

平成 21 年度円借款事業事後評価報告書 (スワジランド・チュニジア)

平成 22 年 11 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

三州技術コンサルタント株式会社

評価
JR
10-37

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、主に 2007 年度に完成した円借款事業の事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

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

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

2010 年 11 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 黒田 篤郎

本評価結果の位置づけ

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

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

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

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

総目次

スワジランド王国	北部幹線道路建設事業
チュニジア共和国	総合植林事業
チュニジア共和国	都市間伝送路網整備拡充計画、通信網整備事業（Ⅱ）、 通信網整備事業（Ⅲ）

目 次

スワジランド王国 北部幹線道路建設事業

1. 案件の概要	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業の概要	1
2. 調査の概要	3
2.1 外部評価者	3
2.2 調査期間	3
3. 評価結果	3
3.1 妥当性	3
3.1.1 開発政策との整合性	
3.1.2 開発ニーズとの整合性	
3.1.3 日本の援助政策との整合性	
3.2 効率性	4
3.2.1 アウトプット	
3.2.2 インプット	
3.2.2.1 事業期間	
3.2.2.2 事業費	
3.3 有効性	7
3.3.1 定量的効果	
3.3.1.1 運用・効果指標	
3.3.1.2 内部収益率の分析結果	
経済的内部収益率 (EIRR)	
3.3.2 定性的効果	
3.4 インパクト	9
3.4.1 経済的インパクトの発現状況	
3.4.2 その他、正負のインパクト	

3.5	持続性	11
3.5.1	運営・維持管理の体制	
3.5.2	運営・維持管理の技術	
3.5.3	運営・維持管理の財務	
3.5.4	運営・維持管理の状況	
4.	結論及び教訓・提言	13
4.1	結論	13
4.2	提言	13
4.2.1	実施機関への提言	
4.2.2	人材育成の強化	

目 次

チュニジア共和国 総合植林事業

1. 案件の概要	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業の概要	2
2. 調査の概要	3
2.1 外部評価者	3
2.2 調査期間	3
2.3 評価の制約	3
3. 評価結果	3
3.1 妥当性	3
3.1.1 開発政策との整合性	
3.1.2 開発ニーズとの整合性	
3.1.3 日本の援助政策との整合性	
3.2 効率性	4
3.2.1 アウトプット	
3.2.2 インプット	
3.2.2.1 事業期間	
3.2.2.2 事業費	
3.3 有効性	11
3.3.1 定量的効果	
3.3.1.1 運用・効果指標	
3.3.1.2 内部収益率の分析結果	
3.3.2 定性的効果	
3.4 インパクト	14
3.4.1 インパクトの発現状況	
3.4.2 その他、正負のインパクト	
(自然環境へのインパクト、用地取得・住民移転、その他正負のインパクト)	

3.5	持続性.....	16
3.5.1	運営・維持管理の体制	
3.5.2	運営・維持管理の技術	
3.5.3	運営・維持管理の財務	
3.5.4	運営・維持管理の状況	
4.	結論及び教訓・提言.....	19
4.1	結論.....	19
4.2	提言.....	19
4.2.1	実施機関への提言	
4.2.2	JICA への提言	
4.3	教訓.....	19

目 次

チュニジア共和国 都市間伝送路網整備拡充計画、通信網整備事業(Ⅱ)、通信網整備事業(Ⅲ)

1. 案件の概要	1
1.1 事業の背景.....	1
1.2 事業の概要.....	1
2. 調査の概要	4
2.1 外部評価者.....	4
2.2 調査期間.....	4
2.3 評価の制約.....	4
3. 評価結果	5
3.1 妥当性.....	5
3.1.1 開発政策との整合性	
3.1.2 開発ニーズとの整合性	
3.1.3 日本の援助政策との整合性	
3.2 効率性.....	6
3.2.1 アウトプット	
3.2.2 インプット	
3.2.2.1 事業期間	
3.2.2.2 事業費	
3.3 有効性.....	9
3.3.1 定量的効果	
3.3.1.1 運用・効果指標	
3.3.1.2 内部収益率の分析結果	
3.3.2 定性的効果	
3.4 インパクト.....	12
3.4.1 インパクトの発現状況	
3.4.2 その他、正負のインパクト	
(自然環境へのインパクト、用地取得・住民移転、その他正負のインパクト)	

3.5	持続性.....	13
3.5.1	運営・維持管理の体制	
3.5.2	運営・維持管理の技術	
3.5.3	運営・維持管理の財務	
3.5.4	運営・維持管理の状況	
4.	結論及び教訓・提言.....	15
4.1	結論	15
4.2	提言	15
4.3	教訓	15

1. 案件の概要



プロジェクト位置図
南部アフリカ地域全図



プロジェクト位置図
スワジランド王国全図

1.1 事業の背景

審査時点（2001年）におけるスワジランドの国道総延長は2,882kmであり、その内、幹線道路（MR）が1,399kmを占めており、残りが地方道（DR）の1,483kmであった。また、幹線道路の舗装率は27%であり、他は砂利道59%、土道14%となっていた。同国の幹線ルートである南アフリカ共和国から首都ムババネ、及び工業の中心地マンジニを経由し、さらに国内のほぼ中央部を横断し、モザンビークに抜けていくルートは舗装されていたものの、同国の北部、南部等、地方部の舗装化はようやく本格化しつつある状況であった。また、南部アフリカの地域同盟SADC（南部アフリカ開発共同体）という広域協力の観点からも、さらに中長期的にバランスの良い域内発展を目指すためにも、効率的道路網整備は不可欠と考えられていた。

スワジランド国内の雇用拡大・貧困削減に向けての経済発展のためには、小国である同国の内需拡大だけでは限界があり、周辺諸国とのアクセス改善を図り、貿易の拡大が求められていた。特に、周辺地域では最大の回廊であるマプト回廊（南アフリカの首都プレトリアとモザンビークの首都マプト間を結ぶ道路）とのアクセス改善には当時、未整備のスワジランド北部地域の幹線道路整備が必要とされていた。中でも北部地域の砂糖と柑橘類及び南西部の木材パルプを輸送するための道路整備には、高い優先順位が与えられていた。

1.2 事業概要

本事業はスワジランド北部の幹線道路の内、MR5（ムリバーシャニネ間）及びMR6（マドラングンペシームシャウェニ間）において、舗装及び橋梁の架け替えを行うことにより、

農業生産物を主体とした周辺国との物流促進をはかり、もってスワジランド北部地区の経済発展に寄与することを目的とする。

本事業位置図を図1に示す。

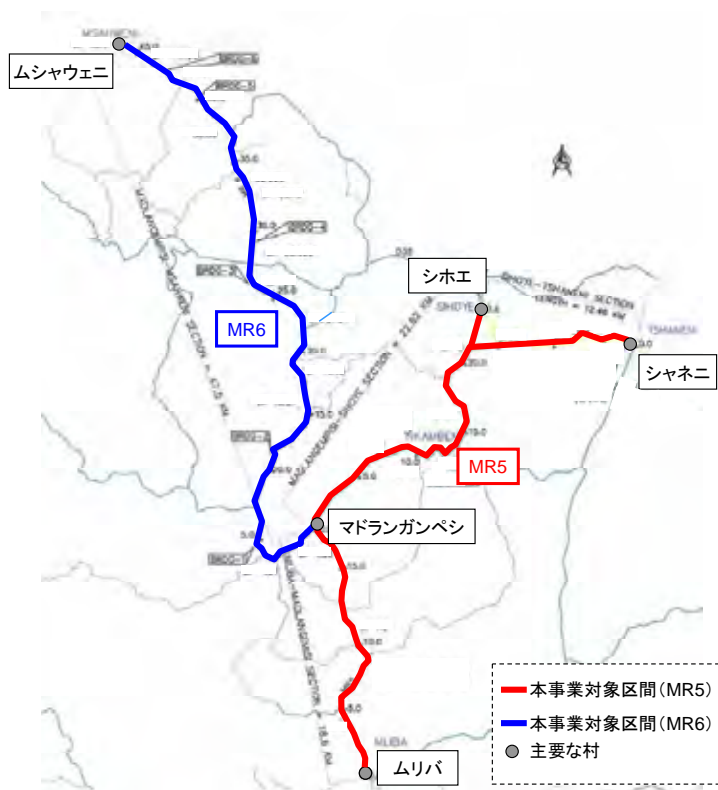


図1 事業位置図

円借款承諾額／実行額	4,412 百万円／4,412 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001 年 1 月／2001 年 1 月
借款契約条件	金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド コンサルタント：金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	スワジランド王国政府／公共事業・運輸省
貸付完了	2007 年 5 月
本体契約	Grinaker-LTA（南アフリカ）・CCIC（レバノン）
コンサルタント契約	日本工営（日本）・ED Simelane & Associate（スワジランド）・ STCS（スワジランド）
関連調査 （フィージビリティ・スタディ：F/S）等	公共事業・運輸省による F/S。MR5 ムリバーシャネニ 間（55 k m）については 1996 年 4 月、MR6 マドラン ガンベシムシャウエニ間（48 k m）については 1997 年 2 月に作成。

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：2010年1月～2010年11月

現地調査：2010年2月28日～3月8日、2010年5月23日～5月29日

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

スワジランド国家開発計画（1999/00-2001/02）では、①幹線道路の整備、②農業発展のための灌漑整備が最重点分野と位置付けられ、特に周辺地域で最も重要なマプト回廊とのアクセス改善が緊急課題であった。また、1998年10月に策定された道路セクターの開発プログラムにおいては、①1日当りの交通量が200台を越える道路は、2010年までにすべて舗装する、②人口及び経済活動の主要中心地をリンクさせるため、十分な交通容量を有する幹線道路ネットワークを構築し、輸送コストの削減、近隣諸国との交易を促進する事を目標に掲げていた。現行のスワジランド国家開発計画（1999/00-2001/02）は現在でも有効で、幹線道路の整備は優先事項とされている。

また、現時点での公共事業・運輸省道路局の基本方針は、社会経済開発の促進、雇用の創出、道路利用者費用の削減をもたらす、安全で環境的にも持続可能な道路ネットワークの構築、維持管理、改良を行うとしている。

審査時及び事後評価時ともに、国家開発計画において幹線道路ネットワークの構築は優先課題となっており、本事業はまた、公共事業・運輸省の対象地域の開発政策と合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点（2000年）では、同国主要輸出産物である砂糖、柑橘類の主産地となっている北部地域の道路は未舗装区間が多く、物流、経済活動の支障となっており、マプト回廊とのアクセス強化を図る上で幹線道路の整備が課題となっていた。本事業は同国と周辺国との物流促進及び同国の産業振興に寄与することになるだけでなく、マプト回廊総合開発構想の一貫として、南部アフリカ地域内に効率的なネットワークが構築される事になり、周辺諸国にも裨益を及ぼすことから、その必要性は高く、スワジランド北部の道路ネットワークの強化・改善を目的とした本事業は開発ニーズに整合していた。

評価時点においても、北部地域に位置する幹線道路（MR5、MR6）の改良はマプト回廊

とのアクセス強化を図り、道路ネットワークの強化・改善を目的としていることから、本事業は開発ニーズに整合している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

海外経済協力業務実施方針（1999年12月）によると、アフリカ地域の安定の基礎となる貧困対策や格差是正のための基礎インフラ整備への支援に重点が置かれており、審査時点において、本事業は日本の援助政策に合致していた。

以上より、本事業の実施はスワジランドの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：c）

3.2.1 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1にまとめた。

表1 アウトプット比較（計画/実績）

項目	計画	実績
①MR5：ムリバ～シャネニ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長 55km ・ アスファルト舗装（厚さ 50mm、片側 3.65m の 2 車線、路肩（2m+0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） 	ほぼ計画通り <ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長 54km ・ アスファルト舗装（厚さ 40mm、片側 3.65m の 2 車線、路肩（2m+0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く）
②MR6：マドランガンベシ～ムシャウエニ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長 48km ・ アスファルト舗装（厚さ 50mm、片側 3.65m の 2 車線、路肩（2m+0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） ・ 橋梁 6 橋（計約 250m） 	ほぼ計画通り <ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長 48km ・ アスファルト舗装（厚さ 40mm、片側 3.65m の 2 車線、路肩（2m+0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） ・ 橋梁 4 橋（計約 200m）、2 橋はボックスカルバート（約 50m）に変更

出所：JICA 審査資料及び質問票に対する回答書

主なアウトプット（工事内容）の変更は、次の2点である。①審査時点では、F/S で提案された舗装厚 50mm（SADC: 南部アフリカ開発共同体標準）を採用していたが、詳細設計の段階で、舗装設計を見直した結果、舗装厚は 40mm（スワジランドにおける幹線道路での標準舗装厚）で十分との結論が出されたため、40mm に変更となった。②また、MR6 については、橋脚基礎となる岩盤が見つからなかったため、橋梁構造からカルバートに変更（2箇所）された。

コンサルティングサービスには、下記 6 項目が含まれていた。それらは、①入札補助（D/D のレビュー、入札図書、入札評価）、②案件監理補助（施工監理）、③公共事業・運輸省と JICA との連携支援・報告書提出、④実施機関の体制構築支援、⑤入札補助における環境に

配慮した入札内容の指導及び助言、及び⑥建設・据付工事中の環境影響のモニタリング及び対策の助言の6項目が含まれていた。そのうち、④実施機関の体制構築支援を除き、他の項目はほぼ計画通り実施された。実施機関の体制構築支援は、1) 道路局現況/業務実施法の評価、及び2) 体制構築支援に関する6項目についての改善案の提案及び研修の実施から成っていた。研修の実施以外については、計画通り実施され、その成果は2004年3月に報告書/マニュアルの形でまとめられている。研修(6項目)については、当初、職員も関心を示したが、通常業務で職員が多忙であり、出席者が減少し、自然消滅の形で最後まで完了しなかったものがほとんどである(例: スプレッドシートの作成講座については、当初約20名の受講登録者があったが、6週間コースの2週目から、受講者はゼロとなった。道路管理システムに関する研修プログラムについては、当初、技術員1名の研修を行っていたが、途中で、大学へ入学する事になり、研修は中止となり、交代研修生も選任されなかった)。

コンサルティングサービスの当初予定のインプットは、施工監理(外国人: 102M/M、ローカル: 150M/M)、その他の技術援助(外国人: 48M/M)であったが、実績は施工監理(外国人: 114M/M、ローカル: 180M/M)、その他の技術援助(外国人: 48M/M)であった。



MR5/MR6 分岐地点 (マドランガンペシ)
事業実施前



MR5/MR6 分岐地点 (マドランガンペシ)
事業完成後

3.2.2 インプット

3.2.2.1 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2001年1月(L/A 調印月)～2005年4月(土木工事完了)の52ヶ月に対し、実績は2001年1月(L/A 調印月)～2007年10月(土木工事完了)の82ヶ月であり、計画比158%であった。

事業期間延長の主な理由としては、①コンサルタント選定に想定期間以上の時間を要したこと、②国際入札図書(土木工事)作成に不慣れなため、入札図書(設計図を含む)の完成に遅延が生じたこと、③土木工事業者選定までの期間が当初予定の12ヶ月から24ヶ月へと大幅に伸びたこと(土木工事の応札価格が予定価格より大幅に高かったため、当初予定事業

費よりオーバーする分をスワジランド政府が内貨予算から充当するという確約を行うまで、入札評価結果への JICA 同意が保留された事が主原因)等があげられる。なお、用地取得(移転補償)に関しては、一部区間(MR6 沿線 3 箇所のアクセス道路追加工事区間)で取得・移転交渉に時間を要したが、土木工事完成上のボトルネックとはなっていない。



幹線道路 5 号線ムリバ周辺
対象事業始点

3.2.2.2 事業費

審査時に積算された総事業費は 58 億 82 百万円(うち、円借款は 44 億 12 百万円、残りはスワジランド政府負担)であったが、実績は 106 億 60 百万円(うち、円借款は 44 億 12 百万円、残りはスワジランド政府負担)と、計画を大幅に上回り、計画比 181%であった。事業費の主な増加理由は次のとおりである。①為替レートが約 9%、円高に上昇したこと。②資材、機械、労賃、燃料等の物価上昇。2003 年 3 月の物価をベースに物価上昇率を乗じて、契約金額の増加を認める契約となっており、2004 年 9 月～2007 年 5 月の物価上昇率は 6.24%～22.7%で平均は 20%程度と高水準であったこと¹。③事業概要を読むと本事業は既存ルートの単純な改良・舗装工事に見えるが、実際の工事は、ほぼ新設(追加用地買収を含む)に近い工事内容であり工事数量が増大したこと。特に、丘陵地帯での土工量が増加している。これは、F/S 作業(1997～1998 年)で使用された地形図は 1976 年撮影の航空写真に基づく 1/5,000 の地形図がベースであり、2002 年 1 月～11 月に実施された詳細設計もこの地形図をベースにしており、その精度に疑問がある。また、両道路の改良計画に対して採用された設計速度は 100km/時であり、特に、丘陵部において計画ルートは既存ルートより大きく外れており、地形図の精度が低い事も工事数量変更の主要因と考えられる。さらに、④用地取得移転補償の一部として 3 箇所(MR6)で住民・施設のためのアクセス道路が追加工事(総延長約 2km)として実施されたことである。

以上より、本事業は事業費及び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。



MR6 アクセス道路(追加工事)



MR6 ルート変更区間

¹ 出所：工事業者の契約金修正申請書

3.3 有効性（レーティング：a）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 平均区間交通量

表2に本事業対象区間における平均区間交通量の状況を示す。

表2 平均区間交通量

(単位：台/日)

	2000年 (基準年)	2002年	2004年	2009年 (事業完成2年後)
MR5	763	888		2,057 (1,300)
MR6	459		582	1,366

出所：Ministry of Public Works and Transport (MPWT) の提供資料

注1：MR5の観測地点はシホエ近郊、MR6は本事業対象区間のほぼ中間地点

注2：工事期間中（2004年～2007年）の交通量観測は実施されていない。

注3：（ ）数字は推定交通量、FS1998年8月 図3.3.4-2より

本事業対象のMR5及びMR6はそれぞれ同国の北に位置するマプト回廊とつながる幹線道路であり、同道路の交通量の増加はSADC（南部アフリカ関税同盟国）との物流促進を表す指標である。基準年（2000年）の交通量と比較し、事業完成後（2009年時点）の交通量はMR5で約2.7倍、MR6で約3倍に増加している。なお、同期間（2000-2009）における自動車登録台数の増加率は年率約6パーセントであり、増加は約1.7倍であった。なお、2009年時点での自動車登録台数は、約15万3千台（4千7百台のモーターバイクを含む）である。

交通量の増加は、以前の土道から舗装道路に改良された事により、旅行時間が大幅（約半分）に短縮されたことがその主要因と考えられる。

(2) 旅行時間

表3に本事業対象区間における旅行時間の状況を示す。

表3 旅行時間

(単位：分)

	2000 基準年	2009 (事業完成2年後)
MR5	73	33
MR6	64	29

注1：MR5：ムリバ～シャネニ（55km）間の事業開始前の平均走行速度（乗用車）は45km/時と仮定、また事業開始後の平均走行速度は100km/時と想定

注2：MR6：マドランガンペシ～ムシャウエニ（48km）についても同条件を適用

事業完成後、両道路の旅行時間（本事業対象区間を全線走行した場合）は約半分に短縮されている。

(3) 交通事故（件数）

表4に本事業対象区間における交通事故の状況を示す。

表4 交通事故

（単位：件）

年	路線	死亡	重症	軽症	物損	計
2001	MR5	5	22	14	31	71
	MR6	1	8	9	19	16
	計	6	30	23	50	87
2002	MR5	6	14	10	41	71
	MR6	2	12	9	31	54
	計	8	26	19	72	125
2003	MR5	4	11	13	31	59
	MR6	3	6	5	14	28
	計	7	17	18	45	87
2004	MR5	1	12	8	34	57
	MR6	2	5	8	11	26
	計	3	17	16	45	83
2005	MR5	3	24	22	26	75
	MR6	0	8	5	9	22
	計	3	32	27	35	97
2006	MR5	9	17	19	45	90
	MR6	1	2	11	10	23
	計	10	19	30	55	113
2007	MR5	6	16	10	46	78
	MR6	5	11	6	23	45
	計	11	27	16	69	123
2008	MR5	6	16	26	34	82
	MR6	3	8	10	37	58
	計	9	24	36	71	140
2009	MR5	7	17	31	61	116
	MR6	4	8	14	33	59
	計	11	25	45	94	175

出所：Commissioner of Police

工事開始前2004年と完成後2年目、2009年の交通事故の実態を比較して見ると、事故件数では約2倍に増加している。ただし、交通量（MR6）も2倍強、増加しているため、事故率では、大きな変化はない。しかしながら、死亡事故の増加、事故件数絶対数の増加については、警察当局も問題視しており、対策を真剣に検討している。事故原因の2大要因が、スピード違反、及び飲酒運転であるため、警察当局/道路局はパトロールの強化、集落周辺の路上にハンプ（緩やかな突起物）設置等の対策を進めている。

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

経済的内部収益率 (EIRR)

経済的内部収益率 (EIRR) は、本事業に要する建設費用、維持管理費、更新投資費を費用、走行経費節減効果、走行時間節減効果、道路維持管理費の削減を定量的便益として、また、プロジェクトライフを 20 年として算定している。結果、EIRR は審査時の 16.6% から若干減少し、15.5% となった。これは、交通量は予測値より上回っているが (MR5 の場合、2009 年の予測値は 1,300 台/日、実績値は約 2,000 台/日)、事業費も大幅に増加したため (対計画比 181%)、事後評価時点での EIRR は審査時の予測値を、若干下回っている。

表 5 経済的内部収益率 (EIRR)

	EIRR
審査時	16.6%
事後評価時	15.5%

出所：PCR

3.3.2 定性的効果

事業対象道路 MR5 及び MR6 沿線の 7 箇所 (MR5、4 箇所及び MR6、3 箇所) の村落において、インタビュー形式による受益者調査を行った。回答者数は合計 166 人、回答者の性別による比率は女性 36%、男性 64% である。

主な調査結果は次のとおりである。まず、物流の円滑化促進及び輸送力増強に関して、旅行時間の短縮を評価している人が 94% に及び、その内 44% はその短縮は平均 25 分、32% が 30 分以上、15% が 15 分と回答している。また、事業完成により、対象道路でのミニバス運行回数が増えて便利になったことに感謝しているとの声も聞かれた。回答者の 67% が道路改良により、農産物の主要都市 (マンジニ、ピッグス・ピーク) への輸送が便利になったと回答している。

交通渋滞の緩和については、回答者の 86% が評価している。各施設へのアクセス改善については、特にマーケット (81%)、社会サービス (80%)、病院 (78%) へのアクセス改善を評価している。交通事故の減少については回答者の 75% はあったと認識している。

既存の土道から舗装道路に改良された事により、旅行時間が大幅に短縮されたこと、物流の円滑化及び輸送力の増強が図れたと言える。また、沿線住民に対して行ったインタビューから、沿線の公共交通の改善、病院などの公共サービスへのアクセス向上が確認された。

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、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 経済的インパクトの発現状況

スワジランドの総人口は 118 万 5 千人 (2008 年現在) で、本事業対象地域 MR5 及び MR6 沿線の人口は約 12 万 7 千人 (2007 年現在) であり、約 1 割を占めている。

スワジランドでは、1980 年半ばから、製造業の多様化が進められているが、現在でも砂糖及び柑橘類生産は、外貨獲得の主要品目である。砂糖に関しては、市場も南アフリカが重要な位置を占めている。砂糖の輸出状況の経年変化を表 6 に示す。

表 6 砂糖の輸出状況

年	対南部アフリカ関税同盟国		全世界
	トン	比率 (%)	トン
2005/2006	316,455	49.7	636,667
2006/2007	318,202	49.9	638,037
2007/2008	307,232	49.0	626,739
2008/2009	319,716	51.7	618,290
2009/2010	325,000	51.7	628,577

出所：スワジランド砂糖協会ウェブサイト資料

2007 年から総生産量は若干減少し、南アフリカへの輸出量も減少したが 2008 年からはまた、輸出量は増加、2009 年にはさらに増加、その比率も 50%を超えている。

柑橘類の輸出状況を表 7 に示す。

表 7 柑橘類の輸出状況

年	輸出量 (トン)
2005	23,900
2006	21,300
2007	33,700
2008	30,000
2009	39,500

出所：スワジランド柑橘類理事会

輸出量は、輸入国での市場価格/社会経済状況にも、大きく左右されるが、本事業完成後、輸出量は増加の傾向にある。スワジランド柑橘類理事会理事長の話によると、以前はモザンビークのマプト港、南アフリカのダーバン港の両港へ運ばれ、そこから輸出されていたが、本事業完成後は、輸送時間が大幅に短縮されたため、MR5 を経由し、マプト港へ運ばれる方が多くなり、本事業の貢献を高く評価するという証言が得られた。なお、主な輸出先は、ヨーロッパ、ロシア、中東諸国である。

この結果からも、本事業により改良された道路 (MR5, MR6) が物流の円滑化促進及び輸送力増強に貢献、同国 (特に北部地区) の経済発展にも寄与していると思われる。

また、受益者調査でも回答者の 55%が本事業の地域経済活動の促進及び 70%がビジネスチャンス向上への貢献を評価している。沿線に居住する回答者の 54% (89 人) は事業完成後、世帯収入は増加したと回答、その内、27% (24 人) はその増加率は 50%、24% (21 人) は 10%と回答している。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 周辺環境へのインパクト

MR5 及び MR6 沿線には集落が散在しているが、現時点では、交通量も少なく、昼間は特に交通騒音は問題となっていない。しかしながら、既存住居は簡易住宅であり、夜間については、騒音が問題だと指摘している声も聞かれた。学校、集落中心地周辺の本線上には、ランプが設けられ、速度低減を強制的に実施している。また、路肩部分も舗装されているために、児童の通学路として有効に使われている。

(2) 住民移転・用地取得

本事業における用地取得/住民移転等の影響住民数は 861 人であったが、事業対象地域の用地は基本的には国有地であり、移転補償費のみ、支払われた。家屋の住民移転については、当初、9 世帯 30 人が計画されていたが、計画を上回る 25 世帯 150 人が移転となった。なお、移転者については、同じ集落内に代替地が用意され、新築するのに十分な補償費が支払われた。なお、用地取得・移転補償費は 30 百万エマランゲニ（約 4 億 7,700 万円）であった。また、道路建設により、集落から幹線道路へのアクセス/取り付けに不都合が生じたが悪化した箇所については移転補償の一貫として、アクセス道路が建設された（MR6 沿い 3 箇所、総延長約 2km）。

3.5 持続性（レーティング：a）

3.5.1 運営・維持管理の体制

審査時点での体制は変わらず、現時点でも公共事業・運輸省道路局（Road Department, Ministry of Public Works and Transport (MPWT) は道路に係る計画、設計、建設、維持管理を行っている。道路局は、ムババネの本部にエンジニア及び管理スタッフを配置する一方、全国各地にある地方事務所及び道路デポに補修・維持等を担当する職員を配置している。道路局業務の内、維持管理については、基本的には、道路局が直営で行っている。幹線道路及び地方道路の通常（Routine）の維持管理は道路局配下の作業員により、実施されるが、幹線道路の定期的な（Periodic）整備は民間業者に委託される事が多い。



MR5 シホエ付近の道路デポ



MR6 マドランガンペシ周辺の集落

本事業対象道路の通常の維持管理（ごみ収集、排水溝掃除、パトロール等）は毎日、区間を決めて実施されている。その作業は、MR5については維持管理課シャネニデポ（所長の下、監督員1名、機械オペレーター2名、作業員8名から成る）が担当しており、MR6については維持管理課ムジンネデポ（所長の下、監督員1名、機械オペレーター2名、作業員8名から成る）が担当している。なお、定期的な維持補修作業（排水溝、ガードレール、フェンスの補修等）は、入札により民間請負業者を選定、雇用して実施している。現在の交通量（MR5約2,000台/日、MR61,400台/日）からすると、現在の体制、員数は、適正と思われる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

デポ監督員は専門学校卒業技能員の資格を有するが、作業員については特に資格はない。また、通常の維持管理作業に関するマニュアル等は整備されていない。このことから、今後、職員の能力向上のため、関連分野での研修を実施し、維持管理作業に関するマニュアル等も整備する必要がある。現在、両デポには、それぞれグレーダー1台、ブルドーザー1台及びトラックが2-3台配置されているが、維持管理用機材の種類、台数とも不足しており、今後、一層の整備拡充を図る必要がある。

3.5.3 運営・維持管理の財務

過去3年間の公共事業・運輸省全体および道路局の各年度支出実績を下記表に示す。

表8 財務状況

(単位：百万エマランゲニ)

	2007	2008	2009
公共事業・運輸省全体	296	312	348
道路局	169	183	215
省全体額に占める割合 (%)	57	59	62
道路局予算の運営・維持管理費	92	97	118
運営・維持管理の占める割合 (%)	54	53	55

出所：質問票に対する回答書

注1：年度は4月1日～3月31日

注2：2009年度は見込み額

道路局予算の内、運営・維持管理費の占める割合は50数パーセントを超えており、他の国の予算状況と比較して、極めて高い比率を示している。これは、幹線道路網（32路線、1,400Km）の改良がほぼ完了し、大規模な新設/改築工事が現在実施されていないことも一つの要因である。現在、MR1の拡幅改良工事が計画されており、今後このような大規模な事業が実施された場合、維持管理予算が削減されることも考えられる。

MR5及びMR6の道路工事は2007年10月に完了した。両道路に対して、2008年には通常の維持管理予算は計上されず、2009年に、定期的整備費用として30万エマランゲニ（約

350 万円) が計上され、侵食対策として、カルバート、排水溝等の追加工事が実施された。工事完了後 3 年目、2010 年の通常の維持管理予算としては、741,600 エマランゲニ (約 870 万円) が計上されており、路肩の除草、排水溝掃除、道路標識の修理等に充てられることになっている。しかしながら、維持管理予算としては、まだ、十分と言えず、今後、一層の予算配分が必要とされる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

2006 年現在のスワジランド国内の道路延長は 3,102km、その内 1,141km (36%) が舗装道路で、残りは未舗装道路である。2003 年時点で、全舗装道路区間は国の定める基準以上の路面を維持していたが、基準以下と見られる区間延長が 2005 年では 80km、2006 年で 117km、2009 年では 145km と年々増加している²。しかしながら、本事業対象区間 98km (MR5、MR6) の路面は現地調査の目視では、ひび割れ、ポットホールも見られず、高品質を維持している。

以上より、維持管理予算規模にやや不足が認められるものの、両路線とも路面は良好に保たれており、本事業の維持管理は体制、技術、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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業の実施はスワジランドの開発政策、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。本事業は事業費及び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。有効性については、概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。また、本事業の維持管理は体制、技術、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。

以上より、本事業の評価は (B) 高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

本案件では、事業費は対計画比 181%、事業実施期間是对計画比 158%であり、結果、効率性のレーティングは c となっている。また、事業費の大幅な増加は、当初予定より、大幅な工事数量の増加が生じたことによる。それは、設計のベースとなる地形図の精度に問題があったと考えられるため、今後、類似案件では、詳細設計に入る前に、計画ルート中心線を現地に落とし、そのルートに沿って土工数量算定に大きな影響を及ぼすと考えられる区間については、詳細な補足測量を実施すべきである。

² 出所：2009 Road Maintenance and Rehabilitation Report for the Swaziland Roads Department

4.2.2 人材育成の強化

本事業には、実施機関の体制構築支援がプロジェクトのコンポーネントとして組み込まれており、外国人専門家による研修プログラムも含まれていた。しかしながら、研修プログラムについては、職員が通常業務実施に多忙であるとの理由で、殆ど実施されなかった。よって、今後の類似案件では、隣国南アフリカで受講可能な短期/中期研修プログラムへの職員派遣、そのために必要な研修費用を事業費用に含める等、研修プログラムを効率良く実施するための方策を事業計画段階で詳細に検討する必要がある。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット		
1) MR5：ムリバ～ シャネニ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長55km ・ アスファルト舗装（厚さ50mm、片側3.65mの2車線、路肩（2m＋0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） 	<p>ほぼ計画通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長54km ・ アスファルト舗装（厚さ40mm、片側3.65mの2車線、路肩（2m＋0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） <p>東西部分（中央インターチェンジからスクサワット道路への接続道路）：車線数は4車線＋ランプ</p>
2) MR6：マドラン ガンペシ～ムシ ャウエニ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長48km ・ アスファルト舗装（厚さ50mm、片側3.65mの2車線、路肩（2m＋0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） ・ 橋梁6橋（計約250m） 	<p>ほぼ計画通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 総延長48km ・ アスファルト舗装（厚さ40mm、片側3.65mの2車線、路肩（2m＋0.85m） ・ 排水溝（岩石地区を除く） ・ 橋梁4橋（計約200m）、2橋はボックスカルバート（約50m）に変更
② 期間	2001年1月～2005年4月（52ヶ月）	2001年1月～2007年10月（82ヶ月）
③ 事業費		
外貨	3,621百万円	4,697百万円
内貨	2,261百万円	5,963百万円
	(132百万エマランゲニ)	(374百万エマランゲニ)
合計	5,882百万円	10,660百万円
うち円借款分	4,412百万円	4,412百万円
換算レート	1エマランゲニ＝17.09円 (2000年1月現在)	(土木工事) 1エマランゲニ＝15.74円 (コンサルタント費) 1エマランゲニ＝19.32円 (その他) 1エマランゲニ＝15.99円 (業者との契約で使用された固定レート)

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業で整備された森林（ベジヤ）
（コルクガシ、ピニョンマツ）

1.1 事業の背景

チュニジアの森林は、有史以来、乾燥した気候や伐採等のために常に危機にさらされていた。さらに、20世紀に入ると植民地化に伴う過度の伐採等の理由で、森林面積は20世紀初めの125万ヘクタールから1950年代半ばには36.8万ヘクタールまで減少した。その後、植林によって1995年には83.1万ヘクタールまで回復したものの、土壌流出防止や自然環境保全の観点から植林をさらに進める必要があった。

森林地域住民は、森林に入って自家消費のため森林資源（植物、薪等）を採取する権利を有しているが、過度の採取が森林破壊の原因の一つとなっている。チュニジアの森林セクターにおいては1990年代以降、森林地域の社会経済開発を通して住民の収入源の多角化を図り自然環境への圧力を軽減することで森林管理の持続性を高める戦略が導入された。世銀の融資で行われた森林開発プロジェクト（1987年に第一次20百万ドル、93年に第二次69百万ドル）以降、植林等の技術的なコンポーネントと森林地域の社会経済開発コンポーネントを同時に行う「総合アプローチ」がチュニジアの森林事業で標準化され、本円借款事業を含む各事業の経験から改良されてきている。

なお、チュニジアでは森林管理は農業省森林総局及び、地方農業開発局（Commissariat Régional au Développement Agricole: CRDA）森林部（Arrondissement de Forêt）が行っている。他国の住民参加型植林事業に見られるように地域住民が森林管理に参加するものではない。

1.2 事業の概要

チュニジア北西部の4地域（ウエド・バルバラ（ジェンドゥーバ県）、シディ・エル・バラック・ネフザ（ベジャ県）、ウム・ジェドゥール（カスリーン県）、ケフ県の南部）において、植林及び地域開発事業を行うことにより、土壌流出防止及び森林面積の増大及び地域住民の経済的・社会的な生活条件の向上を図り、もって自然環境の改善に寄与する。本事業位置図を図1に示す。

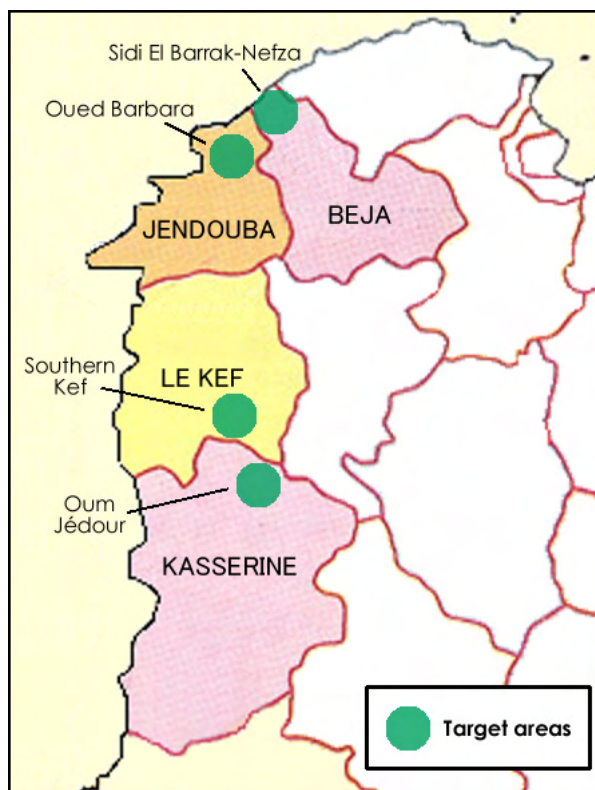


図1 事業位置図

円借款承諾額/実行額	4,080 百万円/3,999 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2000 年 2 月/2000 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年） 二国間タイド
借入人/実施機関	チュニジア共和国政府/農業・水資源省森林総局
貸付完了	2007 年 7 月
本体契約	PCI(日本)/EXA(チュニジア)/JAFTA(日本)
コンサルタント契約	なし
関連調査 (フィージビリティ・スタディー：F/S) 等	1998 年 農業・水資源省森林総局による F/S
関連事業	JICA 資金協力連携専門家 JICA 総合植林事業 II (TS-P33) 世銀 森林開発プロジェクト(I) (II) 世銀 気候変動プロジェクト フランス開発庁 森林事業

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

芹澤明美（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、以下の通り調査を実施した。

調査期間：2010年1月～2010年11月

現地調査：2010年4月11日～30日、2010年5月30日～6月16日

受益者調査（ベジャ県及びケフ県）：2010年5月

2.3 評価の制約

サイト踏査及び受益者調査の対象地域について、本件対象の4県は地中海性気候（コルクガシやピニオンマツが分布）と半乾燥気候（アレポマツが分布）に二分されるところ、調査時間の制約とアクセスの良さを考慮し、実施機関である農業省森林総局と相談の上で、各気候・植生を代表する地域として、ベジャ県とケフ県を選定した。サイト踏査と受益者調査に関して、ベジャとケフの調査結果が全ての対象地域に当てはまるとは限らない。

3. 評価結果（レーティング:A）

3.1 妥当性（レーティング:a）

3.1.1 開発政策との整合性

チュニジアの第1次森林戦略（*Première stratégie forestière*）（1990-2000）では、森林破壊の防止、森林面積の増加、森林地域の社会経済開発を目的とし、具体的には「植林・砂漠化防止・土壌保全計画（*Plan national de reboisement, de lutte contre la désertification et de protection de sol*）」の中で、2000年までに森林被覆率¹15%を達成すること等を目標としていた（審査資料）。

現行の第2次森林戦略（*Deuxième stratégie forestière*）（2001-11）では森林面積の増加、生物多様性の保全、森林地域の社会経済開発等を目指し、具体的には、森林被覆率を2011年までに13.5%、2020年までに16%とすること等を目標としている（農業省森林総局）。

審査時及び事後評価時ともに、チュニジアの森林戦略において森林面積の増加や森林地域の社会経済開発等を目指しており、本事業の目的はそれに整合している。

¹ 農業省森林総局が森林被覆率を計算する際は、チュニジア南部の砂漠地帯を除く面積10,387,000ヘクタールを分母としていると思われる（審査資料）。一方で、FAOの資料では分母を国土面積（Total Land Area。内水面を除く）15,536,000ヘクタールとしている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点（2000年）の森林面積は95.9万ヘクタール、森林被覆率は9.2%であった（FAO Forest Area Statistics）。「植林・砂漠化防止・土壌保全計画」の2000年までの目標15%には到達しておらず、さらなる森林面積の増加が求められていた。また、「総合アプローチ」を本事業でも採用し、森林地域住民の生活条件の向上によって自然資源への依存を軽減することを目指して、技術的なコンポーネントと社会経済開発コンポーネントを並行して実施する必要があった。

事後評価時点の最新の数値では、本事業及び、世銀やフランス開発庁による類似事業の成果で森林被覆率が13.04%（2009年、農業省森林総局）まで改善したものの、第2次森林戦略の2020年までの目標16%を達成するにはさらなる努力が求められている。

従って、審査時及び事後評価時ともに、本事業の目的及びアプローチはチュニジアの開発ニーズに整合している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の「海外経済協力業務実施方針」（1999-2002）では、チュニジアの重点分野として都市・地方格差是正のための地方開発を掲げていた。

本事業対象地域であるチュニジア北西部の森林地域は産業に乏しく、住民は農業・作業員・都市部への出稼ぎ等で生計を立てており、森林資源への依存度も高い。本事業は、森林環境の改善の道筋として地域住民の生活条件向上を図っていることから、地域格差是正・地域開発に寄与するものであり、「実施方針」と整合している。

以上より、本事業の実施はチュニジアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング: b）

3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットは以下に述べる通り A-H のコンポーネントから成っており、その中で、森林環境保全及び社会経済開発の観点から特に重要なコンポーネント B（森林整備）、C（森林生態系のリハビリ）、D（水土保全）、E2（農業開発団体 Groupement de Développement Agricole: GDA の設立）は、その一部を除いて実績が当初の目標値及び、2004年7月に JBIC パリ事務所による案件監理の一環として行われた中間評価の際に修正された目標値を上回った。従って、本事業全体としてはアウトプットの達成度は高いと言える。

中間評価時点で多くのサブコンポーネントの目標値が上方修正されると同時に、新たなサブコンポーネントが幾つか追加された。これは、円高進行によってその時点までに現地通貨建てで予算が約700万チュニジアディナール増加したこと、入札の結果、予定価格より抑えられた活動があったために費用に余剰が生じたこと、対象地域のコミュニティ開発

計画（Plan de Développement Communautaire: PDC）で提案された活動の一部を新たに本事業の支援対象に加えたことによる。

目標を達成しなかった項目についてその理由は以下に述べる通りである。

コンポーネント A: インフラ整備

A2（林道修復）を除くサブコンポーネントが、当初の目標値及び・または新目標値を超えたか、ほぼ（80%以上）達成した。A2の達成率が幾分低かった理由は、数発注区間での入札が不調となったことである。主な入札不調要因は、本事業が実施された遠隔地での工事に大手建設会社の応札が少なく、また、応札した企業の応札額も予定価格を上回ったことである。一方で、地元企業は技術水準が低い等の理由で、コントラクターとして選定されなかった。

表1 コンポーネント A（インフラ整備）の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007年 7月)	達成度	
	当初目標値 (2000年 3月)	新目標値 (2004年 7月)		当初目標値 との比較	新目標値 との比較
A1.林道建設	90km	116km	106km	118%	91%
A2.林道修復	200km	225km	155.5km	78%	69%
A3.防火帯建設	140km	110km	91km	65%	83%
A4.防火帯保全	210km	424km	1,111.5km	520%	262%
A5.森林管理事務所建設	4	5	6	150%	120%
A6.森林管理事務所改修	9	12	15	167%	125%
A7.監視塔建設	9	9	8	89%	89%
A8.監視塔改修	3	9	10	333%	111%
A9.貯水層建設	27	27	24	89%	89%
A10.森林区画整備	51,000ha	51,000ha	51,929ha	102%	102%

出所：プロジェクト完了報告書（Project Completion Report : PCR）

コンポーネント B: 森林整備（除伐・間伐）

サブコンポーネント B1（マツ）、B3（アカシア）、B4（マツ林の更新）、B6（衛生状態の改善）の実績は、当初目標値及び新目標値を超えた。B2（コルクガシ）と B5（コルクガシ林の更新）は目標値に至らなかったが、これは技術者の森林保全への意識が高くコルクガシの伐採に躊躇した地域があったためである。中間評価の際に追加された B7（ユーカリ林の林分管理）と B8（森林整備調査）については、調達不調で時間不足のために活動を断念した地域があったことから、目標値を大きく下回った。主な入札不調要因はコンポーネント A と同様である。

表2 コンポーネントB（森林整備：除伐・間伐）の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007年 7月)	達成度	
	当初目標値 (2000年 3月)	新目標値 (2004年 7月)		当初目標値 との比較	新目標値 との比較
B1.マツ	6,400ha	6,842ha	9,002.5ha	141%	132%
B2.コルクガシ	3,520ha	3,600ha	1,911ha	54%	53%
B3.アカシア	1,650ha	1,650ha	2,031ha	123%	123%
B4.マツ林の更新	3,700ha	4,200ha	6,963ha	188%	166%
B5.コルクガシ林の更新					
1 天然更新（伐採）	450ha	200ha	78.5ha	17%	39%
2 人工更新（植林）	250ha	300ha	241ha	96%	80%
B6. 衛生状態の改善	10,250ha	11,500ha	14,209.5ha	139%	124%
B7. ユーカリ林の林分管理	中間評価 で追加	200ha	58ha	N/A	29%
B8. 森林整備調査		35,000ha	8,550ha	N/A	24%

出所：PCR

コンポーネントC: 森林生態系のリハビリ

全てのサブコンポーネントの実績が当初目標値と新目標値を達成した。

表3 コンポーネントC（森林生態系のリハビリ）の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007年 7月)	達成度	
	当初目標値 (2000年 3月)	新目標値 (2004年 7月)		当初目標値 との比較	新目標値 との比較
C1.森林植林	1,300ha	1,800ha	3,359ha	258%	187%
C2.ワジ土手への植林	550ha	700ha	807ha	147%	115%
C3.貯水池保護（貯水池 周りへの植林）	1,450ha	1,450ha	1,749ha	121%	121%
C4.牧畜用植林	630ha	1,180ha	2,165ha	344%	183%
C5.採種園の管理	5	5	5	100%	100%
C61.苗床整備	1	4	5	500%	125%
C62.ガラス温室	中間評価 で追加	2	2	N/A	100%
C7.自然保護区整備	2	2	2	100%	100%

出所：PCR

コンポーネントD: 水土保全

D3（丘陵地帯貯水湖）以外は当初目標値を超え、新目標値と比べてもほぼ計画通りであった。丘陵地帯貯水湖はカスリーン県のウム・ジェドゥールに建設される予定であったが、予定地が水理地質学上の基準を満たさなかった。他の場所に建設することも検討したが、基準に合う土地が見つからず、中間評価の際に取り止めを決定した。

表4 コンポーネントD（水土保持）の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007年 7月)	達成度	
	当初目標値 (2000年 3月)	新目標値 (2004年 7月)		当初目標値 との比較	新目標値 との比較
D1.水土保持設備建設	5,150ha	5,750ha	5,566ha	108%	97%
D2.準森林植林	655ha	895ha	740ha	113%	83%
D3.丘陵地帯貯水湖	1	取り止め	0	0%	N/A

出所：PCR

コンポーネントE（地域改善：社会経済開発）

本コンポーネントの基礎となるE2（GDAの設立）の実績は計画通りであった。その他の項目については、当初目標値及び新目標値を超えたかほぼ達成したものと、達成度の低いものが半々であった。

表5 コンポーネントE（地域改善：社会経済開発）の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007年 7月)	達成度	
	当初目標値 (2000年 3月)	新目標値 (2004年 7月)		当初目標値 との比較	新目標値 との比較
E1.森林利用者の活性化・組織化 (指導員の雇用)	25名	25名	21名	84%	84%
E2.森林利用者団体 (GDA)の設立	13	13	13	100%	100%
E3.水汲み場の設置	32	40	14	44%	35%
E4.線状生垣	1,240ha	1,740ha	2,965ha	239%	170%
E5.果樹植林	1,560ha	1,560ha	1,566ha	100%	100%
E6.放牧地の改良	1,450ha	1,450ha	1,150ha	79%	79%
E7-1.研修センター（住民集会所）の設置	4	13	7	175%	54%
E7-2.研修センター機材・用具	4	14	3	75%	21%
E8.森林工事班の設置	25	22	7	28%	32%
E9.小規模苗床の制作	11	7	2	18%	29%
E10.燃料の節約（改良かまど）	1	4	4	250%	250%
E11.飼育 養蜂機材整備	中間評価 で追加	1,700	3,735	N/A	220%
養禽機材整備		1,000	0	N/A	0%
養兔機材整備		750	0	N/A	0%
E12.林道開通・保全		200km	30.2km	N/A	15%
E13.漁業機材購入		60	30	N/A	50%

出所：PCR

達成度が低かった項目についてその理由を表6に示す。

表 6 社会経済開発コンポーネント 達成度が低かった項目

サブコンポーネント	達成度が低かった理由
E3 水汲み場の設置	技術基準を満たさないために候補から落とされた場所があった。
E7 研修センター（住民集会所）の設置と機材・用具整備	調達不調があった。カスリーン県には研修センターが既にあったので建設を取りやめた。センター建設が遅れたために、機材の調達も遅れた。
E8 森林工事班の設置	当初、本事業に関係する植林や建設の作業を GDA の森林工事班に委託し収入向上を図る計画だったが、2004 年の法改正により住民組織との随意契約が困難になった。
E9 小規模苗床の製作	市場確保の見通しが少ないことから住民が消極的だった。
E11 養禽・養兎	鳥インフルエンザへの不安が住民の間に広がったため、養禽・養兎をやめて代わりに養蜂をすることにした。
E12 林道開通・保全	ベジャ県について中間評価時点で追加したものの、調達不調があった。

出所：PCR

コンポーネント F（森林セクター振興：調査研究）、G（組織整備：機材整備）

コンポーネント F に関しては、「勉強会・セミナー」の回数が計画を若干下回ったが、全体としては計画通りであった。本項目で実施した戦略的調査（F1）は、「ジェンドゥーバの森林における参加型総合整備調査」、「チュニジアにおける再植林ガイド」、「コルクガシ林の持続可能な開発のための戦略的調査」、「PDC 策定・実施ガイド」の 4 件であった。戦略的調査と調査研究（F2）を通じて作成したマニュアルの中で主なものは「PDC 作成ガイド」、「森林作業ガイド」、「再植林ガイド」等である。

コンポーネント G は計画通りであった。

表 7 コンポーネント F、G の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007 年 7 月)	達成度	
	当初目標値 (2000 年 3 月)	新目標値 (2004 年 7 月)		当初目標値 との比較	新目標値 との比較
F. 森林セクター振興（調査研究）					
F1. 戦略的調査（地域、全国）	4 テーマ	4 テーマ	4 テーマ	100%	100%
F2. 調査研究	9 テーマ	9 テーマ	9 テーマ	100%	100%
F3. 勉強会・セミナー	10 回 (年 2 回)	10 回 (年 2 回)	7 回	70%	70%
G. 組織整備（機材整備）					
G1. 森林関連機材整備	1 回	1 回	1 回	100%	100%

出所：PCR

コンポーネント H（コンサルティングサービス）

技術指導（H1）の内容は、案件監理と、森林整備計画の作成・調査であり、ほぼ計画通り行われた。

研修（H2）については審査時点で詳細な計画は無かったが、実績としては国内研修 10 回

(1回につき、期間は2日間～10日間程度で参加者は30名程度)、海外研修10回(フランス、カナダ等、各回参加者1～8名)が実施された。

表8 コンポーネントH(コンサルティングサービス)の達成度

サブコンポーネント	目標値		実績 (2007年7月)	達成度	
	当初目標値 (2000年3月)	新目標値 (2004年7月)		当初目標値との比較	新目標値との比較
H. コンサルティングサービス					
H1. 技術指導	200HM	200HM	172.6HM	86%	86%
H2. 研修	-	-	20回	N/A	N/A

出所：PCR



本事業で整備された林道(ベジャ)



本事業で整備された監視塔(ベジャ)

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

事業期間は計画を若干上回った。当初計画の事業期間は2000年3月(借款契約調印日)から2005年12月(事業完成の定義は以下で説明)まで70ヶ月の予定であったが、2004年7月の中間評価で事業期間が1年間延長され2006年12月までの82ヶ月に変更された。実際は大多数のサブコンポーネントが、2006年12月にディスバースされた資金を使って2007年3月まで継続された。それ以降も続いたサブコンポーネントは指導員の雇用(E1)のみであり、これは貸付実行期限(2007年7月13日)直前の2007年6月に終了した。以下で説明する事業完成の定義に従うと、本事業の完成は2007年3月となり、従って実際の事業期間は85ヶ月間で当初計画の121%、変更後の計画の104%となり、計画を若干上回ったことになる。

JBICと農業省森林総局との間で交わされた本事業のメモランダム(2001年10月26日付)では、事業完成は以下のように定義されていた。

以下の定義に従い、植林コンポーネントと（その他の）コンポーネントが完成した時。

（原文：“When the afforestation components and the components complete according to the definitions as follows”）

(1) 植林コンポーネント：森林の種類ごとに、国家基準検査に合格した植林面積がそれぞれ以下の数値を超えた時。

(i) 森林植林= コンポーネント C1	1,300ha
(ii) ワジ土手への植林= C2	550ha
(iii) 貯水池周りへの植林= C3	1,450ha
(iv) 牧畜用植林= C4	630ha
合計	3,930ha

(2) 植林以外のコンポーネント：本事業のハード系アウトプットが運営維持管理担当機関に引き渡された時（原文：“Components other than afforestation: completion of commissioning of all the facilities for the Project”）。

英語原文の「植林以外のコンポーネントの完成」が意味するところが明確でないものの、上述のように「本事業のハード系アウトプット（すなわちソフト系は除く）が運営維持管理担当機関に引き渡された時」と解釈するのが妥当と思われる。これに従うと、指導員の雇用（E1）以外のコンポーネントの実施が全て終了した2007年3月に事業が完成したと考えられる。

個々の活動には遅れが生じたものもあり、その理由は以下の通りである。

準備段階	実施機関の事業実施体制整備、円借款手続きの習得、コンサルタント選定等に時間がかかった。
コンポーネント A-D（技術コンポーネント）	本事業対象地が遠隔地であるため、適切なコントラクターを確保することが難しく、入札が成立しないことや契約締結まで時間がかかることがあった。調達不調で時間切れと判断した場合、当該活動を中止・縮小した。 一部の項目で、現場の実情や事業実施能力に比べて、当初の目標値及び上方修正した目標値が理想的すぎた。コントラクターの資金繰りの問題や作業管理体制の不備で工事が遅れたことがあった。
コンポーネント E（地域改善：社会経済開発）	住民との協議に時間がかかった。
コンポーネント F（調査研究）	外部機関との協力契約・委託契約締結が予定より遅れ、事業期間後半になった。

3.2.2.2 事業費

実際の事業費は審査時の計画を下回った。円建てで見ると計画では5,440百万円（うち円借款分4,080百万円）だったが、実際は5,047百万円（うち円借款分3,996百万円）となり、計画の93%となった。現地通貨建てで見ると、計画時の総事業費は当時のレート

(DT1=104.71 円) で約 51,953 千ディナールだったが、実績は事後評価時のレート (DT1=88.6 円) で 44,969 千ディナールとなり、6,984 千ディナール減、計画の 86% となった。前述のように、2004 年 7 月の中間評価時までには 700 万ディナール分の余剰が生じたことから新しいサブコンポーネントを追加する等の調整を行ったものの、最終的には、円高の影響及び、実績が計画を上回ったサブコンポーネントと逆に下回ったサブコンポーネントがあったことから、現地通貨建ての事業費実績は計画よりも少なくなった。

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、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性 (レーティング : a)

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 「植林・砂漠化防止・土壤保全計画」への貢献

「植林・砂漠化防止・土壤保全計画」の目標及び本事業の貢献を表 9 に示す。当初の事業完成予定であった 2005 年 12 月時点の実績数値は得られないためその時点での計画・実績の比較はできないものの、2007 年 7 月時点の実績を見ると、同計画への本事業の貢献は当初計画を上回った。農業省森林総局の意見では、本事業の対象地域が 4 県のみであることを考えると重要性は十分に高いとされている。

表 9 「植林・砂漠化防止・土壤保全計画」への本事業の貢献

	2000 年までの 国の全体計画	本事業の当初計画 (2005 年 12 月予定)		本事業実績 (2007 年 7 月)	
			割合		割合
1) 水土保持	3,000,000 ha	5,805 ha	0.19%	6,306 ha	0.21%
D1. 水土保持施設整備		5,105 ha		5,566 ha	
D2. 準森林植林		655 ha		740 ha	
2) 森林被覆率 (2000 年までに 15%)	必要な植林 635,000 ha	3,300 ha	0.52%	5,915 ha	0.93%
C1. 森林植林		1,300 ha		3,359 ha	
C2. ワジ土手への植林		550 ha		807 ha	
C3. 貯水池保護		1,450 ha		1,749 ha	

出所：審査資料、PCR

(2) 土壤流出防止

本事業による土壤流出防止効果を直接的に示すデータは得られなかったが、農業省森林総局からの参考情報として、農業省国土整備・農業用地保全総局の試算ではチュニジアでは 1 年につき 1 ヘクタールあたり 10.36 m³ の土壤流出があるとされていることから (全国平均、試算の基準年は不明)、本事業によって水土保持施設整備が行われた 5,566 ヘクタールの土地 (表 9、サブコンポーネント D1) に対し、土壤流出が 1 年あたり 57,000 m³ 減少した

と推定される。

(3) 森林面積

下の表 10 に示す通り、チュニジアの森林面積は、2000 年の 959,000 ヘクタールから 2007 年には 1,200,000 ヘクタールに増加した。増加した 241,000 ヘクタールのうち、本事業の植林面積 5,915 ヘクタール（サブコンポーネント C1、C2、C3 の合計）は、その 2.5%に相当する。本事業の対象地域が 4 県のみであることを考えると重要性は十分に高いといえる。

(4) 森林被覆率

チュニジアの森林被覆率は 2009 年時点で 13.04%（農業省森林総局）と、第 2 次森林戦略の目標値 13.5%（2011 年）に迫っている。上記と同様、本事業の対象地域が 4 県のみであることを考えると重要性は十分に高い。

表 10 チュニジアの森林面積・森林被覆率

年	森林面積	森林被覆率	
		実績	目標
1900	1,250,000ha (*1)		
1956	368,000ha (*1)	3.5%	
1990	643,000ha (*2)	6.2%	
1995	831,000ha (*1)	8.0%	
2000	959,000ha (*2)	9.2%	15% (*3)
2005	1,056,000ha (*2)	10.1%	
2007	1,200,000ha (*1)	11.6%	
2009	1,304,000ha (*1)	13.04% (*1)	
2011	-	-	13.5% (*4)
2020	-	-	16% (*4)

出所：(*1) 農業省森林総局、(*2) FAO Forest area statistics、(*3) 第 1 次森林戦略 1990-2000、(*4) 第 2 次森林戦略 2002-11

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

経済的内部収益率は、「事業実施に必要な経費」を費用として、「本事業によって増加すると見込まれる林産物の価値見積もり」²を便益として計算した。プロジェクトライフは 74 年とした。事後評価時点の計算では 14.9%となり審査時の 8.3%を上回った。これは、計算に使用された 14 のサブコンポーネントのうち 11 項目について実績が計画を上回ったことと、審査時の計算に含まれていなかった「養蜂」を事後評価時の再計算の際に追加したからである。「養蜂」は審査時に外されたものの、元々の事業計画には含まれていたため、便益の数字は計算されていた。

本事業で料金収入は発生しないため、財務的内部収益率は計算できない。

² 審査資料では便益を「林産物による収入」としているが、計算根拠資料（仏語）にある通り「本事業によって増加すると見込まれる林産物の価値見積もり」と表現する方が適切である。

3.3.2 定性的効果

(1) 住民の生活条件の向上

本事業は13の農業開発団体（GDA）の設立を支援し、それぞれについてコミュニティ開発計画（PDC）（5年計画）を住民参加のもと作成した。PDCの中には、住民のニーズを反映した小プロジェクトが盛り込まれた。その一部は本事業のコンポーネントE（地域改善：社会経済開発）で実施された。小プロジェクトの中には農業省森林総局やCRDA 森林部の職能を超えるものも含まれているため、農業省やCRDA 内の他部署や、他の政府機関、地方機関、援助機関と連携する必要があった³。

受益者調査はベジャとケフの2県を対象にして行い、7コミュニティの住民80名とCRDA職員22名から回答を得た。住民回答者は男性62名、女性18名であった。

表11で示すように、住民回答者全員及びCRDA職員のほとんどが、本事業によって住民の生活状況が改善したと回答した。

表11 住民の生活向上の状況

	住民		CRDA 職員	
	人数	割合	人数	割合
住民の生活状況が改善した	80	100.0%	20	91%
その内訳（複数回答あり）				
収入が増えた	64	80.0%	17	77.3%
林道によるアクセス改善	62	77.5%	19	86.4%
よりよい仕事、収入源の多角化	29	36.3%	10	45.5%
女性が意思決定に以前よりも参加 ⁴	17	21.3%		
森林資源の採取可能量が増えた	17	21.3%	12	54.5%
住民同士の関係改善	11	13.8%	8	36.4%

出所：受益者調査

受益者調査に回答した住民80名のうち72名（90%）が収入向上活動を始めたと答え、その全員が活動を継続している。その内容は表12で示す通りである。養蜂は、手軽に始めやすく成果も早く得られるので人気があった。また、違法行為ではあるが、薪やその他の森林資源の販売を行っている者もいた。収入向上活動による1ヶ月あたりの収入増は、回答者平均で一人あたり106ディナール、一世帯あたり102ディナールとなった（活動開始前の一人当たりの月収は平均216ディナール、現在318ディナール）。

³ 例えば、学校建設や収入向上のための技能訓練がPDCに含まれている場合、農業省森林総局やCRDA 森林部では実施できないため、関連の政府機関やNGOと連絡をとって実施可能かどうか協議することになる。

⁴ GDA 役員の構成は、9名程度の中で女性は2名程度であることが多い（農業省森林総局）。

表 12 収入向上活動の内容

	人数	割合
家畜飼育	31	38.8%
養蜂	18	22.5%
野菜栽培	14	17.5%
果樹栽培	9	11.3%
漁業	3	3.8%
森林資源販売（薪以外）	3	3.8%
薪販売	2	2.5%

注) 複数回答あり。本事業の枠外の活動も含む。
出所：受益者調査

以上から、本事業は対象地域住民の生活状況改善に貢献したといえる。



家畜放牧の状況（ベジャ）



養蜂箱（ケフ）

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、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 自然環境の改善

1-1) 本事業の直接的な介入によるもの

「有効性」の節で述べたとおり、土壌流出防止や森林面積の増加が国のデータで確認されているが、受益者調査回答者のうち住民の 89%も「自然環境が改善した」と回答した。その内訳は、土壌流出が減ったとする者 76%、川の水が増えたとする者 50%、森林の状態が改善したと答える者 19%、利用できる森林資源が増えたとする者 11%、野生動物（鹿）が戻ってきたと答える者 11%であった。CRDA 職員の回答も住民と同じ傾向にあり、土壌流出が減ったとする者 96%、森林の状態が改善したと答える者 68%（森林火災の防止、防虫、植林や森林整備の作業によるもの）、野生動物が戻ってきたと答える者 46%、利用できる森林資源が増えたとする者 41%、川・ダム・湖の水が増えたとする者 32%となった。

森林火災に関しては、チュニジア全国では 2000 年には 1,375 件の森林火災が発生し 159

ヘクタールを焼失したが、2009年には森林火災98件、焼失面積132ヘクタールまで減少した（農業省森林総局）。本事業対象地域についてのデータは無いものの、当該地域で森林火災が減ったとの印象を農業省森林総局は有している。これはコンポーネントA（インフラ整備）によって監視塔や防火帯の設置・整備を行ったことと、住民対象の啓発活動で環境保全への意識を高めたことが影響していると思われる。

このことから、本事業で行われた植林・インフラ整備等が、自然環境の改善・森林火災の減少に一定程度貢献したことが認められる。

1-2) 住民からの森林への圧力の軽減によるもの

本事業では、住民の環境保全への意識を高めると共に、収入源の多角化を通じて人間による森林への圧力を軽減することを目指していた。

住民は森林に入って自家消費のために資源を採取する権利を持っている。販売目的の採取は違法である。しかし受益者調査住民回答者の11%が森林資源（薪、松ぼっくり、ハーブ）を販売し月平均58ディナールの収入を得ているとのことである。一方で、農業省森林総局によると、本事業対象地域での不法伐採は2002年の2,298件から2007年の1,703件に減少した。また、受益者調査住民回答者の中には、改良かまどの導入（サブコンポーネントE10）や、法律遵守や環境保全への意識向上のため、収集する薪の量が減ったと回答した者が12.5%、薪以外の森林資源の採取量が減ったとする者が7.5%いた。

このことから、本事業の社会経済開発コンポーネントの実施によって、住民による森林資源への圧力が一定程度軽減されたといえる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

自然環境の改善は本事業の目標である。林道建設の際の技術基準（森林100haに対し林道2km、林道の幅6m）が守られ、林道による侵食作用を抑えるための土手・排水溝等が整備される等の配慮がされており（PCR）、本事業による自然環境への負のインパクトは認められない。

(2) 用地取得・住民移転

本事業では、ベジャ県及びジェンドゥーバ県の丘陵地帯貯水湖の周りにユーカリとアカシアを植林するため（サブコンポーネントC3）、用地が取得された。その補償として土地の所有者には補償金と果樹等が提供された。丘陵地帯貯水湖の新規建設（サブコンポーネントD3）は中止されたので用地取得は発生しなかった。また、本事業において住民移転は発生しなかった。

(3) その他正負のインパクト

本事業による植林・森林整備や家畜の侵入禁止措置のため、住民の森林へのアクセスが一定程度制限された。事業当初はこれに反対する住民もいたが、プロジェクト側と住民との協議を繰り返すことによって、住民の理解を得ることができた。

また、本事業によって、プロジェクト期間を通じて 8,220 千ディナール、150 万日の公共事業が発生した (PCR)。よってケフ県の CRDA では、2002 年から 2007 年までの間に約 4 千人の雇用が発生した。当初 GDA にも本事業の植林や林道建設等の作業を委託し (サブコンポーネント E8 : 森林工事班の設置)、6 つの GDA と計 278 千ディナールの契約をしたことにより、住民の雇用創出・収入向上につながったものの、2004 年の法改正で GDA との随意契約が困難になったため行われなくなった。

以上から、本事業のインパクトとして計画通り自然環境の改善が実現しており、また、負の影響は特に認められない。

3.5 持続性 (レーティング : a)

3.5.1 運営・維持管理の体制

農業省森林総局と CRDA 森林部が運営維持管理を担当している。農業省森林総局は、局長、技術担当、社会経済開発担当の 3 名を主要メンバーとし、本事業の他にも円借款後継案件や類似事業を運営している。各 CRDA は森林部長と技術者数名、指導員数名の体制で森林事業を運営している。ベジャ、ジェンドゥーバ、ケフは後継円借款事業でも対象県になっており、各 CRDA は同じ体制で運営にあたっている。

当該 CRDA の森林部では、2009 年から 2016 年までの間に、80 名の森林技術者 (テクニシャン) と 15 名の上級技術者 (エンジニア) を採用する予定である。

指導員 (サブコンポーネント E1) は、本事業の経費による期間限定の雇用であった。指導員の中には JICA 後継案件で再び指導員として採用された者や、試験を経て正規の国家公務員として採用された者もいる。

GDA については、本事業終了後は CRDA が運営管理を支援することになっている。PDC に含まれている活動について他の政府機関や NGO に支援を受けている GDA もあり、このコーディネーションは原則的に CRDA が行う。他機関との協力について、現時点でも、農業省森林総局と CRDA は本事業や類似事業の経験から学びつつ効果的な体制を構築する途上にある。農業省森林総局によると、本事業で設立を支援した 13 の GDA のほとんどはその後順調に機能しており、他援助機関からの支援を受けた小プロジェクトの実施等を通じて、事業運営能力を向上させている。本事業で整備されたコミュニティのインフラ (集会場等) の維持管理も GDA が行っている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

農業省森林総局の自己評価によると（PCR）、対象4県のCRDA森林部職員の能力は全体として人数・質ともに十分という判定であった。事後評価時点でも、農業省森林総局と、本事業対象4県のCRDAは、本事業のアウトプットの維持管理や、現在実施中の類似案件を問題なく行っていることから、技術レベルは十分といえる。調達手続きや住民との協議の進め方等、本事業による経験に基づいて、類似事業を効果的・効率的に進めることができている。本事業で作成したマニュアル類も活用されている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

(1) 森林セクターの予算

チュニジア森林セクターの国家予算のうち、維持管理には約10%が確保されている。

表13 森林セクター国家支出

(千DT)

年	森林セクター 国家予算実績	維持管理支出実績
2002	49,178	4,918
2003	52,755	5,276
2004	44,550	4,455
2005	41,380	4,138
2006	43,811	4,388
2007	46,031	4,603
2008	41,110	4,110
2009	57,400	5,740

出所：農業省森林総局

農業省森林総局によれば、本事業対象CRDAにおいても予算の10%程度が維持管理に確保されているとのことである。

表14 本事業対象CRDAの維持管理予算実績

(千DT)

年	ベジヤ	ジェンドゥーバ	ケフ	カスリーン
2007	220	229	198	309
2008	220	230	195	320
2009	234	293	226	365

出所：農業省森林総局

次節「3.5.4 運営・維持管理の状況」で述べるとおり、森林や関連インフラの維持管理が実際良好に行われていることから、国レベル及び各CRDAレベルの維持管理予算の額は十分であると考えられる。

GDAは本事業で整備されたコミュニティのインフラの維持管理は自己負担で行っている。ただし、GDAの財務状況については情報を得られなかった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

今般の現地踏査において、本事業で整備された森林や、林道・監視塔等の森林関係インフラは農業省森林総局と CRDA によって定期的に整備されており、良好な状態に保たれていることが確認できた。また、本事業で植林された木の生存率は表 15 に示す通り高い⁵。

表 15 本事業で植林された木の生存率 (2007 年 9 月時点)

植林 (C1)	ベジャ：ピニオンマツ 60% ケフ：アレポマツ 83% カスリーン：アレポマツ 85%
牧畜用植林 (C4)	ベジャ：アカシア 65% ケフ：アカシア 80% カスリーン：アカシア 77%
砂丘固定のための植林 (C1)	ベジャ：アカシア 70%
丘陵地帯貯水湖保全のための植林 (C3)	ベジャ：ユーカリとアカシア 70% ジェンドゥーバ：ユーカリとアカシア 70%
ワジ土手保全のための植林 (C2)	ジェンドゥーバ：ユーカリとアカシア 73% カスリーン：ユーカリとアカシア 96%
森林更新のための植林 (B4)	ケフ：アレポマツ 84% カスリーン：アレポマツ 84%

出所：農業省森林総局

また、今般現地踏査において、集会所 (サブコンポーネント E7) 等コミュニティのインフラが GDA によって維持管理され良好な状態にあり、住民個人に分配された養蜂箱、線状生垣、果樹等も概ね良好な状態に保たれていることが確認できた。

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



植林により砂丘を固定 (ベジャ)



植林されたアレポマツ (ケフ)

⁵ 木の生存率は、植林後 1 年で 80%程度あれば良好といえる (農業省森林総局)。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業はチュニジアの開発政策・ニーズ及び日本の援助政策と合致しており、妥当性が高い。事業費は計画内に収まったものの事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。本事業は計画通りの効果・インパクトが発現されたので、有効性は高い。維持管理について体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発生した効果の持続性は高い。

以上から、本事業の評価は、(A) 非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

指導員は本事業の経費による期間限定の雇用であった。その中には、後継案件や類似案件で再び指導員（同様に雇用期間限定）として採用された者や、試験を経て正規の国家公務員として採用された者もいる。住民組織化のノウハウの継承と指導員のモチベーション維持のため、可能であれば指導員を国家予算にて正規職員化することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

社会経済開発コンポーネントで扱われた活動の中には、農業省森林総局や CRDA 森林部の職能を超えるものも存在したため、農業省や CRDA 内の他部署や、他の政府機関、地方機関、援助機関と連携する必要があった。本事業のように「総合アプローチ」を採用するプロジェクトでは、実施機関の本来の職能を超える活動提案が出てくることも予想し、他機関との連携を厭わない意識・体制を実施機関内に醸成する必要がある。

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット (主なもの)		
C1. 森林植林	1,300ha	計画を上回った (3,359ha)
C2. ワジ土手への植林	550ha	計画を上回った (807ha)
C3. 貯水池保護	1,450ha	計画を上回った (1,749ha)
C4. 草地改良	630ha	計画を上回った (2,165ha)
D1 水土保全設備建設	5,150ha	計画を上回った (5,566ha)
D2. 準森林植林	655ha	計画を上回った (740ha)
E2. 森林利用者団体	13団体	計画通り (13団体)
② 期間	2000年3月-2005年12月 (70ヶ月)	2000年3月-2007年3月 (85ヶ月)
③ 事業費		
外貨	1,498百万円	3,999百万円
内貨	3,942百万円 (37,647千チュニジア ディナール)	1,048百万円 (12,000千チュニジア ディナール)
合計	5,440百万円	5,047百万円
うち円借款分	4,080百万円	3,999百万円
換算レート	1チュニジアディナール = 104.71円 (1999年6月現在)	1チュニジアディナール = 88.00円 (2000年と2007年の間の平均)

チュニジア共和国

都市間伝送路網整備拡充計画、通信網整備事業（Ⅱ）、通信網整備事業（Ⅲ）

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社

芹澤 明美

1. 案件の概要



プロジェクト位置図
(チュニジア全国)



ワイヤレス・ローカル・ループの通信塔

1.1 事業の背景

1991年当時のチュニジアの電話加入者数は337千台、電話普及率¹は4.02、電話積滞数131千台²は当時の電話加入者数の4割程度で需要が供給を大きく上回っていた。経済発展の基礎としての通信分野の重要性及び観光立国である同国の特性に鑑みると、当時は通信サービスの水準は十分とは言えなかった。それに対応して、チュニジア第8次国家開発計画（1992-96）では、民間部門の活性化と外国資本の誘致、地域格差の是正を重視しており、この為には基礎的なインフラ整備は不可欠との認識のもと、通信分野は最優先とされていた。

また、1996年時点では電話加入者数600千台、電話普及率6.5と、5年前に比較すると通信サービスは拡充されていたが、電話積滞数は90千台と引き続き高い水準にあった。それに対応して第9次国家開発計画（1997-2001）では、産業育成、輸出振興、農業生産の拡大、農業・工業・観光業育成のための基礎インフラ整備を重点政策とし、通信セクターにおいては通信サービスのさらなる普及、ネットワークの信頼性向上、通信サービスの多様化を目標としていた。

1.2 事業の概要

都市間伝送路網整備拡充計画（TS-P5）：地中海沿岸地域、内陸北中部地域、内陸中間部地域の3地域において、市外通信網のデジタル化及び2ルート化、地域内伝送路のデジタ

¹ 人口100人あたりの加入電話数。

² 電話を申し込んで開通を待たされている状態の回線数。

ル化、及び既存衛星地球局のデジタル化を行うことにより、伝送路網の拡充と信頼性の向上及び国際トラフィックの増加への対応を図り、もってチュニジア経済活動の効率化・活性化に寄与する。

通信網整備事業 (II) (TS-P16) : チュニジア全土において、全国幹線伝送路（6 地域のループ状伝送路及びそれらをつなぐ直線伝送路）と地域伝送路（17 地域）の整備・拡充を行うことにより、電気通信サービスの質・量の向上を図り、もって民間投資の環境整備及びチュニジアの経済開発の促進に寄与する。

通信網整備事業 (III) (TS-P21) : チュニジア全土において、支線伝送路（21 県）及び加入者無線網（ワイヤレス・ローカル・ループ）（Wireless Local Loop: WLL）（19 県）の整備を行うことにより、通信サービスの質・量の向上を図り、もって民間投資の環境を整備、チュニジアの経済開発及び地域開発の促進に寄与する。

TS-P5（全国幹線伝送路）の事業位置図を図1に、TS-P21のうちワイヤレス・ローカル・ループ（WLL）の事業位置図（WLLが整備された県）を図2に示す。TS-P16の全国幹線伝送路及び地域伝送路とTS-P21の支線伝送路は全国に網の目のように細かく敷設されているが、図が非常に複雑なため省略する。



図1 事業位置図 (TS-P5)

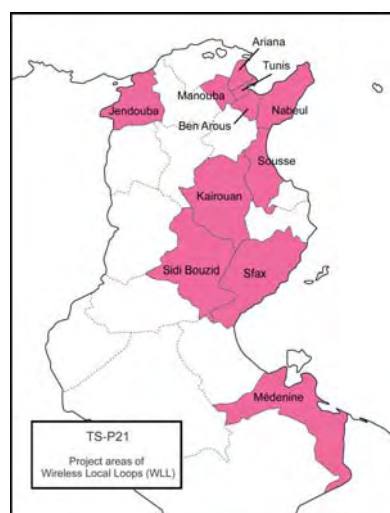


図2 事業位置図 (TS-P21)
WLLが整備された県

都市間伝送路網整備拡充計画 (TS-P5)

円借款承諾額/実行額	8,718 百万円/3,941 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1993 年 6 月/1993 年 7 月
借款契約条件	金利 3%、返済 25 年 (うち据置 7 年)、 一般アンタイド
借入人/実施機関	チュニジア共和国政府/チュニジア通信省 電気通信総局。1996 年 1 月にチュニジアテ レコムが通信省から分離独立し、本件実施 機関となる。
貸付完了	2000 年 11 月
本体契約	Sotetel (チュニジア) / 三菱商事(日本) / SAT (後に SAGEM が吸収) (チュニジア)
コンサルタント契約	なし
関連調査 (フィージビリティ・スタディー: F/S) 等	1992 年 財団法人海外通信・放送コンサル ティング協力 (JTEC) による F/S
関連事業	JICA 通信網整備事業 (II)、 通信網整備事業 (III)

通信網整備事業 (II) (TS-P16)

円借款承諾額/実行額	9,139 百万円/5,309 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1998 年 3 月/1998 年 3 月
借款契約条件	金利 2.7%、返済 25 年 (うち据置 7 年)、 一般アンタイド
借入人/実施機関	チュニジア共和国政府/チュニジアテレコム
貸付完了	2004 年 10 月
本体契約	Sotetel (チュニジア) / Lucent Technologies Nederland (オランダ)
コンサルタント契約	なし
事業化調査 (フィージビリティ・スタディー: F/S) 等	1997 年 チュニジアテレコムによる F/S
関連事業	JICA 都市間伝送路網整備拡充計画、 通信網整備事業 (III)

通信網整備事業 (III) (TS-P21)

円借款承諾額/実行額	8,653 百万円/4,721 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2000 年 2 月/2000 年 3 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
借入人/実施機関	チュニジア共和国政府/チュニジアテレコム
貸付完了	2007 年 7 月
本体契約	三菱商事(日本) / Omnicom (チュニジア)
コンサルタント契約	なし
事業化調査 (フィージビリティ・スタディー: F/S) 等	1997 年 JTEC による F/S
関連事業	JICA 都市間伝送路網整備拡充計画、 通信網整備事業 (II)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

芹澤明美（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、以下の通り調査を実施した。

調査期間：2010年1月～2010年11月

現地調査：2010年4月11日～4月30日、2010年5月30日～6月16日

2.3 評価の制約

本件 3 事業で整備された通信網はチュニジア全土に広く網の目のように広がっており、他の通信網整備事業（同じ国家開発計画の中の事業及び、前後に実施された事業）によって整備された通信網と複雑に絡み合っている³。そのため、本件 3 事業だけの効果を取り出して把握・分析することは困難である。後掲の「表 6 通信事業指標」で示す通り、円借款 3 事業開始前と比較して現在に至るまでチュニジアにおける通信サービスは大きく改善されているが、この改善は本件 3 事業を含む全ての通信網整備事業の効果が総合されたものである。

参考情報として同国通信分野投資額における 3 事業のシェアについて述べる。審査資料によると、第 8 次計画（1992～1996 年）における通信分野の総投資計画額は約 850 百万チュニジアディナールであった。第 8 次計画の一部として実施された円借款事業 TS-P5 の総事業費計画値は 11,624 百万円（審査時 1993 年のレート DT1=JPY137 で約 85 百万ディナール）であったので、同計画の約 10%であった。

同様に、第 9 次計画（1997～2001 年）における通信分野の総投資計画額は約 1,335 百万ディナールであった。第 9 次計画の一部として実施された円借款事業 TS-P16 の総事業費計画値は 12,186 百万円（審査時 1997 年のレート DT1=JPY110 で約 111 百万ディナール）、TS-P21 の総事業費計画値は 12,949 百万円（審査時 2000 年のレート DT1=JPY104.71 で約 124 百万ディナール）であった。従って、円借款事業 2 件の総事業費計画値合計は約 235 百万ディナール、第 9 次計画の通信分野総投資計画額の約 18%であった。

第 8 次計画、第 9 次計画とも総投資額の実績値が得られなかったため、実績値ベースでの本円借款事業のシェアは明らかでないが、第 9 次計画の総投資実績額における当該 2 事業のシェアを今般、チュニジアテレコムが試算したところ、15～17%と推定された。第 8 次計画についてもチュニジアテレコムに同様の参考情報を依頼したが得られなかった。

さらなる評価の制約として、対象事業が古く、チュニジアテレコムの担当者も既に異動しているため、得られない情報があった。

³ 第 8 次計画、第 9 次計画の全体のアウトプット計画や実績、円借款事業以外の通信網整備事業については情報を得られなかった。

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

チュニジア第8次国家開発計画（1992-1996）では、民間部門の活性化と外国資本の誘致、地域格差の是正を重視しており、この為には基礎的なインフラ整備は不可欠との認識のもと、通信分野は最優先とされていた。

同様に、第9次国家開発計画（1997-2001）では、産業育成、輸出振興、農業生産の拡大、農業・工業・観光業育成のための基礎インフラ整備を重点政策とし、通信セクターを重視していた。同計画においては、チュニジア経済のグローバル化と産業の競争力強化のために、通信サービスのさらなる普及と多様化及びネットワークの信頼性向上を目指した。

続く第10次計画（2002-06）と現行の第11次計画（2007-11）においても通信分野は経済発展の基礎として引き続き重視されている。第11次計画では、国内総生産（GDP）における通信分野のシェアを2006年の8%から2011年には13.5%へ伸ばし、通信業界で5万件の雇用を創出することを目指している。

円借款事業「都市間伝送路網整備拡充計画」（TS-P5）は、第8次計画の一部として、通信網の拡充・信頼性向上を目的として、全国の市外（幹線）伝送路網の整備を行うものであった。また円借款事業「通信網整備事業（II）」（TS-P16）と「通信網整備事業（III）」（TS-P21）は第9次計画の一部として、チュニジア全土において幹線伝送路、地域伝送路、支線伝送路等の整備を行うものであった。

従って、審査時・事後評価時とも、円借款事業3件の目的は国家開発計画に整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

第8次計画開始直前の1991年は、電話の自動化がほぼ完了し、通信のスムーズさや信頼性は向上していたものの、電話積滞数は約13万と需要が供給を大きく上回っていた。後継2事業の審査時にも、電話積滞数は1996年に約9万、98年に約8万となっており、通信サービスは急激に増加する需要に対応できていなかった。経済成長の基礎として、通信サービスの質と量を改善すること、特に地方・農村部での通信サービスへのアクセスを改善すること及び、通信サービスの多様化が求められていた。

2009年時点の電話加入者数は1,103万（固定電話128万、携帯電話975万）となっており、現行第11次計画（2007-11）の目標の電話加入者数1,160万（固定300万、携帯860万）に既に迫っている（チュニジアテレコム）。特に携帯電話の加入者数は目標を既に上回っている。後述の「有効性」の節で述べる通り、近年携帯電話・インターネットの利用者数の増加が著しく、これら新しい通信サービスの需要は今後も伸びると考えられる。

従って、審査時・事後評価時ともに、3事業の目的及び手法（デジタル化や地方部でのWLL整備等）はチュニジアの通信サービス拡充のニーズに対応しているといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

3事業の審査時点に対応する旧 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 TS-P21 については、審査時（2000 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。3事業は経済発展のための基礎インフラとしての通信網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の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：b）

3.2.1 アウトプット

3件とも、以下の表 1、2、3 で示す通り、アウトプットの計画と実績には多少の差異があるが、ほぼ計画通りであったと言える。差異の理由は、チュニジアテレコムの説明によると、入札や建設・設置に遅れが生じたので、需要に合わせてルートやサイトの細かい変更や調整を行ったためである。遅れが生じた場合も、機材は最新のものを調達した。

表 1 アウトプット比較（計画・実績）（TS-P5）

	計画	実績
(1) 市外基幹伝送路の拡充		
デジタルマイクロ波伝送路	24 区間	18 区間（減少）
光ファイバー伝送路	17 区間、972km	17 区間、972km （計画通り）
伝送路集中監視制御装置の設置	7ヶ所（1セット）	7ヶ所（1セット） （計画通り）
(2) 地域伝送路の拡充		
デジタルマイクロ波伝送路	47 区間（54 ホップ）	47 区間（54 ホップ） （計画通り）
光ファイバー伝送路	60 区間、444km	60 区間、444km （計画通り）
(3) 国際通信用デジタル衛星通信設備の導入	INTELSAT 標準 A 地球局用 IDR/DCME 装置	左欄の通り（計画通り）
(4) コンサルティングサービス	衛星地球局部分のファクトリーインスペクション 3M/M；衛星地球局部分のアクセプタンステスト 3M/M；デジタル衛星システムの運営維持管理支援 3M/M	なし 左記の作業は、チュニジアテレコムが INTELSAT の協力を得て実施した。

出所：審査資料、プロジェクト完了報告書（Project Completion Report : PCR）、質問票回答

表2 アウトプット比較（計画・実績）（TS-P16）

	計画	実績
(1) 全国幹線伝送路の建設		
中継局新設	23	23（計画通り）
中継局増設	15	15（計画通り）
光ファイバー敷設	914km（6 ループ、8 路線）	1,425km（6 ループ、1 路線） （増加）
(2) 地域伝送路の建設（17 地域）		
光ファイバー伝送路	41 区間、491km	42 区間、648km（増加）
デジタルマイクロ伝送路	30 区間、34 セット	38 区間、（セット数不明） （増加）

出所：審査資料、PCR、質問票回答

表3 アウトプット比較（計画・実績）（TS-P21）

	計画	実績
(1) 支線伝送路の建設		
デジタルマイクロ	21 県	21 県（計画通り）
	51 リンク（うち3ループ）、 （74 ホップ）	60 リンク（うち1ループ）、 （73 ホップ）（増加）
	106 ターミナル・ステーション	106 ターミナル・ステーション （計画通り）
	11 アッド・ドロップ・ステーション	11 アッド・ドロップ・ステーション （計画通り）
	11 リレー・ステーション	13 リレー・ステーション （増加）
光ファイバー	21 県	22 県（ほぼ計画通り）
	61 リンク（うち4ループ） 総延長 503km	54 リンク（うち6ループ）、 総延長 550km （ほぼ計画通り）
	114 ターミナル・ステーション	114 ターミナル・ステーション （計画通り）
	35 アッド・ドロップ・ステーション	35 アッド・ドロップ・ステーション （計画通り）
	15 スルー・ステーション	（データなし）
その他機器	発電機 7 基	（データなし）
	通信塔 25 基	通信塔 28 基（増加）
(2)ワイヤレス・ローカル・ループ（WLL）		
	19 県	11 県（減少）
	18,000 回線	21,415 回線（増加）
	27 ベース・ステーション	47 ベース・ステーション （増加）
	40 リピーター・ステーション	144 リピーター・ステーション （増加）
	316 セル・ステーション	400 セル・ステーション （増加）

出所：審査資料、PCR、質問票回答



通信装置

(ベジヤ県 Medjez el Beb ステーション)



通信装置

(ベジヤ県 Medjez el Beb ステーション)

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

表 4 に示す通り、3 事業とも、事業期間は計画を大幅に上回った。

表 4 事業期間

	計画	実績	差異
TS-P5	1993 年 7 月～1997 年 5 月 (47 ヶ月間)	1993 年 7 月～2004 年 7 月 (133 ヶ月間)	86 ヶ月増 (計画比 283%)
TS-P16	1998 年 3 月～2002 年 3 月 (49 ヶ月間)	1998 年 3 月～2006 年 12 月 (106 ヶ月間)	57 ヶ月増 (計画比 216%)
TS-P21	2000 年 3 月～2003 年 7 月 (41 ヶ月間)	2000 年 3 月～2007 年 3 月 (85 ヶ月間)	44 ヶ月増 (計画比 207%)

事業開始は借款契約調印日であり、事業完成の定義はチュニジアテレコム（質問票の回答）によると機器の設置と検査が完了し運用が開始される時であった。TS-P5 の遅延の理由は、チュニジアテレコムが円借款の手続きに不慣れであったこともあり入札・契約の事務手続きに予想以上に時間がかかったこと、機材設置後技術的な不具合が発生したことがあり調整に時間がかかったこと、建設・設置が遅れたことでそれに合わせて計画されていた研修・訓練の実施も遅れたことであった。TS-P16 及び P21 の遅延の理由は、TS-P5 の時よりは改善されたものの入札・契約の事務手続きに時間がかかったことと、ステーション建設等に必要な用地の取得や土木工事の認可取得、工事に必要な機材の入手に時間がかかったことであった。

3.2.2.2 事業費

表 5 に示す通り、3 事業とも、事業費実績は審査時に積算された総事業費を下回った。

表 5 事業費

	計画	実績	差異
TS-P5	11,624 百万円 (うち円借款は 8,718 百万円)	5,892 百万円 (うち円借款は 3,941 百万円)	計画比 51%
TS-P16	12,186 百万円 (うち円借款は 9,139 百万円)	7,552 百万円 (うち円借款は 5,309 百万円)	計画比 62%
TS-P21	12,949 百万円 (うち円借款は 8,653 百万円)	6,017 百万円 (うち円借款は 4,721 百万円)	計画比 47%

実際の事業費が計画を下回った理由は、国際競争入札による効率的な発注の結果及び、為替レートが円高に進んだことで事業費を円建てにすると額が減少したためである。

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。

3.3 有効性 (レーティング : a)

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 通信サービスの質と量の向上

表 6 に示すように、通信サービスの質については「障害率」と「障害解消に要する時間」で、量については「加入者数 (固定電話、携帯電話)」、「電話普及率」、「電話サービス取扱量」で検証する。これらは通信サービスの質と量を測る標準的な指標であり、通信省やチュニジアテレコムでデータが収集されている。以下では各事業に対応する国家計画の目標と実績を比較すると共に、現在までの各指標の変化を示す。

TS-P5: 本事業実施期間中の第 8 次国家計画 (1992-96) の実績を見ると、加入者数と障害率は目標にわずかに及ばなかったが、電話普及率は目標を達成した。国際トラフィック (電話サービス取扱量) については、第 8 次計画の目標値が得られないため達成度を確認することはできないが、1991 年の 984 百万から 1996 年の 4,648 百万へ大幅に増加した。「評価の制約」で述べた通り、これらの改善に対する TS-P5 の貢献度を直接的に測ることはできないが、総投資計画額における TS-P5 のシェアが 10%程度であったことから、本事業もある程度貢献したと考えられる。

TS-P16 及び P21: この 2 事業の実施期間中の第 9 次国家計画 (1997-2001) の実績を見ると、加入者数と電話普及率は目標を達成した。TS-P5 と同様に、これらの改善に対する 2 事業の貢献度を直接的に測ることはできないが、チュニジアテレコム試算による総投資実績額におけるシェアが 15~17%程度と推定されることから、本 2 事業もある程度貢献したと考えられる。

参考情報として、「アウトプット」で述べた通り TS-P21 でワイヤレス・ローカル・ループが約 2 万回線設置されており、これは 1996 年から 2006 年までの固定電話加入者数の増加分（69 万）の約 3%となっている。

表 6 通信事業指標

円借款事業 国家計画	第 7 次 1987-91	TS-P5 第 8 次 1992-96		TS-P16&P21 第 9 次 1997-2001		第 10 次 2002-06	第 11 次 2007-11
	実績 (1991)	目標	実績 (1996)	目標	実績 (2001)	実績 (2006)	現時点 実績 (2009)
加入者数 (千)	340	590	580	1,080	1,430	8,600	11,030
(うち固定)	-	-	-	-	1,060	1,270	1,280
(うち携帯)	-	-	-	-	370	7,330	9,750
電話普及率 (%)	4.02	6.50	6.50	14	15	84.5	105.2
障害率 (1 件/1 年)	1.30	0.5	0.64	0.2 未満	(データ 無し)	(データ 無し)	0.22 (2008)
障害解消に要 する時間	72 時間 以内 67%	48 時間 以内: 90%	(データ 無し)	48 時間 以内: 90% 72 時間 以内 98%	(データ 無し)	(データ 無し)	48 時間 以内 78.2% 72 時間 以内 98%
電話サービス 取扱量 (百万)	2,272 国際 984 国内 1,288	(データ 無し)	国際 4,648	(データ 無し)	(データ 無し)	(データ 無し)	国際 4,090
インターネット 契約者数 (千)	-	-	-	-	60	180	370 (2010)

出所：審査資料、PCR、質問票回答

また、表 6 からは、今世紀に入ってから携帯電話とインターネットの契約者数が急激に増加したことが明らかである。円借款 3 事業で整備された通信インフラは携帯電話やインターネットにも使用されているため、3 事業はこれらの新しい通信サービスの利用者増にも貢献したと言える⁴。また、現在までに、障害率が減少したことと、ほとんどの障害が 72 時間以内に解消されていることが明らかである。

上述の通り、円借款 3 事業だけの効果を取り出して把握することはできないが、本 3 事業は、対応する国家計画の通信分野総投資額の 10～17%程度を占めていたと推測されることから、3 事業が通信サービスの質と量の向上にある程度貢献したと考えられる。

⁴ 2002 年、チュニジアーナ社 (Tunisian) が携帯電話事業に参入し、チュニジアの携帯電話オペレータは 2 社になった。携帯電話事業におけるチュニジアテレコムとチュニジアーナのシェアは、2010 年 5 月初めの時点でほぼ半々であった。2010 年 5 月、さらにオレンジ社 (Orange) が携帯電話事業に参入し、オペレータは 3 社になった。

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

3 事業の財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return: FIRR) を表 7 に示す。プロジェクトライフは3件とも20年として計算されている。事後評価時点での計算では3件とも、費用・便益が審査時の計算に使用された数値を下回った。TS-P5 と TS-P21 については、費用の下げ幅が便益の下げ幅よりも大きかったため、事後評価時の FIRR は審査時数値を若干上回った。TS-P16 については、審査時 FIRR の計算に誤りがあると思われる⁵、正しく計算すると 11.1% となるが、事後評価時の計算では費用の下げ幅が便益の下げ幅よりも小さかったため、事後評価時 FIRR は審査時の正しい数値を下回った。

経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return: EIRR) は審査時点で算出されておらず、事後評価時点においても本事業による経済活動への便益が数量的に把握できないため、計算できない。

表 7 財務的内部収益率 (FIRR)

	審査時 FIRR	事後評価時 FIRR	費用	便益
TS-P5	10.1%	10.9%	本事業建設費用・保守運営費・運転資金	電話料金収入・衛星地球局デジタル化による回線使用料の逓減額
TS-P16	15% (正しくは11.1%)	10.1%	建設費用・維持管理費用	料金収入
TS-P21	8.4%	8.9%	建設費用・維持管理費用	料金収入

出所：審査資料、PCR、質問票回答

3.3.2 定性的効果

(1) 通信サービスの改善

1) 通信回線の信頼性・速度の向上

3 事業によってデジタル回線の導入・容量増強を行い、通信速度の向上に貢献した。これを示す根拠として、ISDN (Integrated Service Digital Network : 総合サービスデジタル網)⁶の回線数が 1997 年の 32 から 2009 年の 3,084 まで急増したことが挙げられる (チュニジアテレコム)。信頼性については、ループの 2 方向化によって故障の際に逆方向の送信が出来るようになり、通信の中断が避けられるようになった。その結果、表 6 で示すように障害率が改善した。

2) 通信サービスへのアクセス向上とサービスの多様化

第 8 次計画と第 9 次計画の一部であった本事業は、チュニジア全国における通信サービスへのアクセス改善に貢献した。特に、地方部においては、人口密度が小さいことや地形

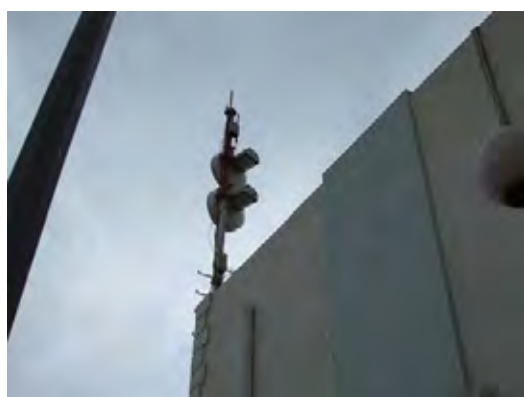
⁵ エクセルで計算式を入力する際のミスによって、算入すべき項目が幾つか漏れたと思われる。

⁶ 電話、ファクス、データ通信を統合して扱うデジタル通信網。

の問題でケーブル敷設が効率的でないため、ワイヤレス・ローカル・ループ（WLL）は有用な技術であった。上述の通り、3事業で整備されたインフラは固定電話だけでなく、近年利用者が急激に増加した携帯電話やインターネットにも使われており、通信サービスの多様化とアクセス向上に貢献したと言える⁷。

「評価の制約」で述べた通り、3事業が通信サービスの改善にどの程度貢献したかを直接的に把握することはできないものの、上記（1）と（2）から、通信サービスの改善に一定の貢献が認められる。

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、有効性は高い。



ワイヤレス・ローカル・ループの
送信アンテナ
(チュニス El Hrairia ステーション)



ワイヤレス・ローカル・ループの
通信塔 (チュニス近郊)

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 民間投資の環境整備、チュニジア経済活動の効率化・活性化、経済開発

表 8 に示す通り、チュニジアの国内総生産（GDP）は 2001 年から 2006 年の間に 32% 増加した。同期間に通信セクターの GDP は 167% 増加し、GDP 全体に占める割合も 3.9% から 8.0% に増えた。またチュニジアテレコムによれば、通信セクターは第 9 次計画において 24,000 件、第 10 次計画において 30,000 件の雇用を創出した。

⁷ WLL でのインターネットは現在のところナローバンドであり、利用者の希望に追いついていない。

表 8 GDP における通信セクターのシェア

	2001 年 (第 9 次計画終了時)	2006 年 (第 10 次計画終了時)
GDP (百万 DT)	18,027.5	23,869.6
通信セクターの GDP (百万 DT)	711.6	1,899.7
通信セクターのシェア	3.9%	8.0%

出所：チュニジア第 10 次国家開発計画

上記数値以外に、通信サービスの改善と、経済開発との関係を直接的に示すデータは無く、さらに円借款 3 事業だけの直接的な貢献度を把握することはできないが、本事業により、携帯電話やインターネットを含む通信サービスの利用者が急激に増加したことや地方部における通信サービスへのアクセスが改善されたことで、チュニジアの国レベル及び地方レベルで経済活動が活発化し、通信サービスの改善が経済開発の進捗に一定の貢献をしたといえる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

3 事業によるステーションや通信塔の建設地は基本的に郊外や地方部の、集落の外れなど人間が居住・利用している場所あるいはその近くであり、自然環境への正負のインパクトは特に認められない。

(2) 用地取得・住民移転

ステーションや通信塔建設のために用地取得はあったが、事業期間が終了してから年数が経過しているため、チュニジアテレコムから詳細な情報は得られなかった。なお、住民移転や強制収用は発生しなかった。今回現地視察したところによると、通信塔は集落の外れや公園の一角等に建てられており、住民の生活に影響を及ぼしてはいない。

(3) その他正負のインパクト

その他正負のインパクトは特に認められない。

3.5 持続性 (レーティング: a)

3.5.1 運営・維持管理の体制

チュニジアテレコムは何度かの組織改編を経て、その度に意思決定や事務処理の効率性が改善されてきた。特に重要な出来事は、1996 年のチュニジアテレコム設立と、2006 年にアラブ首長国連邦のテコム・ドバイ (Tecom-Dubai) が株式の 35% を取得したことであった。運営維持管理担当部署としては、ネットワーク管理部と運営維持管理部の 2 つがあったが、2009 年に中央技術部 (Direction Central Technique) として統合された。地域事務所はそれぞれの機材の維持管理に責任を持ち、システム毎に数名の担当者をおき、本部から技術的支

援を受けている。また、必要に応じて維持管理作業を外部委託しており、委託先の作業は地域事務所が詳細に監理している。

最初の事業 TS-P5 の際、チュニジアテレコムは円借款の手続きに不慣れであった。TS-P5 及びその後の 2 事業の実施を通じて円借款手続きに習熟してきていたが、さらに 1999 年 6 月に責任者が任命され、2000 年 9 月に財務部が借款事業担当になったことで、円借款手続き面を含む本件 3 事業の運営管理がスムーズになった。

3.5.2 運営・維持管理の技術

チュニジアテレコムの維持管理関連職員は 3 事業の完成時点(それぞれ 2004 年 7 月、2006 年 12 月、2007 年 3 月)で 636 名と報告されており (PCR)、その内訳は上級技術者 141 名、技術者 328 名、作業員 167 名となっている。現時点での人数についての情報は得られなかったが、聞き取りや現地踏査の結果、実際に行われている維持管理業務に特に問題が認められないことから、職員の技術レベル・人数ともに十分であると考えられる。

維持管理の研修は、新しい機材が入った時や、技術のアップデートの必要性を感じた地域事務所から要望があった時に、計画・実施されている。

3.5.3 運営維持管理の財務

表 9 に示す通り、チュニジアテレコムの運営維持管理費用は、支出の 2% から 4% 程度を占めている。地域事務所レベルの運営維持管理費用は年間 1,500 から 2,000 千 DT 程度であり、これが 24 の地域事務所に分配される。運営維持管理が特に問題なく実施されていることから、運営維持管理費用も十分確保されていると考えられる。

表 9 チュニジアテレコム財務実績

(千 DT)

年	支出	維持管理費用
2006	860,440	20,580
2007	864,179	25,014
2008	901,921	33,837
2009	925,255	40,541

出所：質問票回答

3.5.4 運営・維持管理の状況

3 事業で整備された機材の中には既に新しい機材と入れ替えられたものもあるが、現地視察したところ、現在も使われているものは良好な状態にあることが確認できた。定期的な点検等予防的措置と、問題発生の際の対処についてはそれぞれ手順が確立している。ベース・ステーションから管轄下の機材の状態はリアルタイムで遠隔チェックし、問題があれば即座に対応できるようにしている。スペアパーツの入手についても問題ない。

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。



送信装置（ジェンドゥーバ）



送信装置（ジェンドゥーバ）

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業 3 件ともチュニジアの開発政策・ニーズ及び日本の援助政策と合致しており、妥当性が高い。ただし、3 件とも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。また、計画通りの効果・インパクトが発現されたので、有効性は高い。維持管理については、体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発生した効果の持続性は高い。

以上から、本件 3 事業の評価は（A）非常に高いといえる。

4.2 提言

なし。

4.3 教訓

なし。

主要計画/実績比較

(TS-P5)

項目	計画	実績
① アウトプット		
(1) 市外基幹伝送路		
デジタルマイクロ波伝送路	24区間	計画を下回った (18区間)
光ファイバー伝送路	17区間、972km	計画通り (17区間、972km)
伝送路集中監視制御装置の設置	7ヶ所 (1セット)	計画通り (7ヶ所 (1セット))
(2) 地域伝送路		
デジタルマイクロ波伝送路	47区間 (54ホップ)	計画通り (47区間 (54ホップ))
光ファイバー伝送路	60区間、444km	計画通り (60区間、444km)
(3) 国際通信用デジタル衛星通信設備	INTELSAT 標準 A 地球局用 IDR/DCME 装置	計画通り
② 期間	1993年7月-1997年5月 (47ヶ月)	1993年7月-2004年7月 (133ヶ月)
③ 事業費		
外貨	6,531百万円	3,023百万円
内貨	5,093百万円 (37,175千チュニジア ディナール)	2,869百万円 (33,797千チュニジア ディナール)
合計	11,624百万円	5,892百万円
うち円借款分	8,718百万円	3,941百万円
換算レート	1チュニジアディナール = 137円 (1993年2月現在)	1チュニジアディナール = 84.89円 (1996年と2004年の間の平均)

(TS-P16)

項目	計画	実績
① アウトプット (1) 全国幹線伝送路 中継局新設 中継局増設 光ファイバー敷設 (2) 地域伝送路 (17地域) 光ファイバー伝送路 デジタルマイクロ伝送路	23 15 914km (6ループ、8路線) 41区間、491km 30区間、34セット	計画通り (23) 計画通り (15) 大幅に増加 (1,425km (6ループ、1路線)) 増加 (42区間、648km) 増加 (38区間)
② 期間	1998年3月-2002年3月 (49ヶ月)	1998年3月-2006年12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	2,999百万円 9,187百万円 (83,518千チュニジア ディナール) 12,186百万円 9,139百万円 1チュニジアディナール= 110円 (1997年7月現在)	5,332百万円 2,220百万円 (25,683千チュニジア ディナール) 7,552百万円 5,309百万円 1チュニジアディナール= 86.44円 (1998年と2006年の間の平均)

(TS-P21)

項目	計画	実績
① アウトプット (1) 支線伝送路 デジタルマイクロ	21県 51リンク (うち3ループ) (74 ホップ)	計画通り (21県) ほぼ計画通り (60リンク (う ち1ループ) (73ホップ)
	106ターミナル・ステーション	計画通り (106ターミナル・ ステーション)
	11アッド・ドロップ・ステー ション	計画通り (11アッド・ドロ ップ・ステーション)
	11リレー・ステーション	ほぼ計画通り (13リレー・ス テーション)
光ファイバー	21県 114ターミナル・ステーション	計画を上回った (22県) 計画通り (114ターミナル・ ステーション)
(2) ワイヤレス・ローカ ル・ループ (WLL)	19県	計画を下回った (11県)
	18,000サブスクライバー・ユ ニット	計画を上回った (21,415サブ スクライバー・ユニット)
	27ベース・ステーション	計画を上回った (47ベース・ ステーション)
② 期間	2000年3月-2003年7月 (41ヶ月)	2000年3月-2007年3月 (85ヶ月)
③ 事業費 外貨 内貨	6,298百万円 6,651百万円 (63,512千チュニジア ディナール)	4,852百万円 1,165百万円 (13,239千チュニジア ディナール)
合計	12,949百万円	6,017百万円
うち円借款分	8,653百万円	4,721百万円
換算レート	1チュニジアディナール DT =104.71円 (1999年6月現在)	1チュニジアディナール =88.00円 (2000年から2007年の間の平 均)