

国名	地すべり対策プロジェクト
モーリシャス	

I 案件概要

事業の背景	<p>モーリシャスは小さな火山島国であり、急斜面が多いため地すべりの危険性が高い。その一方で、近年は、人口の増加や都市の拡大に伴って、傾斜地の家屋やそこに暮らす住民が増える傾向にある。2005年3月には、首都ポートルイスの北部に位置するチトラクトで大規模な地すべりが発生し、54件の住宅が深刻な被害を受けた。この状況を受け、モーリシャス政府は、各種委員会を設けるとともに、2009年9月に公共インフラ陸上交通省（MPI）内に地すべり対策ユニット（LMU）を設置し、災害防止策を講ずることとした。それ以降、首相府が作成した「サイクロンその他自然災害スキーム」のもと、MPIは地すべりモニタリング及び緊急時対応の責務を担ってきた。しかし、災害防止策はMPIの限られた人材及び技術力による限定的なものに留まり、科学的・技術的分析に基づいた地すべりリスクの把握とモニタリング、及び危険地域の土地利用の改善のための取組みは必ずしも十分に実施されてこなかった。</p>										
事業の目的	<p>本事業は、地すべり管理計画及びLMUの事業実施計画を策定することにより、その中から緊急性の高い事業を選定して実施可能性調査及びパイロット事業の実施し、もって地すべりリスクの抑制と高リスク地域の住民の安全に寄与することを目的としていた。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提案計画の達成目標¹：地すべり及びその他の斜面災害のリスクが減少し、地すべり危険地域の住民の安全が確保される。 2. 提案計画の活用目標：地すべり管理計画及び実施可能性調査がモーリシャス政府によって承認され、関係機関により実施される。 										
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業サイト：モーリシャス本島 2. 主な活動：(1) 基礎調査、(2) 地すべり管理計画の策定、(3) 実施可能性調査、(4) パイロット事業、(5) 技術移転 3. 投入実績 <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 調査団派遣：14人</td> <td>(1) カウンターパート配置：8人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入：10人</td> <td>(2) 施設・機材：プロジェクト執務室</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与：距離計、GPS、立体鏡、GIS、パソコン等</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 調査団派遣：14人	(1) カウンターパート配置：8人	(2) 研修員受入：10人	(2) 施設・機材：プロジェクト執務室	(3) 機材供与：距離計、GPS、立体鏡、GIS、パソコン等	
日本側	相手国側										
(1) 調査団派遣：14人	(1) カウンターパート配置：8人										
(2) 研修員受入：10人	(2) 施設・機材：プロジェクト執務室										
(3) 機材供与：距離計、GPS、立体鏡、GIS、パソコン等											
事業期間	2012年4月～2015年4月 (延長：2014年9月～2015年4月)	事業費	(事前評価時) 400百万円、(実績) 306百万円								
相手国実施機関	公共インフラ陸上交通省（MPI）(旧公共インフラ・国家開発・陸上交通・海運省、2014年12月改組)										
日本側協力機関	国際航業株式会社、日本工営株式会社、セントラルコンサルタント株式会社、株式会社ふたば										

II 評価結果

1 妥当性
<p>【事前評価時・事業完了時のモーリシャス政府の開発政策との整合性】 首相府は、「サイクロンその他自然災害スキーム」（2011年～2012年）を策定し、毎年その更新を行ってきた。同スキームは、地すべり災害に係る緊急時対応システム及び関係機関の責任分担を定めるものである。同スキームは、地すべり緊急時スキームを含む「国家災害スキーム2015」として改訂され、定期的な更新が続けられている。これらのことから、本事業は事前評価時・事業完了時のモーリシャス政府の開発政策と整合していた。</p> <p>【事前評価時・事業完了時のモーリシャスにおける開発ニーズとの整合性】 気候変動に起因する自然災害の増加、及び住宅及び観光のための傾斜地の開発のために、地すべりは深刻な課題となっている。このことから、本事業は事前評価時・事業完了時のモーリシャスにおける開発ニーズと整合していた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 モーリシャスは島嶼国であり、気候変動や自然環境の負の影響を受けやすい。そのため日本政府は、環境・気候変動対策及び防災分野を中心に、同国への経済協力を継続することとしていた。このことから、本事業は事前評価時における日本の援助方針と整合していた²。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
2 有効性・インパクト
<p>【事業完了時における目標の達成状況】 事業完了時まで、本事業の目標は達成された。本事業によって、地すべり管理計画が策定され（成果1）、実施可能性調査及びパイロット事業が実施された（成果2）。ファイナル・レポート（2015年）並びにMPI及び地質工学ユニット（GU）(旧LMU、2018年7月改組)の職員への聞き取り調査によると、本事業の活動を通じてGU及びその他関係機関の技術力が向上した（成果3）。</p>

¹ 提案計画（事業成果）の活用結果として中長期的に達成が期待される目標であり、原則として事後評価における評価の対象としない。

² 外務省「ODA 国別データブック 2012年」

【事後評価時における提案計画活用状況】

本事業で策定した地すべり管理計画は活用されている。地すべり管理計画の法制化・制度化は、GUの所掌業務の確定を待っているところである（指標1）。地すべり管理計画はGUが日々の業務において参照しており、提案された事業も一部は実施されている。しかし、GUの人材と技術力の制約から、同計画の定期的な更新・配布は行われていない（指標2）。地すべり管理計画が提案した26件の対策のうち13件が着手され、そのうちの8件が完了している。また、A地域（高リスク地域）に分類され、2015年までに対策工事を完了させることが期待されていた9地域のうち、3地域では工事が完了しているが、残る6地域では完了していない（指標3）。ステークホルダーの参画によるモニタリング体制の整備、技術ガイドラインの運用、土地利用計画及び地すべり緊急時計画の準備等、地すべり管理の実施体制整備は本事業の対象3地域においては進行している（指標4）。

【事後評価時における提案計画活用による目標達成状況】

事後評価時まで提案計画活用による目標は一部達成されている。地すべり高リスク地域のモニタリングは、GU及び国家災害危険低減管理センター（NDRRMC）によって定期的に行われている。また、早期警報システムは「国家災害スキーム」に基づいて運用されており、地域住民に対する啓発活動及び模擬訓練は地すべり管理計画に基づいて実施されている（指標1）。高リスク傾斜地の開発は市議会によって制限・管理されている（指標2）。ただし、これらの活動は本事業の対象3地域に限られており、他地域には拡大していない。高リスク傾斜地の緊急時対応計画は、サイクロンや集中豪雨といった緊急事態の発生後、その都度、市議会、NDRRMC、MPIによって見直し・更新されている（指標3）。これらの活動の結果として、本事業対象3地域において2014年から2018年の過去5年間、重大な地すべりや死傷者は発生していない（指標4）。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

チトラクトにおいて、排水及び地すべり対策工事のために、政府によって2,462m²の用地取得が行われ、13世帯が国有地に移転した。用地取得及び住民移転はモーリシャスの用地取得法及び国有地法に基づいて実施された。事後評価時において、環境及び社会への負の影響及び住民からの苦情は報告されていない。

【評価判断】

以上より、有効性・インパクトは中程度である。

提案計画活用状況、提案計画活用による目標達成状況

目標	指標	実績
提案計画活用状況： 地すべり管理計画及び実施可能性調査がモーリシャス政府によって承認され、関係機関により実施される。	指標 1： 地すべり管理計画の、MPI 及び LMU の事業計画としての法制化・制度化に向けた進捗状況。	(事後評価時) 一部達成 地すべり管理計画の法制化・制度化は、準備は進められているが、GUの所掌業務の確定を待って停滞している。本事業によって設置されたLMUは、より広範な責務を担って、2018年7月、GUとして改組されたが、その所掌業務の確定が遅れており、日程の見直しも立っていない。そのため人員配置も最小限度に抑えられおり、人数及び技術力は十分ではない。承認準備を含む地すべり管理計画の運用はGUの業務になる予定であり、同計画の法制化・制度化はGUの所掌業務の確定を待っている状態である。
	指標 2： 地すべり管理計画の定期的な更新及び関係者への配布の状況。	(事後評価時) 未達成 地すべり管理計画は、承認を待っている状態であるため、定期的な更新は行われておらず、関係者への配布も行われていない。GUは日々の業務において同計画を活用しているが、人材と技術力の制約もあり、GUが同計画を更新・配布するには至っていない。
	指標 3： 地すべり管理計画に示される対策の実施状況。	(事後評価時) 一部達成 地すべり管理計画が提言した26件の対策のうち13件が着手され、そのうちの8件が完了している。また、本事業がA地域（高リスク地域）に分類し、2015年までに対策としての建設工事を完了させることが期待されていた9地域のうち、3地域では工事が完了している。なお、同計画及び技術ガイドラインは、本事業完了後も、危険地域の認定や新規認定地域の対策に活用されている。
	指標 4： 地すべり管理計画に関する同国の実施体制（ステークホルダーの参画によるモニタリング体制の整備、技術ガイドラインの運用、土地利用計画及び地すべり緊急時計画等の関連法案への提言・見直しの実施準備等）の構築状況。	(事後評価時) 達成 対象3地域のひとつであるチトラクトでは地域住民を含むステークホルダーの参画によるモニタリング体制が整備されモニタリングが実施されNDRRMCがその結果を記録している。地すべりモニタリングは、残る2対象地域であるヴァレーピット、カトルスールにおいても必要に応じて行われている。技術ガイドラインの運用体制は本事業によって3対象地域に整備され、手順に従った運用が継続的に行われている。チトラクトでは、急斜面での建設に係る「方針 EC2」に基づいて、土地利用計画及び地すべり緊急時対応計画を定める「ポートルイス概要計画スキーム開発管理地図」(OPS) が策定され、2015年5月に政府の承認を受けた。
提案計画活用による達成目標（評価対象外）： 地すべり及びその他の斜面災害のリスクが減少し、地すべり危険地域の住民の安全が確保される。	指標 1： 地すべり管理計画に示される対策実施後の地すべり危険地域の状況（地すべりのモニタリング体制の状況、避難警報体制の状況等）。	(事後評価時) 一部達成 地すべり高リスク地域の定期的モニタリングは、GU及びNDRRMCによって行われているが、本事業の対象3地域に限られている。早期警報システムは、「国家災害スキーム」に基づいて同3地域において運用されている。本事業が供与したモニタリング機器の故障が修復されていないために、データの精度と送信、ひいては早期警報システムの機能に支障が出ている。地域住民に対する啓発活動及び模擬訓練は地すべり管理計画に基づいて実施されており、GU職員によると警報及び避難に対する住民の意識は高まっている。
	指標 2： 地すべり管理計画に示されたリスクの高い傾斜地の開発の抑制。	(事後評価時) 一部達成 高リスク傾斜地の開発は、急斜面での建設に係る「方針 EC2」に基づいて、市議会によって制限・管理されている。同方針に基づいて、チトラクトでは小学校校舎が解体され、カトルスールでは、複数の世帯が移転し、その住宅が撤去された。住民移転はヴァレーピットでも行われた。用地取得及び住民移転はモーリシャスの用地取得法及び国有地法に基づいて実施された。

指標 3： 地すべり管理計画で示されたリスクの高い傾斜地における緊急時対応計画の見直し。	(事後評価時) 達成 高リスク傾斜地の緊急時対応計画は、サイクロンや集中豪雨といった緊急事態の発生後、その都度、市議会、NDRRMC、MPIによって見直し・更新されている。
指標 4： 地すべり管理体制及び避難体制の整備による被害(被害者、死亡者等)の減少。	(事後評価時) 達成 本事業対象3地域において、2014年から2018年の過去5年間、重大な地すべりが発生せず、また死傷者の発生はなかった。MPI及びGUによると、これは地盤安定工事、高リスク地域の住民移転及び建設物の撤去、早期警戒避難警報の発令、その他地すべり管理計画が提言した事業の実施による効果である。

出所：MPI、住宅土地省、MPI地域事務所（チトラクト、ヴァレーピット、カトルスール）

3 効率性
協力金額は計画以内（計画比77%）であったが、協力期間は計画を超過した（計画比123%）。なお、アウトプットは計画通りに産出された。以上より、効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

地すべり緊急時スキームを含む「国家災害スキーム2015」は本事後評価時点において有効であり、2015年以降、定期的に更新されている。MPIは、現在、国内のすべての大規模建設工事において地質工学調査を行うことを義務付ける法案を策定中である。

【体制面】

LMUは2018年7月にGUへと改組され地すべり等の地質工学的課題を含む形でその所掌範囲が拡大された。GUは未だ正式承認の途中であり、その所掌範囲は正式には確定されていない。また、地すべり管理計画はLMUへの6名の技術者の配属を提言しているが、現在、GUの技術者は3名に留まっている。これらGUの職員不足、技術力不足、及び正式承認の遅れが、地すべり管理計画が計画した事業の実施の遅れの主要な原因のひとつとなっている。なお、GUの職員の1名が日本での学業を修了して、2021年に帰国する予定である。

【技術面】

本事業のカウンターパートとして関わった8名の職員のうち、7名が当時の部署を離れている。そのため、本事業において移転された知識や技術は維持されておらず、GUの技術力は、地すべり管理計画が計画した事業を迅速に実施するには不十分である。また、本事業が対象3地域に供与した機材の維持管理は必ずしも適切に行われておらず、一部が破損している。そのため、データ収集及び地域住民への警報発令に遅れを来している。GUの能力強化及び技術支援を目的に、日本人専門家の一人が、技術アドバイザーとして、MPIと契約を結んで駐在している。また、日本での学業を修了して、2018年に1名が帰国し、また2021年にさらに1名が帰国する予定である。GUの土質工学に関する活動に対する彼らの技術的貢献が期待される。

【財務面】

地すべり管理のための予算は計画されておらず、必要に応じて措置されている。例えば、チトラクトでは2016年に防災工事業に4,000万モリシャス・ルピー（Rs）の予算が、カトルスールでは2017年に施設解体のために100万Rsが措置された。このように、3対象地域への予算は必要に応じて措置されているが、「国家災害スキーム2015」が定めた37の地すべり危険区域すべてのモニタリングを行うに十分な予算は準備されていない。

【評価判断】

以上より、体制面、技術面及び財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業では、地すべり管理計画が策定され実施可能性調査及びパイロット事業が実施されて、事業完了時までに目標は達成された。地すべり管理計画の法制化・制度化は完了していないが、同計画が提案した事業の半数は実施され、完了したものもある。持続性については、体制面、技術面及び財務面に一部問題がある。効率性は、協力期間が計画を上回った。以上より、総合的に判断すると、本事業は一部課題があると評価される。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- GUの正式承認と強化が喫緊の課題である。MPIには、GUの正式承認と能力強化の促進を行うことが望まれる。
- 本事業が供与した機材が破損しており、地域住民への適切な警報発令に影響を及ぼしている。MPIには、機材の修理と定期保守を行うべく、GUに予算及び職員を充当し、技術支援を行うことが望まれる。
- 国内37カ所の地すべり危険区域のモニタリングを行うべく、MPIには、GU、地方自治体、NDRRMC、その他関係機関を主導し、地域住民が参画する地すべりモニタリングシステムを構築することが望まれる。
- 地すべり管理計画が提案する事業の実施、及び37カ所の地すべり危険区域のモニタリングの実施を加速するべく、MPIには、民間セクター及び開発パートナーを含む外部資金提供機関を探し出し、資金協議を開始することが望まれる。

JICAへの教訓：

- 本事業の中心的な実施機関であったLMUは、本事業完了後、MPIの方針により、地すべり管理を一元的・包括的に実施するために、その所掌範囲を拡大し、GUへと改組された。しかし、GUの正式承認と能力強化は予想を超えて遅延し、本事業が提言した地すべり対策事業の実施にマイナスの影響を与えている。一般的に、事業完了後間もない時点での主要実施機関の組織改編は推奨できない。仮に、事業実施中に実施機関の組織改編の可能性が予見された場合は、可能な範囲で事業が介入を行うことが望ましい。改編が必要と判断された場合は、具体的な改編計画及び改編プロセスの監督システムを事業中に策定する、後続の技術協力プロジェクトや長期専門家派遣で支援を行うなど、対策を講じることが望まれる。
- 地すべり管理計画が提案する地すべり対策事業の実施は、一部に留まっており、遅れがちである。その理由のひとつは政府の財務的制約にある。多くの開発途上国において、プロジェクト実施中の資金予測の如何に関わらず、プロジェクト完了後の資金調達遅れは事業実施の阻害要因になりうる。そのため、プロジェクトが策定する計画に具体的な資金調達戦略を盛り込み、その足掛かりとなる活動をプロジェクト実施期間中に実施機関とともに着手することにより、事業実施の



チトラクトでの対策工事は適切に行われ、
地域住民を危険から守っている



カトルスールの雨量計
MPIによるモニタリング体制の補完として
モーリシャス気象局が設置した