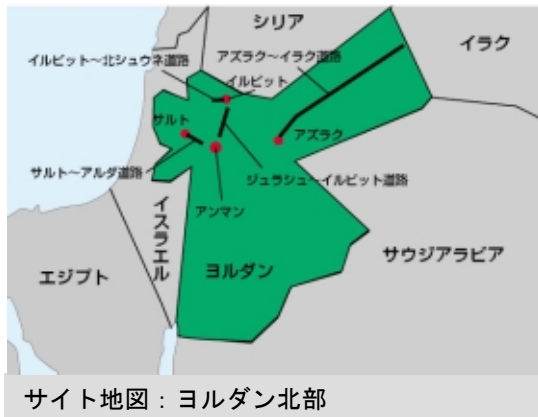


道路整備事業

評価報告：2001年3月

現地調査：2000年9月

1. 事業概要と円借款による協力



サイト地図：ヨルダン北部



ジェラシュ～イルビット道路

(1) 背景：

道路交通はヨルダンで最も発達した輸送手段であり、1985年末時点のヨルダンの道路総延長は8,003kmで、このうち30.4%にあたる2,436kmが一級幹線道路、12.9%にあたる1,035kmが二級幹線道路であった。道路網の残りの56.7%は地方道路および農道でその延長は合計4,532kmにおよんでいる。この4種類の道路の総延長のうち67.5%にあたる5,405kmが舗装道路で残りの32.5%にあたる2,598kmが未舗装である。未舗装道路のほとんどは農道であり、一級・二級幹線道路および地方道の舗装率は高い。

借款要請時（1988年）ヨルダンの道路網の基本的骨格は既に整ってはいたものの、道路規格（幅員、線形、舗装等）は十分であるとはいえず、走行経費、走行時間、交通安全の面において様々な障害が顕著化していた。特に、道路交通量が集中していた首都アンマンを中心とする北部人口集中地域は、交通量に比して道路容量が十分でなかった。

(2) 目的：

急増する交通需要に対し、道路規格が極めて低く、走行経費、走行時間、交通安全の面で様々な障害が顕著化してきているヨルダンの主要幹線道路の改良・修復を行うもの。

(3) 事業範囲：

事業内容は、①アズラク～イラク道路（2車線道路補修・修復）、②ジェラシュ～イルビット道路（4車線道路新設等）、③イルビット～北シュウネ道路（4車線道路新設）、④サルト～アルダ間（4車線道路改良・拡幅）⑤上記に係る施工監理のためのコンサルティングサービス。なお、円借款の対象は外貨分の全額および内貨分の一部。

(4) 借入人/実施機関：

ヨルダン・ハシミテ王国政府／公共事業・住宅省

(5) 借款契約概要 :

貸付承諾額／実行額	13,424 百万円 / 11,278 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1988 年 9 月 / 1989 年 1 月
借款契約条件	金利 2.9%、返済 30 年(うち据置 10 年)、部分アンタイド
貸付完了	1997 年 4 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性 :

道路網はヨルダンで最も発達した輸送手段であり、その基本的骨格は計画当時から既に整ってはいたが、それら道路の道路規格は低く、走行経費、走行時間、交通安全の面において様々な障害が顕著化していた。そのため、ヨルダン政府は既存道路の改良・修復、交通混雑緩和のための拡幅やバイパス道の建設に開発の重点を置いていた。

こうした背景のもと、本事業対象となった区間は、下記の通りいずれも重要な幹線道路であり、道路規格上の様々な問題点を解決するために改良・修復の必要があった。道路の重要性、上記政府開発方針との一致に鑑みて、計画は妥当であったといえる。

本事業対象区間の位置づけと補修の必要性

アズラク～イラク道路	イラクとヨルダンを結ぶ唯一の片側1車線道路。トラック、トレーラーなどの大型車両交通量の増大に伴い、舗装面の損傷が著しく、輸送費の増大、交通安全上の問題があった。
ジェラシュ～イルビット道路	首都アンマンと北部の行政および工業の中心都市であるイルビットを結ぶ幹線道路。ヨルダン国内で最も交通需要の大きい南北幹線道路上にあり、道路容量が限界に近づいていた。
イルビット～北シュウネ道路	イルビットとヨルダン渓谷北部の農業地域とを結ぶ路線で、当時は片側 1 車線で、平面・縦断線形が悪いため、安全で適正な走行が保たれ得ない状況にあった。
サルト～アルダ道路	農業の中心地である中ゴール地方と首都アンマンを結ぶ最短ルートとして重要な道路。当時、片側 1 車線で、平面・縦断線形とも劣悪であり、道路輸送のボトルネックとなっていた。

(2) 実施の効率性 :

1) 工期

本事業対象道路のうち、ジェラシュ～イルビット道路では 1991 年冬季における記録的な豪雨により、大規模な地滑りが発生、道路の流出、土砂の堆積、陥没、地割れ等の被害を被った。これに対し実施機関では地滑り対策を実施したが、1994 年冬季に再び豪雨による地滑りが発生した。このため、再度の現地調査と地滑り対策が実施されたことにより、ジェラシュ～イルビット道路は一部ルートを変更することとなった（総延長距離に変更はない）。また、1988 年に自国通貨（ヨルダン・ディナール：JD）の対円・対ドルの為替レートが上昇したため借款分の事業費が目減りし、その不足分を自己資金で補う必要に迫られ、その資金手当に時間を要したことも工期遅延の要因となった。そのため、工期はアプレイザル時 27 ヶ月に対して、実際は 78 ヶ月と 4 年 3 ヶ月の遅延となっている。

2) 事業費

円借款の貸付実行額は 11,278 百万円と、承諾額である 13,424 百万円を 14.0%下回っている。一方、相手国実施機関が負担した費用はデータが整理された形で残されておらず不明であるが、工期遅延と地滑り対策に伴い大幅に超過したと推定されている。

(3) 効果 (目的達成度) :

1) 交通量

表-1 はアプレイザル時の各区間の交通需要予測と、実際の交通量を比較したものである。

() 内は実績値/予測値の比率。

表-1 平均交通量の予測・実績の比較

(単位：台/日)

() 内：実績値/予測値

		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
アズラク～ イラク	予測	2,041	2,081	2,123	2,166	2,209	2,253	2,298
	実績	2,640 (129%)	1,843 (89%)	1,630 (77%)	1,670 (77%)	1,690 (77%)	—	2,049 (89%)
ジェラシュ～ イルビット	予測	7,012	7,293	7,585	7,888	8,204	8,532	8,873
	実績	15,790 (225%)	17,214 (236%)	16,573 (218%)	15,574 (197%)	17,751 (216%)	16,650 (195%)	22,939 (259%)
イルビット～ 北シュウネ	予測	4,800	4,992	5,191	5,399	5,615	5,840	6,073
	実績	4,756 (99%)	3,288 (66%)	4,446 (86%)	2,296 (43%)	2,923 (52%)	1,435 (25%)	2,255 (37%)
サルト～ アルダ	予測	3,822	3,975	4,134	4,300	4,472	4,650	4,836
	実績	—	3,278 (82%)	2,660 (64%)	—	2,782 (62%)	—	2,455 (51%)

*各年の予測値はアプレイザル時の予測を、事業完工の遅延にあわせ4年間後ろにずらしたものの。

ヨルダンで最も交通需要の大きい南北幹線の一部を形成する、ジェラシュ～イルビット道路の交通量は、当初予測を大幅に上回っており、直近5年間の平均伸び率も7.16%とアプレイザル時の年率予測4%を大きく上回っている。次に、アズラク～イラク道路は国連の対イラク経済制裁の影響で1994年以降交通量は下降したが、2000年には予測の約90%まで回復しており、直近5年間の平均伸び率も2.46%と予測伸び率2%を若干上回っている。

イルビット～北シュウネ道路の交通量は1996年を境に減少傾向にあり、現時点での交通量は予測の37%となっている。これは、同道路の北シュウネ側の一部区間が2車線のままであることや、クフルユバから西の14kmにわたる区間の道路拡幅工事がマイナスに影響したためであると思われる(両区間とも本事業の範囲外)。

サルト～アルダ道路は、当初はほぼ計画通りの交通量だったものの、直近5年間の平均伸び率がマイナス5.39%と減少傾向にあり、現時点では予測の約50%にとどまっている。

2) 時間短縮によるインパクト

表-2 はアプレイザル時と実績の事業前後による走行時間短縮を比較したものである。ジェラシュ～イルビット道路では、計画時を大幅に上回る時間短縮が達成されている。

ジェラシュ～イルビット道路は、唯一の外港である同国最南端のアカバ港から首都アンマンを経て北部の工業都市イルビットを貫通する、同国で最も交通需要が大きい南北幹線道路の一部を形成する重要な道路である。本道路の走行時間短縮による効果は、1999年において約8.1百万JD(約1,300百万円)と高い効果をもたらしている。

表-2 事業前後による時間短縮（アプレイザル時と実績の比較）

		アズラク～イラク	ジェラシュ～ イルビット	イルビット～ 北シュウネ	サルト～アルダ
乗用車	計画	0.54 時間	0.17 時間	0.05 時間	0.07 時間
	実績*	0.43 時間	0.27 時間	0.02 時間	0.05 時間
小型トラック	計画	0.83 時間	0.17 時間	0.05 時間	0.08 時間
	実績*	0.83 時間	0.27 時間	0.03 時間	0.06 時間
大型トラック	計画	0.96 時間	0.28 時間	0.06 時間	0.20 時間
	実績*	0.89 時間	0.37 時間	0.06 時間	0.18 時間
バス	計画	0.83 時間	0.28 時間	0.05 時間	0.11 時間
	実績*	0.63 時間	0.37 時間	0.03 時間	0.07 時間
達成率**		88.0%	142.2%	66.7%	76.6%
時間短縮便益*** (千 JD)		193.8	8,137.5	19.5	86.0

* 事業完成報告書記載の推定走行時間と、アプレイザル資料記載の事業実施前走行時間と比較し算出

** 達成率 = (実績値の合計短縮時間) ÷ (計画時の合計短縮時間)

*** 1999年における走行時間短縮による便益。詳細は別紙資料 3-1,2、4-1を参照

3) 経済的内部収益率 (EIRR)

アプレイザル時と同様の仮定に基づいて再計算した事業全体の EIRR は 18.2%となり、アプレイザル時 17.8%を若干上回っている。理由としてあげられるのは、実績交通量が計画値より低い区間があるものの、交通量の最も多いジェラシュ～イルビット道路で、計画を大幅に上回る効果（交通量の増加、時間短縮）をあげていることが寄与している。実際には実施機関負担分のコストが大幅に超過していることがわかっており、実施機関負担分が 50%超過した場合 EIRR は 16.6%、同 100%超過した場合 EIRR は 15.3%となる。

便 益：	走行費用の削減、走行時間の短縮、交通事故の減少、維持管理費用の削減
費 用：	事業費（経済価格に換算）、維持保守費用
プロジェクトライフ：	アズラク～イラク道路 10年、その他道路 20年

(4) インパクト：

1) 道路修復にかかる技術移転

ジェラシュ～イルビット道路の周辺に偏在している火山岩の一種である玄武岩は、粉砕すると板状になり、強度の問題から舗装面の基層に使用することはできなかった。本プロジェクト実施の際にコンサルタントの協力を得て粉砕器を改良した結果、玄武岩の基層への使用が可能となった。この技術は現地の補修業者・技術者に移転され、材料の購入・運搬するコストが大幅に削減され、類似工事におけるコスト削減に貢献している。

2) 環境へのインパクト

事業対象となった 4 区間のうち、ジェラシュ～イルビットのバイパス建設はヨルダンで数少ない森林地帯を通っており環境への影響が懸念された。道路建設時には、計画通り一部の森林を開削した。しかし、事業実施後、森林が後退した箇所には植林が行われるなど、生態系の回復に努めており影響は最小限に留められている。

3) 社会へのインパクト

本事業の対象区間は山間部・土漠などであり、これまで用地取得・住民移転等に関する社会的問題は特段報告されていない。

(5) 持続性・自立発展性：

1) 維持管理体制

道路の維持管理は、公共事業・住宅省(MPWH)の道路局メンテナンス部が担当している。定期メンテナンスと道路改良は主に外部コントラクターへ発注されている。メンテナンス部は中央、南部、北部の3つに分かれ、それぞれの維持管理課は改修計画の発案に加え、これら下請けの工事監理を主な業務としている。3つの地区はさらに合計12ヶ所の地域事務所に分けられている。なお、本事業対象となった道路はこのうちイルビット、ジェラシュ、バルカ、マフラク、アンマンの地方事務所が担当している。

日常メンテナンスは計画・維持管理システム課 (PMMS : Programming & Maintenance Management System Section) の監理・計画の下、日常メンテナンス課が実施している。また、橋梁や排水溝の維持管理は PMMS の監理のもと橋梁・コンクリート構造物維持管理課が実施している。

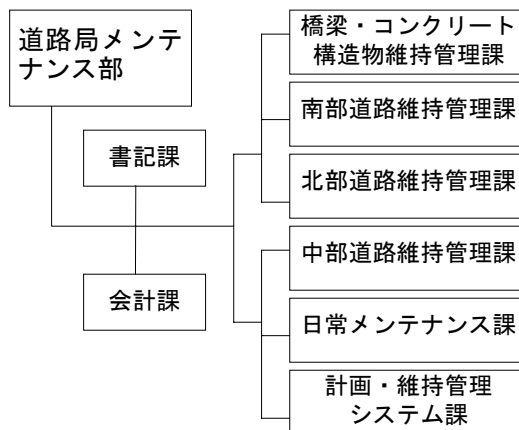


図-1 MPWH メンテナンス部組織図

2) 維持管理のための予算措置

本事業対象となった4区間の事業実施後のメンテナンス活動および現在の状況は以下の通り。各区間とも適切な維持管理がなされており、路面状況は良好である。ただし、アズラク～イラク道路のサファウィ付近の橋のジョイント部分が損傷しており修復の必要がある。

区 間	建設後の維持管理	現在の状況*
ジェラシュ～イルビット	路面嵩上 0.5km、再舗装 0.4km、地滑り区間への蛇籠設置 (1997-2000年)	良好 (4)
アズラク～イラク	再舗装 6.0km、道路側溝の建設 6.0km (1995年)	サファウィ付近の橋の状況は悪い(2)、その他区間は概ね良好(3～5)
イルビット～北シュウネ	歴青材によるシーコート 1.0km (1997年)	概ね良好(3～4)
サルト～アルダ	再舗装 2.0km、路肩の防水舗装 1.6km、ガードレール・開渠・標識の清掃等	非常に良好(5)

* ()内の数字は1999年のMPWHの目視によるサイト調査結果、1～5はそれぞれ bad, poor, fair, good, excellent を表している。

以上の通り事業実施区間については、同国の主要幹線道路であることもあり、おおむね良好に維持管理が行われている。ここでは、ヨルダンの道路セクターにおける維持管理の予算措置について考察する。1996年のMPWHによる路面状況調査によると、一種道路の15%と二種道路の18%は5段階レイティングで2(poor)あるいは1(very bad)に分類された。SIDA (スウェーデン国際開発庁) が行った推計*では、一種、二種道路の路面状況改善に14百万JDの予算が必要であると試算されている。通常メンテナンスに必要な予算は10百万JD程度で、一方、実際に承認された予算は7～8百万JDと見込まれる。

ただし、維持管理予算は主に主要道路に重点的に配分されるため、事業実施区間につい

て経常メンテナンス不足は生じていない。なお、スペアパーツおよび維持管理用機材は、全国 36 ヶ所に位置する維持管理課の地方事務所で管理されている。

*Road Sector Development Plan (SIDA, 1998)

3) 環境モニタリング

現在 MPWH では環境モニタリングは実施しておらず、環境基準も設定されていない。ただし、現在環境部 (Environmental Unit) の設立が進められており、近い将来モニタリングが開始される予定となっている。

4) メンテナンスのためのデータ整備

MPWH では現在、道路状況の把握、プロジェクトの監理、予算処置の基礎情報となるデータベースシステム (RIS: Road Information System) の構築を SIDA の協力を得て進めている。現在、同システムは MPWH 内のネットワークを通じて各端末からアクセスできるようになっている。近い将来、各地区のオフィスともモデムを通じてデータの送信が可能となる予定である。

RIS には全ての道路の幅員、総延長、舗装種、路面状況などの情報が入力されており、一種/二種道路については MPWH の交通調査課が調査した平均交通量も入力されている。これらの情報は必要に応じて地図データとしてもアウトプットすることが可能となっている。これらの情報に加え、警察の協力を得て事故情報 (場所、死傷者数) についても管理することが検討されている。RIS の整備は、今後の効率的な新規事業、工事監理、メンテナンス計画の効率化に貢献するものと思われる。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①事業範囲	<p>アズラク～イラク道路 (2車線道路補修・修復)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Section A: アズラク～サファイ 51km ・ Section B: サファイ～サファイの 59.5km 地点 59.5km ・ Section C: Section B 終点～ルウェイシ ッド橋 59.5km <p>ジェラシュ～イルビット道路 (4車線道路新設等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Section II: ダグラッタスフル～ザル カ橋間 18km ・ Section III: ザルカ橋～ジェラシュ旧道交 差点間 15km <p>イルビット～北シュウネ道路 (4車線道路新設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Section I: イルビット～クフルユバ間 6km <p>サルト～アルダ間(4車線道路改良・拡幅)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Section I: サルト～クフルフッダ間 8km <p>コンサルティング・サービス 512M/M</p>	<p>同左</p> <p>地滑り地区を避けるため多少のルート変更があったものの、総延長には変更なし</p> <p>同左</p> <p>同左</p> <p>324M/M</p>
②工期	1988年12月～1991年2月 (27ヶ月)	1988年12月～1995年5月 (78ヶ月)
③事業費		
外貨	10,593 百万円	N/A
内貨	6,917 百万円	N/A
合計	17,510 百万円	N/A
うち円借款分	13,424 百万円	11,278 百万円
換算レート	JD 1 = 373 円 (1988)	N/A