地取得にあたってはスロバキア法務省に登録されている専門家が土地や住居の価格を査定して

25　出典：実施機関提供資料及び Skanska 職員からのヒアリング
26　出典：実施機関提供資料
27　出典：JICA 審査時資料
28　出典：同上
29　出典：同上
30　出典：実施機関提供資料及び実施機関からのヒアリング
31　出典：JICA 審査時資料
32　出典：同上
33　出典：実施機関からのヒアリング
34　出典：受益者調査

おり、査定額に不満があれば調停も可能であるものの、本事業においては特に不満の申し立てはなかったとのことである。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：①）

3.4.1 アウトプット

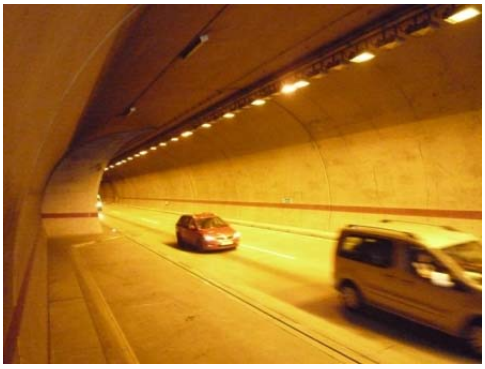
本事業において整備されたアウトプット（計画及び実績）を以下に示す。JICA 審査時資料に記載された下記アウトプット計画値は F/S からの抜粋であるが、F/S 時点では詳細まで詰めきれていないことから実績との差異が生じている。1999 年 10 月に作成された建設許可申請用計画書のアウトプット計画値と実績は概ね整合している。F/S では本事業対象区間建設に係る複数のオプションが提示・検討されており、各オプションが選択された場合の道路、トンネル、橋梁延長等詳細までは詰められていないことから、アウトプット計画値を設定する際にはより精緻な縮尺を用いて作成される建設許可申請用計画書等に基づいて設定すべきと思われる。

表 5　アウトプット比較（計画/実績）

項目		計画	実績
土木工事	道路延長	3,050m	3,658m
	道路幅員	26.5m　4 車線	26.5m　4 車線
	トンネル延長	延長 1,355m の 2 車線トンネル上下 2 本	延長 1,428m の 2 車線トンネル上下 2 本
	橋梁	7 箇所　総延長 801m	7 箇所　総延長 606m
	その他	公的施設や動物園入口の移設	同左
コンサルティングサービス	内容	詳細設計レビュー 入札補助 実施機関による施工監理の補助 工事中の環境モニタリング及び対策の助言　等	同左
	工数	88M/M	128M/M

出典：計画：JICA 審査時資料、実績：実施機関提供資料
注）　道路、トンネル、橋梁延長は中心線延長

トンネル入り口手前の様子



トンネル内の様子

3.4.2　インプット

3.4.2.1　事業費

審査時の事業費計画額は 14,792 百万円（外貨 3,049 百万円、内貨 11,743 百万円）、うち円借款部分は 11,094 百万円であったが[35]、実績額は 23,077 百万円（外貨 15,302 百万円、内貨 7,775 百万円）[36]、うち円借款部分は 11,093 百万円であり、計画を大幅に上回った（計画比 156%）。事業費実績額が計画額を大幅に上回った点については、トンネル建設予定地において実際の地盤構造が想定と大きく異なり追加の地盤構造調査や追加作業が必要になったことが主な理由である。その他、トンネル工事において近隣の動物園や私有地につながる上下水道管やガス管等の移転等に追加費用が必要となったことや道路工事においてガードレール、フェンス、信号機等の設置や舗装路面変更の追加工事が発生したこと等も影響している[37]。尚、事業費については実施機関とコントラクター間で現在も係争中であり、最終的な事業費実績額は現時点では未定である。

3.4.2.2　事業期間

審査時に計画された事業期間は 1999 年 2 月～2004 年 8 月（事業完成の定義はコンサルティングサービス完了）の計 67 カ月であったが[38]、実績は 1999 年 2 月～2007 年 11 月（コンサルティングサービス完了）の計 106 カ月であり[39]、計画を大幅に上回った（計画比 158%）。尚、本事業対象の高速道路区間は 2007 年 6 月に開通しており、全ての土木工事は 2007 年 9 月に完了している[40]。事業期間実績が計画を大幅に上回った理由は、スロバキア政府が円借款手続きに不慣れであった為、コンサルタント選定手続きが遅延したこと、JICA 及びスロバキア政府間においてディスバース方式変更に係る借款契約（Loan Agreement: L/A）変更手続きに長時間を要したこと（これによりコンサルタント契約手続きが遅延）、建設許可取得が遅延したこと、欧州で発生したトンネル事故を受けての EU 基準の変更に伴い改訂された新消防法に準拠したトンネル設計に変更する必要が生じたこと、本体工事契約手続きが遅延したこと、トンネル建設に係る追加の地盤構造調査や追加作業が必要になったこと等による[41]。これらは、審査時には想定することが難しかったと思われるが、先方政府が手続き等に不慣れで遅延の恐れがある場合は、リスクマネジメントについて実施機関側と協議しておくことが望まれる。

35　出典：JICA 審査時資料

36　実施機関提供資料に記載された 2012 年 3 月時点の実績額を基に、貸付実行期間（1999 年 2 月 15 日～2008 年 12 月 8 日）の平均レート：1SKK=3.40JPY にて換算し算出。また、上記内貨にはスロバキアコルナによる支払のみを含め、ユーロ及び日本円による支払は外貨に含まれる。

37　出典：JICA 内部資料及び実施機関からのヒアリング

38　出典：JICA 審査時資料

39　出典：実施機関提供資料及び実施機関からのヒアリング

40　出典：同上

41　出典：JICA 内部資料及び実施機関からのヒアリング

表 6　事業期間の比較

内容	計画	実績
コンサルタント選定	1999 年 3 月-1999 年 8 月 （6 カ月）	1999 年 9 月-2001 年 4 月（20 カ月）
詳細設計	1999 年 3 月-1999 年 10 月（8 カ月）	2001 年 6 月-2001 年 9 月 （4 カ月）
土木工事 （入札・契約）	1999 年 9 月-2000 年 6 月（10 カ月）	2001 年 12 月-2003 年 3 月（16 カ月） ﾄﾝﾈﾙ M&E ｺﾝﾄﾗｸﾀｰ：2004 年 5 月-2005 年 5 月 （13 カ月）
土木工事（本体）	2000 年 6 月-2004 年 6 月（48 カ月）	2003 年 3 月-2007 年 9 月（55 カ月）
コンサルティングサービス	1999 年 9 月-2004 年 8 月（60 カ月）	2001 年 4 月-2007 年 11 月（80 カ月）

出典：計画：JICA 審査時資料、実績：実施機関提供資料及び実施機関からのヒアリング

3.4.3　内部収益率（参考数値）

(1) 財務的内部収益率（FIRR）

本事業対象区間は有料道路でない為、審査時においても算出されていない。

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

EIRR の審査時及び事後評価時の計算結果を以下に示す。事業費実績が計画を大幅に上回った一方、それ以上に交通量が大幅に増加した為、事後評価時の値が審査時の値を上回る結果となった。

表 7　EIRR の比較

計算時期	計算条件	計算結果
審査時（1999 年）	費用：建設費、運営・維持管理費等 便益：走行経費の削減、走行時間の節約、交通事故削減による費用節約等 プロジェクトライフ：30 年	11.5%
事後評価時（2012 年）	同上	14.6%

出典：審査時：JICA 審査時資料、事後評価時：実施機関提供資料

以上より、本事業は事業費／事業期間ともに計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.5　持続性（レーティング：③）

3.5.1　運営・維持管理の体制

事後評価時現在、スロバキア国有企業である高速道路公団が運営・維持管理を担当しており[42]、高速道路の維持管理機能を持つ同公団のメンテナンスセンターは全国に 13 カ所存在している[43]。2012 年 1 月時点で全職員数は 1,307 名、うち本事業対象区間の運営・維持管理に携わる職員数は 25 名[44]。また、トンネル内カメラや中央管理システム、自動交通量カウントシステム等、高い専門性を要する機材については Eltodo 社や Nope 社等の民間会社に維持管理を委託している[45]。本事業対象区間延長（約 3km）や現場踏

[42] 審査時には道路管理庁が事業完成後の運営・維持管理を行う予定だったが、2004 年の組織変更により道路管理庁から高速道路公団へ維持管理責任が変更された（出典：JICA 内部資料）。

[43] 出典：実施機関からのヒアリング

[44] 出典：同上

[45] 出典：同上

査による現在の維持管理状況を考慮すると、十分な人員が配置されており、運営・維持管理体制に特に問題はみられない。

3.5.2　運営・維持管理の技術

本事業対象区間の運営・維持管理に携わる職員数 25 名の内訳は、維持管理ユニット長 1 名、シティナトンネルユニット長 1 名、エンジニア 2 名、熟練工 12 名、オペレーションスタッフ 9 名である[46]。また、2007 年 3 月には維持管理担当者全員に対しシティナトンネルの運営・維持管理に係るトレーニングが実施された他、2008 年 6 月に Eltodo 社により提供された運用マニュアルに従ってトンネルの維持管理が行われている[47]。上記の技術者数の割合、高い専門性を要する機材の維持管理は専門の民間会社に委託されていること、現場踏査による現在の維持管理状況等を考慮すると、運営・維持管理の技術に特に問題はみられない。

3.5.3　運営・維持管理の財務

高速道路公団の運営・維持管理に必要な費用は主に通行料収入、ステッカー販売収入、政府補助金等によって賄われている。事後評価時現在、高速道路を利用する 3.5t 未満の車両は一定期間有効のステッカーを購入し、自動車の窓に貼ることが義務づけられている。10 日間有効のステッカーは 10 ユーロ＋VAT1.67 ユーロ、1 カ月有効のステッカーは 14 ユーロ＋VAT2.33 ユーロ、1 年間有効のステッカーは 50 ユーロ＋VAT8.33 ユーロである[48]。3.5t 以上の車両については 2009 年中旬以降高速道路及びカテゴリ I 道路（First Class Road）にて通行料金徴収制度が導入されており（但しブラチスラバ市内は無料）、Skytoll という民間会社に徴収を委託している[49]。料金は重量や排出クラス等に従って定められており、例えば高速道路では重量が 3.5t-12t で排出クラスが EURO0-II クラスのトラックの場合は 0.093 ユーロ（＋VAT）/km となっている[50]。

高速道路公団の損益計算書を以下に示す。売上高には主に上記ステッカー販売料金や通行料、市町村や道路管理庁が管轄する道路の運営・維持管理に係る売上等が含まれる[51]。また、その他営業収入には政府補助金、コントラクターが契約条件に従わなかった際の違約金、高速道路公団が保有する施設に損傷が与えられた際の損害賠償金、官民パートナーシップ事業（Public-Private Partnership: PPP）からの収入等が含まれる[52]。政府補助金は毎年決まった項目に対し配分されており、道路等維持管理に係る補助金は 2008 年に約 17 百万ユーロ、2009 年に約 14 百万ユーロ、2010 年に約 17 百万ユーロが配分されている[53]。

46　出典：同上
47　出典：同上
48　出典：実施機関提供資料
49　出典：実施機関からのヒアリング
50　出典：実施機関提供資料
51　出典：実施機関からのヒアリング
52　出典：同上
53　出典：実施機関提供資料。尚、その他営業収入に含まれる政府補助金は、道路事業への投資に係る費用等も含めると毎年 30～40 百万ユーロ程度が配分されている。

表 8　高速道路公団の損益計算書

（単位；ユーロ）

	2008	2009	2010
売上高	81,308,547	80,343,411	184,646,689
売上原価	▲38,474,167	▲42,959,414	▲140,955,863
売上総利益	**42,834,380**	**37,383,997**	**43,690,826**
人件費	▲19,288,709	▲21,011,664	▲25,427,547
税金等	▲984,085	▲765,467	▲587,396
減価償却費	▲55,073,193	▲65,687,106	▲71,310,590
固定資産売却損益	▲1,338,499	1,911,925	▲475,293
損金/売掛金修正	▲40,646	▲58,344,322	▲18,295,000
その他営業収入	36,570,195	103,149,479	262,629,989
その他営業費用	▲14,367,449	7,435,144	▲154,129,235
営業利益	**▲11,688,006**	**4,071,986**	**36,095,754**
営業外収益	6,220,917	77,218	15,777
営業外費用[54]	▲23,622,178	▲16,013,918	▲10,261,053
税引前当期利益	**▲29,089,267**	**▲11,864,714**	**25,850,478**
税金	6,086,604	2,068,135	▲6,419,391
当期利益	**▲23,002,663**	**▲9,796,579**	**19,431,087**

出典：実施機関提供資料を基に作成

また、本事業にて建設されたシティナトンネルの維持管理費を以下に示す。

表 9　シティナトンネルの維持管理費

（単位：ユーロ）

	2009	2010	2011
維持管理費	785,777	817,024	697,380
技術サービス費	730,000	660,000	650,000
計	1,515,777	1,477,024	1,347,380

出典：実施機関提供資料

既述のとおり 2009 年中旬以降 3.5t 以上の車両について通行料金徴収制度が導入されたことにより、高速道路公団の損益計算書において、2010 年の売上高が前年と比して大幅に増加している他、同公団の損益状況は毎年改善されつつあり、2010 年には税引き後の当期利益が黒字に転じていること、営業利益も 2009 年以降黒字であることから、概ね問題ないものと思われる。尚、本事業にて建設されたトンネル部分の維持管理費は上記のとおり年間 1.5 百万ユーロ程度（160 百万円程度）であるが、同公団の売上高及び政府補助金等により賄われていること、また高速道路公団によれば、特に本事業対象区間はスロバキアにおいて非常に重要な高速道路区間であり、仮に同区間が交通事故等により一時的に閉鎖された場合、深刻な交通渋滞が発生してしまう為、同公団において同区間の維持管理に非常に重点が置かれていること等を考慮すると、維持管理費確保に概ね問題ないものと思われる。

[54] 営業外費用には利払いや為替差損等が含まれる。

3.5.4　運営・維持管理の状況

日常の維持管理内容として道路上のゴミ撤去、道路上の外灯や標識ならびにトンネル内機器等の目視点検、トンネル内非常用キャビン内の点検等が行われている[55]。月次の維持管理内容として外灯や標識の清掃、道路フェンスの点検・修理、トンネル内消火機器の点検、トンネル内非常用通路の点検・清掃等が行われている[56]。また春と秋には道路や排水溝の清掃、道路・トンネル内機器の修理が行われている[57]。

現地調査にて本事業対象道路及びトンネルの現場踏査を行ったが、道路、トンネルいずれも維持管理が行き届いていた。非常に交通量の多い区間である為、シティナトンネル内に複数のカメラが設置され、メンテナンスセンターのモニターで 24 時間監視されている。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1　結論

本事業は首都ブラチスラバにおいて、約 3km の高速道路を建設することにより、首都周辺の高速道路網を完成させること及び当該区間周辺の交通渋滞の緩和を図ることを目的としていた。

本事業はスロバキアの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高い。本事業完成による交通誘発効果や周辺市内道路からの交通転換もあり、本事業対象区間の交通量は審査時予測を上回って増加している。また、周辺市内道路における交通渋滞は大きく軽減され、受益者調査における本事業への満足度も高く、事業の有効性・インパクトは高い。運営・維持管理の体制、技術、財務、ならびに現在の維持管理状況にも大きな問題はなく、本事業による効果の持続性は高い。一方、本事業の事業費及び事業期間ともに計画を大幅に上回った為、効率性は低い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2　提言

4.2.1　実施機関への提言

なし

4.2.2　JICA への提言

なし

4.3　教訓

本事業ではトンネル建設予定地において実際の地盤構造が想定と大きく異なった為、追加の地盤構造調査や追加作業が必要になったことが大きく影響し、事業費が計画額よりも大幅

[55] 出典：実施機関からのヒアリング
[56] 出典：同上
[57] 出典：同上

に増加し、また事業実施スケジュールも遅延した。本事業実施前にはトンネルの入り口及び出口付近においてのみボーリング調査が行われた模様であるが、事業費や事業期間を増大させないようにするためには、より包括的なボーリング調査等の地質調査の実施可否につき慎重に検討すべきである。

以上

主要計画／実績比較

項　　目	計　　画	実　　績
① アウトプット	・道路延長：3,050m ・道路幅員：26.5m　4車線 ・トンネル延長1,355m の2車線トンネル上下2本 ・橋梁：7箇所　総延長801m ・公的施設や動物園入口の移設	・道路延長：3,658m ・道路幅員：計画どおり ・トンネル延長1,428m の2車線トンネル上下2本 ・橋梁：7箇所　総延長606m ・計画どおり
② 期間	1999年2月～2004年8月 （67ヶ月）	1999年2月～2007年11月 （106ヶ月）
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	 3,049百万円 11,743百万円 （3,131百万コルナ） 14,792百万円 11,094百万円 1コルナ＝3.75円 （1998年3月現在）	 15,302百万円 7,775百万円 （2,287百万コルナ） 23,077百万円 11,093百万円 1コルナ＝3.4円 （1999年2月～2008年12月平均）

以　上