

ウズベキスタン

タシグザール・クムクルガン鉄道新線建設事業

外部評価者：EY 新日本サステナビリティ株式会社

高橋 久恵

## 0. 要旨

本事業はウズベキスタンの南部においてタシグザール～クムクルガン間の鉄道の新線建設とカルシ - タシグザール間の既存路線のリハビリを行うことで、輸送の効率性・信頼性を確保し、南部地域の経済・社会開発の促進に寄与する目的で実施された。持続的な成長に向けて輸送力の増強や鉄道開発の促進に取り組んできた同国の政策及び開発ニーズと本事業との間には整合性が認められ、妥当性は高い。また、本事業の実施により対象路線のみならず同国全体の乗客数及び貨物輸送量の増加、隣国を經由せずに同国内の移動が可能になったことによる輸送時間や輸送距離の短縮、鉄道サービスの改善といった効果や対象路線周辺の社会経済的なインパクトも確認された。なお、事業期間及び事業費は共に計画を上回ったため中程度と判断されたが、運営・維持管理状況は良好であり、実施機関の体制面、技術面、及び技術面において懸念事項はなく、今後の持続性が見込まれる。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



本事業で建設した鉄橋（No.5）

### 1.1 事業の背景

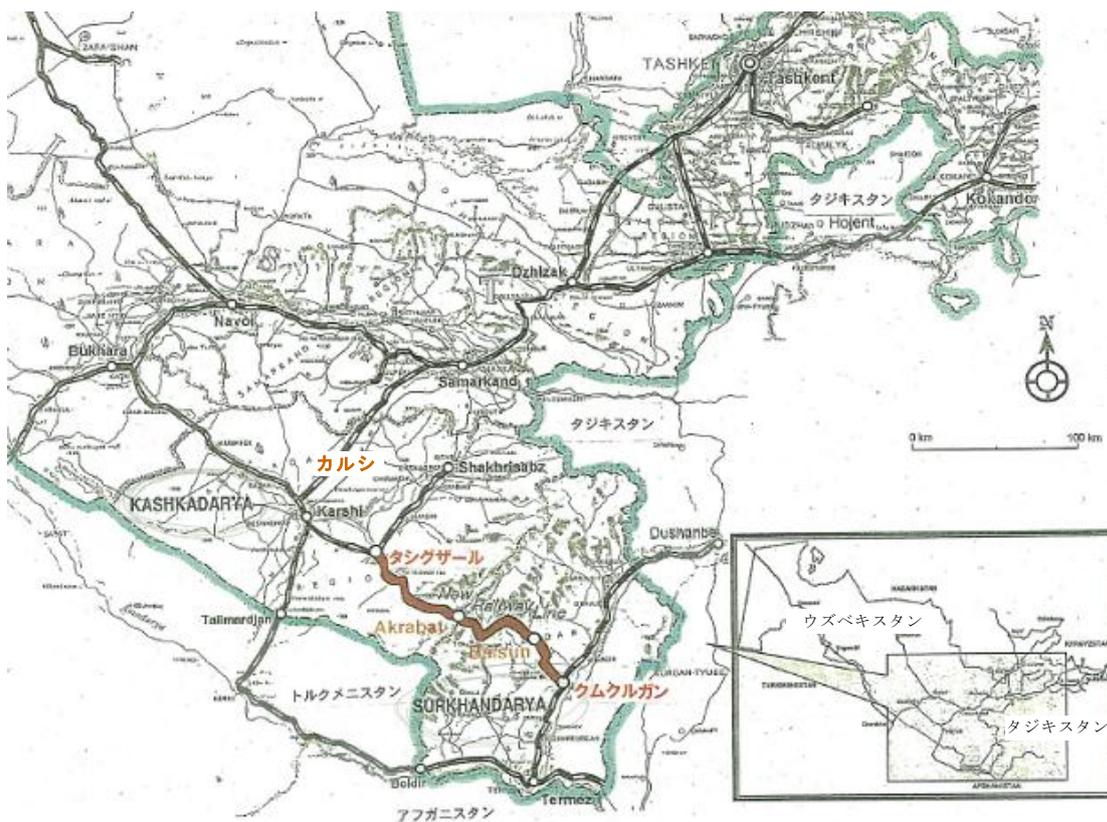
二重内陸国<sup>1</sup>であるウズベキスタン共和国（以下、ウズベキスタン）では、輸送における鉄道の役割は非常に大きく、ウズベキスタン鉄道（Uzbekistan Temir Yullari: 以下、UTY）の輸送は貨物輸送が主体となっている。また、同国は、旧ソビエト連邦（以下、旧ソ連）内共和国分業体制の下で、資源・農産物等の供給地域として位置づけられて

<sup>1</sup> 国境を接する国がすべて内陸国であり、外海に出るために2回以上国境を超える必要がある国のことを指す。

いたため、鉄道や道路、航空路などの既存の対外輸送ルートは、隣接する他国の国境をまたがなければ国内の各地方を行き来できない箇所もあった。このような路線においては、国境通過時の通関手続きなどが輸送の信頼性や効率性確保のボトルネックとなっているケースも多かった。

同国の鉄道セクターは、旧ソ連崩壊後の資本主義経済への体制移行を進める同国産業の発展にとって重要な経済基盤である。旧ソ連時代に建設されたモスクワを中心とする鉄道ネットワークの一部として構成されたため、上述のように隣国を経由しなければ国内を行き来できないこと、また設備の老朽化が進み修復・更新が求められていたことから、国内ルートのネットワーク構築、輸送コストの削減、輸送距離/時間の短縮、輸送量増強への対応、輸送信頼性の向上を図るための早急な対策が求められていた。こうした現状を踏まえ、隣国であるトルクメニスタンを経由せずに、同国南部に位置するカシカダリア州タシクザールよりスルハンダリア州クムクルガンまでにおける鉄道新線の建設及びカシカダリア州カルシより同タシクザールまでの既存路線のリハビリ事業が日本の支援により実施されることとなった。

図1 ウズベキスタンの鉄道網と本事業の対象路線



## 1.2 事業概要

ウズベキスタンの南部の鉄道路線において、新線の建設及び既存路線のリハビリを行うことにより、輸送の効率性及び信頼性の確保を図り、もって南部地域（カシカダ

リア州、スルハングリア州) の経済・社会開発の促進に寄与する。

円借款承諾額／実行額	16,359 百万円 / 16,359 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2004 年 8 月 / 2004 年 10 月
借款契約条件	金利 0.4%、返済 40 年 (うち据置 10 年)、タイド
借入人／実施機関	ウズベキスタン共和国／ウズベキスタン鉄道 (UTY)
貸付完了	2012 年 2 月
本体契約	三井物産、丸紅、清水建設/新日鉄エンジニアリング/ 横河工事 (JV)
コンサルタント契約	日本交通技術
関連調査 (フィージビリティ・スタ ディ：F/S) 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ “F/S for New Guzar-Baisun-Kumkurgan Railway Line Construction Project in Uzbekistan” (JETRO、2002 年)</li> <li>・ “Updated F/S for the New Guzar - Baisun -Kumkurgan Railway Line Construction Project in Uzbekistan” (日本交通技術、2003 年)</li> </ul>
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (有償技術支援) 「山岳鉄道運営に係る実施機関能力向上プロジェクト」 (2012～2013 年) : 輸送運営体制の確立、鉄道輸送サービスレベルの向上</li> <li>・ (円借款) 「鉄道旅客輸送力増強事業」 (L/A1996 年) : 客車修理工場建設、客車新規購入</li> <li>・ (円借款) 「カルシ-テルメズ鉄道電化事業」 (L/A2012 年 2 月) : タシグザール-クムクルガン間を含む総延長 325km 区間の電化</li> <li>・ ADB “CAREC Corridor 6 (Marakand-Karshi) Railway Electrification Project” (2012 年 2 月～実施中)</li> </ul>

## 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：2013 年 8 月～2014 年 8 月

現地調査：2013 年 11 月 25 日～12 月 11 日、2014 年 4 月 4 日～11 日

### 3. 評価結果（レーティング：A<sup>2</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>3</sup>）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時において、ウズベキスタンでは国家レベルの包括的な開発計画は策定されておらず、経済の安定・持続的な成長、貧困削減のために経済改革を推進するとして、近代的・総合的なインフラ整備を含む5つの優先課題を掲げていた。鉄道分野については、同国内の州間の移動に際し隣国を経由するルートにおいて、輸送能力、信頼性が不足していることが物流のボトルネックとなっており、新線建設等によるルート再構築、幹線における軌道のリハビリ、複線化、電化等により輸送力の増強が重要課題とされていた。

事後評価時における同国の開発政策「福祉改善戦略」（2012～2015）でも、持続的な社会・経済開発の促進に向けて、運輸交通システムの開発が必要であるとの認識のもと、「鉄道インフラの再建、機能向上、近代化」が鉄道セクターの優先度の高い事業として挙げられた。また、2010年には大統領令 No.PP-1446「インフラ・交通・通信建設開発促進（2011～2015年）」が運輸交通セクターのインフラ開発計画として施行され、主な優先事項10点には「鉄道の開発と近代化」が含まれている。

このようにウズベキスタン政府は、審査時の開発課題、及び事後評価時の開発戦略において、持続的な成長に向けたインフラ整備や運輸交通整備を優先度の高い事業としている。運輸セクターの政策及び大統領令においても、一貫して輸送力の増強や鉄道開発の促進に取り組んでおり、鉄道路線の建設・リハビリを行った本事業との妥当性が認められる。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

二重内陸国である同国では、海への最短ルートを確認することが重要課題の一つであり、テルメズからアフガニスタンを経由しパキスタン・カラチ港へ至る輸送ルートの整備を目指していた。しかしながら、審査時においてトルクメニスタンを経由せずにテルメズのあるスルハンダリア州と隣接するカシカダリア州に直接路線がつながっておらず、国境の通関手続き及びトルクメニスタンの通過に15時間以上を要することから、遅延も日常化しており、輸送サービスの信頼性の低下を招いていた。

近年においても、同国の鉄道による貨物輸送トン数は、事業実施前（2003年）と比べ57%増加するなど、同国の経済成長やアフガニスタン支援に伴う貨物輸送が増加している（表1参照）。乗客輸送人数においても、2012年の同人数は事業実施前と比較し10%増程度であったが、その内訳を確認すると長距離列車の乗客輸送人数の増加傾向が続いており、2012年の長距離列車の乗客輸送人数は2003年の5倍以

<sup>2</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>3</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

上となった（表2及び図2の「普通列車（長距離）」参照）。よって、特に長距離鉄道のニーズが高まっていると考えられる。

本事業の対象路線は、同国の南部地域とその他の地域をつなぐ幹線であり、近年テルメズを経由する輸送路としての重要性も高まっていることから、本事業のニーズは事後評価時においても極めて高いものである。

表1 鉄道による貨物輸送トン数  
(単位：千トン)

2003年	2011年	2012年
52,349	80,910	82,387

表2 鉄道による乗客輸送人数  
(単位：千人)

2003年	2011年	2012年
16,061	16,401	17,828

出所：JICA（2013）ウズベキスタン国「鉄道電化に関する情報収集・確認調査」。

出所：JICA（2013）ウズベキスタン国「鉄道電化に関する情報収集・確認調査」。

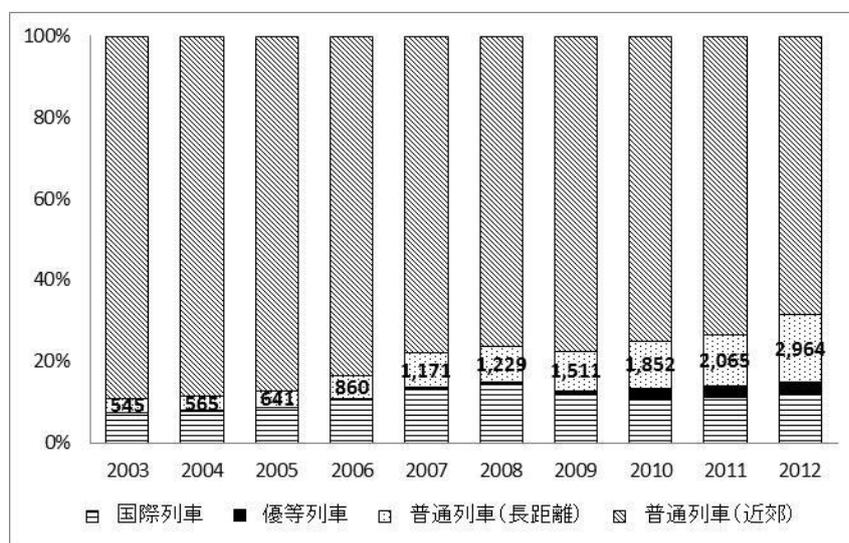


図2 乗客輸送人数の内訳

注：棒グラフ内の数字は普通列車（長距離）の乗客人数を示す。単位は千人。

出所：JICA（2013）ウズベキスタン国「鉄道電化に関する情報収集・確認調査」。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業審査時の対ウズベキスタン支援の方針<sup>4</sup>では「①経済産業振興のための人材育成及び制度構築への支援」、「②地方振興（農業開発、教育、保健医療）」及び「③経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）」の3分野が重点分野に指定されていた。「③経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）」には鉄道を含むインフラ整備が含まれており、鉄道路線の整備を行った本事業との整合性が確認できる。

<sup>4</sup> 2004年7月 ODA タスクフォース政策協議。

以上より、本事業の実施はウズベキスタンの開発政策、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<sup>5</sup>（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 対象区間の乗客及び貨物輸送量

表3に示す通り、本事業の対象区間における乗客輸送量及び貨物輸送量は共に基準値と比較し増加していることが確認できる。乗客輸送量については、目標値には満たなかったものの達成度は88%<sup>6</sup>であり、概ね期待した効果を得ることができた。乗客・貨物輸送量の増加は、新駅や新線の建設により、南部の主要都市や貨物の輸送元及び輸送先となる隣国へのアクセスが容易になったこと、また所要時間も短縮されたこと、輸送コストが削減されたこと等から、以前は車やバスを利用していた利用者が鉄道を活用するようになったためもたらされたものである<sup>7</sup>。また、隣国アフガニスタンの復興支援に伴う輸送物資の増加も貢献要因と考えられる<sup>8</sup>。

表3 対象区間の乗客輸送量及び貨物輸送量

	基準年	目標年	完成年	達成率
	(2003年)	(2012年)	(2012年)	
	基準値	目標値	実績値	
乗客輸送量(千人/年)	534	764	672	88%
貨物輸送量(千トン/年)	5,129	5,430	5,956	110%

出所：実施機関提供資料。

##### 3.2.1.2 全路線の乗客輸送量及び貨物輸送量

UTY全路線の事後評価時の乗客輸送量及び貨物輸送量は、それぞれ計画比150%、112%となり目標値を達成している（表4参照）。実施機関によれば、乗客輸送量の増加に対しては、本事業対象路線以外のタシュケント-ブハラ<sup>9</sup>、タシュケント-サマルカンド<sup>10</sup>、タシュケント-ウルゲチ<sup>11</sup>といった観光都市を結ぶ路線による貢献度

<sup>5</sup> 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。

<sup>6</sup> 乗客運送量の実績値が目標値の88%となった背景として、乗客の持ち込み荷物が36kgに制限されたことが挙げられる。UTYによれば、同国では乗客の大半が大量の荷物を持参して列車に乗車するため、手荷物に重量の制限が課されたことで一部の乗客が車等に変更した点の実績に影響したと考えられる。

<sup>7</sup> UTY職員への聞き取り調査より。

<sup>8</sup> アフガニスタンへの貨物輸送量については、3.3.1.3 地域運輸コリドーの形成を参照。

<sup>9</sup> 20世紀の初頭まで中央アジアのみならず、イスラム世界全体の文化的中心地として栄えた町で多くのイスラム建築遺跡が存在する。ブハラの町は新市街と旧市街に分かれており、旧市街は2000年にユネスコ世界文化遺産に認定された。

<sup>10</sup> ウズベキスタンの古都。青色のモスクが多数存在することから「青の都」と呼ばれる。2001年にユネスコ世界文化遺産に認定された。

<sup>11</sup> ウルゲチはモスクやマドラサ等の多くの遺跡を有し1990年位ユネスコ世界文化遺産に認定された観光都市ヒヴァの玄関口となっている。

が高く、観光客の増加が主な要因となっている。また、観光客の増加の背景には、タシュケント-サマルカンドの高速鉄道の運行（2011年運行開始）や本事業による新線の開通等といった鉄道サービスの改善が影響していると考えられる。一方貨物輸送量の増加については、同国の経済成長、鉱業の活性化や大規模な会社の新規開業に伴う輸送量の拡大が要因となった。本事業の対象区間の貢献度は UTY の全体の路線の7%程度となっている<sup>12</sup>。UTY 全路線（4,636km）に占める本事業対象区間（223km）の割合は5%弱であることから、貨物輸送量の増加に対しては一定程度の貢献をしていると判断できる。

表4 UTY 全路線の乗客輸送量及び貨物輸送量

	基準年	目標年	完成年	達成率
	2003年	2012年	2012年	
	基準値	目標値	実績値	
乗客輸送量（百万人 km <sup>注</sup> /年）	2,077	2,285	3,438	150%
貨物輸送量（百万トン km <sup>注</sup> /年）	18,867	20,250	22,686	112%

注：百万人 km 及び百万トン km は輸送量を表すために用いられる単位である。人 km は乗客の人数とその乗客を輸送した距離（km 単位）を掛け合わせたもので、トン km は貨物のトン数とその貨物を輸送した距離（km 単位）を掛け合わせたもの。

出所：実施機関提供資料。

### 3.2.1.3 対象区間の旅客列車所要時間及び貨物列車所要時間

事後評価時における本事業対象区間の旅客列車所要時間（表5参照）は、目標時間の5.5時間を若干上回る5.7時間であるが、基準値（11時間）と比較すると大幅に改善した。貨物列車の所要時間は、事業実施前の17.5時間から大幅に削減され、7.2時間となり、目標値を達成している。両所要時間の短縮は、新線の建設により、走行距離が短縮したこと、トルクメニスタン迂回時に必要となっていた通関手続き<sup>13</sup>が不要になったことが主な理由である。

表5 対象区間の旅客及び貨物列車所要時間

	基準年	目標年	完成後1年
	2003年	2012年	2013年
	基準値	目標値	実績値
旅客列車所要時間（時間）	11.0	5.5	5.7
貨物列車所要時間 <sup>14</sup> （時間）	17.5	7.3	7.2

出所：実施機関提供資料。

<sup>12</sup> UTY 全路線の貨物輸送量は 82,387 千トン、本事業対象区間の同輸送量（表3参照）が 5,956 千トン（共に 2012 年のデータ）のため、対象区間の貢献度を 7%程度（5,956 千トン ÷ 82,387 千トン）と推計した。

<sup>13</sup> 本事業実施前、トルクメニスタン迂回時には国境の通関手続きに 2～3 時間を要していた。

<sup>14</sup> 停車、加速、減速、及び機関車付け替え時間は含まれない。

### 3.2.1.4 本事業対象区間の旅客列車運行数及び貨物列車運行数

表6の通り、本事業の対象区間であるタシグザール-クムクルガンにおける事後評価時の旅客列車運行数は年間1,460本で目標値の91%となった。乗客輸送量が目標値の88%となった状況(3.2.1.1「対象区間の乗客及び貨物輸送量」参照)を受けて乗客列車運行数も若干目標値を下回ったが、目標は概ね達成された。一方、貨物列車運行数の実績については目標値の94%となり、一定程度の運行数は確保できているものの、2003年の基準値よりも運行数が少なくなっている。なお、貨物輸送量は目標値を上回ったものの(3.2.1.1「対象区間の乗客及び貨物輸送量」参照)、貨物列車運行数が目標に達していない理由としては、運行に係るコストを考慮の上、運行数や貨車当たりの積荷の量の調整が図られたことが要因として考えられる。また、UTYによれば運行計画や方針に変更等は生じておらず、この減少の理由として、効果指標として運送量は増加することが好ましいが、運行本数は運行1回毎に係る費用と得られる収益といった財務面にも影響する指標でもあり、運行時の費用対収益を考慮すると、必ずしも増加することがポジティブに捉えられるものではない点を留意すべきであるとの説明がなされた。

表6 対象区間の旅客列車運行数及び貨物列車運行数(年間)

	基準年	目標年	完成年	達成率
	2003年	2012年	2012年	
	基準値	目標値	実績値	
旅客列車運行数(本/年)	1,272	1,604	1,460	91%
貨物列車運行数(本/年)	5,110	5,174	4,865	94%

出所：実施機関提供資料。

## 3.3 インパクト

### 3.3.1 インパクトの発現状況

#### 3.3.1.1 鉄道輸送サービスの向上

審査時には、ウズベキスタン国内で南部の州から別の州に移動する場合や隣国への移動・物資の輸送はトルクメニスタンを経由せざるを得なかった。事後評価時には本事業で建設した新線を活用することで、移動時間及び距離が短縮し、輸送の信頼性が向上した。具体的には、本事業による新線の建設により、ウズベキスタンから隣国への鉄道ネットワークの中継地となるカルシより近隣諸国の周辺駅までの距離は表7の通り短縮された。

表 7 新線建設による距離の短縮

区間	事業前	事業後
カルシ - サリアシア <sup>注1</sup> (km)	480 km	326 km
カルシ - クムクルガン <sup>注2</sup> (km)	290 km	156 km

注 1 タジキスタン国との国境付近の駅。

注 2 クムクルガンを経由し、テルメズ（アフガニスタンとの国境の都市）につながる路線

出所：実施機関提供資料。

輸送距離の短縮、それに伴う輸送時間の短縮は、利用者にとっての鉄道輸送サービスの向上に貢献した。事後評価時に実施した受益者調査<sup>15</sup>の結果においても、回答者の 93%が事業実施後の鉄道輸送サービスについて「大変満足している」と回答している。その具体的な理由として、目的地までのアクセスが大いに改善した(96%)との回答のほか、鉄道輸送サービスの頻度、定時性（遅延の有無）、輸送時間、安全性に関しても、回答者の 9 割以上が「非常によい」、または「良い」と回答している。さらに、現在の鉄道輸送サービスの満足度についても 9 割以上が満足と回答している（表 8 参照）。

表 8 鉄道輸送サービスについて（受益者調査の結果）

	非常に良い	良い	普通	あまり良くない	悪い
頻度	85 %	11 %	4 %	0 %	0 %
正確性	76 %	22 %	2 %	0 %	0 %
移動時間/通勤時間	67 %	30 %	3 %	0 %	0 %
安全性	91 %	9 %	0 %	0 %	0 %
満足度	86%	7%	6%	0 %	0 %

### 3.3.1.2 南部地域開発の促進

本事業のインパクトとして、鉱山資源の開発が促進される等同国南部地域の経済開発への貢献が期待されていた。地域ごとの産業別データは入手できなかったが、同国の平均及び対象地域 2 州（カシカダリア州、スルハンダリア州）の地域総生産成長率を同国の公表資料で確認したところ、本事業実施前後の対象地域における地域総生産に増加傾向は確認できなかった（図 3 参照）。

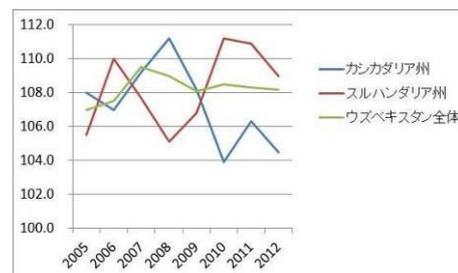


図 3 地域総生産成長率（前年比）

出所：Center for Economic Research, “Uzbekistan Economic Trends: Information and Analytical Bulletin for January – June 2013”.

<sup>15</sup> 受益者調査の概要は次の通り。実施サイト：対象路線の各駅（クムクルガン、タシグザール、バイスン、ダルバンド、テルメズ、デカナバッド）。対象者は、乗客及び駅周辺住民、商人を対象に合計 132 名（男性 98 名、女性 34 名）。

一方で、実施機関や各駅職員への聞き取り調査によれば、新線が建設されたことで、新駅及び鉄道関連施設で新たな雇用が生まれ、新駅の周辺には宿舍の整備も進められた。また、新線及び新駅の建設中に、鉱物や化学製品などを生産する工場が生産品の輸送の利便性や輸送に係るコスト減を見込んで、駅近辺へと工場の移転を決めたという。新線及び新駅の開設に伴い、工場が稼働し、ここでも併せて地元住民の雇用が増加した。さらに、新駅、鉄道関連施設、商店や工場に新たに雇用された住民のために、駅の近隣には教育、保健、スポーツ施設も建設されている。これらの変化は近隣地域の社会・経済の活性化に貢献しているといえよう（詳細は以下の【BOX】参照）。

**【BOX】 「タシグザール・クムクルガン鉄道新線建設事業」の実施による社会経済的な影響**

本事業の実施では、新線の建設された周辺地域に様々な社会経済的な影響がもたらされた。経済的な影響としては、新線の建設に伴い、過去3年間で約5,100人もの雇用が生まれた。うち2,000人は実施機関の地域事務所、新駅職員、各新駅でのメンテナンス及び補助サービススタッフとして地元の住民も多く雇用されている。さらに、約2,000人は、新線の建設中及び建設後に製品の輸送のコスト減等を考慮して近隣に設置された工場やその関連企業による雇用である。また、UTYや工場等に雇用された人々の住宅も建設されていることから、以前は更地であった駅周辺に鉄道関連以外の商業施設・スポーツ施設・診療室・学校やその他の社会的に重要な施設等のインフラが建設され、地元経済・社会の活性化に貢献している。

例えば、新設されたダルバンド駅では、駅周辺の住民の増加に伴い、UTYと地元政府との協議を経て、UTYが資金援助を行い、中等学校校舎が新たに建設され、事後評価時には216人の生徒が同校で学んでいる。新校舎は近隣4村の中心に建設されたため、以前の校舎は徒歩1時間かけて通学する生徒もいたものの、どの地域からも学校に通いやすい環境が整った。また、デカナバッド駅の隣には新しいスポーツ施設が建設され、50の観客席がある屋内アリーナでは、中規模のスポーツイベントも開催されるなど周辺地域の住民の貴重なレクリエーションの場として活用されている。もし本事業が実施されなければ、このような施設の建設やイベントの開催は同地域では不可能だったとのことである。

なお、実施機関によれば、対象区間で実施中の電化事業（新規円借款「カルシ-テルメズ鉄道電化事業」）が完成すると、列車の速度、運行数、輸送量の増加することで、将来的にはさらに沿線の経済が活性化し、上記数値の2倍の新規雇用が創出されることが期待されている。上記のとおり、新規路線により貨物輸送がより簡易になり、本事業の沿線地域の住民は、商店などの建設、鉄道・及び鉄道外関連施設における雇用の創出といった経済的効果に加えて、教育、スポーツ、保健施設へのアクセスの改善といった社会的な恩恵を十分に受けている。



ダルバンド駅近辺に建設された学校



デカナバッド駅前に建設されたスポーツ施設

### 3.3.1.3 地域運輸コリドーの形成

本事業の実施により、新線建設以前にはトルクメニスタンを経由せずに国内の隣接州への移動手段がなかった南部のスルハンダリア州から、他国を経由せずに隣の州であるカシカダリア州にアクセスが可能になる等、同国内の鉄道ネットワークが形成された。

同時に、新線の建設により、トルクメニスタンを経由せずに同国から直接アフガニスタンへの貨物輸送が可能となったことで、表9の通り、事業完了後の2012年には同国からアフガニスタンへの貨物輸送量が増加した。この増加には、アフガニスタンの復興にかかる物資輸送のニーズの高さも影響しているものの、トルクメニスタンを経由せず、所要時間、運輸コストが削減されたことも貢献していると考えられる。

表9 ウズベキスタンからアフガニスタンへの貨物輸送量

	貨車数		貨物輸送量 (トン)	
	2011年	2012年	2011年	2012年
輸出	11,745	16,385	673,646	977,784
トランジット	41,506	45,703	2,619,095	2,929,020
合計	53,251	62,088	3,292,741	3,906,804

出所：実施機関提供資料。

さらに、事後評価時では円借款「カルシ-テルメズ鉄道電化事業」により本事業対象区間の電化事業が進行中であり、アジア開発銀行の支援によるアフガニスタン国境付近のテルメズからアフガニスタンのマザリシャリフを結ぶ新線も建設されたことから、両プロジェクトの実施により、地域運輸コリドーは今後がさらに効率的に活用されることになる。本事業はその第1段階として、地域運輸コリドーの形成に貢献したといえる。

### 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

本事業の審査時に、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月)が適用され、環境管理計画の策定が求められていた。指定された内容は右記の通りであり、指定された環境配慮事項は全て遵守された。また、大気、水質、騒音、振動ともに完工後の予測値は当該国の基準を満たしており、自然環境に関する負のインパクトは発生していない。

#### 【環境配慮事項】

- ・作業の実施期間(晩夏：動物の繁殖期への配慮)
- ・河床の作業実施期間(夏～秋：冬眠中の哺乳類、爬虫類、両生類や産卵への悪影響の軽減)
- ・山岳地域での爆破使用の時期(7～12月：動物の活動が盛んでない時期に実施)

(実施機関提供資料より)

### 3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業審査時には 62 世帯の住民移転が見込まれていたが、建設時にはアクセス道路の変更などに伴い 136 世帯が対象となった。本事業では、対象となった住民に向けて、同国の土地利用法及び住民移転にかかる計画等を移転対象住民へ説明し、さらに事業に対する情報提供や説明会を通して住民との協調を継続して行うことで理解を得た。また、新線の建設に伴い移転の対象となった住民に対しては、定められた条例<sup>16</sup>に基づいて、合計 1,100 百万シムの補償金が支払われた<sup>17</sup>。一連のプロセスは国の定めた条例に沿って行われ、問題等は生じなかった。

### 3.3.2.3 その他正負のインパクト

#### (1) UTY の収入の増加及び外貨の節約

新線が建設されたことで、以前はトルクメニスタン側の国鉄に支払われていたクムクルガン - テルメズ間の貨物輸送に係る費用が実施機関である UTY の収入となった。これによる増収金額は 2011 年、2012 年の 2 年間で合計 56 百万ドルとなっている。

さらに新線建設以前は、トルクメニスタンを経由していたため、トルクメニスタン政府に支払っていた関税や鉄道料金が不要となり、外貨の節約につながった。実施機関の試算によれば、その金額は 2011 年で約 38 百万ドル、2012 年には 46 百万ドルで、合計 84 百万ドル程度の節約となったと考えられる。

本事業の実施により、本事業対象区間の乗客及び貨物輸送量は増加しており、同国内における鉄道網の改善や隣国への輸送距離の短縮、鉄道輸送サービスの改善等のインパクトも確認された。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：②）

### 3.4.1 アウトプット

本事業は、1) 新線建設及び既存路線のリハビリを含む土木建設工事、2) 鉄橋建設、3) 信号・通信設備の設置、4) 建設及びメンテナンス用建機の調達、及び 5) コンサルティング・サービスから構成されており、最終的なアウトプットを当初計画と比較すると表 10 の通りとなる。

<sup>16</sup> Decree of the Cabinet of Ministries No.97 (2006 年 5 月)。

<sup>17</sup> 1,100 百万シムは計画時の為替レート（1 シム=0.11 円：2004 年 1 月時点）で約 121 百万円。1 世帯あたり、約 809 万（約 89 万円）シムが支払われたことになる。この金額は当時首都タシュケントにおいて 2LDK のマンションが購入できる金額であり、十分な金額であったと考えられる。

表 10 本事業のアウトプット計画及び実績

項 目	計 画	実 績
1)新線建設 タシグザール～デハナバード デハナバード～バイスン バイスン～クムクルガン	56.6 km 108.7 km 56.3 km	57.2 km 110.6 km 55.6 km
2)既存路線のリハビリ カルシ - タシグザール	31.0 km	計画通り
3)鉄橋建設 (B 区間)	5 橋	計画通り (一部設計に 変更有)
4)信号・通信設備) 信号設備 通信設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新設17駅及び運転管理センター(以下、OCC)に設置</li> <li>・17駅及び OCC に通信設備、マラカンドーカルシーダシグザール～クムクルガンに光ファイバーケーブル及び基幹通信設備を設置</li> </ul>	計画通り (一部設計に 変更有)
5)建設及びメンテナンス用建機 軌道材料  メンテ用建機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱処理レール、継ぎ目版、枕木、締め具、分岐器</li> <li>・軌道敷設機、長物車、タンパ・ライン施工機</li> </ul>	計画通り
6) コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 詳細設計/入札補助/施工管理、</li> <li>② 進捗状況のモニタリング/改善方法の提案</li> <li>③ 事業実施中の実施機関の決算報告/財務監査報告書/ビジネスプランのレビュー</li> </ul>	計画通り

表 10 のうち、1)新線建設はほぼ計画通り、2)既存路線のリハビリ、5)建設及びメンテナンス用建機の調達、及び 6)コンサルティング・サービスのアウトプットは計画通りとなった。1)新線の長さについては、フィージビリティ調査の結果をもとに示された計画値と、その後行われた地質調査後に現状に合わせて確定した実績値との間に僅かな差が生じた。3)鉄橋の建設及び 4)信号・通信設備に一部変更が生じた。その主な理由は以下の通り。

- 鉄橋 5 橋の土台部分設計変更：全ての橋において、橋の土台の建設に追加工事が発生した。これは安全性（強度）確保のために避けられない工事であり、妥当かつ必要な変更といえる。（追加工事の詳細は「3.4.2.2 事業期間」を参照）。
- 通信設備の設計及び総電力の変更：通信設備についても、需要の増加を見込んだ送電力の増加、安全面を考慮したレイアウト、設計の変更が生じた。これらの変更も現場の状況に即したものであり、効果の発現に影響はなく、妥当といえる。



建設された新駅（ダルバンド駅）



設置された通信設備

なお、本事業では本邦技術活用条件（以下、STEP 制度）が適用された<sup>18</sup>。UTY へのアンケート調査によれば、低い金利や長期の返済期間という円借款の条件に加えて、STEP 制度の適用により日本の高い技術や質の高い資機材を活用できたことに対して、高い満足度が得られていたことが確認できた。

### 3.4.2 インプット

#### 3.4.2.1 事業費

本事業は、計画の 48,317 百万円（うち円借款部分 16,359 百万円）に対し、実際には 56,395 百万円（うち円借款部分 16,359 百万円）となり、総事業費は計画を上回った（計画比 117%）。この増額分は、現場の状況に合わせ鉄橋脚の強度を確保するための追加工事分（詳細は「3.4.2.2 事業期間」を参照）、及び期間中に生じた物価上昇分<sup>19</sup>及び為替差損<sup>20</sup>によるもので、この対応のためにウズベキスタン側の事業費が増加した。本事業においても、ある程度の物価上昇率等を想定した予備費が見積もられていたが、事業実施中に想定を上回る為替変動や物価上昇が発生した。このため、UTY への聞取りによるとこの支払いはウズベキスタン側として大きな負担となったと感じていた点が説明された。

#### 3.4.2.2 事業期間

本事業の期間は、2004 年 10 月から 2011 年 3 月までの 78 か月と計画されていたが、実際には 2004 年 10 月から 2011 年 12 月までの 87 か月を要し、計画を若干上回

18 同条件は我が国の優れた技術やノウハウを活用し、途上国への技術移転を通じて我が国の「顔の見える援助」を促進するため導入された制度である。対象国は円借款の対象国であり、OECD ルール上タイド借款が供与可能な国。対象とされる分野に該当し、わが国の事業者の有する技術・資機材がその実現に向けて活かされる案件に適用される。主契約は日本タイド、下請けは一般アンタイト、円借款融資対象となる本体契約総額の 30%は日本を原産とする資機材及び本邦企業の提供する役務、または資機材を調達することとする、等の供与条件が適用されている。

19 UTY の職員によれば、アフガニスタンの復興支援の増加による影響を受け、同国でも建設に係る資材の物価が上昇した。

20 本プロジェクト計画時の為替レートは 1 シム=0.11 円（1US\$=108 円）であったのに対し、完了時の 2011 年には 1 シム=0.04 円（1 US\$=79 円）と変動した。

った（計画比 112%）。

事業期間が計画を上回った理由として、鉄橋の土台部分の追加工事が挙げられる。審査時には鉄橋土台部分建設に伴う掘削の深さは 1 m～3m とされていた。しかし、現場で掘削を開始したところ、土中の水分が多く土台が固定できない、大きな石や岩が位置しており安定性が確保できない等の状況が確認された。結果的に各橋における掘削の深さは 10m までとなり、追加工事が必要となったため、事業期間が延長された。この追加工事は、安全性の確保のためには不可欠であり、また安全性の確保は鉄橋の建設において最も重要視されるべき事項であることから、この延長は妥当であったと考えられる。

### 3.4.3 内部収益率（参考数値）

審査時の諸条件<sup>21</sup>を算定根拠として、経済的内部収益率（EIRR）及び財務的内部収益率（FIRR）の再計算を行った。審査時当時、5.5%であった EIRR は 11.8%、0.5%であった FIRR は 8.5%となり、共に審査時よりも結果が改善された。計画時よりも結果が良くなった最大の理由は、旅客及び貨物輸送量の需要予測で用いた GDP 増加率の実績値が審査時での予測値よりも高く、今後の需要見込みが高くなった点が挙げられる。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに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

本事業の対象路線を含む全鉄道は実施機関である UTY<sup>22</sup>が操業・運営維持管理を監督している。事後評価時、UTY は 68,000 名の職員を有しており、運行管理部門、貨物輸送部門、保守部門、生産・建設部門等の機能別の部局が存在するほか、6つの地域管理局が存在し、所管する地域の鉄道網の保守整備や計画策定にあたっている。対象区間のうち、タシグザール駅～アクラバッド駅まではカルシ地域管理局、アクラバッド駅～クムクルガン駅までをテルメズ地域管理局が維持管理を担当している。

カルシ地域管理局の担当区間には合計 671 名、テルメズ地域管理局の担当区間には計 822 名の維持管理スタッフが配置されており、UTY やサイト視察で訪れた各駅

<sup>21</sup> EIRR（経済的内部収益率）— 費用：建設工事費、維持管理費、便益：輸送コスト削減効果（貨物、旅客）、新規需要、時間短縮効果（旅客）、タジキスタンからの収入増加、道路からの転換需要、プロジェクトライフ：完工後 40 年、

FIRR（財務的内部収益率）— 費用：建設工事費、維持管理費、便益：貨物運賃増収、プロジェクトライフ：完工後 40 年

<sup>22</sup> UTY は国有企業であり、将来の民営化の動きや株式売却は予定されていない（同国の決議案 2001 年 3 月 3 日、No.108 より）。

の職員によれば、適切な維持管理を行うために必要な人員数は確保されている。さらに他の各駅、地域管理局も十分な職員数を有し、各駅間、地域管理局、及び UTY 間での連携も適切に図られている。よって、現状において体制面における深刻な問題は生じていない。

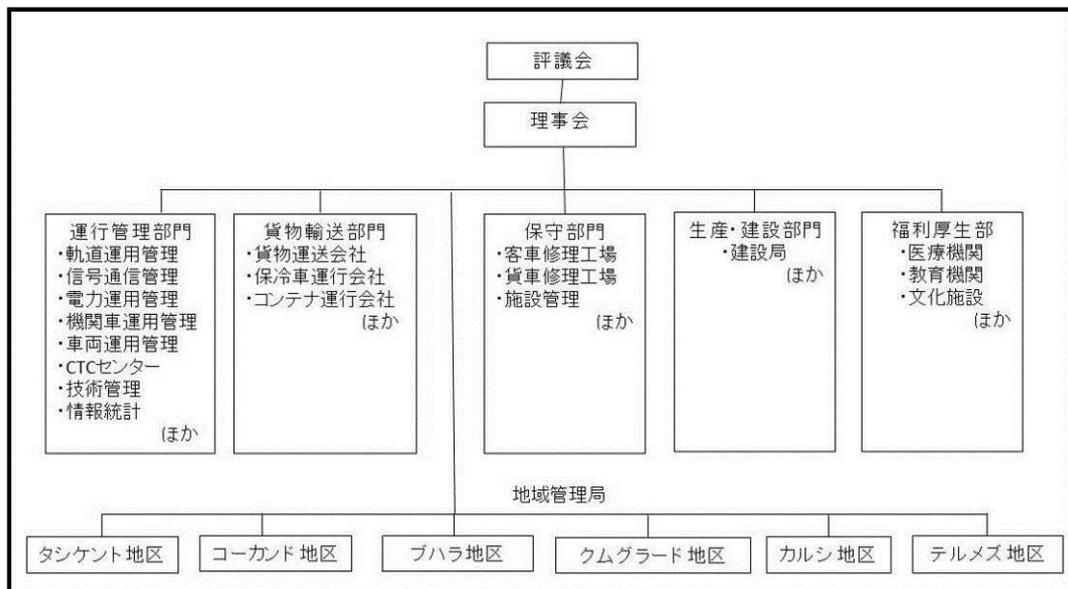


図 4 UTY 組織図

出所：実施機関提供資料。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

UTY では研修センターを有しており、頻度は定められていないものの、毎年 UTY の定めたスケジュールに沿った維持管理の研修や再研修を実施し、技術指導が行われている。また、地域管理局においても維持管理や安全管理に関する研修が実施されている。さらに職員は鉄道を専門とした職業高校で鉄道に係る基礎知識を学んだ者や、鉄道大学（Railway University）でマネジメントやエンジニア等の学位を取得した者も多く、鉄道路線の軌道といった保守管理に欠かせない基本的な知識を有している。さらに、国内研修以外にも毎年 50 名程度の職員がロシアで開催されるセミナー等<sup>23</sup>に参加するなど、十分な研修の機会が設けられていると考えられる。

以上より、UTY により研修等が着実に実施され、現場での維持管理能力に係るキャパシティの確保に努めている点から、今後の運営・維持管理に係る技術レベルは概ね問題ないと考えられる。

<sup>23</sup> 「運行管理」、「通信信号システム」「軌道管理」「高速鉄道における鉄道輸送管理」「保線機械の維持管理」「高速鉄道における通信信号システムの維持管理」等のセミナーが開催された。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

事後評価時点において、対象区間の運営・維持管理費用は年々増加傾向にあり（表 11 参照）、UTY の職員への聞き取りによれば、現状では運営・維持管理費の不足は生じていない。

また財務データについても、貸借対照表より、総資産の合計のうち純資産を示す自己資本比率は 64%（2010 年）、67%（2011 年）、70%（2012 年）と高く、増加傾向にあることから、中長期的な安定性が確認できる。さらに、年間営業の収入は 2010 年 385,061 百万シム、2011 年 630,425 百万シム、2012 年 801,264 百万シムと順調に伸びている。年間純利益についてもそれぞれ 356,323 百万シム、582,206 百万シム、763,205 百万シムと増加を継続しており（表 12 参照）、事業の財務的持続性は高い。

表 11 本事業対象区間の運営・維持管理費  
(単位：百万シム)

2010 年	2011 年	2012 年
28,338.9	34,773.7	49,710.0

出所：実施機関提供資料。

表 12 UTY の財務データ：貸借対照表（左）と損益計算書（右）

	(単位：百万シム)				(単位：百万シム)		
	2010	2011	2012		2010	2011	2012
<b>資産の部</b>				売上高	1,631,493	1,998,463	2,704,403
<b>流動資産</b>	785,148	1,059,027	1,360,830	売上原価	1,063,165	1,115,549	1,590,727
<b>固定資産</b>	2,523,608	3,256,687	4,113,797	<b>売上総利益</b>	<b>568,327</b>	<b>882,913</b>	<b>1,113,675</b>
<b>合計</b>	<b>3,308,757</b>	<b>4,315,715</b>	<b>5,474,627</b>	販売費および一般管理費	252,247	330,615	409,576
<b>負債の部</b>				<b>営業利益</b>	<b>385,061</b>	<b>630,425</b>	<b>801,264</b>
<b>固定負債</b>	830,540	1,041,154	1,065,530	営業外収益	22,957	36,521	46,199
<b>その他</b>	358,933	403,752	555,552	営業外費用	37,873	62,713	56,764
<b>純資産の部</b>	2,119,283	2,870,808	3,853,544	<b>税引前利益</b>	<b>370,145</b>	<b>604,233</b>	<b>790,699</b>
<b>負債及び純資産の部合計</b>	<b>3,308,757</b>	<b>4,315,715</b>	<b>5,474,627</b>	法人税等	13,821	22,026	27,493
				<b>当期純利益</b>	<b>356,323</b>	<b>582,206</b>	<b>763,205</b>

出所：実施機関提供資料

以上より、実施機関の運営・維持管理にかかる財務レベルに問題はないと判断できる。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

軌道、橋梁、信号・通信設備、建機・機材は、全て問題なく運用されており、状況も良好である。審査時には本事業で建設する新線の運行ダイヤや新駅の人員配置、詳細な運営・維持管理計画については決められず、運行開始予定の 2011 年に決定することとなっていたが、実際には全ての運行ダイヤ、人員配置、運営・維持管理計画は 2007 年には前倒しで策定されている。

事後評価時の主要設備の定期メンテナンスに関しては、軌道は専用の機材<sup>24</sup>を用いて、毎日一定区間を点検し、鉄橋は毎週デカナバット駅、チャスマイハフィゾン

<sup>24</sup> 軌道の維持管理に用いている機材は有償技術支援の一環として供与された機材である。

駅、アクラバッド駅及びダルバンド駅の軌道整備職員によるモニタリングが実施されている。信号・通信設備は機材毎に頻度は異なるが、点検シートが作成され、定期的なチェックが実施されている。また、保守点検事項や維持管理に係るマニュアルは各駅に配布、活用されており、図や写真を活用したポスター等も UTY により作成され、壁に張るなど頻繁に活用されるための工夫も確認された。



軌道用の維持管理機材



壁に貼られたメンテナンス用ポスター  
(実施機関作成)

なお、本事業の対象区間は、急勾配・急曲線区間が多く存在する山岳鉄道で、当該区間はウズベキスタンにおいて山岳地帯に建設された初の鉄道路線である。さらに 2012 年からは、需要の増加に対応した輸送力を確保するため、円借款「カルシテルメズ鉄道電化事業」が実施されており、本事業の実施機関では新線の建設・電化事業の実施に合わせて、軌道整備や運転計画策定に係る更なる技術の向上が期待されていた。係る状況を受けて、2012 年～2013 年にかけて有償技術支援案件「山岳鉄道運営に係る実施機関能力向上プロジェクト」が実施され、同プロジェクトを通じて、UTY 職員の技術力強化に向けた 4 分野<sup>25</sup>の研修が行われた。UTY の研修受講者に確認をしたところ、本事業の完了後・電化事業の開始時というタイミングでの研修実施は有効であった。

本事業の施設・機材の維持管理を担う実施機関である UTY においては、鉄道事業及び施設・機材の維持管理を担うにあたり組織的な問題はなく、職員は維持管理に求められる一連の研修を受ける機会を有しており、本事業の施設・機材の維持管理に際して技術面における深刻な問題は生じていない。財務面においても、十分な収益を有し、維持管理に係る予算面での懸念は生じていない。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。

<sup>25</sup> 「運転計画策定」「軌道修正計画（線形計画）策定」「軌道整備計画」「電気機関車整備計画」の 4 分野。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業はウズベキスタンの南部においてタジグザール～クムクルガン間の鉄道の新線建設とカルシ-タジグザール間の既存路線のリハビリを行うことで、輸送の効率性・信頼性を確保し、南部地域の経済・社会開発の促進に寄与する目的で実施された。持続的な成長に向けて輸送力の増強や鉄道開発の促進に取り組んできた同国の政策及び開発ニーズと本事業との間には整合性が認められ、妥当性は高い。また、本事業の実施により対象路線のみならず同国全体の乗客数及び貨物輸送量の増加、隣国を經由せずに同国内の移動が可能になったことによる輸送時間や輸送距離の短縮、鉄道サービスの改善といった効果や対象路線周辺の社会経済的なインパクトも確認された。なお、事業期間及び事業費は共に計画を上回ったため中程度と判断されたが、運営・維持管理状況は良好であり、実施機関の体制面、技術面、及び技術面において懸念事項はなく、今後の持続性が見込まれる。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

本プロジェクトの実施により、同国内の鉄道網の形成、隣国へのアクセスの改善といった効果が確認された。事後評価時、JICA が実施している本事業区間の電化事業が実施され、実施機関が新設したテルメズとアフガニスタンのマザリシャリフをつなぐ新線につながることで、その効果・インパクトがさらに増すことが期待される。そのため、実施中の事業を確実に実施するとともに、需要の増加を見越した適切な運転・運営計画が策定されることが望ましい。

### 4.3 教訓

・ 為替の変動や物価上昇のリスクを踏まえた積算の実施とその過程の実施機関の巻き込み

本事業では、鉄橋の建設に係る追加工事に加え、物価上昇や為替差損等によって、ウズベキスタン側の事業費が増加した。本事業の審査時には、一定程度の物価上昇率等を想定した予備費が見積もられていたものの、想定を上回る為替変動や物価上昇が発生し、その支払いがウズベキスタン側として大きな負担となったと感じていることが UTY への聞き取りで確認された。同国のように物価や為替の変動の大きな国で事業を実施する際には、相手国政府や実施機関と為替の変動幅や物価上昇のリスクを十分に検討・協議した上で、予備費を計算することが必要である。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット 1)新線建設 タシグザール～デハナバード デハナバード～バイスン バイスン～クムクルガン 2)既存路線のリハビリ カルシ - タシグザール 3)鉄橋建設 (B 区間)  4)信号・通信設備 信号設備 通信設備  5)建設及びメンテナンス用建機 軌道材料  メンテ用建機 6)コンサルティング・サービス	56.6 km 108.7 km 56.3 km  31.0 km 5 橋  新設17駅及び OCC に設置 17駅 OCC に通信設備、 マラカントーカルシータシグザールルー ムクルガンに光ファイバーケーブル及 び基幹通信設備を設置 熱処理レール、継ぎ目版、 枕木、締め具、分岐器 軌道敷設機、長物車、タン パ・ライン施工機 ① 詳細設計/入札補助/施 工管理、 ② 進捗状況のモニタリン グ/改善方法の提案 ③ 事業実施中の実施機関 の決算報告/財務監査報 告書/ビジネスプランの レビュー	57.2 km 110.6 km 55.6 km  計画通り 計画通り (一部設計に変更有) 計画通り (一部設計に変更有)  計画通り
② 期間	2004年10月～ 2011年3月 (78ヶ月)	2004年10月～ 2011年11月 (87ヶ月)
③ 事業費		
外貨	15,587百万円	15,564百万円
内貨	32,730百万円	40,831百万円
	(297,545百万シム)	(1,020,775百万シム)
合計	48,317百万円	56,395百万円
うち円借款分	16,359百万円	16,359百万円
換算レート	1シム = 0.11円 (2004年1月時点)	1シム = 0.04 円 (2004年10月～2011年 12月平均)

以 上