

0. 要旨

本事業は、東西道路網の整備を通じた地方の生活向上を目指しモンゴル国が策定した「ミレニアム道路計画」の東部幹線道路全 6 区間のうち、2 区間を整備するものであり、同国のニーズや開発政策、ならびに日本政府の援助方針と十分に合致しており、事業実施の妥当性は高い。また、事業費、事業期間ともに計画内に収まり、効率性も高い。道路・橋梁が整備されたことで、対象区間の通過時間短縮、橋梁における重量制限の撤廃、交通量の増加等の定量的効果が認められ、定性的にも草原への悪影響の軽減や車輛に係る維持管理費の軽減、主要都市へのアクセス改善等、幅広い効果が確認された。さらに、本事業の実施後、対象道路沿いの街では商品価格の低下や商店の増加といった生活レベルの向上等のインパクトが発現しており、有効性は高い。なお、現状では道路・橋梁ともに良好な状態が保たれているものの、今後の維持管理に必要な予算や一部機材のスペアパーツの入手手段の確保等に若干の懸念が残るため、持続性は中程度と判断される

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



本事業で整備した道路

1.1 事業の背景

人の移動及び物資の輸送の大部分を道路交通に依存しているモンゴルでは、道路整備の遅れが経済的発展の阻害要因となる。特に、北はロシアのイルクーツク、南は中国の北京に通じる鉄道が首都ウランバートルを経由して南北輸送軸を形成しているが、東西方向の輸送に関しては道路交通に依存するしかない状況にある。しかし、本事業の計画時において、東西方向の物流及び人の動きは、道路整備の遅れにより年間を通

じて円滑で安全な交通確保ができず、深刻な状況を呈していた。

係る状況下において、モンゴル国政府は東西道路網が整備されていない各県を道路で結び、輸送効率、工業・サービスの促進、さらに地域開発による地方の生活向上を目的として、「ミレニアム道路計画」(全長約 2,200km) を策定した。同計画は、「定住、地域開発計画」の観点から、東西を結ぶ幹線道路と地域開発を促進する 5 つの南北路線で構成されている。「東部幹線道路」は上記計画のうち、同国東部のエルデネ〜ウンドゥルハーンを結ぶ全長約 260km の道路で全 6 区間からなり、当該区間の全線整備により、高い経済効果が期待できると結論付けられていた。そこで、同国は 2001 年にこれを最優先プロジェクトとし、同国の技術レベルでは対応が困難とされる中・長大橋梁を含む 2 区間の改修と完成後の維持管理に必要な道路建設機材の整備につき、我が国による無償資金協力に対応することとなった。

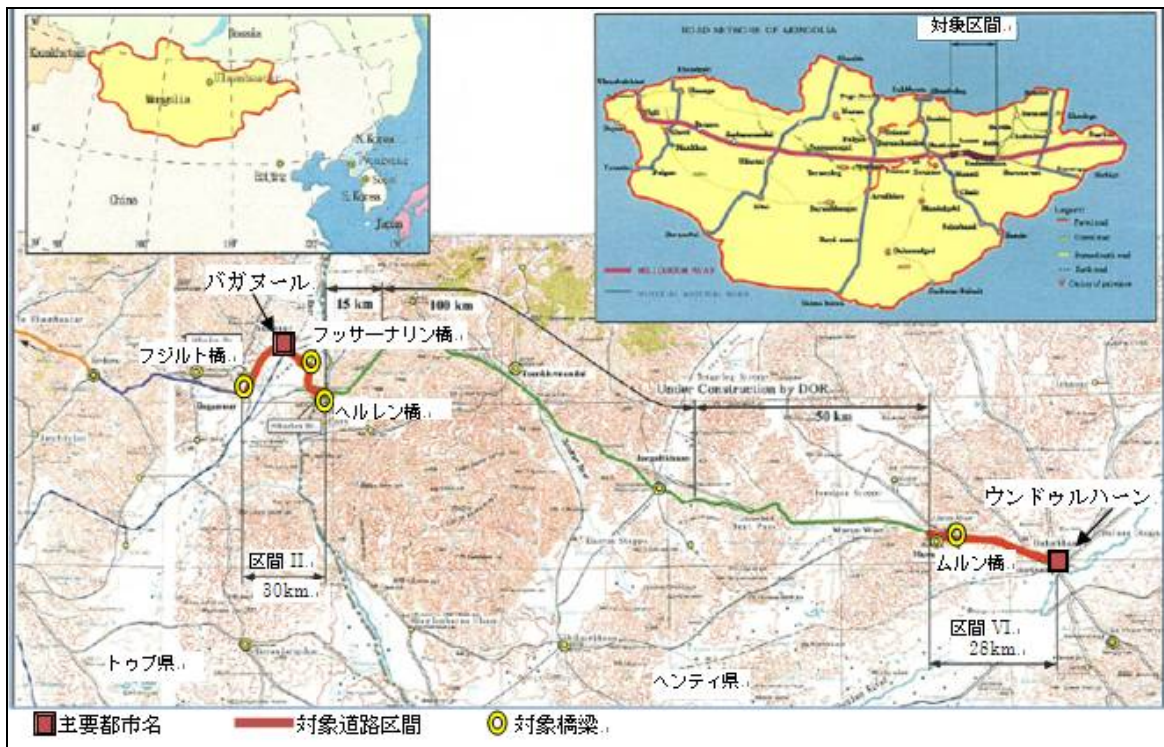


図 1 事業対象位置図

1.2 事業概要

モンゴル国東部において、東部幹線道路 6 区間のうち 2 区間¹を整備することにより、東西方向への安全で安定した道路交通を図る。

¹ 2 区間はトゥブ県のバガヌール〜ヘルレン(区間 II)、ヘンティ県のムルン〜ウンドゥルハーン(区間 VI) から成る。

E/N 限度額／供与額	2,944 百万円 / 2,913 百万円	
交換公文締結	2005 年 6 月 (1 期)、2006 年 5 月 (2 期)	
実施機関	道路運輸省道路政策実施調整局	
事業完了	2006 年 12 月 (1 期)、2009 年 9 月 (2 期)	
案件従事者	本体	鴻池組 (施工)、伊藤忠商事 (機材)
	コンサルタント	日本海外コンサルタント
基本設計調査	2004 年 6 月～2005 年 3 月	
関連事業	開発調査「東部幹線道路建設整備調査」 (2001-2002)、ADB：全国道路網 M/P、F/S (1994) 世銀：新設低コスト道路整備・補修 (1997-2000)、 (2001-2003)、USA：道路表面補修 (2002-2004)	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵 (EY 新日本サステナビリティ株式会社)

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：2012 年 11 月～2013 年 10 月

現地調査：2013 年 5 月 19 日～6 月 1 日、2013 年 6 月 30 日～7 月 5 日

3. 評価結果 (レーティング：A²)

3.1 妥当性 (レーティング：③³)

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の計画時における開発政策「政府行動計画 (2004-2008)」では、①公共サービスの質の向上、②政治・経済・社会面での法整備と安全な生活環境、③民間主導の高い経済成長、④法整備と生活水準の向上、⑤人材育成、の 5 つの基本目標が掲げられていた。この中で、③民間主導の高い経済成長において、道路整備は都市-地方間格差の縮小の戦略の一つとして明記されていた。また、事後評価時においても、「政府行動計画 (2012-2016)」の中で、インフラ開発が経済発展の確保及び持続的成長の促進に資する重要項目として明記され、道路整備に関しても、2016 年までにウランバートルと全国の主要都市を舗装道路 (アスファルト道路) で結ぶことを目標として掲げている。

また、同国では道路整備の遅れが経済発展の阻害要因となっているとの認識から、2001 年に「ミレニアム道路計画」が策定された。この計画は輸送効率の改善、工業及びサービスの促進、地域開発による地方の生活向上を目指しており、「定住、地域開発

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

計画」の観点から、国家発展に貢献する東西を結ぶ幹線道路と地域開発を促進する 5 つの南北路線で構成された⁴。事後評価時点において、同計画は道路運輸省の道路建設工事課が作成した計画“Government Policy for Developing Road Sector of Mongolia”(2012 年)の一部として含まれており、同計画では未舗装の国道整備を 2016 年までに 60%、2020 年までに 100%完成させる計画について財源も含めて示している。

上記の通り、モンゴルでは計画時から事後評価時にいたるまで、地方経済の発展、経済の活性化に資する道路整備に高い優先順位が付されており、道路セクターの計画においても、一貫して首都ウランバートルと主要都市間をアスファルト道路で繋ぐためのインフラ整備を目指してきた。よって、ウランバートルと東部を繋ぐ幹線道路を整備し、安定した交通サービスの提供に資することを目的とする本事業の実施は、同国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

人の移動及び物資輸送の大部分を道路交通に依存している同国では、道路整備の遅れが経済的発展の阻害要因になっていた。特に東西方向の動きは、道路整備の遅れにより年間を通じて円滑で安全な交通確保ができず、深刻な状況を呈していた。本事業の計画時、同国では国道の総延長約 11,000km のうち、約 75%が未舗装の土道であり、トゥブ県を除く東部 3 県においては未舗装比率はさらに高く、99%が土道及び砂利道となっていたため、同地域の幹線道路の整備は喫緊の課題となっていた。

事後評価時においても、主要な鉄道は南北方向にのみ走っており、東部への移動・輸送は道路が唯一の手段となっている。また、同国の国道の総延長は 12,722km となったが、依然として未舗装道路の割合は 24%程度にとどまっており、東部地域の国道についても、総延長 2,610km のうち舗装道路の割合は約 15%となっている。同地域には歴史的な観光地が多数位置し、さらに内陸国である同国において東部への幹線道路は海に繋がる重要ルートの一つであるため、同国の経済発展に欠かせない重要な位置づけを有している。

以上の通り、主要都市間の道路整備のニーズは、事業実施前のみならず現在においても同国全体の経済・社会の発展という観点から引き続き高い。また、ウランバートルと東部の主要都市間を繋ぐ重要な位置づけを持つ対象 2 区間の改善は、円滑な交通の実現ひいては地域経済社会の発展に欠かせないことから、同地域における道路整備のニーズは引き続き高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2004 年に策定された「対モンゴル国別援助計画」では 4 分野が重点分野に指定され

⁴本事業は、東部幹線道路 6 区間（ミレニアム道路のうちモンゴル東部のエルデネ～ウンドゥルハーンを結ぶ全長約 260km の道路）のうち、整備の進んでいない 2 区間を対象としたもの。なお、東部幹線道路の他の 4 区間については、本事業の計画時において、モンゴル国の資金により 1 区間は既に整備済、3 区間は建設手続きが開始されていた。

た。その一つに「経済活動促進のためのインフラ整備支援」が含まれており、本事業との整合性が確認できる。

以上より、本事業の実施はモンゴルの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁵（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

計画段階では、本事業の実施による定量的な効果として、通過時間の短縮（平均走行速度の上昇）及び大型車通行可能車種の増加が想定されていた。事後評価では、これらの指標に加え、交通量の変化についても検証した。

3.2.1.1 通過時間の短縮（平均走行速度）

本事業の計画時、対象道路区間において走行可能な速度は毎時 20-40km であったが、道路の整備を行うことで、事業実施後には毎時 60-80km に改善されることが見込まれていた。事後評価時に実施機関から入手した情報によれば、本事業で整備した 2 区間での平均走行速度は、毎時 80km に改善された。さらに、区間 II と区間 VI を実走し、速度を計測したところ、交差点や減速バンプなど以外の区間では毎時 80km で走行することが可能であった。但し、区間 VI のムルン橋～ウンドゥルハーンの一部区間では、2012 年以降にクラックが生じはじめたことから、道路整備が必要になっており、メンテナンス作業を実施中のため、平均で毎時 50km となっている。

また、平均走行速度の改善に伴い、走行所要時間が短縮された。例えば、区間 II に含まれるウランバートルからバガヌールまで、事業実施前には 4 時間程度かかっていたが、現在では約 2 時間に、また区間 II と VI を含むウランバートルから東部ヘンタイ県の県庁所在地ウンドゥルハーンまでは約 8～10 時間かかっていた走行所要時間が現在では約 5 時間程度まで短縮された（表 1 参照）。

表 1 事業実施前後の走行所要時間

区間	走行所要時間	
	整備前	整備後
ウランバートル⇒バガヌール（区間 II）	約 4 時間	約 2 時間
ウランバートル⇒ウンドゥルハーン ミレニアム道路全 6 区（II+VI を含む）	約 8～10 時間	約 5 時間

出所：道路交通省、道路維持管理会社からの聞き取り調査及び実走時の測定結果より。

3.2.1.2 大型車通行可能車種の増加

本事業実施前、対象 4 橋梁のうち、2 橋梁⁶は木製であったため、小型トラック以上

⁵ 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。

⁶ フッサーナリン橋及びムルン橋。

の車両は通行が制限されていた。それ以外の2橋梁⁷についても老朽化が激しく、通行可能な車両は総重量14トン（以下、t）以下の車両に限られていた。計画時の資料によれば、本事業の実施により、全ての橋梁においてコンテナを積載した3軸以上の大型トラック（総重量20tまで）、トレーラー（総重量43tまで）の通行が可能となることが期待されていた。本事業において橋梁を木製からコンクリート製にしたことで強度が増し、現在はヘルレン橋以外⁸での重量制限はなく、目標値は達成したと言える。



（写真）建設されたフッサーナリン橋

一方で、重量制限が撤廃されたことで、大量の資材や石炭を積んだ過積載の車の通行が目立ち、今後道路の持続性を損なう危険性が懸念されている。対策として、過積載の車両の取り締まりを強化するため、現在ヘルレン橋付近に重量測定器を設置し、計測の開始にむけて準備中である。

3.2.1.3 交通量の増加

定量的効果として、交通量の目標値は設定されなかったものの、本事業の基本設計調査（以下、B/D）報告書には、フィージビリティ調査（以下、F/S）で測定した交通量の基準値及び予測値が示されていた。そこで、事後評価時の交通量についても情報を入手したところ、事業実施前と比べて自動車、トラック、バスの日平均交通量が約3倍に増加したことが確認された。図2は本事業のF/S調査で示した対象区間の交通量の基準値（2004年）、2010年及び2015年の予測値、2012年の実績値を示した図である。2012年の実績値（各図右から2番目の縦棒）は2004年の基準値の3倍程度となり、2010年さらには2015年の予測値も大幅に上回っている。これは、道路の整備を実施したことで、ウランバートルと東部地域間の人や物の流れの活性化に寄与していることを裏付けていると言える。

区間IIと区間VIの間に位置し、道路沿いの休憩地点兼食堂街となっているツェンヘルマンダルで聞き取り調査をした際にも、本事業実施前には週に1回程度であった大型バス⁹の運行数が、現在では少なくとも日に2往復に増加しており、人の移動や小規模な商業活動の活発化に貢献しているという意見が挙げられた。

7 フジルト橋、ヘルレン橋。

8 ヘルレン橋では総重量44tまでを通行可能としている。但し、現時点では、測定器での測定等は実施されていない。

9 主に、首都ウランバートルと東部の主要都市ウインドゥルハーンを繋ぐ。

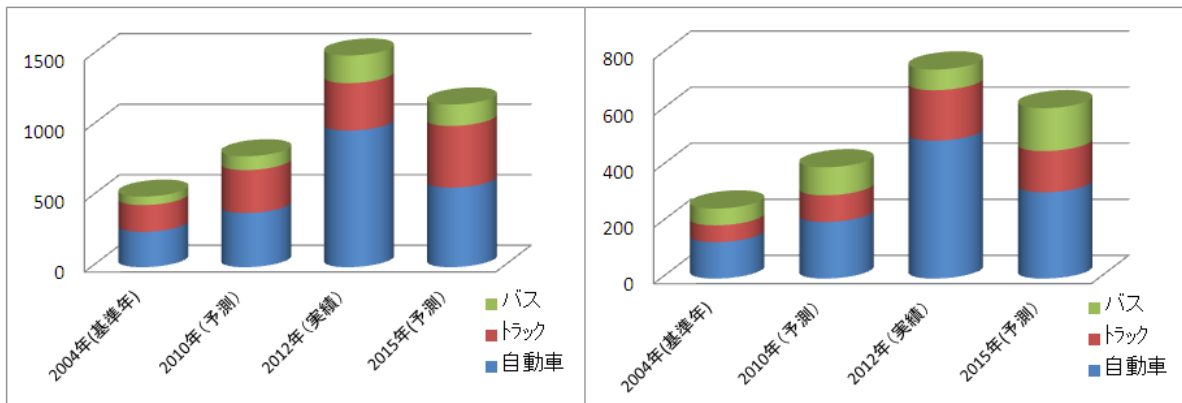


図2 日平均交通量の基準値、予測値及び実績（左：区間Ⅱ、右：区間Ⅳ）

注：区間Ⅱについてはヘルレン橋、区間Ⅳについてはムルン橋で実施した24時間交通量調査（2日間）を基に算出。

出所：B/D報告書及び道路運輸省 Road Supervision and Research Center 提供資料より作成。

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 草原への悪影響の軽減

本事業により道路が整備される以前、車道の状態が悪いことから、車道脇を多くの車両が走行し、幾筋もの轍道ができていた。そのため、これらの車輪の轍や粉塵による草原への悪影響が報告されており、本事業の実施によりこの影響が軽減されることが期待されていた。B/D報告書では、道路建設により消失する草原を差し引いても、1平方キロメートル当たりの草原消失面積は約12%減少すると記載されていた。現地では実施機関に確認をしたところ、草原面積の減少度は計測されていなかったが、アスファルト道路に整備されたことにより、車両が道路の脇を運転することがなくなり、轍道がなくなったこと、それに伴い整備前に車両の走行により踏まれ、草がなくなってしまった道路脇の草原地帯に再度野草が発生する等、草原への悪影響が軽減されている点が挙げられた。実際に対象道路を実走した際に



（写真）道路の両脇に草の生え始めた対象道路

も、右の写真に見られるように、以前は轍道ができて草原が消失していた車道の両脇に、現在ではわずかながらも草等が生えていることが確認できた。

3.2.2.2 車両の走行及び維持コストの軽減

事後評価時に実施した受益者調査¹⁰や聞き取り調査の結果、本事業で道路を整備した

¹⁰ 受益者調査は、対象区間において次の通り実施した。実施月：2013年6月。サンプル数100。その内訳はバス運転手8名、トラック運転手15名、自家用車運転手41名、商人7名、地元住民18名、観光者8名、その他2名。

のち、車輛の走行コストや維持費が減少した点が効果として挙げられた。具体的な定量データ（金額）は入手できなかったが、回答者の 88%が道路の整備後に車輛の維持費が減少したと回答している。また、そのうち半数はコストが 20～40%程度減少したとしており、路面状態の改善が車両整備への負担軽減や速度上昇による燃費の節約に貢献していると考えられる。

【受益者調査の結果】

【質問】道路の整備前と比較して、走行・維持費は減少したか？	かなり減少した	減少した	変わらない	増加した	無回答
	22 %	67 %	5 %	1 %	5 %

(上記質問で減少したとした回答者のうち)【質問】どの程度減少したか？	20%未満	20-40%	50%程度	50%以上	無回答
	9 %	51 %	20 %	11 %	9 %

3.2.2.3 主要都市、社会サービスへのアクセス改善

本事業の実施を通じて、ウランバートル近郊から東部主要都市への幹線道路が整備されたことにより、主要な都市へのアクセスが改善した。上記で示した交通量の増加や運搬・移動時間の短縮にも関連するが、以前は道路状況が悪く、週に1度だけであった大型の乗り合いバスの運行が、現在は毎日2往復に増加する等移動手段に大幅な改善が見られたことによる。さらに、現在ではタクシーも主要都市間を頻繁に往復しており、移動手段の選択の幅が広がり、移動が容易になったといえる。受益者調査の結果においても、回答者全員が主要都市¹¹へのアクセスが改善したと回答している。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 地域経済の活性化

本事業の計画では、各橋梁で制限されていた重車輛や大型車輛の通行が可能になり、輸送コストの低減等により、東部地域の経済の活性化が促進されることが想定されていた。地域毎の産業別データや GDP 等のマクロデータが入手できなかったため、インパクトの発現状況を定量的に捉えることはできなかったが、道路利用者や対象道路沿いの主要都市の住民を対象に受益者調査やインタビュー調査を行い、インパクトの発現について状況把握を行った。その結果によれば、道路が整備された後、「地域の経済活動は活発化したか」との問いに 88%の回答者が「非常に活発化した」または「活発化した」としており、本事業の実施が対象地域において一定の経済効果を生み出したと言える。具体的には、道路沿いにガソリンスタンドや商店が開かれたこと、それに伴い雇用が増加したこと、主要都市へのアクセスが容易になり、人・物流が活発化されたことが理由として挙げられた。なお、入手できた雇用についてのデータを確認したところ、本事業の対象区間が位置するバガヌール区（区間 II）及びヘンティ県（区

¹¹ 具体的には首都ウランバートルから炭鉱の街であるバガヌールや東部ヘンティ県の県都ウンドゥルハーン間のアクセスの改善が顕著であった。

間 VI) の失業率は、事業実施前（2004 年）には他の地域とほぼ同じであるのに対し、現在では全国平均や他の地域よりも低い失業率を維持している(図 3 参照)。本事業との直接的な関係を統計的に示すことは困難であるが、人の移動や物流が盛んになったことや商店等の増加が経済の活性化に繋がり、部分的に失業率の改善に貢献していると考えられる。

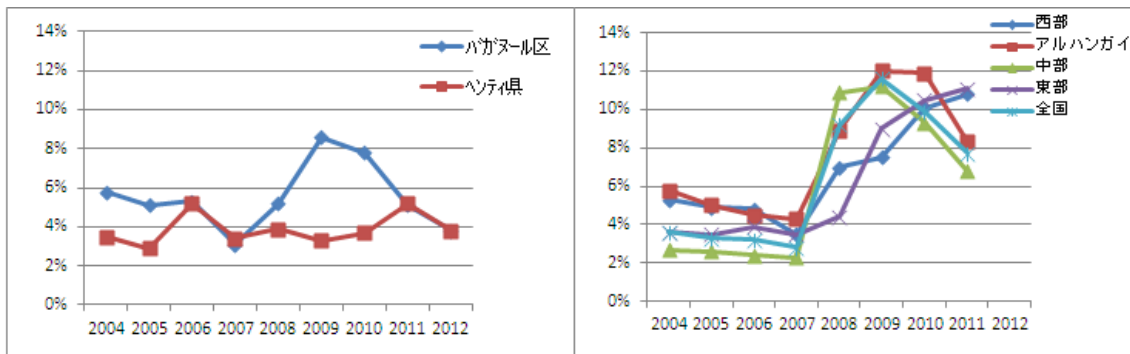


図 3 対象地域とモンゴル各地域における失業率

出所：バガヌール区役所及びヘンティ県庁提供資料、National Statistical Office of Mongolia, "Mongolian Statistical Year Book" 各年版より作成。

3.3.1.2 住民生活レベルの向上

本事業の計画時には、市場・学校・病院等へのアクセスが容易となり、その結果、住民の生活レベルが向上することが想定されていた。しかし、実際には主要な幹線道路が整備されたことで、上記施設等のアクセス改善よりも、むしろ以下のような住民の日常生活にプラスのインパクトがもたらされた。

- ・ 商品価格の低下
- ・ 店の数、品数の増加
- ・ 移動時間の短縮、余暇時間の確保

バガヌール区役所、ヘンティ県庁及び各区間の維持管理会社へのインタビュー調査や受益者調査の結果では、ほぼ全ての回答者から「道路の整備後、物流がよくなったことで、品物の価格が安くなった、品数が増えた」点が述べられた。また、内陸国である同国では、物資は基本的に首都から各地方へ運搬されるため、首都から遠くなるほど物価が高くなり、商品の種類が少なくなる傾向にある。道路が整備される前は特にヘンティ県においては食料品等の日常製品もウランバートルと比較して割高であったが、現在ではウランバートルとあまり変わらない値段で商品が入手できるようになっている。これらの変化は道路の整備によりマーケットが近くなったこと、物流がスムーズになったことが貢献していると考えられる。

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

「定性的効果」(3.2.2) で記載の通り、舗装道路に改良されたことで、幾筋にもあ

る轍道が一つの舗装道路となり、車輪による轍や粉塵による草原への悪影響が軽減された。また、本事業の実施による環境への負なインパクトはない点を実施機関の職員及び受益者への聞き取り調査を通じて確認した。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

対象区間の路線は、一部都市部を除き移転対象物（商店、住居等）が全くない草原を通過している。都市部（バガヌール市、ウンドゥルハーン市）を通過している区間は現道の補修であったため、住民移転や用地取得の必要はなく、事業実施に伴う用地取得・住民移転は発生しなかった点を実施機関の職員及び受益者への聞き取り調査を通じて確認した。

3.3.2.3 その他のインパクト

その他、計画時に想定していなかったインパクトとして、以下の効果が受益者調査の結果から挙げられた。

【利用者の満足度】

受益者調査によると、道路の利用者は道路整備による効果として、バス等の輸送サービスが向上（95%）し、走行性が快適になった（80%）と感じている。その結果、回答者の72%が現在の道路の状態に満足している。

【観光者の増加】

ヘンティ県の統計によれば、道路整備の前後の同県への観光客数を比較すると、国内（モンゴル人）の観光客は約2倍、海外からの観光客は約3倍に増加した（表2参照）。以前は、幹線道路も未舗装であったため、移動に時間を要し、観光バスの運行も限られていた。この観光客数の増加には、移動時間の短縮、走行性の快適性、大型バスの乗り入れ等様々な要因が貢献していると考えられる。

表2 ヘンティ県を訪れる観光客数

観光客数 (ヘンティ県)	整備前（2005年）		事後評価時（2012年）	
	モンゴル人	外国人	モンゴル人	外国人
	5,356人	980人	12,208人	2,839人

出所：ヘンティ県庁からの提供資料

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：③）

3.4.1 アウトプット

本事業では、同国の実施するミレニアム道路計画のうち同国東部のエルデネ〜ウンドゥルハーンを結ぶ全長約 260km の道路で全 6 区間のうち、ウランバートル市バガヌール区に位置する区間Ⅱ及びヘンティ県に位置する区間Ⅳの2区間の道路の補修、建設、橋梁の建設、改修、道路維持管理用の機材の供与及び維持管理にかかるソフトコンポーネントが実施された。その計画と実績の詳細は表 3、表 4 の通り。

表 3 主なアウトプット（日本側）

	計画	実績
道路・橋梁 区間Ⅱ	道路補修 15.8km 道路新設 14.0km 橋梁建設 2カ所 橋梁改修 1カ所	計画通り
区間Ⅵ	道路補修 0.25km 道路新設 27.6km 橋梁建設 1カ所 橋梁改修 -	0.21km 27.9km 計画通り -
機材調達 ()は台数。	モーターグレーダー(2)、振動ローラー(4)、アスファルトフィニッシャー(2)、アスファルトプラント(2)、散水車(2)、クラッシャープラント(2)、アスファルトカッター(7)、プレートコンパクト(5)、ピックアップトラック(7)、クレーン付トラック(2)、ラインマーカー(2)、アスファルト試験機器(2)、バックホウローダー(7)、道路維持補修車(5)、振動ランマー(7)、ダンプトラック(6)、ホイールローダー(4)、トレイラ(1)、アスファルトプレイヤ(2)	計画通り
ソフトコン ポーネント	目的：機材維持管理システムに関する運営・維持管理能力を増強する。 内容：機材の維持管理に係る 1) 集団研修、2) 技術指導の実施。	合計 16.9M/M (機材部門 3M/M, 技術指導部門 13.9M/M) 内容：維持管理用マニュアル作成、集団研修（維持管理セミナー：受講者計 58 名）、技術指導（舗装・維持管理セミナー：受講者 79 名）

表 4 主なアウトプット（モンゴル側）

計画	実績
<ul style="list-style-type: none"> ・事業用地の確保、支障物件の撤去 ・仮設ヤード、砕石場、砂取場・土取場の確保 ・プラント設置場所確保、ゲート・フェンス設置 ・道の駅、モニュメント建設及び植樹 ・ヤード・サイトへの電線、電話線 	計画通り

道路、橋梁のアウトプットについては、側溝や打設工の設計に軽微な変更が生じたが、詳細設計時の地質調査・雨量等の自然環境の調査結果を受けて、安全性の確保を

踏まえた上での修正であり、妥当なものであった。それ以外については、道路、橋梁、機材調達共に変更なく、ほぼ計画通りとなった。

ソフトコンポーネントでは、維持管理用マニュアルが作成されるとともに供与した機材の維持管理に係る集団研修、道路の維持補修技術を移転する技術指導が実施された。主に道路・機材の維持管理を担当する国営道路維持管理会社のバガヌール AZZA 及び HARGUI の技術者やオペレーターが対象とされた。モンゴル側からも基礎工事やモニュメント建設等、計画通りの投入が遅延なく実施された。



(写真) 区間 II に建設されたヘルレン橋



(写真) 供与された機材：クラッシュプラント

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側事業費¹²は、計画 2,932 百万円であったのに対し、実績では 2,913 百万円（計画比 99%）となり、計画内に収まった。モンゴル側負担分の金額については、同国側でも日本側でも情報が確認できなかった。しかし、実施機関担当者から、同国側が負担すべき基礎工事は、全て実施機関が対応した点を聞き取り調査により確認したことから、予定通りの支出が行われたと考えられる。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、計画では詳細設計と入札期間を含め合計 55 ヶ月が想定されていた。実績は 2005 年 6 月～2009 年 9 月の 50.2 ヶ月であり、計画内に収まった。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

同国の道路、橋梁及び機材の運営維持管理は、表 5 の通り、国営の道路維持管理会社であるバガヌール AZZA（区間 II）及び HARGUI（区間 VI）が各役割を担当して

¹² I 期・II 期の合計額。

いる。道路運輸省は道路セクター全体の政策、施策の策定、道路の維持管理に必要な予算の配賦を主な役割として担っている。

表 5 道路・橋梁施設の維持管理に係る各機関の役割

機関名	役割
道路運輸省	政策、戦略、施策の策定、修復箇所の特定、予算の配賦
国営道路維持管理会社	道路の維持管理、修復が必要な箇所のリストの作成・提出、道路・橋梁の点検・修復

道路維持管理会社への聞き取り調査によれば、労働者に関しては深刻な人数不足は見受けられない。同国では冬期に維持管理作業はできないため、春から夏にかけて作業が行われるが、バガヌール AZZA、HARGUI 共に夏場に人員が足りない場合には、契約社員を雇うことで人数不足を補っており、特段深刻な問題は見られない。一方で、道路運輸省の維持管理課や Road Supervision and Research Center、道路の建設等に係る研修等を実施しているモンゴル道路組合によれば、労働者の人数は足りているものの、エンジニア等技術スタッフの人数はモンゴル全体で不足しているという。実際に、特に HARGUI では必要とされているオペレーターの数に現状において確保されていない（表 6 参照）。

表 6 国営維持管理会社（バガヌール AZZA、HARGUI）の人員数

職種	計画時に示された必要人数		事後評価時（2012 年）	
	トゥブ AZZA	HAGURI	バガヌール AZZA ¹³	HARGUI
オペレーター	17	24	5	8
運転手	7	9	10	12

出所：B/D 報告書及びバガヌール AZZA、HARGUI からの提供資料より作成。

3.5.2 運営・維持管理の技術

対象施設の維持管理を担うバガヌール AZZA や HARGUI 職員への聞き取り調査によれば、技術者の能力には現状特段の問題はなく、道路も良好な状況が確認された。維持管理会社の技術系スタッフは、本事業で実施されたソフトコンポーネントの研修において、経験の浅かったアスファルト道路の維持管理に係る一連の作業や機材の活用法、維持管理方法を実習を通じて身につけており、その成果は現在の維持管理にも十分活かされているという。今後の懸念材料としては、道路運輸省では維持管理に係るスタッフに研修等を提供する機会がなく、現在モンゴル道路協会が実施する研修¹⁴は有料であるため、十分な予算が確保できていない AZZA や HARGUI の職員がその研修を受

¹³ 計画時に区間 II を担当することが想定されていた道路維持管理会社の TuvAZZA は、2010 年に主にウランバートル市内の道路を担当するウランバートル AZZA、トゥブ県の西側地域を担当する Erdenesant AZZA、さらに区間 II の地域を含むトゥブ県の東側地域を担当する Baganuur AZZA の 3 社に分割された。計画時に示された必要人数は分割前の人数を指している。

¹⁴ なお、現在モンゴル道路協会が実施する研修は、主に建設やマネジメントに関するものであり、維持管理に係る研修は実施されていない。同協会では、今後プログラムに維持管理に関する技術研修も取り入れることを検討中である。

講ずる機会は非常に限られている。現状において深刻な問題は発生していないが、今後道路が新設され、維持管理に新たな技術が必要とされる場合には、維持管理に係るスタッフの能力の向上に関して技術的、財政的な支援が必要になると考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

近年、同国における道路・橋梁の維持管理費は、計画時以降減少していたが、2013年予算では大幅に増加した(表7参照)。計画時の試算では、対象施設の運営・維持管理費用は実施機関の年間道路維持管理予算に対して約1%とされており、予算は十分に確保されるとしていた。しかしながら、維持管理費用の需要の増加に伴い、バガヌール AZZA、HARGUI ともに必要な維持管理を実施するための十分な予算が確保できない状態が続いている(近年の各道路維持管理会社の維持管理予算は表8の通り)。両社の維持管理担当者及び会計担当職員に確認したところ、毎年、各維持管理会社より維持管理が必要な対象区間、内容を道路運輸省に提出するが、承認されるのは約2~3割程度にとどまっている。

表7 道路運輸省における年間の道路・橋梁維持管理費予算

(単位：百万トゥグリグ (Tg))

計画時 (2010年)	2011年	2012年	2013年
14,000	10,000	11,200	19,000

出所：道路運輸省道路政策実施調整局維持管理課提供資料

表8 国営道路維持管理会社の年間維持管理予算¹⁵

(単位：百万 Tg)

	2012年	2013年
バガヌール AZZA	314.2	500.0
HARGUI	802.9	1079.9

出所：バガヌール AZZA 及び HARGUI 提供資料より作成。

3.5.4 運営・維持管理の状況

【道路・橋梁の状況】

事後評価時に対象道路を実走し、整備した全ての道路・橋梁の状況を確認したところ、概ね良好な状態に保たれていた。区間 VI の一部にクラックが生じている個所が確認されたものの、既に HARGUI が 2013 年の春から修復作業を開始している。

¹⁵ 計画時には対象施設のみ維持管理予算が試算されていた。事後評価時においては、対象施設のみ維持管理予算を正確に計ることができなかつたため、道路維持管理会社毎の維持管理予算を示した。

対象道路に関しては、概ね7年に1度はオーバーレイ¹⁶が必要になることが計画時に指摘されている。しかし、対象道路は、事後評価時点において整備後3年程度が経過した段階であり、現状必要と思われる項目は表9に示す定期点検及び軽微な補修となる。道路維持管理会社の点検項目リスト及び点検記録を確認したところ、指定された項目通り実施されていた。実施時期に関しては、通常同国では冬期には点検作業は実施されて

表9 道路・橋梁の定期点検及び軽微な補修項目

	点検項目	保守・補修
道路	路面	路面状況点検と軽微な補修
	路肩・法面	表面処理、植栽、補強盛土
	側溝	堆積土砂等の除去
	マーキング ¹⁶	塗り替え
	カルバート	通水断面内の堆積物・土砂の除去
橋梁	橋面排水管	排水溝の詰まり清掃
	伸縮装置	新種装置の緩み、シールゴム脱落の補修
	高欄	損傷の補修
	支承	堆積土砂清掃、本体点検
	床版・地覆	ひび割れ、剥離等点検補修
	橋面	路面状況の点検・補修
	主桁・横桁	損傷の点検・補修
	橋台	ひび割れ、剥離、背面土砂流出等の点検・補修
	護岸護床	洗屈、法面流出点検補修

いないため、基本的に春～夏の期間に点検、作業が実施されている。

なお、今後の懸念事項として、過積載の車輛の走行による道路へのダメージの可能性が挙げられる。東部の幹線道路ではヘルレン橋を除き、重量規制がなく、ヘルレン橋でも実際に車輛の重量の計測などが実施された上での取り締まりが行われているわけではない。そのため、ウランバートルから大量の建築資材を積み地方に向かうトラックや炭鉱の町バガヌールから大量の石炭を積み過積載と思われる大型トラックが散見されている¹⁷。過積載のトラックの走行は今後の道路状況に悪影響を及ぼすことが懸念されており、重量規制に向けた対策の実施が課題となっている。

【供与された機材の状況】

供与された機材は、道路・橋梁の維持管理を担当しているバガヌール AZZA 及び HARGUI が運用、管理をしている。供与された機材は維持管理業務に十分活用されているものの、一部の機材に関してスペアパーツがモンゴル国内で入手できない、入手可能なものでも高価で追加購入が出来ないという問題が両社で生じている。入手できないケースにおいては、メーカー・代理店リストに記載されている代理店で該当するスペアパーツを扱っておらず、入手先が不明となっている。事後評価時にウランバートル市内にある代理店で確認をしたところ、その代理店で扱っていない機材のスペアパーツの入手先も同代理店が指定されている等、リストの一部に問題が確認された。一部は代用品を工夫して活用しているが、使えなくなっている機材もある。

スペアパーツが手に入らず、現在活用されていない機材は、ピックアップ車、クレーン付きカーゴトラック、振動ランマー、ダンプトラック各1台となっている。また、

¹⁶舗装表面にわだち掘れやヒビ割れが見られ、路盤まで影響が及んでないと考えられるときに、路盤を打ち換えずに表層のみを換えること。

¹⁷ バガヌール区役所での聞き取り調査及び実走時の確認事項より。

HARGUIで使用しているクラッシャープラントについては、破碎機部分に当たるコーンクラッシャーの部品の入手ができず、やむを得ずウランバートル市内のマーケットで購入した部品で代用している。しかし、HARGUIのエンジニアによれば、純正品ではないスペアパーツを利用することで、コーンクラッシャー自体が故障することが懸念されているという。

以上より、維持管理に係る維持管理費用の確保や機材のスペアパーツの入手手段に軽度な問題があり、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、東西道路網の整備を通じた地方の生活向上を目指しモンゴル国が策定した「ミレニアム道路計画」の東部幹線道路全6区間のうち、2区間を整備するものであり、同国のニーズや開発政策、ならびに日本政府の援助方針と十分に合致しており、事業実施の妥当性は高い。また、事業費、事業期間ともに計画内に収まり、効率性も高い。道路・橋梁が整備されたことで、対象区間の通過時間短縮、橋梁における重量制限の撤廃、交通量の増加等の定量的効果が認められ、定性的にも草原への悪影響の軽減や車輛に係る維持管理費の軽減、主要都市へのアクセス改善等、幅広い効果が確認された。さらに、本事業の実施後、対象道路沿いの街では商品価格の低下や商店の増加といった生活レベルの向上等のインパクトが発現しており、有効性は高い。なお、現状では道路・橋梁ともに良好な状態が保たれているものの、今後の維持管理に必要な予算や一部機材のスペアパーツの入手手段の確保等に若干の懸念が残るため、持続性は中程度と判断される

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

【対象区間以外の維持管理の徹底】

本事業は、ウランバートルの位置するトゥブ県から東部の主要都市ウンドゥルハーン（ヘンティ県）に繋がる幹線道路の6区間のうち2区間を整備したものである。この道路区間において、本事業対象区間は良好に保たれているものの、本事業の対象外区間の一部においてクラックが目立ち、スムーズな運行状況に影響を与えている。幹線道路はその一部のコンディションが悪化することで、幹線道路全体の効果を阻害することに繋がるため、国営道路維持管理会社による対象区間のみの維持管理でなく、道路運輸省が東部幹線道路全体としての維持管理を計画的に行う必要がある。

【重量制限の徹底】

事後評価時点において、東部の幹線道路では、区間Ⅱに位置するヘルレン橋以外では、重量の規制が実施されていない。そのため、建築資材や石炭等を過剰に積んだトラックがウランバートルと東部の主要都市間を頻繁に往復している。過積載のトラックの悪影響は実施機関も認識しており、ヘルレン橋に重量計を設置し、重量規制を強化する計画が進行中である。一方で、ヘルレン橋のみで車輛の計測、規制の強化を図っても、その前後で幹線道路に合流する車輛を規制することはできない。そのため、ヘルレン橋以外でも、主要な都市やバガヌールといった過積載の多い車両が合流する地点において重量規制の強化を図る対策が必要である。

【機材スペアパーツの補充について】

バガヌール AZZA、HARGUI 両社ともに、道路の維持管理作業に必要な機材のスペアパーツの入手先が確定できない、または予算の制約等の理由により高額なスペアパーツが購入できず、一部の機材が使用できない等の問題が生じている。実施機関からは機材の管理は維持管理会社に一任しているとのことであるが、入手先が特定できない等のケースにおいては、道路運輸省が実施機関としてルートの把握に努める必要がある。

4.2.2 JICA への提言

【機材スペアパーツの補充に関するフォローアップ】

上記、実施機関への提言【機材スペアパーツの補充について】で、実施機関の対応が難しい場合には、JICA から代理店やメーカー、必要に応じて当時の納入業者等への問い合わせ等を通じ、支援することが望ましい。

4.3 教訓

【スペアパーツの手配について】

バガヌール AZZA、HARGUI 両社において、維持管理に必要な機材のスペアパーツの入手先が特定できず、一部の機材が使用できない、または純正品でない代用品で現状をしのいでいるため、今後使用できなくなる懸念がある等、持続性における問題が生じている。指定された業者に問い合わせてもパーツが入手できないことが主な要因である。類似案件においては、このような状況が起きないように、代理店のリスト等の作成時には入手ルートの確認等の作業を綿密に行い、確実な入手ルートを明確にし、同様の問題が生じないように留意する必要がある。

以上