

タジキスタン国
運輸省

タジキスタン国
道路災害管理能力向上プロジェクト
事業完了報告書
(和文要約)

2021年2月

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 建設技研インターナショナル
国際航業 株式会社
中日本高速道路 株式会社

社基
JR
21-009

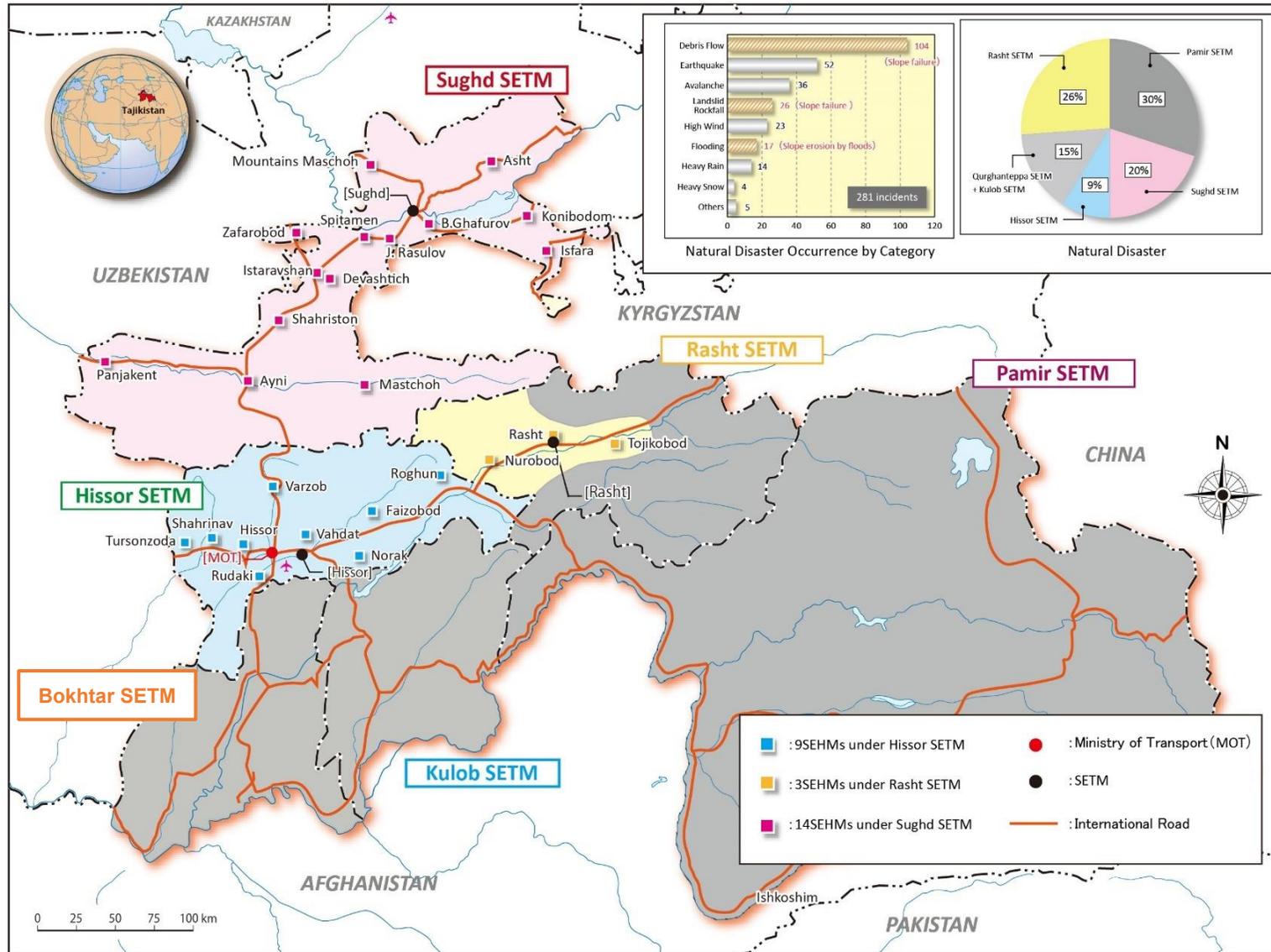
タジキスタン国
運輸省

タジキスタン国
道路災害管理能力向上プロジェクト
事業完了報告書
(和文要約)

2021年2月

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 建設技研インターナショナル
国際航業 株式会社
中日本高速道路 株式会社



プロジェクト位置図

目次

プロジェクト位置図	i
目次	v
図・表リスト	vii
略語リスト	viii
要旨	1
1 案件の概要	2
1.1 協力の背景	2
1.2 協力の概要	3
2 プロジェクトの結果概要	4
2.1 日本側の投入	4
2.1.1 専門家派遣	4
2.1.2 主な資機材	4
2.1.3 本邦研修	4
2.2 タジキスタン側の投入	4
2.2.1 C/P の配置	4
2.2.2 土地・建物・設備	4
2.2.3 ローカルコスト	4
2.3 プロジェクト成果の概要	5
2.3.1 成果1（MOT および対象 SETM/SEHM の道路防災管理体制が強化される）	5
2.3.2 成果2（対象 SETM/SEHM による道路災害復旧が標準化により改善される）	7
2.3.3 成果3（対象 SETM/SEHM において現地適用型道路災害予防保全のプロセスが確立される）	9
2.3.4 成果4（MOT および対象 SETM/SEHM が予算案作成および道路災害復旧・予防保全に活用できる道路防災管理データが整備される）	11
2.3.5 成果5（MOT および対象 SETM が道路災害予防保全に係る予算案を作成できるようになる）	13
2.3.6 プロジェクト目標（MOT および対象 SETM/SEHM が道路防災管理を効果的に行う能力が向上する）	16
2.3.7 上位目標（対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される。）	18
2.3.8 プロジェクトにおいて作成されたマニュアルやレポート類	18
2.3.9 その他の成果	19
2.3.10 PDM の変更履歴	20
3 合同レビューの結果概要	22

3.1	DAC（開発援助委員会）評価 5 項目によるプロジェクト評価	22
3.1.1	妥当性	22
3.1.2	有効性	24
3.1.3	効率性	26
3.1.4	インパクト.....	27
3.1.5	持続性	28
3.1.6	結論	29
3.2	プロジェクトの外部要因	29
3.3	プロジェクトのリスクマネジメント	30
3.4	教訓.....	31
4	プロジェクト完了後の上位目標達成に向けて.....	32
4.1	上位目標達成への見通し.....	32
4.2	上位目標達成に向けた計画	33
4.3	タジキスタン側への提言	34
4.4	モニタリング計画	37

図リスト

図 1-1	道路防災マネジメントサイクル.....	2
図 2-1	成果の構成とプロジェクト目標とのつながり	16
図 3-1	プロジェクトの全体評価.....	22

表リスト

表 2-1	成果 1 の結果概要.....	5
表 2-2	成果 2 の結果概要.....	7
表 2-3	成果 3 の結果概要.....	10
表 2-4	成果 4 の結果概要.....	12
表 2-5	成果 5 の結果概要.....	14
表 2-6	プロジェクト目標の結果概要.....	17
表 2-7	上位目標の結果概要.....	18
表 2-8	作成マニュアル・レポート一覧.....	18
表 2-9	PDM の変更履歴.....	20
表 3-1	各政策に対する本プロジェクトの貢献.....	23
表 3-2	成果別の指標達成度.....	24
表 3-3	プロジェクト目標の指標達成度.....	25
表 3-4	上位目標達成状況.....	27
表 4-1	上位目標達成の見込み.....	32
表 4-2	上位目標達成に向けた活動計画.....	33
表 4-3	タジキスタン側への提言項目一覧.....	34
表 4-4	モニタリング計画（案）	37

略語リスト

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CBR	Cost Benefit Ratio	費用便益分析比
CoESCD	Committee for Emergency Situations and Civil Defense	非常事態民間防衛委員会
COVID-19	Coronavirus Disease 2019	新型コロナウイルス感染症
C/P	Counterpart	カウンターパート
DB	Database	データベース
DI	Scientific Research, Design and Survey Institute	国家設計研究所
DIR	Department of International Relations	運輸省国際協力部
EAF	Economic Analysis and Forecasting Department	運輸省経済分析予測部
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
ITU	Information Technology Unit	運輸省経済分析予測部 IT 課
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MOT	Ministry of Transport	運輸省
MPEU	Maintenance, Planning, and Evaluation Unit	運輸省維持管理計画評価課
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
RCM	Road Construction and Management Department	運輸省道路建設維持管理部
RCU	Road Construction Unit	運輸省道路建設維持管理部道路建設課
R/D	Record of Discussion	合意議事録
RDMT	Road Disaster Management Taskforce	道路防災管理タスクフォース
RRT	Rapid Response Team	初動対応チーム
SEHM	State Enterprise for Highway Maintenance	道路維持管理事務所
SETM	State Enterprise for Transport Management	道路管理局
WB	World Bank	世界銀行

タジキスタン国

道路災害管理能力向上プロジェクト

事業完了報告書 和文要約

要旨

本プロジェクトは、ヒサール、ソグドおよびラシュトの対象道路維持管理局（State Enterprise for Transport Management：SETM）の管轄する国際道路および国道における運輸省（Ministry of Transport：MOT）および対象 SETM と傘下の 26 ヶ所の道路維持管理事務所（State Enterprise for Highway Maintenance：SEHM）の関連職員が、道路防災管理を効果的に行う能力を向上することをプロジェクト目標としている。また、対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減されることを上位目標としている。

本目標は、タジキスタンの開発政策、開発ニーズおよび日本の援助政策と合致し、手段や実施のタイミングにおいて適切であることから本プロジェクトの妥当性は高い。また、プロジェクト前には整備されていなかった災害復旧工、災害予防保全対策工、道路災害管理に関するマニュアルやデータベースを整備し、プロジェクト後の道路災害管理組織・制度が改善された。さらに、座学のみならず実際に現場で研修を実施して、現場レベルの道路災害管理に関する能力も向上した。これらにより相手国実施機関の道路災害管理サイクルの理解や技術力が向上し、プロジェクトで作成されたマニュアルに基づき業務の改善も図られたことが確認された。これにより、プロジェクト目標はほぼ達成、上位目標の各指標も事業完了時点で達成されており有効性は高い。また、本プロジェクトの活動により道路インフラが適切に維持管理されることで、維持管理費用の節減、交通安全の確保、走行費用の節約、走行時間の短縮に繋がることから、社会経済、地域産業等への大きな影響が今後期待される。本プロジェクトでは C/P に含まれていなかった他地域の SETM/SEHM、財務省を含む関係省庁や他ドナーの職員、大学の関係者や地域住民等も招待して普及セミナーを計 2 回実施し、道路災害に関する啓蒙活動の機会を提供するだけでなく、C/P 自らがこれら周辺関係者へ活動紹介、理解促進のために働きかける試みを行い、プロジェクト外へのインパクトも頻度多く確認できた。効率性に関しては、プロジェクト終盤時に発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響に対し適切に計画の見直し、タイムリーに IT 機器を導入して日本国内からの遠隔実施によりプロジェクトの終結を実現できた。さらに案件の付加価値向上を目指した追加業務を実施したことや、RDMT の設立・組織化による活動の活発化や研修・セミナーへ多くの参加者が集ったことにより、プロジェクトの効果を大きく引き出すことが出来たが、当初計画に比べて投入や工期が増加したことから効率性は中程度とした。最後に、上述の組織、技術面の能力向上以外に、成果 5 の活動を通じ MOT および対象 SETM は道路災害予防保全に係る予算案を作成できる能力が向上し、道路予防保全対策の継続的な実施に繋がる予算システムの構築がなされたことが確認されているため、持続性は高いと判断される。

以上より本プロジェクトの評価は「非常に満足できる」と判断される。

1 案件の概要

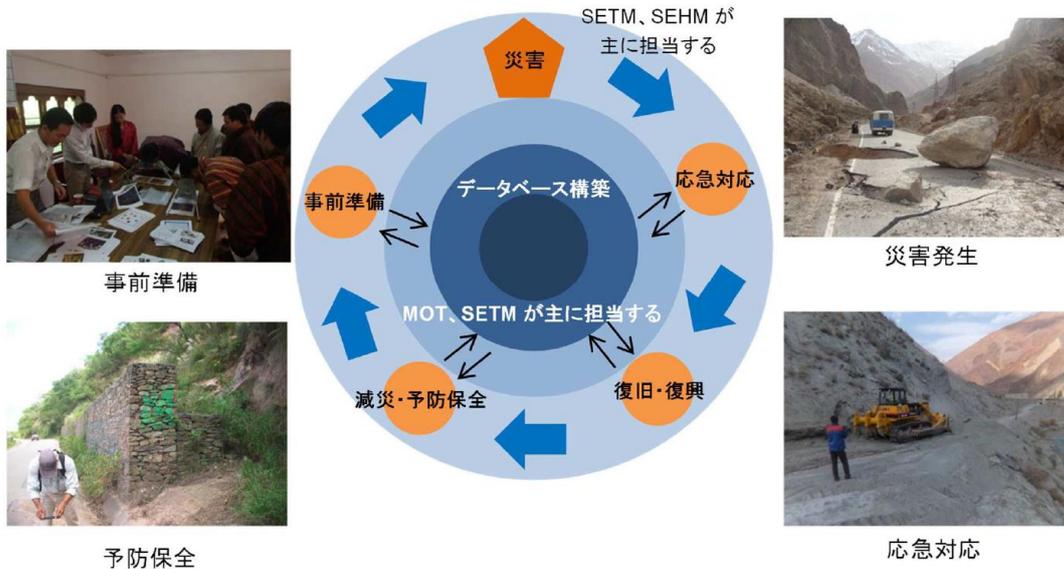


図 1-1 道路防災マネジメントサイクル

1.1 協力の背景

タジキスタンは、中国、キルギス、ウズベキスタン、アフガニスタンに囲まれた内陸国であり、国内の貨物輸送の約 65%、旅客輸送の約 99%を道路交通に依存している（道路網延長：約 30,000km）。このため、国内の幹線道路は、タジキスタン経済・社会において重要な運輸交通インフラとしての機能を果たしており、国土を南北・東西に縦断・横断する国際幹線道路は、アジアハイウェイや CAREC 回廊（Central Asia Regional Economic Cooperation Corridor）にも指定されている。このような背景から、我が国はこれまで技術協力「道路維持管理改善プロジェクト」（2013 年～2016 年）、無償資金協力「ハトロン州及び共和国直轄地域道路維持管理機材整備計画」（2013 年）及び「ソグド州及びハトロン州東部道路維持管理機材整備計画」（2016 年）を通して、タジキスタン国内の道路維持管理体制の強化を図ってきた。

同国では山岳地帯が国土の 93%を占め、国土の約半分が標高 3000m 級の山々に覆われている。山間部を通過する道路では冬季には雪崩等の雪害、春季には雪解け水による洪水被害・落石・地すべりが頻発しており、道路の通行止めによる地域の孤立や物資輸送の遅延が発生している。特に、タジキスタン国北西部に位置するヒサル SETM、ソグド SETM、及びラシュト SETM 管内においては、社会経済上重要な道路において災害リスクの高い区間が多数認められる。しかし、現在同国では十分な災害復旧体制がとられていないために、災害発生後の該当道路の復旧整備は経験のみに基づいて実施されている状況である。また、道路災害にかかる調査（ハザード評価）・予防保全対策の計画及び実施は十分に行われておらず、災害管理に必要なデータベースも存在しない。

本プロジェクトは、MOT および対象 SETM/SEHM が道路防災管理を効果的に行う能力の向上を目的として、2016 年 9 月に先方政府から要請のあったものである。

1.2 協力の概要

協力相手国	タジキスタン共和国	
プロジェクト名	道路災害管理能力向上プロジェクト	
上位目標	対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される	
プロジェクト目標	MOT および対象 SETM/SEHM が道路防災管理を効果的に行う能力が向上する	
成果	成果 1	MOT および対象 SETM/SEHM の道路防災管理体制が強化される
	成果 2	対象 SETM/SEHM による道路災害復旧が標準化により改善される
	成果 3	対象 SETM/SEHM において現地適用型道路災害予防保全のプロセスが確立される
	成果 4	MOT および対象 SETM/SEHM が予算案作成および道災害復旧・予防保全に活用できる道路防災管理データが整備される
	成果 5	MOT および対象 SETM が道路災害予防保全に係る予算案を作成できるようになる
投入実績	<p>【日本側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 専門家派遣： 13 人 2. 研修受け入れ： 16 人（本邦研修 2 回） 3. 機材供与： 1,056 万円 4. プロジェクト活動費： 9,345 万円（タジキスタン側関係者の研修参加時の旅費・宿泊費含む） <p>【タジキスタン側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. カウンターパート（C/P）配置（対象 SETM/SEHM, MOT: 計 29 機関） （Project Director, Deputy Project Director, Project Manager, Regional Managers, Relevant Staff of MOT, Relevant Staff of DI, Relevant staff of the target SETMs/SEHMs） 2. 土地・建物・設備（プロジェクトの実施に必要な建物・設備、プロジェクト事務所） 3. ローカルコスト（供与機材の設置・運転・維持管理費、事務・運用経費） 	
協力金額	430 百万円（業務実施契約分）	
協力期間	2017 年 2 月～2021 年 3 月、延長期間：7 ヶ月	
相手国関係機関 （計 31 機関）	<ul style="list-style-type: none"> ・ MOT ・ヒサル、ソグドおよびラシュトの SETM と、その傘下の 26 ヶ所の SEHM ・設計研究所（Design Institute：DI） 	
我が国協力機関	北海道開発局、寒地土木研究所、中日本高速道路、中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋	
関連案件	<ul style="list-style-type: none"> ・道路維持管理改善プロジェクト ・ハトロン州及び共和国直轄地域道路維持管理機材整備計画 ・ソグド州及びハトロン州東部道路維持管理機材整備計画 ・道路防災管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査 	

2 プロジェクトの結果概要

2.1 日本側の投入

2.1.1 専門家派遣

専門家	計画（PDM ver.0）	実際	増減
日本人専門家	82.55MM	86.15MM	+3.60MM (+4.36%)

2.1.2 主な資機材

目的	主な資機材	備考
成果 2	トータルステーション： 3 台	測量機器
	オートレベル： 6 台	
	レーザー距離計： 31 台	
成果 3	早期警戒用モニタリング機器： 8 セット	簡易型雨量計 パイロットプロジェクト用
	バックホウ掘削機用大型ブレーカー： 2 式	
	エアコンプレッサー用ブレーカー： 4 式	
	フトンかご製品： 1 式	
	積み土のう工用 UV 袋： 1 式	
事務用品	衛星携帯電話： 2 台	現地移動時携帯 プロジェクト事務所用 事務補助員用 C/P 用（成果 4） 国内と現地との Web 会議用
	複合機： 1 台	
	ノートパソコン： 3 台	
	デスクトップパソコン： 4 台	
	遠隔会議用機器： 2 式	

2.1.3 本邦研修

回	スケジュール	参加者
第 1 回	2018 年 6 月 25 日 ～ 2018 年 7 月 5 日	7 人
第 2 回	2019 年 6 月 23 日 ～ 2019 年 7 月 4 日	9 人
合計		16 人

2.2 タジキスタン側の投入

2.2.1 C/P の配置

- Joint Coordination Committee (JCC)、Road Disaster Management Taskforce (RDMT) の設置と、C/P 配置

2.2.2 土地・建物・設備

- プロジェクト事務所（MOT 内）
- プロジェクト事務所の電気・水道代
- プロジェクトで実施する研修・訓練のための現場

2.2.3 ローカルコスト

- 供与機材の設置・運転・維持管理費
- 事務・運用経費（予防保全対策・災害復旧工に係る燃料費、材料費や対象 SETM/SEHM が参加する研修・訓練に参加する際の日当(食費を含む)）
(研修・訓練は延べ 206 回開催、3,571 人日が参加)

2.3 プロジェクト成果の概要

2.3.1 成果1（MOT および対象 SETM/SEHM の道路防災管理体制が強化される）

防災管理を実施していくためには、組織体制の強化・確立が重要である。そこで本プロジェクトでは、まずベースライン調査としてプロジェクト開始後に対象災害の区分および防災管理に係る組織面、技術面の現況レビューに着手した。レビュー結果を取りまとめて、成果2、3、4の活動へとつなげるための情報共有をC/Pと行いつつ、MOT/DIの幹部職員らとの意見交換を通じてプロジェクト関係者とプロジェクトチーム間のベースラインレベルを同調させた。

また、プロジェクトの主体性、さらにプロジェクト終了時の持続可能な移行を担保するために、MOTによる道路防災管理タスクフォース（以下、RDMT）を設立した。プロジェクト開始時には、部署間の道路災害情報の共有が十分ではなく、道路災害が発生した際にMOT幹部職員の現地派遣が頻繁に行われていたが、RDMTの設立により、MOT内の道路災害対応時に必要な意思決定をより迅速に行えるような情報拠点となり、SETM/SEHMに対する意思伝達機関の役割を有するまでになった。さらに、プロジェクトの終盤には、各活動のフィードバックに基づきMOT及び対象SETM/SEHMの防災管理体制に係る改善案をC/Pと協働で作成し、防災管理体制の恒久的な制度化、各担当組織の役割と責任の見える化及び道路防災管理における手順や活動についてMOTによる承認を経たことで、プロジェクト終了後にも持続可能な体制が構築された。なお、RDMT所属の2名が管理職として昇格し、道路災害管理に関する要職に就いた。

主な成果を以下に示す。また、結果概要を表2-1に示す。

<主な成果>

- ① 対象災害の区分および防災管理に係る組織面、技術面の現況レビュー
- ② 対象SETM/SEHMを支援するタスクフォースとしてのRDMT設立、役割・責任の明確化
- ③ RDMTメンバーの主体的・継続的なプロジェクトへの参加と持続可能な組織体制の構築
- ④ 各活動のフィードバックに基づき、MOT及び対象SETM/SEHMの防災管理体制に係る改善案をC/Pと協働で作成、MOTによる承認

表 2-1 成果1の結果概要

成果1：MOT および対象 SETM/SEHM の道路防災管理体制が強化される				
指標	プロジェクト前 (2017年2月)	結果 (2021年2月)	検証方法	達成 状況
1a. 2017年6月までに、MOT及び対象SETM/SEHMに係る道路防災管理の現況レビュー報告書が作成される	・道路防災管理に関する基礎的なデータが未整備	・ベースライン調査、C/Pへのヒアリングにより道路防災管理に関する最新データを収集・確認し、現況レビューを実施。 ・レビュー結果は2017年6月末に報告書として取りまとめが完了。	・現況レビュー報告書	達成
1b. 2017年6月までに、SETM/SEHM支援のための道路	・タスクフォース(RDMT)は設立されて	・RDMTを2017年7月に設立し役割・責任を明確化。 ・役割：専門家とともに成果達成に向	・第2回JCCによる承認	達成

成果 1：MOT および対象 SETM/SEHM の道路防災管理体制が強化される				
指標	プロジェクト前 (2017年2月)	結果 (2021年2月)	検証方法	達成 状況
防災管理タスクフォースの役割・責任が明確化される	いない。	けて、チームとして活動に参加する。必要な技術・知識を習得し、他のC/Pの活動を支援する。 ・責任：RDMTで定例会議を実施し、お互いに参加する活動の調整を行う。また、活動内容について共有する。目標、今後の計画について専門家の合意を得る。		
1c. プロジェクト終了までに、RDMTのメンバーの80%が各自の役割・責任に応じたSETM/SEHM支援を行うことができる	・RDMTは設立されていない。	・各自の役割・責任が2018年7月に承認され、活動に移された。 ・成果2～成果5の達成に向けてメンバーは積極的に活動へ参加し（メンバーの80%以上が少なくとも1回以上活動に参加）、対象SETM/SEHMを支援。	・Final Progress Report (DEC 2020)	達成
1d. プロジェクト終了までに、MOT及び対象SETM/SEHMの道路防災管理体制改善計画（RDMTの制度化を含む）がMOTにより承認される	・道路防災管理体制の改善計画が作成されていない。	・各活動のフィードバックに基づき、MOT及び対象SETM/SEHMの防災管理体制に係る改善案をC/Pと協働で作成し、MOTにより2020年10月に承認された。これによりプロジェクト後も、MPEUが防災管理体制に関する主管部署となり、RDMTメンバーが継続的に活動支援を行う体制が構築。	・MOTの承認レター	達成



ベースライン調査



RDMT 定例会議



JCC 会議での RDMT による活動報告



データベース改良に関する協議

2.3.2 成果2（対象 SETM/SEHM による道路災害復旧が標準化により改善される）

タジキスタン国における災害対策は、毎年発生する斜面崩壊、落石、雪崩に関して災害発生後の応急措置が中心である。しかし現状の応急措置方法は、予算・人員・重機や現場 SEHM のベテラン職員の経験および知識に大きく依存し、全国的な標準化がなされていない。

そこで本プロジェクトでは、対象 SETM/SEHM の職員が今後効果的な災害復旧計画を作成していくために、まず各 SETM が実施している復旧工の内容を確認した。その上で、現地適用型災害復旧工の内容を C/P と協議・合意し、①精度の高い災害規模の特定、②現場にマッチした復旧計画案の作成、③より効果的な重機の活用、④現場での安全に留意した作業方法、を中心に座学および現場にて技術移転を実施した。これらの移転内容は、研修や模擬訓練の後に実施した試験結果から対象 SETM/SEHM に十分に理解されたことが確認された。

また、道路災害復旧マニュアルは SEHM に在籍している知識・経験の少ない技術者でも理解し易いよう、可能な限り図、イラスト、写真を多用し、ユーザーフレンドリーなマニュアルとすることを基本とした。さらに、セミナーおよび OJT で使用した PPT 等の資料をマニュアルに盛り込むことで C/P の理解をより促すことに繋げただけでなく、マニュアルの製本版と合わせてデジタルデータを配布して C/P がプロジェクトの成果を再利用することを可能とした。この様な取組により、プロジェクト終了後もタジキスタン国内で本技術の普及・再移転が可能となり道路災害復旧技術の標準化が一層進展・定着する環境構築に大きく貢献した。

主な成果を以下に示す。また、結果概要を表 2-2 に示す。

<主な成果>

- ① 道路災害復旧マニュアルを作成し、最終版が MOT により承認
- ② 全対象 SETM/SEHM が研修・模擬訓練へ参加し、その後の試験に合格
- ③ 継続的なフォローアップ研修による知識の定着化
- ④ 対象職員がマニュアルの内容を理解した上で、模擬訓練や実際の災害箇所での計画・実施

表 2-2 成果2の結果概要

成果2：対象 SETM/SEHM による道路災害復旧が標準化により改善される				
指標	プロジェクト前 (2017年2月)	結果 (2021年2月)	検証方法	達成 状況
2a. 2017年12月までに、SETM/SEHM 初動対応チーム(RRT)用の道路災害復旧マニュアルが作成される	・道路災害復旧マニュアルがない	・2017年12月に道路災害復旧マニュアル(初版)を作成。	・道路災害復旧マニュアル(初版)	達成
2b. 災害復旧工研修において、全対象 SETM/SEHM からの参加者の80%が研修後の試験に合格する	・道路災害復旧マニュアル、災害復旧工の研修がない	・道路災害復旧マニュアルを用いた災害復旧工研修を2018年2月に実施。 ・参加者全員(100%=59/59)が研修後の試験に合格。	・試験結果	達成

成果 2：対象 SETM/SEHM による道路災害復旧が標準化により改善される				
指標	プロジェクト前 (2017年2月)	結果 (2021年2月)	検証方法	達成 状況
2c. 災害復旧模擬訓練において、全対象 SETM/SEHM から参加者の 80% が、各自の職種に応じた訓練後試験に合格する	・道路災害復旧マニュアル、災害復旧工の訓練がない	・災害復旧模擬訓練を計 3 回実施し、参加者全員（100% = 56/56）が訓練後の試験に合格。	・試験結果	達成
2d. 災害復旧模擬訓練において、全対象 SETM/SEHM が災害復旧工をマニュアル通りに計画・実施できる	・道路災害復旧マニュアル、災害復旧工の訓練がない	・災害復旧模擬訓練において、全対象 SETM/SEHM が災害復旧工をマニュアル通りに計画・実施。	・日本人専門家による現地レビュー	達成
2e. 実際の災害箇所において、関連する全対象 SETM/SEHM が災害復旧工をマニュアル通りに計画・実施できる	・道路災害復旧マニュアルがなく、技術者が経験に基づき災害復旧工を実施	・2019年7月に実際の災害箇所において、関連する対象 SEHM（ソクド SETM に属する 4 つの SEHM）が災害復旧工をマニュアル通りに計画・実施。日本人専門家が確認して改善点等を指導。	・日本人専門家による現地レビュー	達成
2f. プロジェクト終了までに、最終化されたマニュアルが MOT により承認される	・道路災害復旧マニュアルがない	・2020年12月に、最終化されたマニュアルが MOT により承認された。	・MOT の承認レター	達成



トータルステーションを用いた模擬訓練



ロックブレイカーを用いた現場研修



災害復旧模擬訓練後の試験



フォローアップ研修

2.3.3 成果3（対象 SETM/SEHM において現地適用型道路災害予防保全のプロセスが確立される）

本業務における道路の対象災害（斜面崩壊、落石、地すべり、土石流、河岸洗堀、冠水）は、災害形態および発生機構に基づいて分類されている。適切なハザード評価・予防保全対策を実施するためには、まずこれらの災害形態と発生機構を十分に理解することが必要不可欠であり、このことが被害の抑制に連動することを理解してもらうため、以下の活動を実施した。

ハザード評価では、道路防災の基礎知識となる斜面災害のハザードとその評価方法を講義及びOJTにより技術移転した。この際、限られたプロジェクト期間と無雪期・降雪期を考慮して、効率よく計画的に対応するために、予め作業計画を入念に整理して短期集中型で研修を実施した。また、タジキスタン国特有の現場条件を反映し、かつ技術的・論理的根拠に基づいた災害要因を抽出した上でその寄与度が数値として算出されるよう、独自の安定度評価シートを開発。これにより定量的にハザード評価を実施でき、リスクの高い箇所をランク付けして抽出可能となった。

災害予防保全対策では、想定される対策工を検討する際に、単に「対象工種を教える」のではなく、「総合的な対策方針・手法および環境社会配慮について検討を加えた上で実施する」ことを指導した。また、現場の地形・地質・水理条件等を考慮しつつ、技術的・予算的な実施可能性や持続発展性を踏まえて、C/Pとの協議によって標準的な対策工法を検討した。なお本業務では対応困難な大規模な災害形態については、斜面法枠工、アンカー工、河川改修等の対策工を検討し、成果5におけるプロジェクト・プロポーザル作成時に活用した。これらの活動により、対象 SETM/SEHM における現地調査結果に応じた対策工法の選定・施工までの一連の道路災害予防保全プロセスが構築された。

主な成果を以下に示す。また、結果概要を表 2-3 に示す。

<主な成果>

- ① 道路災害予防保全マニュアルを作成し、最終版が MOT により承認
- ② 全対象 SETM/SEHM が研修へ参加し、その後の試験に合格
- ③ 継続的なフォローアップ研修による知識の定着化
- ④ 対象職員がマニュアルの内容を理解した上で、予防保全対策を計画・実施

表 2-3 成果 3 の結果概要

成果 3：対象 SETM/SEHM において現地適用型道路災害予防保全のプロセスが確立される				
指標	プロジェクト前 (2017 年 2 月)	結果 (2021 年 2 月)	検証方法	達成 状況
3a. 2017 年 10 月までに、SETM/SEHM 用の道路災害予防保全マニュアルが作成される	・ マニュアルがない	・ 2017 年 10 月に、道路災害予防保全マニュアル（初版）を作成 ・ 2018 年 7 月にハザード評価の章を更新し、2018 年 8 月には予防保全対策に関する記載を追加。	・ 道路災害予防保全マニュアル（初版）	達成
3b. ハザード評価及び現地適用型予防保全対策の各研修で、全対象 SETM/SEHM からの参加者の 80%が研修後の試験に合格する	・ ハザード評価・予防保全対策に関する研修がない	・ 2017 年、2018 年に実施された各研修の参加者全員（100% = 58/58）が研修後の試験に合格。	・ 試験結果	達成
3c. 全対象 SETM 管内で選定された対象区間（10 か所）において、全対象 SETM/SEHM が、少なくとも 2 回のハザード評価をマニュアル通りに行える	・ ハザード評価が行われていない	・ 選定された 10 ケ所の対象区間において、マニュアルに従い 2 回ずつハザード評価を実施。 - ヒサル：4 ケ所 - ソグド：4 ケ所 - ラシュト：2 ケ所 計：10 ケ所	・ 日本人専門家による現地レビュー	達成
3d. ヒサル及びソグド SETM 管内で特定された予防保全優先サイト（4 か所）について、全対象 SETM が、現地適用型予防保全対策をマニュアル通りに計画できる	・ 予防保全対策が計画されていない	・ 4 ケ所の予防保全優先サイトを特定し、現地適用型予防保全対策をマニュアル通りに計画。 (バルゾブ：2 ケ所、アイニ：1 ケ所、ボボジョンガフロブ：1 ケ所)	・ 日本人専門家による現地レビュー	達成
3e. ヒサル及びソグド SETM 管内の予防保全優先サイト（4 か所）において、各サイトを管轄する SEHM（4 か所）が、現地適用型予防保全対策をマニュアル通りに実施できる	・ 予防保全対策が実施されていない	・ 特定された予防保全優先サイト 4 ケ所において、現地適用型予防保全対策をマニュアル通りに実施。（2018 年 11 月、2019 年 10 月）	・ 日本人専門家による現地レビュー	達成
3f. 3e の予防保全対策実施につき、その他の SEHM（22 か所）のオブザーバーの 80%がオブザーション後の試験に合格する	・ 予防保全対策が実施されていない	・ 参加者全員（100% = 47/47）がオブザーション後の試験に合格（2018 年 12 月） ・ ヒサル：13 名、ソグド：25 名、ラシュト：9 名	・ 試験結果	達成
3g. 2020 年 3 月までに、10 か所の対象区間の将来的な予防保全計画が、当該 SETM によって作成される	・ 予防保全対策が計画されていない	・ 2017 年、2018 年に実施したハザード評価の結果に基づき、当該 SETM が 2020 年 3 月に 10 か所の対象区間で将来的な予防保全計画を作成	・ 予防保全計画書	達成
3h. プロジェクト終了までに、最終化されたマニュアルが MOT により承認される	・ マニュアルがない	・ 2020 年 11 月に、最終化されたマニュアルが MOT により承認された。	・ MOT の承認レター	達成



早期警戒用システムの設置



ハザード評価と分析



パイロットプロジェクトの実施



ハザード評価及び現地適用型予防保全対策の研修

2.3.4 成果4（MOT および対象 SETM/SEHM が予算案作成および道路災害復旧・予防保全に活用できる道路防災管理データが整備される）

散逸した状態で保存されている災害記録をデータベース化（電子化、一元管理化）することにより、必要なときに必要な情報を抽出でき、予算案作成および道路災害復旧・予防保全対策に活用するために、防災管理データベース（以降、DB）を開発・導入した。DBの開発に当たっては、当然ながらユーザーの視点に立ち、操作性・利便性を重視することを念頭に置きつつ、ユーザーの能力に見合ったDBとすることも重要な要素であることから、ベースライン調査時に対象ユーザーのコンピューター（以下、PC）操作能力・知識およびIT環境を十分把握した上で、DBの設計・整備を行った。段階的に実施したDBの改良とともに、プロジェクト中またはプロジェクト終了後に想定される操作上、あるいはプログラム上のメンテナンスへ適宜対応することで、DBシステムの持続的な運用を支援した。

人材育成の観点から、専門家による一方的な指導ではなく、C/Pと議論・協働を通じ、自主性・主体性を引き出す形で研修・訓練を行った。また、現地備人にも技術的な内容を十分理解させ、専門家が現地に渡航していない期間はその現地備人から現地語による説明・フォローを繰り返し実施したことで技術力・知識の定着化に繋がった。

これらの活動の結果、客観的かつ持続的に災害記録をモニタリング可能な環境が構築され、技術力や持続性が確保されることとなった。

主な成果を以下に示す。また、結果概要を表 2-4 に示す。

<主な成果>

- ① 道路防災管理データベース・マニュアルを作成し、最終版が MOT により承認
- ② 対象の MOT、SETM が研修へ参加し、その後の試験に全員が合格
- ③ 継続的なフォローアップ研修による技術・知識の定着化
- ④ SETM により年間道路防災管理報告書が作成され、MOT へ提出

表 2-4 成果 4 の結果概要

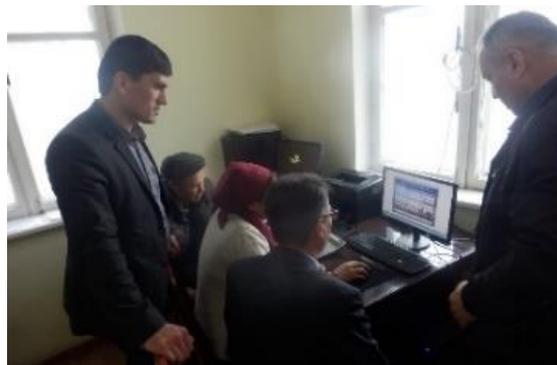
成果 4 : MOT および対象 SETM/SEHM が予算案作成および道災害復旧・予防保全に活用できる道路防災管理データが整備される				
指標	プロジェクト前 (2017年2月)	結果 (2021年2月)	検証方法	達成 状況
4a. 2017年12月までに、道路防災管理データベースが、プロジェクトの設計通り開発される	・ データベースがない	・ 2017年10月に道路防災管理データベース（初版）を開発。 ・ 2018年3月に道路防災管理データベースを改良し、新たな機能を追加。	・ 道路防災管理データベース（初版）	達成
4b. 2017年12月までに、ユーザー用及び管理者用それぞれの道路防災管理データベース・マニュアルが作成される	・ データベース・マニュアルがない	・ 2017年12月に道路防災管理データベース・マニュアル（初版）を作成。 ・ 2018年3月に追加機能に関する記載を追加。	・ 道路防災管理データベース・マニュアル（初版）	達成
4c. データベース利用研修において、MOT 及び全対象 SETM の参加者の 80% が研修後の試験に合格する	・ データベースの使用方法が分からない	・ 2017年11月、12月にデータベース利用研修を実施し、参加者全員（100% = 18/18）が研修後の試験に合格（2018年12月）	・ 試験結果	達成
4d. 2019年3月までに、データベースが MOT 及び全対象 SETM に公開される	・ データベースがない	・ 2018年10月に実施した ITU や MPEU とのワークショップや協議の結果に基づき、2019年3月にデータベースを更新 ・ 2019年4月に MOT 及び全対象 SETM に公開	・ MOT へのレター	達成
4e. 2019年以降、MOT の上級幹部に対し、道路防災管理に係る簡易報告書が年1回提出される	・ 道路防災管理に係る簡易報告書が作成されていない	・ データベースを活用して、2019年4月および2020年4月に年間道路防災管理報告書を作成し、MOT へ提出	・ 年間道路防災管理報告書	達成
4f. プロジェクト終了までに、最終化されたマニュアルが MOT により承認される	・ データベース・マニュアルがない	・ 2019年4月に最終化したマニュアルを MOT へ提出して2021年1月に承認された。	・ MOT の承認レター	達成



データベース研修



フォローアップ研修



改良版データベースの試行



データベースワークショップ

2.3.5 成果5（MOT および対象 SETM が道路災害予防保全に係る予算案を作成できるようになる）

本プロジェクトで導入された予防保全対策は、災害が発生する前にそのハザードを評価し、評価結果に応じた対策を実施するものであるが、これはタジキスタン国にとって新しい概念である。そのためまずは、アウトプット 3 およびアウトプット 4 の結果を活用して、C/P に技術的根拠に基づいた効果（特に経済的効果）を十分に理解してもらうことに注力した。また、経済的効果と実施される対策工費を算出・比較することにより、その予防保全対策の費用対効果が確認可能となる。費用対効果はそれだけでも予防保全対策の継続的な事業実施の根拠となり得るが、C/P 以外の関連行政機関および上層部、さらには国民への説明責任を支援する目的で、より理解を容易とするために視覚化された説明資料の活用が重要である。そのため、危険箇所位置図と算出された費用対効果を組合せた資料の作成を提案し、視覚的に誰もが理解し易く、かつ C/P 自身が対外的に説明し易い技術資料の作成を支援することが出来た。これらの活動により、タジキスタン国内での予算確保が促進されるのみならず、国際援助機関へのプロジェクト・プロポーザルにおける主要な説明データとして取り扱うことが可能となった。

また、本プロジェクト終了後も道路予防保全対策を継続的に実施することは、道路災害に悩まされているタジキスタン国にとって、将来的な経済発展を考える上で必要不可欠である。このため本活動では、2021 年度予算案作成に向けて災害予防保全費の項目をタジキスタン国で新設し、2020 年 3 月に予算案の作成を実施した。この際、ハザード評価に基づき対策の緊急性、道路の重

要性、C/P の要望等を考慮した上で、各対策に優先順位を付けて災害予防保全計画を策定することで、理論的な技術根拠・説明付けを含める形で予算の必要性を強調した。

さらに、タジキスタン国では現状対応が困難となる大規模な予防保全対策については、国際援助機関に対してプロジェクト・プロポーザルを提出して対応することになる。そのため、C/P にどのポイントにおいて技術的対応が困難なのか、どの程度の被災規模や影響範囲なのか、どのような工種・工法と規模・工費を想定しているのか、そのためにはどのような調査・解析・モニタリングが必要なのか等、理論的な技術根拠・説明付けを考察し整理することが出来るように支援を行った。この様にプロジェクト・プロポーザル作成に関して道路防災の観点からの技術移転が適切に実施されたことで、プロジェクト終了までに対象 SETMs/SEHMs から計 3 件のプロジェクト・プロポーザルが MOT へ作成・提出された。MOT は、これら 3 つのプロジェクト・プロポーザル予算案を 1 つにまとめ、タジキスタン国の投資プログラム 2021-2025 のリストに含めるようタジキスタン国投資委員会に 2020 年 6 月に提出した。政府による承認後、このプロジェクト・プロポーザルは政府または MOT のいずれかによって国際援助機関に提出される予定である。

以上の活動の結果、MOT および対象 SETM の道路災害予防保全に係る予算案を作成できる技術的な能力が向上し、プロジェクト終了後も道路予防保全対策の継続的な実施に繋がる予算システムが構築された。

主な成果を以下に示す。また、結果概要を表 2-5 に示す。

<主な成果>

- ① 財務省や関係機関を招待し予防保全・費用対効果に関する普及セミナーを実施
- ② 費用対効果に係るパイロット・スタディ報告書の作成
- ③ 将来的な予防保全計画とこれに基づく現地適用型災害予防保全のための予算案を作成
- ④ 大規模な予防保全対策、予防保全のための調査に関するプロジェクト・プロポーザルの作成、MOT からタジキスタン国投資委員会への提出

表 2-5 成果 5 の結果概要

成果 5 : MOT および対象 SETM が道路災害予防保全に係る予算案を作成できるようになる				
指標	プロジェクト前 (2017 年 2 月)	結果 (2021 年 2 月)	検証方法	達成 状況
5a. 2020 年 3 月までに、 現地適用型予防保全対策の費用対効果に係るパイロット・スタディ報告書が作成される	・ 現地適用型予防保全対策の費用対効果に係る報告書は作成されていない	・ 2020 年 3 月に現地適用型予防保全対策の費用対効果に係るパイロット・スタディ報告書を作成して、MOT に提出。	・ パイロット・スタディ報告書	達成
5b. プロジェクト終了までに、アウトプット 3 で作成した将来的な予防保全計画に基づく現地適用型災害予防保全のための予算案が、2022 年度の通常予算案の一部として、各対象 SETM 及び MOT により作成される	・ 予測に基づく予算が計画・作成されていない	・ 3 つの現場について、各対象 SETM 及び MOT により年間予算の予算案を専門家チームの指導の下、設計、計画、コスト積算を行うことによって作成。しかしながら、MOT から財務省への予算案としての提出は想定外の COVID-19 発生により見送られた。	・ 現地適用型災害予防保全のための予算案	達成

成果5：MOT および対象 SETM が道路災害予防保全に係る予算案を作成できるようになる				
指標	プロジェクト前 (2017年2月)	結果 (2021年2月)	検証方法	達成 状況
5c. プロジェクト終了までに、対象 SETM/SEHM では対処できない大規模な予防保全対策、予防保全のための調査などに関するプロジェクト・プロポーザルが、MOT により、最低1件、国際援助機関に提出される	<ul style="list-style-type: none"> MOT から国際援助機関へのプロジェクト・プロポーザルは提出されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 専門家チームの指導の下、対象 SETM/ SEHM により合計3つのプロジェクト・プロポーザルが作成され、MOT に提出。 MOT は、これら3つのプロジェクト・プロポーザル予算案を1つにまとめ、タジキスタン国の投資プログラム 2021-2025 のリストに含めるようタジキスタン国投資委員会に 2020年6月に提出した。政府による承認後、このプロジェクト・プロポーザルは政府または MOT のいずれかによって国際援助機関に提出される予定。 	<ul style="list-style-type: none"> MOT へのヒアリング 	未達成



関連機関への普及セミナー①



関連機関への普及セミナー②

2.3.6 プロジェクト目標（MOT および対象 SETM/SEHM が道路防災管理を効果的に行う能力が向上する）

プロジェクト目標の達成に至るメカニズムを図 2-1 に示す。また、指標に基づいた達成状況を表 2-6 に示す。

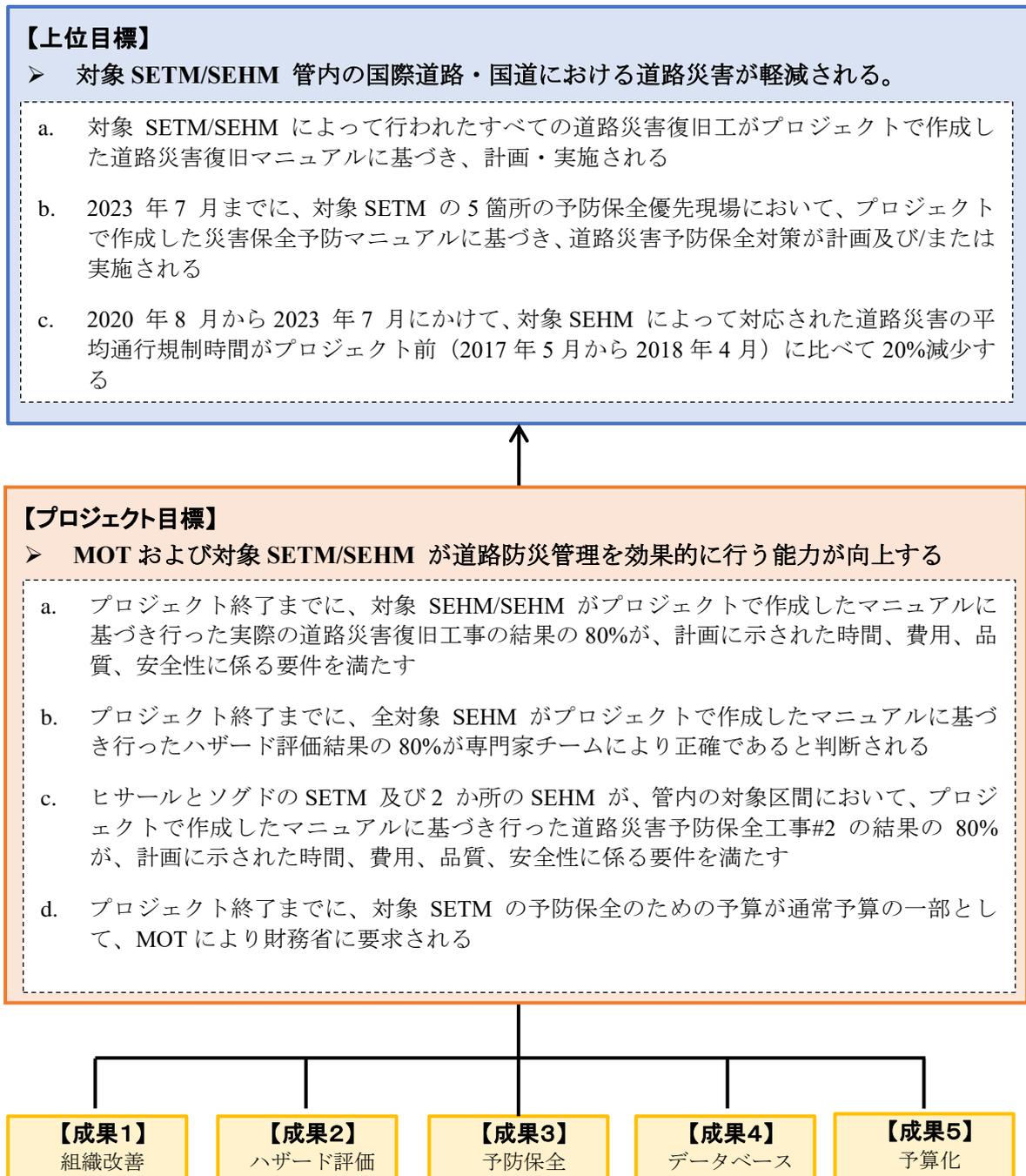


図 2-1 成果の構成とプロジェクト目標とのつながり

表 2-6 プロジェクト目標の結果概要

プロジェクト目標： MOT および対象 SETM/SEHM が道路防災管理を効果的に行う能力が向上する				
指標	達成状況 (2021年2月)		検証方法	関連する成果と その他の影響
a. プロジェクト終了までに、対象 SEHM/SEHM がプロジェクトで作成したマニュアルに基づき行った実際の道路災害復旧工事の結果の80%が、計画に示された時間、費用、品質、安全性に係る要件を満たす	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SEHM/SEHM がプロジェクトで作成したマニュアルに基づき行った実際の道路災害復旧工事の結果の80%以上（100%：70箇所中70箇所）が、計画に示された時間、費用、品質、安全性に係る要件を満たす。 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 日本人専門家による現地レビュー 	[関連する成果] ・成果2 [その他の影響] ・特になし
b. プロジェクト終了までに、全対象 SEHM がプロジェクトで作成したマニュアルに基づき行ったハザード評価結果の80%が専門家チームにより正確であると判断される	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SEHM がプロジェクトで作成したマニュアルに基づき行ったハザード評価結果の80%以上（100%：240箇所中240箇所）が専門家チームにより正確であると判断された。 専門家のアセスメント・レポートにより、C/Pのハザード評価状況がいずれも問題ないことを確認。 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 日本人専門家のアセスメント・レポート 	[関連する成果] ・成果3 [その他の影響] ・特になし
c. ヒサルとソグドの SETM 及び2か所の SEHM が、管内の対象区間において、プロジェクトで作成したマニュアルに基づき行った道路災害予防保全工事#2の結果の80%が、計画に示された時間、費用、品質、安全性に係る要件を満たす	<ul style="list-style-type: none"> ヒサルとソグドの SETM 及び2か所の SEHM が実施した道路災害予防保全工事の結果の80%以上（100%：4箇所中4箇所）が、計画に示された時間、費用、品質、安全性に係る要件を満たしている。 災害予防保全対策シートと活動報告書により、いずれの要件も満たしていることを確認。 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 災害予防保全対策シートと活動報告書 	[関連する成果] ・成果3 [その他の影響] ・特になし
d. プロジェクト終了までに、対象 SETM の予防保全のための予算が通常予算の一部として、MOTにより財務省に要求される	<ul style="list-style-type: none"> MOT内の予算案作成は計画通り実施されたが、2020年度予算要求は想定外のCOVID-19発生の影響により見送らざるを得ず、2021年8月に2022年度予算として対象 SETM の予防保全のための予算案を、MOTにより財務省に提出する予定。 	0%	<ul style="list-style-type: none"> MOTへのヒアリング 	[関連する成果] ・成果5 [その他の影響] ・特になし

2.3.7 上位目標（対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される。）

上位目標の指標に基づいた達成状況を表 2-7 に示す。

表 2-7 上位目標の結果概要

上位目標： 対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される。																				
指標	達成状況 (2021年2月)		検証方法	関連する成果と その他の影響																
a. 対象 SETM/SEHM によって行われたすべての道路災害復旧工がプロジェクトで作成した道路災害復旧マニュアルに基づき、計画・実施される	<ul style="list-style-type: none"> 対象の SETM / SEHM によるすべての災害復旧作業は、災害復旧マニュアルの導入（2018年4月）以降、マニュアルに基づき計画・実施されている。各 SETM における実施件数は以下のとおり。 SETM Hissor: 20 SETM Sughd: 28 SETM Rasht: 22 Total: 70 		100%	<ul style="list-style-type: none"> データベース記録 [関連する成果] ・成果2 [その他の影響] ・特になし																
b. 2024年7月までに、対象 SETM の5箇所の予防保全優先現場において、プロジェクトで作成した災害保全予防マニュアルに基づき、道路災害予防保全対策が計画及び/または実施される	<ul style="list-style-type: none"> 2020年5月、対象 SETM によって災害保全予防マニュアルに基づき10区間の道路災害予防保全対策計画が作成された。この計画は MOT に提出され、2020年6月に承認を受けた。 		100%	<ul style="list-style-type: none"> MOT の承認レター [関連する成果] ・成果3 [その他の影響] ・特になし																
c. 2020年8月から2023年7月にかけて、対象 SETM によって対応された道路災害の平均通行規制時間がプロジェクト前(2017年5月から2018年4月)に比べて20%減少する	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SEHM によって対応された道路災害の平均通行規制時間は以下の通り。2019年の平均通行規制時間は、2017年、2018年と比べて20%以上減少。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>災害件数 (A)</th> <th>通行規制時間 (B)</th> <th>平均規制時間(C)=(B)/(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2017</td> <td>136</td> <td>1,057</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>36</td> <td>455</td> <td>12.6</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>37</td> <td>234</td> <td>6.3</td> </tr> </tbody> </table>		年	災害件数 (A)	通行規制時間 (B)	平均規制時間(C)=(B)/(A)	2017	136	1,057	7.8	2018	36	455	12.6	2019	37	234	6.3	100%	<ul style="list-style-type: none"> データベース記録 [関連する成果] ・成果3、成果4 [その他の影響] ・特になし
年	災害件数 (A)	通行規制時間 (B)	平均規制時間(C)=(B)/(A)																	
2017	136	1,057	7.8																	
2018	36	455	12.6																	
2019	37	234	6.3																	

2.3.8 プロジェクトにおいて作成されたマニュアルやレポート類

表 2-8 作成マニュアル・レポート一覧

成果	マニュアル・レポート類
成果1	<ul style="list-style-type: none"> 現況レビュー報告書 (2017) 道路防災管理体制改善計画書 (2020)
成果2	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害復旧マニュアル (2020)
成果3	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害予防保全マニュアル (2020)
成果4	<ul style="list-style-type: none"> 道路防災管理データベース・マニュアル (2019)
成果5	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全のための調査などに関するプロジェクト・プロポーザル (2020)

成果	マニュアル・レポート類
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・日本におけるインフラ投資制度に関する勉強会資料（2019年11月実施） ・予防保全工のパイロットに関する費用便益分析資料（2020年3月実施） ・最終セミナープレゼン資料（2021） ・最終進捗報告書（2021）

2.3.9 その他の成果

プロジェクトを通じて確認されたその他の成果を以下に示す。

(1) MOTによる表彰

- MOT への高い貢献度を評価され、専門家チームの総括である三田専門家が「名誉道路エンジニア賞」を、また現地傭人のウメッド氏とフセイン氏の2名が「奨励賞」を受賞した。
- 2019年10月1日、MOT 大臣による授賞式が実施された。



授賞式



名誉道路エンジニア賞

(2) 地元 TV による全国放映

- 予防保全工のパイロットプロジェクトを実施中に、地元の TV 制作会社（JahonnaMOTV, <http://jahonnaMOTj/>）の取材を受け、パイロットプロジェクトを含めた予防保全工の紹介が夕方のプライムタイムに約 10 分間全国放映された（2019年10月）。紹介の内容は、その際、予防保全工（布団かご）の日本における歴史や現在の活用状況、バルゾフでのパイロットプロジェクトにおける施工・完成状況、他パイロットプロジェクト（アイニ）の設置後の状況など。



施工状況の撮影



地元 TV による取材風景

(3) MOT の省内新聞

- MOT の省内新聞に、バルブフでのパイロットプロジェクトについて (2018 年 10 月) や、雨量計による観測・分析と技術普及状況 (2019 年 9 月) が紹介された。



JCC 会議開催に関する記事



雨量計による観測・分析に関する記事

(4) 一般向け及び学生向けの広報・教育動画作成による啓蒙

- 啓蒙用の広報動画を、子供向け (小中学生を対象)、大人向け (30-40 歳代を対象) に制作し、予防保全の考え方に関する普及を図った。動画の内容は、予防保全を道路投資に活用することで、災害に対して強靱な道路を整備することができ、経済・生活活動での生産性が向上するという内容を啓蒙する内容である。

2.3.10 PDM の変更履歴

PDM の変更履歴を表 2-9 に示す。PDM はプロジェクト期間に 4 回の変更がなされた。変更の主な理由は、未設定であった目標の達成時期や数値を設定・明確化したことと、COVID-19 の影響を受けて計画を見直したことであり、ベースライン調査や C/P のニーズに対応したものになっている。

表 2-9 PDM の変更履歴

バージョン	日付	PDM の改定内容
Version 0	2017 年 2 月	オリジナル
Version 1	2017 年 7 月	<p>1. Indicators (Overall Goal, Project Purpose and Output) [改訂箇所]</p> <p>1) Overall Goal b: at least X → at least 5 priority sites</p> <p>2) Overall Goal c: is decreased by X% → is decreased by 20% : from X to X → from May 2017 to April 2018</p> <p>3) Project Purpose a, b and c: X% → 80%</p> <p>4) Output 1c, 2b, 2c, 3b, 3f and 4c: X% → 80%</p> <p>[理由] ・目標の達成時期や数値の設定・明確化</p>
Version 2	2018 年 11 月	<p>1. Indicators (Output) [改訂箇所] 太字の記載を追加</p> <p>1) 4a. By Dec 2017, road disaster management database (disaster management data collection system) is developed according to the design developed through the</p>

バージョン	日付	PDM の改定内容
		<p>Project</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) 4b. By Dec 2017, road disaster management database (data collection system) manuals for users and administrator are developed 3) 4c. 80 % of the training participants from MOT and the target SETMs passes the post-training test on database (disaster management data collection system) use. 4) 4d. By March 2019, the database (disaster management data collection system) is released to MOT and the target SETMs <p>2. Activities</p> <p>[改訂箇所] 太字の記載を追加</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 4.1 Develop a plan for road disaster management database (data collection system) based on the current state review (Activity 1.2) 2) 4.2 Design a database (disaster management data collection) system with installed hardware, consisting of spreadsheets 3) 4.3 Develop road disaster management database (data collection system) manuals for users (i.e. MOT and the target SETMs) and administrator, which are used for Activity 4.4-4.10 4) 4.4 Conduct trainings on database (disaster management data collection system) use to MOT and the target SETMs (i.e. collection, input, compiling, analysis and reporting of data) at MOT and each SETM 5) 4.9 Release the database (disaster management data collection system) to MOT and all target SETMs 6) 4.11 Update and finalize the database (data collection system) design and the manuals reflecting feedbacks from the database users <p>[理由]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトにおける「データベース」の役割・定義を明確化
Version 3	2020 年 7 月	<p>1. Project Period</p> <p>[改訂箇所]</p> <p>Three years and four months from the date when the first Japanese Expert arrived in Tajikistan (i.e. 12/April/2017 to 11/August/2020) →Three years and eleven months from the date when the first Japanese Expert arrived in Tajikistan (i.e. 12/April/2017 to 11/March/2021)</p> <p>2. Indicator (Overall Goal and Project Purpose)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Overall Goal: b. By July 2023 → By Feb. 2024 2) Project Purpose: d. for FY 2021 → for FY 2022 <p>[理由]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ COVID-19 の影響を受け、工期や計画を見直し

3 合同レビューの結果概要

3.1 DAC（開発援助委員会）評価 5 項目によるプロジェクト評価

プロジェクト評価では、まず DAC 評価 5 項目（妥当性（Relevance）、有効性（Effectiveness）、効率性（Efficiency）、インパクト（Impact）、持続性（Sustainability））について、③「高い」、②「中程度」、①「低い」の 3 段階でサブ評価する。次に図 3-1 のフローに基づきこれらの評価からプロジェクト全体評価を「非常に満足できる」、「満足できる」、「部分的に満足できる」、「満足できない」の 4 段階で評価する。

これらの評価は 2020 年 12 月 10 日の合同レビュー会議により C/P、プロジェクトチームにより確認がなされた。結果の概要を以下に示す。また、次頁以降に各評価項目についての詳細な評価結果を記載する。

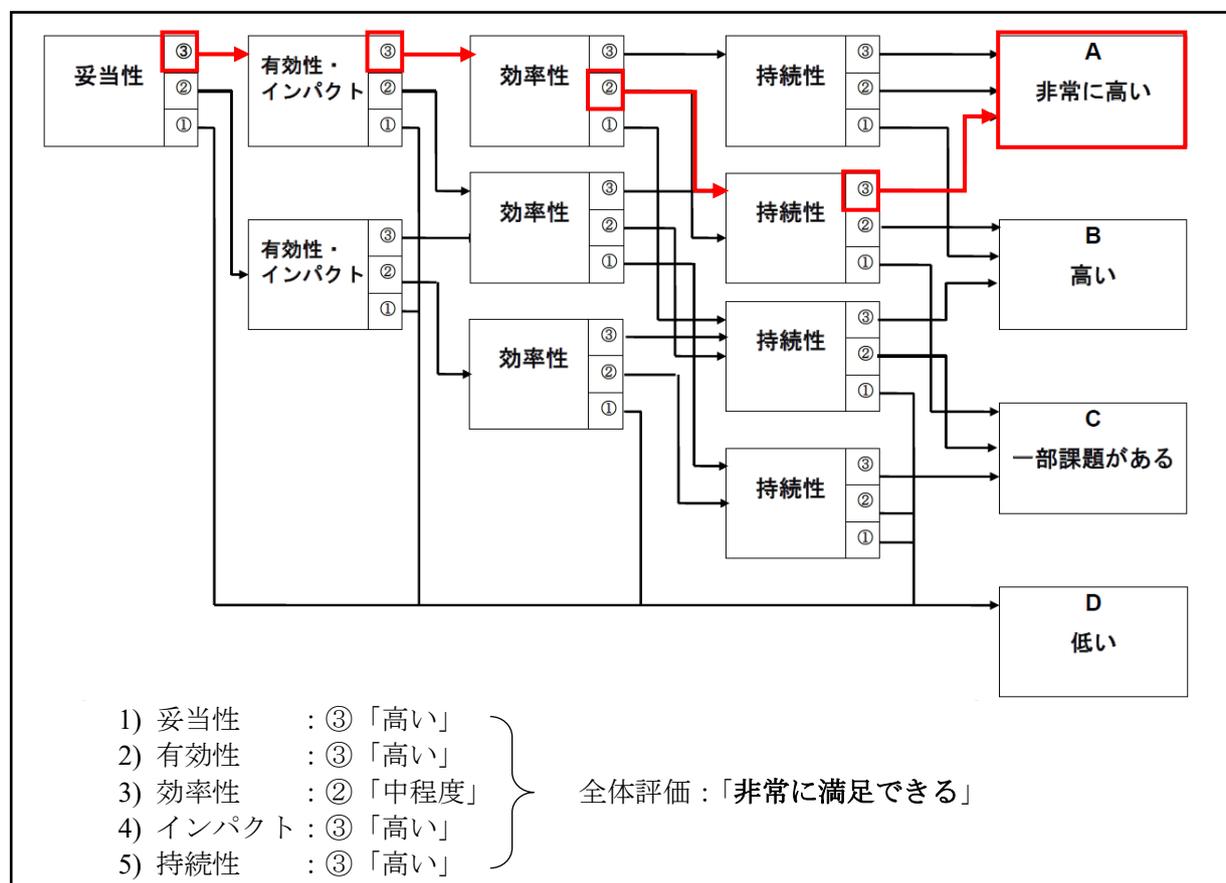


図 3-1 プロジェクトの全体評価

3.1.1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は、次の所見に基づき「高い」と評価される。

(1) タジキスタン開発政策との整合性

タジキスタン政府は 2016 年、新たな国家開発戦略として「国家開発戦略 2030」を適用し、

3つの主要項目（「制度能力強化」、「人的資本開発」、「経済成長の質と実体経済の効率化」と12の戦略項目を設定している。この中で運輸セクターに関しては、地方インフラの大幅な修復と開発の必要性、道路密度の低さや道路品質の低さを主要な課題として挙げている。また2011年には「2025年までのタジキスタン国の運輸セクター国家目標開発戦略」を策定しており、2020年～2025年の計画として国際道路および国道の完全な修復・再建、および地方道路への投資の拡大を実施する方針である。更に、タジキスタン政府は、国境を接する国々との重要な商業輸送拠点であるという利点を生かし、国民経済を向上させるために、道路輸送インフラの改善に力を入れている。また、SDGs目標においてはターゲット3, 9, 11に関連した達成を支援した内容となっている。従って、本プロジェクトはタジキスタン政府の開発政策および戦略に整合しており妥当である。

その他関連する各政策に対する本プロジェクトの貢献内容を表3-1に示す。

表 3-1 各政策に対する本プロジェクトの貢献

政策	目標	本プロジェクトの貢献
SDGs United Nations   	目標 3. すべての人に健康と福祉を	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害管理による事故・通行止めの削減 予防保全対策による道路および周辺環境の改善
	目標 9. 産業と技術革新の基礎をつくる	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害管理サイクルの強化 予防保全対策による道路災害管理 データベースによる観測データ蓄積・概算予算案作成 SETM/SEHM への研修 雨量計・早期警戒用モニタリング機器導入による監視技術の向上
	目標 11. 住み続けられるまちづくりを	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な道路・周辺環境の観測により安全性・環境を良好な状態に維持する
National Development Strategy 2030	<ul style="list-style-type: none"> 主要3項目（「制度能力強化」、「人的資本開発」、「経済成長の質と実体経済の効率化」）の実施・達成。 主要課題：地方インフラの大幅な修復と開発の必要性、道路密度の低さや道路品質の低さ。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害管理技術の導入と制度化 RDMT を設立し役割・責任を明確化 地方における SETM/SEHM への研修 予防保全対策による道路および周辺環境の改善
National Target Development Strategy for Transport Sector of the Republic of Tajikistan to the Year 2025	<ul style="list-style-type: none"> 2020年～2025年の計画：国際道路および国道の完全な修復・再建、および地方道路への投資の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全対策により道路の安全性・環境を良好な状態に維持する データベースによる観測データ蓄積・概算予算案作成 雨量計・早期警戒用モニタリング機器導入による監視技術の向上 地方における SETM/SEHM への研修

(2) 日本の援助政策との整合性

最新の対タジキスタン国別援助方針（2018年9月）では、基本方針である「持続的で安定した経済・社会発展が可能な国づくり支援」の下、援助重点分野として、(1) 経済・産業開発基盤の整備、(2) 基礎的社会サービスの向上および(3) 安定化促進の3点が挙げられて

いる。このうち経済・産業開発基盤整備の協力内容としては、国内における都市・地方間、中央アジア諸国及びアフガニスタンとの連結性を強化し、物流改善による地域経済の活性化・安定化に貢献する運輸インフラの整備が掲げられている。また、基礎的社会サービスの向上の協力内容として、首都を含む国内全体において防災、環境、教育等の分野でも支援を実施する方針が掲げられている。以上から、本件の上位目標は、我が国の援助方針と合致しており妥当である。

(3) ターゲット・グループのニーズとの整合性

タジキスタンは、中国、キルギス、ウズベキスタン、アフガニスタンに囲まれた内陸国であり、国内の貨物輸送の約 65%、旅客輸送の約 99%を道路交通に依存している（道路網延長：約 30,000km）。このため、国内の幹線道路は、タジキスタン経済・社会において重要な運輸交通インフラとしての機能を果たしており、国土を南北・東西に縦断・横断する国際幹線道路は、アジアハイウェイや CAREC 回廊（Central Asia Regional Economic Cooperation Corridor）にも指定されている。一方、同国では山岳地帯が国土の 93%を占め、国土の約半分以上が標高 3,000m 級の山々に覆われている。山間部を通過する道路では冬季には落石・地すべり・雪崩による被害、春季には雪解け水による洪水被害が頻発しており、道路の通行止めによる地域の孤立や物資輸送の遅延が発生している。しかし、現在同国では災害発生後の該当道路の復旧整備のみが実施されている状況であり、道路防災にかかる調査(ハザード評価)・予防保全対策の計画及び実施は行われていない。本プロジェクトは、MOT 及び対象 SETM/SEHM の道路防災管理能力向上を通して、SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害の軽減をめざすものでありタジキスタンのニーズに合致しているため、妥当である。

3.1.2 有効性

本プロジェクトの有効性は、次の所見に基づき「高い」と評価される。

(1) 成果の達成状況の評価

本項では Project Design Matrix (PDM)に設定された成果の発現状況と、成果によるプロジェクト目標の達成状況の評価する。ここではまず、各成果の達成状況を表 3-2 に整理した。

表 3-2 成果別の指標達成度

成果	指標数	達成指標数	達成率
成果 1	4	4	100%
成果 2	6	6	100%
成果 3	8	8	100%
成果 4	6	6	100%
成果 5	3	2	67%
合計	27	26	96%

以上より、プロジェクト目標は1つ（指標 4）以外はすべて達成の判定が可能であり、また達成された。ここで、指標 4 については、想定外の COVID-19 発生の事態に 2020 年 3 月以降見舞われたため、当初計画していた 2021 年度予算への取入れ（2020 年 8 月頭）がタジキスタン国政府として難しかったため、2022 年度の予算状況への取り組みに変更せざるを得なかったためである。ただし、2021 年 8 月に 2022 年度予算として対象 SETM の予防保全のための予算案を MOT により財務省に提出する予定と確認しており、プロジェクト完了後に達成される可能性が高い。

(2) プロジェクト目標の達成状況の評価

次に、プロジェクト目標の達成状況を表 3-3 に整理した。

表 3-3 プロジェクト目標の指標達成度

プロジェクト目標	達成率	関連する成果
指標 1	100%	成果 2
指標 2	100%	成果 3
指標 3	100%	成果 3
指標 4	0% (2.3.6 参照)	成果 5
合計	100%	

以上より、プロジェクト目標は1つ（指標 4）以外はすべて達成の判定が可能であり、また達成された。ここで、指標 4 については、想定外の COVID-19 発生の事態に 2020 年 3 月以降見舞われたため、当初計画していた 2021 年度予算への取入れ（2020 年 8 月頭）がタジキスタン国政府として難しかったため、2022 年度の予算状況への取り組みに変更せざるを得なかったためである。ただし、2021 年 8 月に 2022 年度予算として対象 SETM の予防保全のための予算案を MOT により財務省に提出する予定と確認しており、プロジェクト完了後に達成される可能性が高い。

(3) 有効性の評価

上記の指標達成状況に加えて、外部条件である下記の 2 点は PDM 設定時から変化はなくプロジェクト目標の達成に影響が無かった。

- ① プロジェクト活動に影響を与える自然災害／政情不安／経済危機が発生しない
- ② 2016 年と比較して、特にプロジェクトサイトにおける JICA 専門家の活動を制限するような治安状況の悪化は無い

以上より、本プロジェクトの活動・成果はプロジェクト目標を達成するために有効であったといえる。

3.1.3 効率性

本プロジェクトの効率性は、次の所見に基づき「中程度」と評価される。(この評価には、2020年3月以降のCOVID-19発生事態に対処した諸々の作業計画変更見直しに伴う時間ロスについては考慮していない。計画変更見直しの時間ロスはCOVID-19が引き起こしたプロジェクト遅延に対してはるかに小さかったと判断する。)

(1) 日本側の投入の効率性

専門家の投入は当初計画の4.4%増であるが、これは主にCOVID-19の影響を受けつつも案件付加価値向上を目指した以下の業務追加・変更を実施したためであり、他の活動は当初計画通りの投入で完了した。

- ・プロジェクト普及セミナーの追加開催
- ・道路アセットマネジメント技術の定着に向けた調査・提言の追加

専門家は、道路災害・維持管理の専門、積算の専門、データベースの専門及び道路管理者(中日本高速道路株式会社)等の組織管理の専門など異なる専門性を持った専門家を配置し、それぞれの専門的な視点・立場からマニュアル作成や技術指導が実施され、適切な配置であったと考えられる。その他の投入に関しては、2.1 および 2.2 に整理した通りであるが、各成果の進捗状況や目的に従って専門家の渡航時期を柔軟に調整したことや、C/Pの自立性確立のためにプロジェクトの前半に投入を集中させたこと等、成果を生み出すために適切な質や量、タイミングで投入がなされた。なお、COVID-19の影響を受けプロジェクト期間の延期はあったものの、状況に応じて柔軟に計画の見直しを実施して、国内からの遠隔実施も含めてすべての活動が計画した時期に実施された。

なお、国内からの遠隔実施に関してはタジキスタン側のインターネット環境やセキュリティ、多数アカウントからの同時接続等の観点を考慮してMOTと協議の上、遠隔会議用機器を新たに現地に導入した。この機器の活用によりJCC及びプロジェクト普及セミナーはWeb会議形式にて実施することができ、専門家の現地渡航及び現地活動が制限される状況の中で業務を遂行することが可能となった。

(2) タジキスタン側の投入の効率性

RDMTの設立・組織化により、メンバーが各自の役割・責任を自覚して成果2～成果5の達成に向け、積極的に活動に参加しながら対象SETM/SEHMを支援した。これに加えてタジキスタン側は研修でかかる費用(現場の提供や供与機材の設置・運転・維持管理費、予防保全対策・災害復旧工に係る燃料費、材料費や日当(食費を含む))をPDMの条件通りに負担しスムーズに活動を実施することが出来た。なお、JCCやセミナー、研修参加時の旅費・宿泊費含むプロジェクト活動費については日本側で負担したが、これにより各地方のSETM/SEHMからも参加が促され、研修・訓練は延べ206回の開催、参加者は延べ3,571人日にも上り、投入が効率的に成果達成に寄与したと考えられる。

なお、外部条件は前提通りであったことからプロジェクトの成果には影響せず、プロジェクトが遂行された。

3.1.4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは、次の所見に基づき「高い」と評価される。

(1) 上位目標達成に向けたインパクト

プロジェクト目標の達成に引き続き、上位目標の達成のためにはプロジェクトの成果が一層 SETM/SEHM 及び MOT の中で理解が深まり、確実に実施されることが重要である。プロジェクト終了時点での上位目標の達成状況は表 3-4 の通りであり、上位目標の一部はすでに達成されつつあるが、これらは各成果とプロジェクト目標の達成の結果としてもたらされたものである。特に RDMT のように、プロジェクトの実施により喚起された主体的な取り組みが上位目標の達成に大きなインパクトを与えるものであった。

プロジェクト終了後もこれらの活動を継続することにより上位目標達成の可能性はさらに高まるものと考えられる。

表 3-4 上位目標達成状況

上位目標	上位目標に向けた状況	上位目標達成の条件
対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される。	道路災害復旧工がマニュアルに基づき計画・実施されている。	マニュアルに基づく計画・実施の継続。
	マニュアルに基づき 10 箇所の道路災害予防保全対策計画が作成された。	計画に基づいて道路災害予防保全対策を実施。
	2018 年、2019 年の道路災害による平均規制時間は、2017 年に比べて 20%以上減少。	2020 年以降も、平均規制時間 20%以上減少を継続。

(2) その他のインパクト

その他のインパクトとして、下記が確認された。このように、C/P における道路災害管理能力の向上以外にも、プロジェクトのインパクトが広がっている。

- ・道路インフラが適切に維持管理されることで、維持管理費用の節減、交通安全の確保、走行費用の節約、走行時間の短縮に繋がることから、社会経済、地域産業等への大きな影響。
- ・本プロジェクトでは C/P に含まれていなかった他地域の SETM/SEHM、財務省を含む関係省庁や他ドナーの職員、大学の関係者や地域住民等も招待して普及セミナーを計 2 回実施し、道路災害に関する啓蒙活動を実施。C/P とこれら周辺関係者とのチャンネルを形成。
- ・本プロジェクトで導入したデータベースシステムについて、IT 技術者からより高度化（データ種類の増加や機能追加、Cloud 化など）の可能性についてコメントが上がった。このように、

専門家チームとの共同作業を通じて、タジキスタン側は内容を主体的に検討し、将来は自ら運用・更新を検討できるような環境作りに繋がった。

3.1.5 持続性

本プロジェクトの持続性は、次の所見に基づき「高い」と評価される。

(1) 政策制度面

3.1.1 で述べたように、現在のタジキスタン政府の政策および成長戦略は、道路輸送インフラの改善に重点を置いている。国内のインフラ整備に対する需要はますます高まることが予想されるため、当面この方針に変更はない見込みである。また、MOT は、世銀、アジア開発銀行と連携し、タジキスタン国の道路アセットマネジメントの強化を目指しているため、より道路災害管理についても強化していくことが予想される。

(2) 組織、技術面

本プロジェクトの活動を通して、マニュアルやデータベースが整備され、道路災害管理に係る C/P の知識や技術が向上した。本プロジェクトの成果を達成したことや、道路災害管理業務を MOT 現行組織内へ公式に組み入れることが承認されたことから、今後も MOT が引き続きその知識や技術を蓄積していくための基盤が築かれたといえる。特に、プロジェクト期間中に RDMT の 2 名が MOT 組織上の要職に昇格したことも今後の大きな追い風となろう。なお、これまで MOT の組織改編や SETM/SEHM における技術者の異動に関する大きな計画も無いことから、道路維持管理や防災／災害管理の組織面での変化はほぼないと考えられる。また、本プロジェクトによるセミナーや研修にて構築された幅広い人脈や新たなチャンネル、C/P のオーナーシップにより、技術面での連携や人災育成を含む技術の伝承も含めた継続的な活動が期待できる。

プロジェクトで導入支援したシステム等についても、プロジェクト当初から持続性を考慮して編集や更新が容易なシステム、マニュアルを目指して、プロジェクトチームと C/P が協働で協議・作成してきたため、継続的に使用されることが期待できる。

(3) 財政面

プロジェクト終了後においても MOT による道路災害管理を確実に進めていくためには、道路災害に関する妥当な予算を確保する必要がある。この予算確保が長年タジキスタン国の道路アセットマネジメント上の大きなボトルネックとなっている。本プロジェクトの成果 5 は正にこの点に着目した活動であり、MOT および対象 SETM は道路災害予防保全に係る予算案作成に必要な技術的な能力が向上し、道路予防保全対策の継続的な実施に繋がる予算システムの構築がなされたことで、予算確保に必要な技術的な資料作成能力が大幅に向上した。残念ながらプロジェクト期間中で正式な予算申請・確保とまでは至らなかったが、将来的な経済発展を考える上で必要不可欠となる道路災害予防に対する意識を高めて財務省や国際援助機関へと働きかけていくことで、中長期的に必要な予算配分が進むものと考えられる。

3.1.6 結論

本プロジェクトは、ヒサル、ソグドおよびラシュトの対象 SETM の管轄する国際道路および国道における MOT および対象 SETM と傘下の 26 ヶ所の SEHM の関連職員が、道路防災管理を効果的に行う能力を向上することをプロジェクト目標としている。また、対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減されることを上位目標としている。

本目標は、タジキスタンの開発政策、開発ニーズおよび日本の援助政策と合致し、手段や実施のタイミングにおいて適切であることから本プロジェクトの妥当性は高い。また、プロジェクト前には整備されていなかった災害復旧工、災害予防保全対策工、道路災害管理に関するマニュアルやデータベースを整備し、プロジェクト後の道路災害管理組織・制度が改善された。さらに、座学のみならず実際に現場で研修を実施して、現場レベルの道路災害管理に関する能力も向上した。これらにより相手国実施機関の道路災害管理サイクルの理解や技術力が向上し、プロジェクトで作成されたマニュアルに基づき業務の改善も図られたことが確認された。これにより、プロジェクト目標はほぼ達成、上位目標の各指標も事業完了時点で達成されており有効性は高い。また、本プロジェクトの活動により道路インフラが適切に維持管理されることで、維持管理費用の節減、交通安全の確保、走行費用の節約、走行時間の短縮に繋がることから、社会経済、地域産業等への大きな影響が今後期待される。本プロジェクトでは C/P に含まれていなかった他地域の SETM/SEHM、財務省を含む関係省庁や他ドナーの職員、大学の関係者や地域住民等も招待して普及セミナーを計 2 回実施し、道路災害に関する啓蒙活動の機会を提供するだけでなく、C/P 自らがこれら周辺関係者へ活動紹介し、理解促進のために働きかける試みを行い、プロジェクト外へのインパクトも頻度多く確認できた。効率性に関しては、プロジェクト終盤時に発生した COVID-19 の影響に対し適切に計画を見直し、タイムリーに IT 機器を導入して日本国内からの遠隔実施によりプロジェクトの終結を実現できた。さらに案件の付加価値向上を目指した追加業務を実施したことや、RDMT の設立・組織化による活動の活発化や研修・セミナーへ多くの参加者が集ったことにより、プロジェクトの効果を大きく引き出すことが出来たが、当初計画に比べて投入や工期が増加したことから効率性は中程度とした。この評価には、2020 年 3 月以降の COVID-19 発生事態に対処した諸々の作業計画変更見直しに伴う時間ロスについては考慮していない。最後に、上述の組織、技術面の能力向上以外に、成果 5 の活動を通じ MOT および対象 SETM は道路災害予防保全に係る予算案を作成できる能力が向上し、道路予防保全対策の継続的な実施に繋がる予算システムの構築がなされたことが確認されているため、持続性は高いと判断される。

以上より本プロジェクトの評価は「非常に満足できる」と判断される。

3.2 プロジェクトの外部要因

プロジェクトの実施において、以下の外部要因が認められた。

(1) COVID-19 の世界的流向

2020年初頭に発生したCOVID-19はタジキスタンおよび日本へ影響を及ぼし、プロジェクト活動の一部が中断された。プロジェクト活動再開後のプロジェクト目的達成のために、JICAとMOTは2020年6月上旬にプロジェクト期間の延長やプロジェクト目標の指標変更についてM/Mを締結することとなった。これに対して専門家チームは、タイムリーにIT機器を導入し、日本国内から遠隔によりプロジェクトを実施した。

(2) 予期せぬ気象条件

2018年の雨期(4月～10月)は平年比べて降雨量が少なく、マニュアルを適用する道路災害の発生が無かったために、実際の被災地での復旧作業は翌年に延期された。

(3) 専門家チームとC/Pとの協同作業

専門家チームは、過去にJICA技術協力プロジェクト(「道路維持管理改善プロジェクト」(2013年～2016年))の経験を有する専門家と現地傭人を配置し、チームとしてプロジェクト運営を行った。特に現地傭人の強力なサポートのおかげもあり、プロジェクト初期段階からスムーズなコミュニケーションをC/P側と取ることが可能であった。また、専門家チームが現地に不在となる期間にはC/Pの技術力維持を目的としたフォローアップ活動を現地傭人が中心となって実施し、専門家チームの限られたアサインメントで最大限の成果を挙げることに寄与した。さらに、現地傭人はMOT内の事務所に常に駐在していたことでRDMTのメンバーともコミュニケーションやサポートを綿密に実施できたことで、円滑なプロジェクト運営に繋がった。

3.3 プロジェクトのリスクマネジメント

(1) JCC・RDMTメンバーの変更

JCCの委員長・プロジェクトダイレクターであるMOT副大臣がプロジェクト期間中に1度交代となった。また、RDMTのメンバーにも交代があった。しかしながら、後任のプロジェクト・ダイレクターである副大臣、RDMTメンバーおよびJCCメンバーの継続的な協力があったため、プロジェクト実施への影響はなかった。

(2) ラマダン期間の活動

ラマダン期間中はC/Pや現地傭人の負担を考慮して、活動を極力削減し、本邦研修の実施時期も被らないように調整する等、プロジェクトのパフォーマンスへの影響が無いように配慮した。

(3) 大統領選挙

旧ソビエト諸国では2020年8月、ベラルーシで長期政権を続けているルカシェンコ大統領が6回目の当選を果たしたとされることへの抗議活動が行われている上、キルギスでも10月、議会選挙の結果を受けて抗議活動が起きるなど、混乱が続いている。この様な中、2020年10月にタジキ

スタンにおいても大統領選挙が実施された。タジキスタン国ではこうした混乱は見られなかったが、MOT がイベントに参加する等により一部活動（マニュアルの承認）に通常以上の時間を要する等、多少の影響が確認された。

3.4 教訓

プロジェクトから得られた教訓を以下に示す。

(1) プロジェクトオーナーシップの構築

本プロジェクトでは RDMT のメンバーを中心に、研修やセミナーに C/P が積極的に参加した（研修回数：206 回、参加総数：3,571 人日）。また、現地傭人を活用した定期的なフォローアップ活動を継続実施したことで、C/P が常に意欲的・協力的にプロジェクトに関わり、プロジェクトオーナーシップが構築されたことがプロジェクト成果達成のための強力な推進力となった。このように、共同作業を通じて彼らが必要な能力を向上させるとともに、C/P の主体性を尊重し、そのオーナーシップを引き出しながら、自らそれらを活用していくことができるようにしていくプロセスが重要である。

(2) 本邦研修の効果最大化

本邦研修を経験した C/P は、日本で貴重な知見を得ることができただけでなく、参加しなかった C/P と比べてその後のプロジェクトへの関わり方が積極的・意欲的であったことから、オーナーシップを高める効果も確認された。ただし、本プロジェクトでは当初計画よりも研修規模（期間、受け入れ人数）を縮小せざるを得なかったことや、若手技術者のロシア語離れによりロシア語通訳だけではその場で十分な理解が得られない場面が見受けられた。このため、新たなプロジェクト等での本邦研修に向けては下記の様な点にも配慮して、本邦研修の効果を最大化することが重要である。

- ・研修期間の長期化、受け入れ人数の増加
- ・移動の効率化、確実性の考慮（タジキスタンー日本のフライト・経由地も含む）
- ・タジク語⇄日本語の通訳追加（若手技術者のロシア語離れに配慮）

(3) 建設分野関係の基礎的知識・経験の必要性

予防保全工の各パイロットプロジェクトでは、担当する各 SEHM の主任技師が、技術的要求を受け、施工計画・積算・実施管理を行うこととなっていた。しかし、関連知識・経験の欠如により、現地傭人が補助する形式でパイロットプロジェクトを遂行していたため、基礎的な建設関連知識の習得が、今後類似の対応を実施していく上で必要である。

(4) 省庁横断組織の設立

省庁横断組織として RDMT を設立したことにより、組織横断的な連携や迅速な道路災害対応が可能となった。

(5) 現地人材の活躍

2.3.9 記載のとおり、現地傭人の活躍により、円滑な技術移転、C/P とのコミュニケーションが可能となり、MOT から高く評価され表彰を受けた。また COVID-19 の困難な影響下にもかかわらず、日本人専門家が国内からの遠隔にてプロジェクトを適切に運営できた要因となった。

4 プロジェクト完了後の上位目標達成に向けて

4.1 上位目標達成への見通し

JICA プロジェクトチーム、および JCC メンバーとの協議に基づき、上位目標達成の見込み、プロジェクト終了後に必要な活動について下記の通り整理した。

<p>上位目標：対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される。</p> <p>【指標】</p> <p>a. 対象 SETM/SEHM によって行われたすべての道路災害復旧工がプロジェクトで作成した道路災害復旧マニュアルに基づき、計画・実施される。</p> <p>b. 2023 年 7 月までに、対象 SETM の 5 箇所の予防保全優先現場において、プロジェクトで作成した災害保全予防マニュアルに基づき、道路災害予防保全対策が計画及び/または実施される。</p> <p>c. 2020 年 8 月から 2023 年 7 月にかけて、対象 SEHM によって対応された道路災害の平均通行規制時間がプロジェクト前（2017 年 5 月から 2018 年 4 月）に比べて 20%減少する。</p>	
--	--

表 4-1 上位目標達成の見込み

指標	プロジェクト終了時点の状況
a. 対象 SETM/SEHM によって行われたすべての道路災害復旧工がプロジェクトで作成した道路災害復旧マニュアルに基づき、計画・実施される。	2018 年 4 月に道路災害復旧マニュアルが導入されて以降、対象の SETM/SEHM によるすべての災害復旧作業は、マニュアルに基づき計画・実施されている（70 件の災害発生中、70 件の災害復旧で対応）。実施内容についても、専門家により適切であることが確認されており、十分に理解され、技術的にも習得が進んでいる。また、省庁横断組織として RDMT を設立したことにより、組織横断的な連携や迅速な道路災害対応が可能となった。RDMT 自体は本プロジェクト終了に伴い解散となるが、機能としては MPEU が引き継いで活動を継続する意向を示している。さらに、本プロジェクトで導入した道路災害復旧マニュアルとその結果を記録するデータベースは MOT による承認を受けており、各 SETM/SEHM において意欲的に取り組みを継続している。このような状況から、今後もマニュアルに基づき計画・実施が行われる 可能性は高い と考えられる。
b. 2023 年 7 月までに、対象 SETM の 5 箇所の予防保全	ハザード評価では、道路防災の基礎知識となる斜面災害のハザードとその評価方法を講義及び OJT により技術移転した。導入

指標	プロジェクト終了時点の状況
優先現場において、プロジェクトで作成した災害保全予防マニュアルに基づき、道路災害予防保全対策が計画及び/または実施される。	された災害保全予防マニュアルに基づき、既に 10 箇所道路災害予防保全対策計画が作成されており、内容についても、専門家により適切であることが確認されており、十分に理解され、技術的な習得が進んでいる。さらに、本プロジェクトで導入した災害保全予防マニュアルとその結果を記録するデータベースは MOT による承認を受けており、対象 SETM/SEHM において意欲的に取り組みを継続している。また MOT 内部からも、今後本プロジェクト対象外の SETM/SEHM へもデータベースの普及に意欲を示している。今後も作成された計画に基づく道路災害予防保全対策の 実施は十分に見込まれる 。
c. 2020 年 8 月から 2023 年 7 月にかけて、対象 SETM によって対応された道路災害の平均通行規制時間がプロジェクト前（2017 年 5 月から 2018 年 4 月）に比べて 20%減少する。	平均通行規制時間は必ずしも道路災害復旧工の知識・技術により減少するものではない一方、これまで各現場技術者の経験に依存していたものが、本プロジェクトにおいてマニュアルが整備されたことで標準化された。さらに、座学、現場 OJT による研修を行い現場技術者の能力は確実に強化されてきた。また、省庁横断組織として RDMT を設立したことにより、組織横断的な連携や迅速な道路災害対応が可能となった。さらに、本プロジェクトで導入したマニュアルは MOT による承認を受けており、データベースを用いた規制時間のモニタリングも可能となり、各 SETM/SEHM において意欲的に取り組みを継続している。事実、2018 年、2019 年の道路災害による平均規制時間は、2017 年に比べて 20%以上減少しており、今後も継続的にマニュアルに従って着実に対処することで、指標である平均規制時間は基準の 20%以上減を継続する 可能性は高い と考えられる。

4.2 上位目標達成に向けた計画

上位目標を達成するためのタジキスタン側で実施すべき活動を表 4-2 に示す。

表 4-2 上位目標達成に向けた活動計画

指標	指標達成に必要な活動	タジキスタンによるアクションプラン
a. 対象 SETM/SEHM によって行われたすべての道路災害復旧工がプロジェクトで作成した道路災害復旧マニュアルに基づき、計画・実施される。	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害復旧工に関する継続的な技術者の育成。 データベースの活用と改善に係る組織的な対応。 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルに基づく道路災害復旧工に係る SETM/SEHM 技術者に対する研修 (MOT (MPEU) 及び RDMT のメンバーによる年 1 回程度の研修実施)。 災害復旧工に係る記録を適切にデータベースへ保存。収集されたデータの管理や、システムの使用方法に関する研修 (ITU による年 1 回程度のシステムチェック等)。

指標	指標達成に必要な活動	タジキスタンによるアクションプラン
	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルに従って業務を実施することに関する規程化。 	<ul style="list-style-type: none"> MOT や SETM/SEHM 内部で、マニュアルに従って実施することを規程化。また、その通りに実施されているか確認 (MOT (MPEU) 及び RDMT のメンバーによる年 1 回程度のフォローアップ等)。
b. 2023 年 7 月までに、対象 SETM の 5 箇所の予防保全優先現場において、プロジェクトで作成した災害予防保全マニュアルに基づき、道路災害予防保全対策が計画及び/または実施される。	<ul style="list-style-type: none"> 災害予防保全対策に関する継続的な技術者の育成。 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルに基づく道路災害予防保全対策に係る SETM 技術者に対する研修 (MOT (MPEU) 及び RDMT のメンバーによる年 1 回程度の研修実施)。
	<ul style="list-style-type: none"> データベースの活用と改善に係る組織的な対応 	<ul style="list-style-type: none"> 災害予防保全対策に係る記録を適切にデータベースへ保存。収集されたデータの管理や、システムの使用方法に関する研修 (ITU による年 1 回程度のシステムチェック等)。
	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルに従って業務を実施することに関する規程化。 	<ul style="list-style-type: none"> MOT や SETM 内部で、マニュアルに従って実施することを規程化。また、その通りに実施されているか確認 (MOT (MPEU) 及び RDMT のメンバーによる年 1 回程度のフォローアップ等)。
c. 2020 年 8 月から 2023 年 7 月にかけて、対象 SETM によって対応された道路災害の平均通行規制時間がプロジェクト前 (2017 年 5 月から 2018 年 4 月) に比べて 20%減少する。	<ul style="list-style-type: none"> データベースの活用・改善に係る組織的な対応 	<ul style="list-style-type: none"> 災害復旧工に係る記録を適切にデータベースへ保存。収集されたデータの管理や、システムの使用方法に関する研修 (ITU による年 1 回程度のシステムチェック等)。
	<ul style="list-style-type: none"> フィードバックの実施 	<ul style="list-style-type: none"> 道路災害の件数と各災害時の通行規制時間をデータベースに記録。定期的に平均通行規制時間を分析し、情報を MOT 内で共有。

4.3 タジキスタン側への提言

上位目標はプロジェクト完了から 3~5 年後の達成が目安であるが、道路災害管理に係る一連の活動を持続的に維持・改善するためには、個々の技術者の能力を高めるだけでなく、組織・制度面の環境整備を今以上に高めていく必要性が高い。このような視点から、プロジェクト完了から 3~5 年後まで (短期的) を想定した課題と、更に長期的・将来的な課題の 2 つに分けて提言を整理する。

提言内容一覧を表 4-3 に、詳細については後述する。

表 4-3 タジキスタン側への提言項目一覧

課題	提言項目
短期的課題	<ol style="list-style-type: none"> 技術力の改善を促進するための仕組みの整備 システムの維持・更新に関する IT 技術者のかかわり 技術情報の集約と共有

課題	提言項目
長期的課題	(4) 対象地域外へのプロジェクトノウハウ展開 (5) データベースシステムの更新 (6) マニュアルの定期的な改訂 (7) 予算確保・配分・執行の効率化

(1) 技術力の改善を促進するための仕組みの整備

本プロジェクトで導入した道路災害に関するマニュアルや技術、経験をプロジェクト完了後も継続するように技術者の育成を継続させる必要がある。このため、技術者が道路災害への対応や技術力習得を促進するための仕組み（インセンティブ・メカニズム）を構築することが重要である。例として、日本の建設業界で導入されている CPD（Continuing Professional Development）による加点制度は、多くの技術者にとって研修やセミナーへの参加意欲を高めることができる。また、道路災害技術に関する資格が MOT やその他の機関により認定される、資格を所有する技術者の処遇や業務内容の差別化が行われる、といったような技術者が意欲的に学習を継続するインセンティブを与える仕組みや仕掛けが必要である。一方、マニュアルの遵守や工事の際に有資格者（プロジェクト経験者等）の参画を施工上の義務とすることで、施工時の道路災害管理能力改善を促進させることができる。以上のように先進国等の事例を参考にしつつ、道路災害技術を維持、さらに発展させるための仕組み、制度を整備することが有効な手段であると考えられる。

(2) システムの維持・更新に関する IT 技術者のかかわり

成果 4 においては災害記録をデータベース化するために IT 技術を活用したデータベースシステムを構築した。本プロジェクトでは、メンテナンス・更新が自国で容易に対応可能なシステムとして構築し、MOT へと移管した。ただし、将来的な IT 技術の発展を考慮して、IT 技術を専門としている技術者（ITU 等）が今後も各関連システムの運用に参加し、継続的な活用のみならずさらなる改善をしていくことが提案される。

(3) 技術情報の集約と共有

本プロジェクトの成果 5 を中心とした活動により、C/P は道路災害に関するプロジェクト・プロポーザルを作成する能力を向上させたことで、今後は JICA や他の国際援助機関により道路災害に関する技術支援や建設プロジェクトの実施が見込まれる。このような将来実施されるプロジェクトから得られる技術情報は MOT 内で効率的に集約して、また共有される必要がある。そのため、MOT ではこうした技術情報を集約・管理するための部署・担当としてタスクフォースの設置または MPEU に実施させるなど、特定することが望ましい。さらに、本プロジェクト内で完了することが出来なかった国際援助機関へのプロポーザル提出についても、特定部署・担当を設定することで継続的なフォローが可能と考えられる。特に、今後期待される大規模な道路災害予防対策プロジェクトは、計画・設計・施工・維持管理の他、品質管理や安全管理等の面で MOT の技術力を高めるための多くの情報を有していると考えられることから、これらのプロジェクトを通じて、情報、知識、および経験を蓄積し、道路災害技術のさらなる発展のために、これらを有効に活用、共有することが重要であると考えられる。

(4) 対象地域外へのプロジェクトノウハウ展開

本プロジェクトの対象地域は、ヒサル、ソグドおよびラシュトの SETM とその傘下の SEHM が管轄する国際道路および国道であった。一方、本プロジェクトでは対象地域とならなかったのは比較的災害件数が少ない地域（ボホタル SETM）と前述 3SETM に比して遠隔地・治安状況に難がある地域（クロブ SETM、パミール SETM）であった。本プロジェクトの C/P がプロジェクト内で習得した全てのスキルとノウハウは、将来的にこれらの他地域へと引き継ぐことが不可欠である。MOT 内部からもプロジェクトにおける非対象 3SETM への技術移転につき、検討が開始されている。この機運を生かし、非対象 3SETM に対する拡大を実施することが提案される。

(5) マニュアルの定期的な改訂

本プロジェクトで作成したマニュアルは、道路災害復旧工や道路災害予防保全工、データの保管・活用に関する現時点で確認された課題を改善するために焦点を当てている。このため、これらのマニュアルはタジキスタンの将来的な建設技術の発展と多様化に合わせて改訂する必要がある。また、タジキスタン国では近年、若者がロシア語の教育を受けていないこともあり、ロシア語のマニュアルだけでは十分な理解が得られない印象を受けた。このような点を踏まえて、独自にマニュアルの内容を見直し更新・改訂していくために、本プロジェクトの C/P を中心メンバーとして道路災害に関する情報の蓄積及び継続的な人材育成が非常に重要である。

(6) データベースシステムの更新

本プロジェクトで開発したデータベースシステムは、道路諸元をはじめ、災害リスクや災害履歴、その他の関連情報を整理、処理するための基本的な機能を有したものである。これらの情報は、MOT の道路維持管理に役立つだけでなく、将来的には橋梁等の構造物を含めた道路インフラの維持管理等にも有効活用できる可能性がある。現在、WB、ADB においても道路アセットマネジメント用のデータベース作成を継続して支援しているため、将来的な IT 技術の発展や現システムの機能拡張を見込み、各関連システムの統合等を考慮した総合的な運用・更新を行っていくことが望ましい。

(7) 予算確保・配分・執行の効率化

成果 3 では、予防保全工（簡易な建設工事）を MOT の直営により実施した。これはタジキスタン国側の便宜供与という形で、自己予算により所有する施工機械を活用して自己組織の職員により建設工事を実施したものである。プロジェクト完了後も同様に、MOT 自身で予算や人材を確保して実施していく必要があるが、現時点での MOT の人員や予算は限られているため、まずは道路災害管理に係る予算の予測・申請・確保を継続するとともに、将来的には予算配分や予算執行の効率化を考慮した建設工事の外部委託化といった発注形態についても検討が必要となるだろう。そのためにも、継続的に財務省等の関係機関と協議の場を設けることや、具体的なプロジェクトの支援について国際援助機関に働きかけていくことで、中長期的に必要な予算確保と実績を積み重ねていくことが重要となる。

4.4 モニタリング計画

プロジェクト終了後は、表 4-4 に示す事後評価に向けた定期的なモニタリングを実施することが推奨される。

表 4-4 モニタリング計画（案）

上位目標／指標		モニタリング実施時期：2024年3月（3年後）		
		検証方法	検証担当	確認項目
対象 SETM/SEHM 管内の国際道路・国道における道路災害が軽減される。	a. 対象 SETM/SEHM によって行われたすべての道路災害復旧工がプロジェクトで作成した道路災害復旧マニュアルに基づき、計画・実施される。	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SETM/SEHM 職員へのインタビュー データベースの記録確認 	<ul style="list-style-type: none"> MOT（MPEU/RDMT） 	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SETM/SEHM で実施された道路災害復旧工の数
	b. 2023年7月までに、対象 SETM の5箇所の予防保全優先現場において、プロジェクトで作成した災害保全予防マニュアルに基づき、道路災害予防保全対策が計画及び/または実施される。	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SETM 職員へのインタビュー データベースの記録確認 	<ul style="list-style-type: none"> MOT（MPEU/RDMT） 	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SEHM 計画及び/または実施された災害予防保全対策の数
	c. 2020年8月から2023年7月にかけて、対象 SETM によって対応された道路災害の平均通行規制時間がプロジェクト前（2017年5月から2018年4月）に比べて20%減少する。	<ul style="list-style-type: none"> データベースの記録確認 	<ul style="list-style-type: none"> MOT（MPEU/RDMT） 	<ul style="list-style-type: none"> 対象 SETM によって対応された道路災害の数 対象 SEHM によって対応された道路災害の通行規制時間