

0. 要旨

技術協力プロジェクト「道路防災対応能力強化プロジェクト」（以下、「本事業」という）は、運輸通信省（以下、「MOTC」という）の幹線道路で雪崩等の斜面災害が頻発する地域を管轄する関連部署の道路防災管理にかかる能力が向上することをプロジェクト目標に、同地域において斜面災害/雪害地域に対する道路交通の安全性が向上することを上位目標に実施された。案件形成時及び事後評価時においても、キルギスは厳しい自然条件のもと多種類の災害が発生し、道路交通が主要な運輸手段であることから、本事業は道路防災を重視した同国の関連政策や開発ニーズに合致している。日本の開発援助政策とも整合し、JICA 及び他ドナーの関連事業との連携が見られる。よって本事業の妥当性・整合性は高い。MOTC の関連部署の道路防災に関連する役割の明確化、現場での災害関連データの収集・分析能力の向上とデータベース構築、データに基づく構造物による災害対策への投資計画策定の能力強化により、プロジェクト目標は概ね達成された。実施中の無償資金協力事業、計画中の円借款事業で本事業の成果を利用した道路防災が実現しつつあり、安全性の向上がもたらされることが予想される。しかし、本事業で開始された活動が事業完了後に十分継続されず、上位目標の達成は未だ限定的である。よって、本事業の有効性・インパクトはやや低い。本事業の事業費は計画をやや上回ったものの、追加された投入と活動はアウトプットの強化に効果的であり、適切だった。事業期間は計画どおりであった。以上により本事業の効率性は高い。事業完了後の組織改編により MOTC の関連部署の道路防災に係る役割分担が不明確になったこと加え、技術の維持と普及、供与した機材の運営・維持管理状況に課題がある。従って、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図（出典：ZenTech）



ビシュケク-オシュ道路に設置の本事業結果から作成されたハザードマップの看板（出典：評価者）

1.1 事業の背景

内陸国のキルギスは物・人移動の約95%を道路交通に依存し、約34,000kmの国内道路網は国民生活及び周辺と交易を担う主要な経済インフラとしての役割を担っている。同国の道路網大部分は旧ソ連時代に建設された後、1991年の独立後の経済低迷などによって十分補修が行われなかった等の原因で、損傷拡大や劣化が進行しており、また道路維持管理機材の耐用年数の超過等も進んでいる。

キルギスは国土の約90%が標高1,000mを超え、約40%が標高3,000mより高位である山岳国家である。そのため、山岳地帯における道路区間では落石、地すべり、雪崩・地吹雪などの道路災害が頻繁に発生し、人的・物的被害が生じるほか、通行止めによる地域の孤立や物資輸送の遅延など、被災による深刻な影響が発生している。本事業の実施機関であるMOTCは国内主要幹線道路の維持管理を管轄し、道路災害の発生箇所での復旧整備を実施しているが、斜面保護工、雪崩防護柵など構造物による予防的な災害対策は、ほとんど取られていない。このため、災害の多い道路区間では、上述のような道路災害による被害が繰り返し生じている。以上を背景に、キルギス政府は、道路災害の抑止および被災の影響の最小化を目的とし、日本政府に「道路防災対応能力強化プロジェクト」を要請した。



ビシュケク-オシュ道路の地すべり・落石危険地区（出典：評価者）

1.2 事業の概要

本プロジェクトでは、MOTC が道路防災を適切に実施ための能力を向上させることをプロジェクト目標に、MOTC の関連部署の役割を明確化し（成果1）、現場での災害関連データの収集・分析能力を向上し（成果2）、災害関連データを蓄積するデータベースを構築し（成果3）、そのデータに基づき道路防災のための投資計画を策定する能力を向上すること（成果4）を目指した。

上位目標	プロジェクト対象の道路維持管理事務所の管轄地域において斜面災害/雪害地域に対しての道路交通の安全性が向上する。
プロジェクト目標	プロジェクト対象サイトを管轄する MOTC の関連部署（本部、道路維持管理部（Road Maintenance Department、以下 RMD、主要道路維持管理局（Main Roads Management Unit、以下 UAD、道路維持管理地区事務所（Local Level Roads Maintenance Unit、以下 DEP ¹ ）の道路防災管理にかかる能力（道路防災点検能力、計画の策定能力、予算策定能力）が向上する ² 。

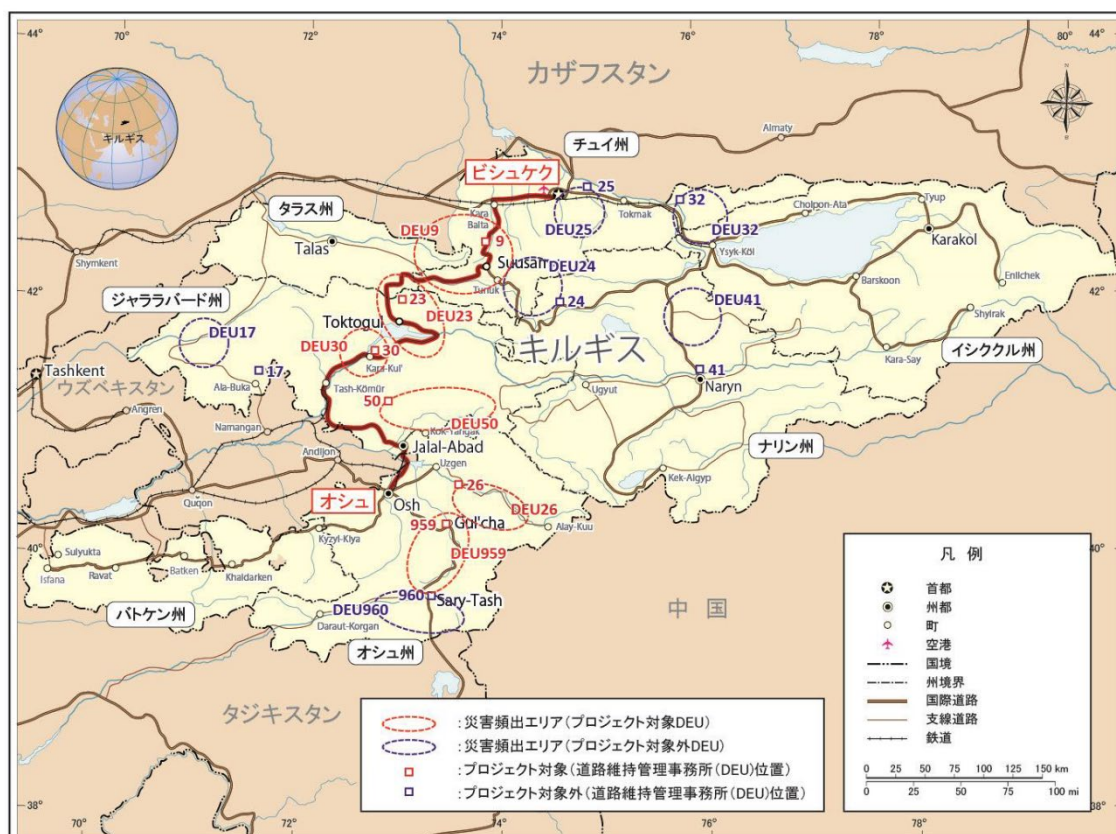
¹ DEP（ロシア語表記 Дорожно- Эксплуатационный Пункт; の頭文字をとって ДЭП）

² 2022 年に組織変更が行われた。詳細は図 2 参照。

成果	成果 1	プロジェクト対象サイトを管轄する MOTC の関連部署（本部、RMD、PLUAD/UAD、DEP）ごとの業務内容と必要な職員配置を含む、MOTC の道路防災に係る責任範囲が明確になる。
	成果 2	プロジェクト対象サイトを管轄する PLUAD/UAD ならびに DEP の道路防災のための点検と分析能力が向上する。
	成果 3	RMD の道路防災データベース管理システムを運用する能力が培われる。
	成果 4	プロジェクト対象サイトについての RMD の道路防災管理計画策定能力が向上する。
日本側の事業費		336 百万円
事業期間		2016 年 4 月 ～ 2019 年 5 月
事業対象地域 ³		MOTC 本部（所在地：ビシュケク）を拠点とし、MOTC が管理する幹線道路で、道路災害発生件数の多いサイト（具体的には、ビシュケクーオシュ道路、オシュ - サリタシュ - イルケシュタム道路、ジャララバード - バルクチ道路といった幹線道路）
実施機関		運輸通信省（MOTC）
その他相手国協力機関など		キルギス道路公社、非常事態省、キルギス建設運輸建築大学
わが国協力機関		株式会社建設技研インターナショナル、株式会社 地球システム科学、国際航業 株式会社、中日本高速道路株式会社
関連事業		【技術協力】 ・ 道路維持管理能力向上プロジェクト（2008～2011 年） ・ 橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト（2013～2015 年） ・ 道路行政アドバイザー（2008～2011 年、2011 年～2014 年、2014～2016 年、2017～2020 年） ・ 道路斜面防災にかかる案件化調査（2017 年） ・ 長期研修「道路アセットマネジメント中核人材育成プログラム」で 2 年に 1 度キルギス人の道路行政人材の長期研修（大学派遣）を実施。すでに 2 名派遣済み 【円借款】 ・ ビシュケクーオシュ道路改修事業（Ⅰ）、（Ⅱ）（1997 年、1998 年） ・ 国際幹線道路改善事業（2015 年） 【無償資金協力】

³ 事前評価表においては「MOTC が管理する幹線道路で、道路災害発生件数の多いサイトを対象にする」とされているが、実際は詳細計画時に、これら 3 つの道路が災害発生件数の多い道路として明確化されている。

	・ 道路維持管理機材整備場改善計画（2017 年） ・ ビシュケクーオシュ道路雪崩対策計画（2017 年） ・ ビシュケクーオシュ道路地吹雪対策計画（2021 年） ・ バトケン州における道路維持管理機材及び舗装機材整備計画（2022 年）
--	---



出所：「道路防災対応能力強化プロジェクト業務完了報告書」

図 1 プロジェクト対象地域

1.3 終了時評価の概要⁴

1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

本事業では MOTC の関連部署ごとの業務内容と必要な職員配置を含む、MOTC の防災業務上の責任範囲の明確化（成果 1）、プロジェクト対象サイトを管轄する PLUAD/UAD ならびに DEP の道路防災のための点検と分析能力の向上（成果 2）、RMD の道路防災データベース管理システムの運用能力育成（成果 3）プロジェクト対象サイトの RMD の道路防災管理計画策定能力の向上（成果 4）が、いずれも計画通り達成され、「MOTC と関連部署の道路防災管理に係る能力が向上する」というプロジェクト目標は達成された。

⁴ 業務完了報告書に基づいて記載した。

1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み（他のインパクト含む）

本事業実施中に作成された短期道路防災管理計画に基づき、MOTC による道路防災予防策として、(1) ビシュケク-オシュ道路の 85.5 kmの地すべりモニタリングの実施、および同地点における地すべり発生リスクを軽減するための対策工（水抜き水平ボーリング）の予算確保（500 万キルギスソム：約 800 万円）、(2) SNS を通じた道路災害情報の共有、(3) ハザードマップの作成と配布、(4) 道路災害多発地域における警告板の設置、の 4 つの事業の進捗が確認されている。これら事業を含む道路防災にかかわる予防策活動が継続されれば、「プロジェクト対象の道路維持管理事務所の管轄地域において斜面災害/雪害地域に対しての道路交通の安全性が向上する」という上位目標はプロジェクト終了後 3 年から 5 年以内の達成が期待されていた。

1.3.3 終了時評価時の提言内容

本事業は、キルギスにおける道路防災管理の端緒と位置付けられ、本事業終了後も道路防災の対策工を継続的に実施する必要があった。具体的には、道路防災予算を毎年確実に確保すること、本事業対象サイトのみならず、その他のエリアでも道路防災の教育プログラムを受けたエンジニアが必要になることから道路防災に関する研修プログラムも毎年実施し、RO-RMD/UAD や DEP での参加者の数を増やす必要があったが、それらが困難な場合は、上位目標達成の阻害要因になることが懸念された。よって、適切な道路防災管理の継続的な実施及び下記各指標の達成のために、以下の活動が提案された。

（指標 1）本プロジェクトの実績と、プロジェクト枠内で作成された各種マニュアルをもとに、MOTC の RMD は毎年短期道路防災管理計画を策定し続ける。

- ✓ データベースシステム内の災害データを更新
- ✓ 災害データに基づく短期道路防災対策の優先順位を更新
- ✓ 道路災害情報の共有、意見交換、道路防災優先順位リスト活用についての協議等を行うため、非常事態省及び他関連機関との合同調整会議の実施
- ✓ MOTC 職員の能力強化のため道路防災管理に係る教育プログラムの実施

（指標 2）道路防災対策は MOTC の RMD によって策定される短期道路防災管理計画に基づいて実施される

- ✓ 道路防災対策のための予算配分
- ✓ 道路防災対策の実施
- ✓ ビシュケク-オシュ道路の85.5km地点における地すべりモニタリングの実施（四半期ごと）

また、実施体制として、RMDは、短期道路防災管理計画の更新とともに、道路防災に必要な構造物対策および非構造的対策を担当する主要部署であるため、以下の活動に基づいて、適切な道路防災管理計画を作成する責任を持つ。

- ✓ 全国的な災害記録とその対策情報を収集し、データベース管理システ

ムを管理

- ✓ データベースから全国的な道路防災優先順位リストを作成
- ✓ 道路防災対策に必要な予算を全国的に確保
- ✓ 道路防災対策を全国的に管理
- ✓ 道路防災研修プログラムの管理

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

下村暢子（株式会社アルメック）

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：2022年10月～2024年3月

現地調査：2023年5月11日～6月1日、2023年9月28日～10月4日

3. 評価結果（レーティング：C⁵）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁶）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

事前評価時、キルギス政府は「持続可能な国家開発戦略 2013～2017」の中で、重点分野の一つとして道路セクターを掲げ、周辺地域と国内の市場へのアクセスの確保に重点を置いていた。本事業は道路の危険地区の明確化と対策について検討し、道路セクターの人材を育成することによって、道路の防災の能力を高めることを目指した事業であったことから、これに寄与する。

事業完了時の開発政策である「国家開発戦略 2018-2040」（長期計画）、「キルギス共和国国家開発プログラム～2026⁷」（中長期計画）において、キルギスは災害が多発し、道路の維持管理の難しく、一層の道路セクターのアクセス改善、維持管理の向上、災害リスクの削減や、国および地方の全レベルにおける防災対策の推進が謳われている。さらに、政府は、道路インフラの整備・改善が、財政的制約により、輸送需要の増加に追いついていないことを指摘している⁸。また、道路セクター開発戦略（2015－2025年）では、交通の安全確保の観点からの道路管理が議論されており、交通安全性を向上させるための政策を推進する、とある。道路セクター開発戦略（2023-2030年）においては、キルギスでは道路交

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

⁷ National Development Program of Kyrgyz Republic until 2026. Национальная программа развития Кыргызской Республики до 2026 года

⁸ Resolution of the Cabinet of Ministers of The Kyrgyz Republic of February 10, 2023 No. 71

通が主要な運輸手段である現状を踏まえ、道路ネットワークの維持・開発は主要優先事項とされ、その中でも国際的交通回廊の整備、国内の舗装道路ネットワークの維持および改善、そして道路分野における官民協力の推進に取り組むこととしている。

なお、案件形成時点ではキルギス政府は本事業を必ずしも気候変動適応策として見なしていたわけではないが、気候変動対策適応策に資する案件である。気候変動の影響による氷河湖の崩壊、洪水・地すべりの増加により、キルギスでは大きな被害をもたらす脅威に対する対策の重要性の認識が高まり⁹、前述の「国家開発戦略 2018-2040」、「環境管理と気候の持続性の大統領令」等数々の政府文書においても、具体的な適応策の実施が求められている。

以上のように、本事業は計画時、事後評価時の道路セクター開発政策、防災政策と合致しており、政策・施策との整合性が認められる。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

「事業の背景」で述べたように、キルギスの山岳地帯の道路では落石、斜面崩壊、雪崩などが頻発し、人的・物的被害及び長期の交通遮断が発生していた。これに対し、被害発生個所の点検、評価・判定、対策方法の選定、計画を通じた被害の抑制が求められていた。MOTC は、災害被害の抑制は現状では十分ではないが、今後はさらに重要性が増すと考えている¹⁰。よって事後評価時にも上述の開発ニーズは維持されている。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業は先行の「道路維持管理能力プロジェクト」から得た、技術移転の対象となる組織の能力向上だけでなく、それらの組織の責任範囲の明確化を行う重要性の教訓を踏まえ、防災に関しては、MOTC 内での業務分担を検討することで MOTC 内の責任範囲を明確化した。事前評価表には、これにより効率的なプロジェクトの効果発現と持続性の確保を図ったとの記載もあり、計画通り、本事業実施中に MOTC 内の責任範囲の明確化が行われた。

他方、JICA による詳細計画では、防災に関する MOTC と非常事態省との責任範囲の明確化が十分考慮されず、非常事態省の本事業への関与は計画されなかった。本事業開始後、MOTC とともに、防災を主管する非常事態省が、本事業において、定期的に開催される合同調整委員会や研修に道路の防災技術を学ぶ連携を行ったことは画期的な試みであったが、

⁹ <https://www.undp.org/kyrgyzstan/blog/glaciers-kyrgyzstan-how-they-are-disappearing> (UNDP ウェブサイト)、[https://reliefweb.int/report/kyrgyzstan/interim-workshop-implementation-undp-project-reducing-risks-and-vulnerability-glacial-lake-outburst-glof-and-mudflows-kyrgyzstan-was-conducted-center#:~:text=Due%20to%20climate%20change%20and,are%20located%20in%20glacial%20zones.\(Reliefweb](https://reliefweb.int/report/kyrgyzstan/interim-workshop-implementation-undp-project-reducing-risks-and-vulnerability-glacial-lake-outburst-glof-and-mudflows-kyrgyzstan-was-conducted-center#:~:text=Due%20to%20climate%20change%20and,are%20located%20in%20glacial%20zones.(Reliefweb) ウェブサイト)

¹⁰ 近年は気候変動による氷河湖決壊、積雪量、雨量の変化のため災害は多くなる傾向はキルギス側関係機関および各国際機関によれば確認されている。国土の 4% を占めていた氷河が 3.4% にまで縮小し、各地の氷河崩壊による被害も生じている。(<https://www.undp.org/kyrgyzstan/blog/glaciers-kyrgyzstan-how-they-are-disappearing>、2023 年 7 月確認)。ビシュケクオシ道路沿いのトクトガルにおいても非常事態関係省の職員より今後の氷河縮小による被害の拡大に対する懸念が表明された。

その関与は、本事業で提供された技術内容の共有のレベルにとどまり、本事業で MOTC に供与された気象観測機器の運用について、非常事態省との連携体制を構築するまでには至らなかった。気象観測について非常事態省との連携ができなかったのは、法制度上、MOTC の責務に防災が明記されておらず、気象観測は一元的に非常事態省の責務とされていることを、詳細計画時に十分考慮しなかったことが要因と考えられる。本事業の実施機関は MOTC ではあったが、道路防災を含む防災行政における非常事態省や首相府との役割分担を精査した上で協力アプローチを検討することが望ましかった。

また、2022 年 4 月に MOTC の組織改編が行われた結果、地方の DEP は RMD の依頼で道路の維持管理業務を行うコントラクターという立場となり、本事業で明確にされた組織の説明範囲も変更された。加えて、組織改編は、後述される、道路防災マネジメントサイクルが継続されていないこと、データの収集が継続されていないことの理由の一部として挙げられている。結果として、実施機関の関係部署に係る責任範囲を明確にすることで、効率的なプロジェクトの効果発現と持続性の確保を図るという本教訓は、十分ではないが、活用された。

本事業の有効性・インパクト、持続性はいずれも「やや低い」と判断されたが、事業計画やアプローチ等の以上のような課題がその背景にあったと考えられる。

他方、本事業のアプローチには特筆すべき点もある。キルギスでは道路防災が重要視されて来なかったが、本事業は、現地見分も含む効果的な研修を通して、MOTC に道路防災の技術的な出発点を与えた。その例として災害の点検・分析能力向上の一環として地すべり危険箇所において、地すべり変動モニタリングを専門家と MOTC 職員が共同で行ったこと、非常事態省の職員や大学関係者が研修に参加できるように調整、関係者の連携の促進、防災技術の向上を目指したこと等を上げることができる。特に、当初計画にはなかった防雪柵のパイロット事業を追加したことで、道路防災の構造物の具体的で明確な成果を理解できるように工夫したことは非常に適切であった。

以上から、本事業の事業計画・アプローチには上述のような課題を指摘できるものの、それが本事業の妥当性を損なったとまでは言えない。

3.1.1.2 整合性（レーティング：③）

3.1.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

本事業は、対キルギス共和国国別援助方針の重点目標である「運輸インフラ維持管理と地域間格差の是正」に合致し、「輸出競争力強化のための物流促進プログラム」に位置付けられる。JICA 国別分析ペーパーにおいても、「運輸インフラ整備」が重点課題であると分析されている。また、本事業は、道路防災リスク削減を目標に掲げるプロジェクトである。よって、本事業は日本の開発協力方針と整合している。

3.1.1.2.2 内的整合性

本事業ではビシュケクーオシュ道路の 2 つの峠に設置された気象観測機器により冬期の

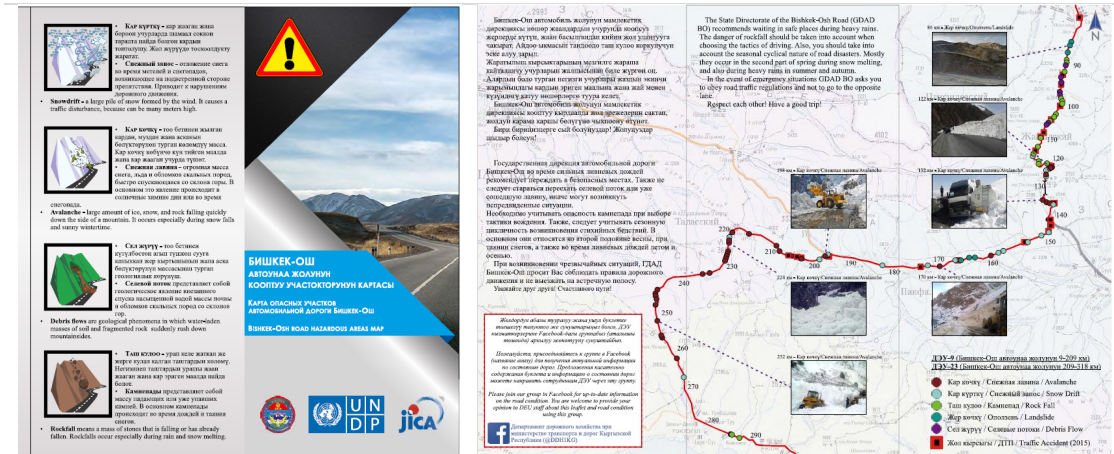
降雪量や吹雪量等が観測された。その観測データと非常事態省による過去の気象観測データ、MOTC が持つ地形データ等を用いて 30 年確率の最大吹雪量、地吹雪の吹走距離（風が吹き渡る距離）を算出し、想定される地吹雪の規模に応じた防雪柵の規模や配置が検討できるようになった。本事業の観測データは、2019 年に実施された無償事業「ビシュケクーオシュ道路地吹雪対策計画」の計画準備調査に活用され、同事業は、追加的な気象観測なしに効率的に準備された。

3.1.2.3 外的整合性

本事業は、キルギスで初めてとなる道路防災に特化した支援であるが、パリ協定に基づく「自国が決定する貢献（NDC）」に掲げられた気候変動対策（適応策）の促進にも寄与し、災害リスク軽減のための仙台防災枠組 2015-2030 の実施に資する優先行動 1 の災害リスクの理解、すなわち各種災害リスクの発災のメカニズムや対策の理解をキルギス政府側に進めており、直接貢献している事業と位置付けられる。

ADB は 2008 年より道路のアセットマネジメントのためのデータベース管理支援を継続してきたが、橋梁・トンネルデータベースは本事業完了後、ADB が支援して作成されたデータベースを構成する HDM-4 と統合された¹¹。他方、ADB は本事業が整備した防災データベースの意義も高く評価し、本事業終了後より、MOTC はこのデータベース統合に向けて ADB の道路アセットマネジメント・データベースに統合することを検討している。ただし、ADB では道路防災分野の支援実績がない。ADB 関係者は JICA の合同調整委員会や本事業の最終セミナーに参加し、本事業の成果を理解した上で、ADB の技術支援で、橋梁のデータベースを、ADB が実施している道路のアセットマネジメントのためのデータベースに統合した。まだ統合が実現していない防災のデータベースをレビューし、統合するには JICA との連携が不可欠と考えている。以上のような本事業の防災データベースを連携は計画時には想定されていなかったが、ADB と MOTC による本事業の成果の活用に向けた検討が続いている。

¹¹ HDM-4 は主に道路投資の選択肢を評価するための道路開発・管理システム（コンピューターソフトウェア）であり、道路管理・道路工事計画の作成・融資条件の評価・予算配分の検討・道路ネットワーク性能の予測・プロジェクト評価・政策影響の検討に適用することが出来る。システム構造はデータ入力のためのデータマネージャー、舗装の供用性や維持補修工事費用、道路利用者費用等を予測するための内部モデル、対象道路に応じた道路投資選択を評価するための分析ツールから構成されている。（土木学会 <http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00035/2003/58-5/58-5-0630.pdf> より）



出所：本事業の Activity Report

本事業の成果をまとめたビシュケク-オシュ道路のハザードマップ

本事業でまとめられた危険地区の情報は、上記のように本事業でハザードマップにまとめられ、国連開発計画（UNDP）の支援によりパンフレットが作成され¹²、危険地域の周辺の学校に配布された。また、ビシュケク-オシュ道路の入り口には大型の看板が設置され、この道路に不案内なドライバーへの危険地域の啓発に貢献している。

本事業は事業計画やアプローチに一部課題があるが、本事業の妥当性を損なうまでではなく、キルギス政府の開発計画と、開発ニーズと十分に合致している。日本の開発協力方針とも合致しており、実施中の JICA 事業、国際機関の実施する事業と実施期間中に連携が図られ、計画時には想定されていなかった具体的な連携効果が見られる。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 有効性・インパクト¹³（レーティング：②）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 活動と成果の概要

本事業では、MOTC が道路防災を適切に実施するための能力を向上させるというプロジェクト目標の達成に向けて、MOTC の関連部署の役割の明確化（成果 1）、現場での災害関連データの収集・分析能力の向上（成果 2）、災害関連データを蓄積するデータベース構築（成果 3）を行い、プロジェクト対象 サイト についての RMD の道路防災管理計画策定道路防災管理計画策定能力を向上させた（成果 4）。事業完了報告書によると、各成果では以下の活動が行われ、設定された指標は全て達成された。なお、RMD のカウンターパートのうち数名は、講師として他の職員の研修講師ができる能力を獲得した。

¹² Strengthening Integrated Risk Governance Capacities of the Kyrgyz Republic and Regional Cooperation in Central Asia (2018-2022)というプロジェクトの中で支援された。

¹³ 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。

- 成果 1（達成された）：中央（MOTC 本部、RMD 本部）と地方（RMD 地方事務所、DEP）の道路防災に関わる役割と活動が明確化され、これは RMD 局長令により 2018 年 11 月に制度化された。プロジェクト対象地域の道路を管轄する地方事務所には道路防災のための点検・評価や災害予防工の計画・事業形成の役割が与えられた。
- 成果 2（概ね達成された）：RMD 地方事務所、DEP を対象に、上記の役割を果たすための能力強化が行われた。協力期間の 1 年目にプロジェクト対象地域の 6 カ所に本事業が設置した機器による気象観測が開始され、2～3 年目には道路防災対策工・道路防災点検についての座学による研修とマニュアル作成が行われた。上記観測データを用いた地吹雪防止パイロットプロジェクト、及び、地すべり危険個所のモニタリング等の実務を通じた研修が追加された。なお、計画時に想定されていた対象道路は国際道路のみで、雪崩や地吹雪が対象であったが、現地の状況を評価した結果、地方道路でも頻発する落石、地すべり、河川による浸食等の小規模な災害を含む多様な災害種に対応する能力強化が行われた。ただし、研修を受けた職員は全員最終試験に合格したものの、事業完了後の活動状況からは技術が十分に習得され、定着したとまでは言えない。（「持続性」の項目を参照）。
- 成果 3（達成された）：データベース及び運用マニュアルを作成し、RMD、UAD、DEP を対象に研修を実施した。研修を受けた DEP の職員がマニュアルに沿って 137 の災害危険箇所を踏査し、インベントリー情報を収集し、研修時に配布されたタブレット端末を用いてデータベースに情報を入力した。過去の災害履歴データ（895 件）が RMD、UAD、DEP により収集され、データベースに入力された。なお、既往技術協力プロジェクトで開発した橋梁・トンネルのデータベースとの統合に際し、同データベースの入力方法を、より信頼性の高い方法に変更した¹⁴。
- 成果 4（達成された）：RMD は、道路防災優先度を判定する基準を作成し、それを踏まえて、2017 年度、2018 年度の短期道路防災管理計画を策定した。さらに、短期・中期道路防災計画策定マニュアルが作成された。

3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

プロジェクト目標については以下の指標が設定され、本事業完了時にはいずれも達成されたため、本事業のプロジェクト目標は概ね達成されたと判断される。

表 1 プロジェクト目標の指標達成度

プロジェクト目標	プロジェクト対象サイトを管轄する MOTC の関連部署の道路防災管理に係る能力（道路防災点検能力、計画の策定能力、予算策定能力）が向
----------	--

¹⁴ 既存の橋梁・トンネルデータベースでは、本事業のように現場で直接データ入力するのではなく、電話及び FAX により本部に情報を伝達する方法が採用されていた。

	上する。
指標	実績
① プロジェクト対象サイトを管轄する MOTC の関連部署により、道路防災管理サイクルが実行される。	＜達成＞道路防災管理サイクル（点検、評価、対策工選定、計画）はビシュケク-オシュ道路の 85.5 km 地点における地すべり危険箇所において、MOTC の関連部署により予算配分の準備はされた。しかし、MOTC に確認したところ、実施には至っておらず、道路防災管理サイクルは実施されたとは言えない。
② 道路防災について予算科目化された予算書案が、MOTC の RMD によって作成される。	＜達成＞RMD により、3 年以内に実施する道路防災対策工の工種、工事費用が含まれる短期道路防災管理計画が、2017 年 9 月および 2018 年 9 月に作成された。同計画に沿って道地すべりモニタリング、地すべり抑制工、非常警報電光掲示板の設置などが予算化され、その実施計画が立てられた。
③ プロジェクトで新規に開発された道路防災データベース管理システムのデータが、MOTC の RMD による道路防災のための予算策定に活用される。	＜達成＞上記の短期道路防災管理計画の策定に、道路防災データベース管理システムのデータが活用された。

出所：JICA 提供資料、MOTC 提供資料等により評価者作成

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標達成度

本事業の上位目標は「プロジェクト対象の道路維持管理事務所の管轄地域において斜面災害/雪害地域に対しての道路交通の安全性が向上する」ことであり、その達成のためには本事業で開始された RMD の道路災害管理が継続されることが前提であった。しかし、本事業完了後に活動が停滞し、上位目標の達成は限定的である。上位目標に設定された指標の事後評価時の達成状況を表 2 に示す。

表 2 上位目標の指標達成度

上位目標	プロジェクト対象の道路維持管理事務所の管轄地域において斜面災害/雪害地域に対しての道路交通の安全性が向上する。
指標	実績
① プロジェクトの経験とプロジェクトで策定したマニュアルを活用して、短期道路防災管理計画が毎年継続して MOTC の RMD によって作成される。	＜未達成＞ 本事業終了後、実施期間中に策定したマニュアルに基づく短期道路防災管理計画は作成されていない。なお、HDM-4 に組み入れる形で、MOTC による道路管理計画作成に本事業による防災データを活かしたいという意向があるものの、実現の見通しは明らかでない。
② 防災対策が MOTC の RMD	＜一部達成＞ 本事業中に作成された短期道路防災管理計

によって策定される短期道路防災管理計画に基づいて実施される。	画に基づき地すべりモニタリング、地すべり抑制工、非常警報電光掲示板の設置等の道路防災予防策が予算化されたが、2020年の新型コロナウイルス感染症のパンデミックによる活動制限、現地で工事可能なコントラクターが確保されない、などにより、実施されなかった。事後評価時点においては RMD によって短期道路防災管理計画が作成されておらず、それに基づく道路災害予防工は実施されていない。
--------------------------------	--

出所：JICA 提供資料、MOTC 提供資料等により評価者作成

活動が継続されず上位目標が十分達成できていない一因として、「事業計画・アプローチの妥当性」でも指摘したとおり、いったんは明確化された防災関連の業務分担が MOTC の組織改編時に適切に維持されず、地方レベルでの活動が停滞したことがあげられる。また、研修を受けた MOTC 職員の多くが離職したが、離職しなかった地方事務所の職員は道路防災という新しいテーマについてマニュアルのみを参照して独力で活動を継続するだけの準備が整っていなかった。地方事務所でのマニュアルの運用状況は、プロジェクトの対象とされていた地方事務所でない、チュイの地方事務所(DEP43)で研修を受けたエンジニアが自発的に参照しながら、洪水災害のメカニズムの分析に活用する例があるのみと限定的である。さらに、気象観測が継続されなかったこと、データ入力のためのタブレット端末が使われなくなったことにより（持続性参照）、道路防災管理計画の基礎となる防災データが継続して収集されなかった。

他方、現地調査では、MOTC の若い技術者に本事業で行ったデータベース構築についての高い能力と意欲を示すものがあることが確認できた。例えば、本事業で研修を受けた若い技術者が洪水災害頻発地域において、災害のデータを毎年収集し、防災対策を提案するという試みを行っている。また、新たにデータベース開発を担うことになった RMD の生産革新センター（Production Innovation Center: PIC）には、本事業の研修を受けて防災の重要性を十分理解した IT エンジニアが、本事業を引き継ぐ防災データベースの将来計画を作成し、既に MOTC のウェブサイトで維持管理のデータの運用ができるよう、現在、データベースを構築中である。今後、このような若いエンジニアが日本及び他ドナー事業の防災関連業務を通じて継続的に育成されれば、ADB の支援する道路アセットマネジメントのデータベース構築と併せて、本事業で構築した防災データベースの更新と活用に向けて状況が改善する可能性はある¹⁵。道路防災データベースおよび危険個所の分析結果、気象データは、円借款・無償などの JICA 事業で活用された。具体的に、国際幹線道路改善事業（円借款）では、ビシュケクから 400 km 付近でのトンネル建設、409 km 地点の落石対策、451 km 地点地すべり対策(以上、斜面防御工事等)を計画しているが、本事業により、必要性が明確化されたものである。

¹⁵ 本事業の合同調整委員会にオブザーバー参加していた ADB の提案により、キルギスで道路防災技術を将来に向けて維持・発展させるため、キルギス建設運輸建築大学の教員と学生が本事業の研修に参加した。同大学は、本事業のマニュアルを用いた授業を継続し、道路防災のための人材育成に貢献している。

道路災害予防工の実施については、まず、本事業で収集された気象情報を分析することによって雪崩や地吹雪の発生メカニズムと発生規模を分析し、具体的な構造物対策の形成が可能になり、無償事業（ビシュケクーオシュ道路雪崩対策計画、ビシュケクーオシュ道路地吹雪対策計画）の案件形成に寄与した。さらに、本事業で危険個所の明確化と対策の検討を行った成果を用いて、有償事業（国際幹線道路改善事業）により、プロジェクト対象地域においてビシュケクから 400 km 付近でのトンネル建設、409 km 地点の落石対策、451 km 地点地すべり対策(以上、斜面防御工事等)といった、防災対策構造物が建設される予定である。

本事業のパイロット事業で実施された防雪柵の効果は、防雪柵が設置された DEP9 において維持管理にあたる職員へのインタビューおよび現地踏査によると適切に雪崩の被害を低減させ、道路封鎖期間の減少に寄与していることが確認されている。2023 年 5 月には雪崩多発地帯である南部のオシューサリタシュ道路（タジキスタンと結ぶ幹線：プロジェクト対象地域内）に、パイロット事業と同様の防雪柵の設置を含む道路整備事業が形成され、予算配分を優先させることが決定されている。これらの防災対策構造物の案件は本事業が行った危険地域の土壌、気象状況の現地検分と分析といった調査内容と研修が果たした成果を生かして形成されており、役割は大きい。これらの事業は必ずしも本事業実施中の 2018 年に作成した短期道路防災管理計画に沿ったものではないが、上位目標に貢献する本事業のインパクトである。

以上から、事後評価時における上位目標の達成は計画と比して限定的であるが、上位目標は、今後、達成されてゆく可能性があると考えられる。

3.2.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010 年 4 月策定) 上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されており、カテゴリ C に該当するとされた。防雪柵の試験施工を含め、本事業の取組について自然環境への望ましくないインパクトは確認されなかった。



パイロット事業で建設された防雪柵
(出典：評価者)



防雪柵付近で維持管理業務に携わる
DEP 職員 (出典：評価者)

(2) 住民移転・用地取得

本事業は住民移転・用地取得は当初より想定されておらず、パイロット事業を含めこれらは実際に発生しなかった。

(3) ジェンダー

MOTCの技術者には女性も存在し、研修への参加者約70名のうち、女性が約1割であった。なお、本事業後に開始されたJICA「道路アセットマネジメント中核人材育成プログラム」でMOTCから日本に留学した2名はいずれも女性であり、防災対策に深く関連したテーマを研究している。この2名はカウンターパートとして本事業の研修に参加し、運営にも携わった経験を得てから留学した。

(4) 公平な社会参加を阻害されている人々・社会的システムや規範、人々の幸福、人権、その他のインパクト

キルギス建設運輸策大学道路橋梁トンネル学部の学生約20名と教員が、研修に参加した。本事業の研修を受けたキルギス道路公社の職員は同大学で、本事業で作成したマニュアルを活用して継続して講義を行っている。将来の道路エンジニアが防災の重要性を学習するという、長期的な成果が上げられた。

以上から、本事業のプロジェクト目標は指標に照らして概ね達成されたと判断されるものの、プロジェクト完了後に活動が継続されてこなかったことから、上位目標の達成は限定的である。よって、本事業の実施による効果発現は計画と比して一定程度しか確認出来ず、有効性・インパクトはやや低い。

3.3 効率性（レーティング：③）

3.3.1 投入

本事業では、表3のように対象とする災害の多様化、データベース入力方法の変更、雪害対策・建設管理の専門家の追加投入などの計画変更が行われた。これらの変更はいずれも防雪柵のパイロット事業と、先行案件の橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクトで作成されたデータベースの統合と道路アセットマネジメントセミナーの追加の要請、現場のニーズに応じた変更であり、適切であったと考えられる。

表3 投入の計画と実績

投入要素	計画	実績（事業完了時）
(1) 専門家派遣	短期10名（70人月） 1) 総括／道路維持管理 2) 道路防災対策（ソフト対策を含む）	短期16名（81.03人月） ¹⁶ 1) 総括/道路維持管理 2) 副総括/土石流対策/河川技術 3) 雪害対策1

¹⁶ 計画した専門家に加えて雪害対策を2名、道路防災データベースを1名増やし、加え、施工管理、地形測量、本邦研修補助の専門家、合計6名を追加した。

	3) 斜面災害 (土砂災害) 対策 4) 雪害対策 5) 土石流対策 / 河川技術 6) 防災対策施設 7) 地質 8) 道路防災データベース 9) 積算 / 施工計画 10) 業務調整 / 道路防災点検補助	4) 雪害対策2 5) 雪害対策3 6) 斜面災害対策 7) 道路防災データベース 8) 道路防災データベース2 9) 道路防災対策 10) 地質 11) 防災対策施設/積算・施工計画 12) 施工監理 13) 地形測量 14) 地すべり解析 15) 業務調整/道路防災対策補助 16) 本邦研修補助
(2) 研修員受入	プロジェクトの開始後の進捗状況を踏まえて決定。	12 名
(3) 機材供与	・点検・観測機器（風速・風向計等） ・道路防災データベースシステム（PC等を含む）	・気象観測機器（6カ所） ・道路防災データベースシステム構築のためのPCとタブレット端末16台
(4) その他		・防雪柵パイロット事業 ・道路アセットマネジメントセミナー
日本側の事業費合計	合計 312 百万円	合計 336 百万円
相手国側の投入	1. カウンターパート配置 ・プロジェクト・ダイレクター（MOTC投資プロジェクト実施局局長） ・プロジェクト・マネージャー（MOTC RMD副部長） ・カウンターパート（MOTC関連部署の職員数名） 2. 供与機材設置のため準備工事 3. 執務室（家具・通信環境含む） 4. プロジェクト実施に必要な運営・経常経費	左記の通り

出所：JICA 提供資料、MOTC 提供資料等により評価者作成

3.3.1.1 投入要素

本事業の投入要素は表 3 のとおりである。投入の質やタイミングに特に問題はなかった。気象観測の結果を踏まえたパイロット事業として防雪柵の部分設置とシミュレーション解析が追加され、それを実施するために専門家渡航回数を増加したほか、道路アセットマネジメントについてのセミナーを追加した。これらは、雪害対策のパイロット事業は雪害対策に関する実務的な能力強化と実質的な被害削減に、道路アセットマネジメントセミナーは、防災データベースについての MOTC 内の理解を促進するために効果的であり、アウト

プットを強化するために適切な追加投入であったと考えられる¹⁷。

3.3.1.2 事業費

上述の追加投入により、事業費は計画 312 百万円に対し、実績 336 百万円となり、計画を少し上回った（計画比 108%）。実績が計画を上回った要因は上述の追加投入による。なお、キルギス側の投入は計画通りであるが、事業費のデータは入手できておらず、よって投入額は確認されていない。

3.3.1.3 事業期間

本事業は 2016 年 4 月～2019 年 5 月の 38 カ月間実施される計画であり、実際もそのような事業期間となった。よって、計画に収まった(計画比 100%)。

本事業の事業費は計画を少し上回ったが、事業期間計画内に収まった。追加された投入は以上により、効率性は高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 制度・政策

本事業は MOTC による予防的な道路防災（災害予防工による被害の軽減）を推進することを目指したが、キルギス政府政令 No.435（2011 年）の「公共道路における雪崩、地すべり及びその他斜面災害予防・減殺のための災害対策本部設立」において、MOTC の役割は災害発生後の修復のみとされていた。2018 年の同政令の修正においても、道路防災を MOTC 業務範囲として明確に認定していない。

本事業により MOTC 幹部は構造物による予防的な道路防災が道路投資全体の効率化に貢献することを改めて認識したが、2015～2020 年の間に MOTC 幹部の離職が相次ぎ、予算も十分でないため、ドナー事業においてのみ実施を考慮するにとどまり、道路防災のための構造物の建設を支援できるような政策・制度の改定・整備は滞った。なお、このような政策・制度面で課題がある状況ではあるが MOTC は、幹線道路における中断のない交通を実現するという責務を、限られた予算の中で効率的に果たすために、災害リスクの高い道路区間ではインパクトの項で触れたとおり、JICA の他の事業を含め災害予防工に継続的に取り組んでいる。

¹⁷ 気象観測機器が供与された結果、データの蓄積が可能になり、2016 年の雪害の状況がより精緻に判明したため、パイロット事業として、防雪柵の部分設置及びシミュレーション解析が追加され、専門家の渡航回数が増えた。これにより、現地にて実際の雪害発生状況を確認しながら、雪害タイプや規模、対策工の検討について実務的な技術移転が可能となった。また、道路アセットマネジメントセミナーは、MOTC のデータベース運用についての理解を促進し、先行する橋梁・トンネルデータベースの統合や、防災データベース運用の持続性の確保のために大きな意義があったと考えられる。

他方、防災構造物を計画するのに必要な気象観測を行う人材が MOTC にいないことが本事業計画時に十分確認されており、気象観測業務を一元的に担う非常事態省との適切な連携手段、機材やデータの共有などを本事業開始前に合意できなかったことから、事業完了後の気象観測の継続が困難であった。これについては、MOTC は気象観測機器を非常事態省に移管することを前提に、気象観測の継続を図っている。

以上から、政策・制度面には一部に問題があり、改善・解決の見通しは不明である。

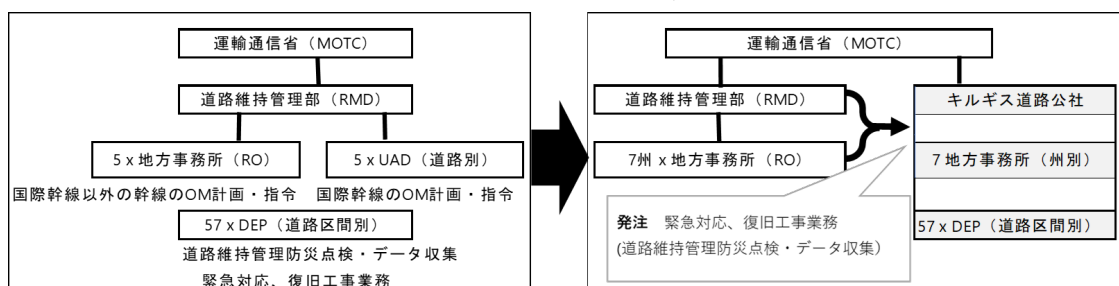


DEU23 事務所に保管されていた気象観測機器

3.4.2 組織・体制

本事業終了後、2022 年に MOTC の組織改編が実施された。人員の変化については十分な回答が得られなかった。本事業で道路防災のための点検・評価や災害予防工の計画・事業形成を行うとされた DEP は全てキルギス道路公社の傘下となった（図 2 を参照）。また、道路の災害データの収集や調査は、RMD の依頼に応じて 2017 年に設立された生産革新センターが担うことになった。DEP は RMD の委託を受けて防災関連業務を行う形となり、そのための指令と予算配分がなければ防災業務は行われぬ。他方、RMD 地方事務所は各州に 1 か所しかなく、管轄下の数百キロに及ぶ道路の維持管理に加えて、これまで DEP が行ってきたような防災業務を行うには限界がある。現在は、組織改編から間もなく過渡期であるが、このように、本事業で明確にされた地方組織の責任範囲は新たな組織体制のもとでは明確に再定義されていない。MOTC は予防的な道路防災の重要性に鑑み、道路防災についての業務分担を省内、及び、非常事態省との協力体制も含めて再検討する予定である。

以上から、組織・体制には問題があるが、改善・解決の可能性も残されている。



出所：MOTC 提供資料とインタビューにより評価者作成

図 2 組織変更前後の対比図

3.4.3 技術

本事業は、地方の現場での災害関連データの収集・分析、災害関連データを蓄積するデータベースの運用、道路防災のための投資計画の策定について能力強化を行った。しかし、本事業で技術移転を受けたカウンターパート約 70 名のうち約 40 名は退職・転職し、事後

評価時には約 30 名しか残っていない。RMD の本部及び地方事務所、キルギス道路公社の DEP 等へのヒアリングによると、本事業のテーマについて講師レベルの技術能力を持つ人材が残されている半面、地方においては独力で防災関連業務を継続できると考えられる人材はごく少数であった。講師ができるカウンターパートは 4 名養成されたが、事後評価時に残っているのは 2、3 名のみで研修事業は継続してない。

本事業が用意したマニュアルは、防災について初めて学ぶ MOTC 職員にはその内容が非常に高度であると受け止められており、活用が進んでいない。研修に参加した技術者が所属する地方事務所でマニュアルが使われていることはほぼ確認ができなかった。他方、キルギス道路公社の職員がこれらの書類を活用し、講義の実施に活用し、エンジニアの教育に貢献している例が見られた。

活用のレベルが低い要因として、「事業計画やアプローチ等の適切さ」で指摘したように、IT リテラシーの低い職員が研修対象に含まれていたこと、道路防災は MOTC 職員にとって新しいテーマであるにも関わらず、研修期間が実質 2 年間と短かったことを指摘できる。

他方、MOTC には若くて有能な技術者もいる（インパクト参照）。MOTC は道路災害の増加傾向に対応するための防災についての能力強化の必要性を認識しており、本事業で移転された技術を活用した研修を行うことで、ドナーの支援を受けつつ、能力の再構築を行いたいとしている。実際の例として ADB からデータ収集やデータベース構築の支援を受けており、また JICA の長期研修「道路アセットマネジメント中核人材育成プログラム」で道路防災に資する人材が育成されている。なお、2019 年の本事業完了後、新型コロナウイルス感染症の拡大前に数回、道路防災についての普及のための研修が行われたが、その後は、MOTC 全体への技術の普及は停止している。

以上から、本事業により発現した効果の持続に必要な技術には一部に問題があるが、改善・解決の可能性も残されている。

3.4.4 財務

道路防災のための予算は、これまで、主にドナーが支援する事業の中に防災対策工を含める形で確保されて来たが、政府の自己予算で防災対策工を実施する事例も出始めている（インパクト参照）。

MOTC によると、新型コロナウイルス感染症のパンデミックへの対応が優先されたことにより、2020 年以降、道路の整備と維持修繕のための予算はほぼ半減した。しかし 2022 年以降、国家予算の状況は改善し始め、道路分野の災害対応や防災のための調査に充てられる緊急予算の額は 2019 年の 7 割程度まで回復した。MOTC 及び ADB によると、キルギスでは 2021 年に道路基金が設立され、道路への公共投資の安定した財源が得られたことなどから、道路防災のための予算は今後も増加することが期待される。

以上から、財務面には一部に問題があるが、改善・解決の見通しが高い。

3.4.5 環境社会配慮

パイロット事業で防雪柵（高さ 4 m、幅 50 m）を雪崩多発地帯であるビシュケクーオシユ道路の 128.5 km 地点に設置したが、設置地域は山岳道路周辺で、近隣に住宅もなく、住民移転・用地取得は発生しなかった。環境社会への懸念すべきインパクトは特に確認されていない。

3.4.6 リスクへの対応

本事業では MOTC の組織改編を前後してカウンターパートの多くが離職したことが持続性の課題のひとつとなったが、MOTC によると、離職は組織改編が行われた 2022 年頃までに顕著であったが、事後評価が実施された 2023 年時には落ち着いてきている。また組織改編により、職員の若年化が急速に進んだ経験を踏まえて、現在は、若い技術者を要職に配置し、JICA も含む外部の研修へ参加をさせ、能力強化に努め、責任を与えることにより技術の維持を図っているとのことである。

以上からリスクの対応面には問題はない。

3.4.7 運営・維持管理の状況

本事業で供与された機材及び、その事後評価時の運用状況は以下とおりである。

表 4 供与機材の現状

供与機材	事後評価時の状況
データベース作成用機器 ・ 地方事務所へ配布用のタブレット 16 台、 ・ RMD 本部のノートパソコン 1 台、File Maker Server 1 のソフトウェア	タブレット 8 台は紛失。ファイルメーカーで集積されていた道路防災のデータは 2019 年以後更新されていない。
気象観測機器一式（6 カ所で観測） ・ 観測用のノートパソコン 2 台 ・ 風向風速計、積雪量計、ソーラーパネルシステム、保管庫、KADEC コミュニケーションソフト、データロガー	DEP9, DEP23 各事務所の倉庫に、2019 年の本事業終了後、保管されて以後、運用されていない。

出所：JICA 提供資料、MOTC 提供資料等により評価者作成

本事業では道路防災データベース管理を行うためタブレット端末と PC、及び、6 カ所で気象観測を行うための機材が供与されたが運用されていない。地方事務所に供与された 16 台のタブレットのうち、現地調査で存在が確認されたのは 8 台のみであった¹⁸。また、2019 年の本事業の終了後、各地方事務所に配布したタブレットからデータを本部へ送付する動作に不備が起こり、MOTC 内の IT スペシャリストの検討によっても修復が難しいこと

¹⁸ 残る 8 台は紛失した。データベース管理以外の用途でも使用できてしまう仕様のタブレット端末であったことが、紛失の背景にあったことを指摘できる。

から、RMDは残されたタブレットを全て本部に回収するとの命令を下した¹⁹。以上により、多くの地方事務所はタブレットによる情報収集の手段を断たれ、危険個所のモニタリングや災害後の分析のベースとなる情報を蓄積することはできなくなり、データベースは活用されていない。なお、生産革新センターの担当者は、今後のデータ収集・入力にはタブレット端末ではなくスマートフォンを利用することを計画している。

気象観測機材は、本事業終了時に地方事務所の倉庫に保管され、運用されなくなった。本事業実施期間、実際に気象観測データの収集を行っていたのは非常事態省の職員で、MOTC職員に気象観測を継続する能力がなかったためである。本事後評価の指摘を受けて、MOTCは、非常事態省への移管による運用の再開を検討している。

よって、本事業で供与された機材の運用・維持管理状況には課題がある。

以上より、本事業で発現した効果の持続には関連する制度・制度、組織・体制、技術、財務状況、供与機材の運営・維持管理状況について一部に問題があり、改善・解決の見通しは必ずしも高いとは言えない。よって、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、幹線道路で雪崩等の斜面災害が頻発する地域を管轄する MOTC の関連部署の道路防災管理にかかる能力が向上することをプロジェクト目標に、同地域において斜面災害/雪害地域に対する道路交通の安全性が向上することを上位目標に実施された。キルギスは厳しい自然条件のもと多種類の災害が発生し、道路交通が主要な運輸手段であることから、本事業は事前評価時、完了時ともに開発政策・開発ニーズとの整合性が高い。日本の開発援助政策とも整合し、JICA 及び他ドナーの関連事業との連携が見られる。よって本事業の妥当性・整合性は高い。MOTC の関連部署の道路防災に関連する役割の明確化、現場での災害関連データの収集・分析能力の向上とデータベース構築、データに基づく構造物による災害対策への投資計画策定の能力強化により、プロジェクト目標は概ね達成された。実施中の無償資金協力事業、計画中の円借款事業で本事業の成果を利用した道路防災が実現しつつあり、安全性の向上がもたらされることが予想される。しかし、本事業で開始された活動が事業完了後に十分継続されず、上位目標の達成は未だ限定的である。よって、本事業の有効性・インパクトはやや低い。本事業の事業費は計画をやや上回ったものの、追加された投入と活動はアウトプットの強化に効果的であり、適切だった。事業期間は計画どおりであった。以上により本事業の効率性は高い。事業完了後の組織改編により MOTC の関連部署の道路防災に係る役割分担が不明確になったこと加え、技術の維持と普

¹⁹ データの収集を熱心に行っていた若い地方事務所のエンジニアからはこの回収命令に対して反発があった。若干名のエンジニアは、タブレット端末は業務上に必要であるとして回収に応じず、地域の防災情報の収集を継続して行い、維持管理のための分析に活用している。

及、供与した機材の運営・維持管理状況に課題がある。従って、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関などへの提言

キルギスにおける道路防災の重要性に鑑み、本事業の成果を活用した道路防災を継続するために、MOTC は以下の課題に取り組む必要がある。

- ・ 組織改編後の道路防災についての業務分担を再検討し、新たな政令で早急に設定する。特に、DEP の職員による点検・災害データ収集のための業務体制を明確化する。
- ・ RMD、キルギス道路公社及び DEP 職員を対象に、本事業のカウンターパートを講師とする研修を実施し、本事業が作成したマニュアルを活用した防災業務を再開する。
- ・ 本事業の気象観測機材を活用する体制を早急に検討し、MOTC 内での運用が難しい場合は機材を非常事態省に移管するなどにより、道路防災のための気象観測を再開する体制を構築する。
- ・ 上記により収集されたデータを道路防災データベースに蓄積するとともに、将来的な道路アセットマネジメント・データベースとの統合に向けた検討を行うとともに更なる災害対策工の検討を強化する。

4.2.2 JICA への提言

JICA は MOTC への上記の提言の実施状況をモニタリングすることが望ましいが、その実施促進のための追加的な協力が必要である。特に、気象観測機器の活用についての非常事態省との調整、道路防災データベースの統合のための ADB との連携について積極的な役割を果たすことが重要である。特に、気象観測機器の活用についての非常事態省との調整、道路防災データベースの統合のための ADB との連携について積極的な役割を果たすことが期待される²⁰。

4.3 教訓

実施機関の技術吸収能力に応じた技術移転

本事業では MOTC にとって新しい防災というテーマについてオンザジョブトレーニングの形で実施された、タブレット端末による災害現場での情報収集と分析方法の実技研修は、各地域事務所の特に関心が高い世代から高く評価されたが、タブレット端末を活用したデータ収集は、本事業完了後、継続されていない。その理由として、MOTC の離職率が高かったこと、IT リテラシーの低い職員をデータベースの研修に含めたため、それらの職員にとっては

²⁰ 「妥当性」で述べたように、本事業は、気候変動対策の適応策である防災に資する案件であり、他ドナーの関心も高い。

操作の難易度が高く、運用ができなかったこと、研修参加者が情報交換しつつ実務を通して技術の理解とその実務上の応用についての理解を深め、組織として技術の定着を図る期間がなかったことを指摘できる。

よって、実施機関にとって新しいテーマで技術移転を行う場合は、計画時に実施機関の人材体制を、職員の知識・能力（IT 分野、関連業務の経験など）や勤務年数・離職率を含めてより詳細に把握し、実施機関の技術吸収能力に応じた、より現実的な研修計画を検討する必要がある。また、IT を活用する場合は研修対象の選定基準には、IT リテラシー、年齢を考慮すべきである。さらに、技術の習得・定着に要する協力期間を十分に確保、研修後の実務データの提出や実務経験についての情報交換、フォローアップ研修などの実施を検討すべきである。

組織・制度面の支援の必要性

政令により MOTC の役割は災害発生後の修復のみとされ、未だに道路防災が業務範囲として明確に認定されていない。これは本事業の政策制度面、組織体制面、及び、財務面の持続性に影響を及ぼしていると考えられる。また、気象観測が MOTC の業務範囲に含まれないことは、本事業終了後に、気象観測を継続できない決定的な要因となった。省を超えた組織・制度整備、連携体制の構築等は、本事業の協力範囲に含まれなかった。法制度上、MOTC の責務に予防防災が明記されていないこと、気象観測は一元的に非常事態省の責務とされていることが本事業にどのような影響を与えるかについても、十分に認識されていなかった可能性がある。以上から、本事業の計画時には、MOTC だけでなく非常事態省、首相府なども含めて道路防災についての政策・制度の改定・整備を働きかけること、及びデータベース構築の支援を検討していた ADB とともにデータベース整備のアプローチやスペック等について詳細な調整がプロジェクト開始直後からなされるべきであった。

よって、複数の政府機関が関与するテーマについて技術協力を行う場合は、関連する法・制度、実施機関及びその他の政府機関の業務範囲と連携体制を精査し、適切な事業構造を計画の上、事業の成果を達成するために必要な組織体制づくりや制度の整備を協力範囲に含めることを検討すべきである。

技術協力による供与機材の運用状況のモニタリング

本事業完了後、供与機材である気象観測機器の運用が停止され、同じく供与機材であるタブレット端末の一部が紛失し、十分活用されていない。JICA は本事後評価で初めてこのことを認識した。技術協力協定等に記載されているとおり、相手国政府等の所有物であり、所有権を有す相手国政府等の責任により、適切に使用・維持管理された後、処分・更新されるのになっている。しかしながら、本事業の効果発現に、必要不可欠な機材については、その活用状況を JICA 側が直接モニタリングするべきであった。そのモニタリングによりこの状況が判明していれば、より早く MOTC に適切な助言を行い、機材の活用を通じた事業の効果発現を促すことができた可能性がある。

よって、技術協力について JICA 事務所が持続性に関わるような重要な供与機材の運用状況をモニタリングできるように、JICA は現在の運用を見直すべきである。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

特になし。

5.2 付加価値・創造価値

特になし

以上