

国名 エチオピア	地すべり対策工能力強化プロジェクト
-------------	-------------------

I 案件概要

事業の背景	主要幹線道路のひとつである国道3号線は、エチオピアの一大穀倉地であるアムハラ州を縦断し、産油国スーダンからの原油輸送ルートであるなど、重要な路線である。なかでも、アバイ渓谷を通過する区間は1,500mの標高差がある険しい渓谷であり、同区間は雨季（6月～9月）に、幅2kmに及ぶ大規模な地すべりが繰り返し発生しており、道路機能そのものを脅かしていた。												
事業の目的	本事業は、(1)エチオピア道路公社（ERA）の運営メカニズムの整備、(2)パイロットサイトでの地すべり緊急対策の実施、(3)パイロットサイトでの中長期対策の計画・実施、(4)ERAのコンサルティング能力強化にかかる研修、(5)道路災害検査、地すべりに関するデータの収集により、ERAの地すべり対策に関する能力を強化し、もって国道での地すべり災害の軽減に貢献することを目指した。												
	1. 上位目標：エチオピアにおける地すべりによる道路災害が軽減される。 2. プロジェクト目標：ERAの地すべり対策に関する能力が向上する。												
実施内容	1. 事業サイト：アバイ渓谷でのパイロット事業サイト 2. 主な活動：(1) ERAの運営メカニズムの整備、(2)パイロットサイトでの地すべり緊急対策の実施、(3)パイロットサイトでの中長期対策の計画・実施、(4)ERAのコンサルティング能力強化にかかる研修、(5)道路災害検査、地すべりに関するデータの収集 3. 投入実績 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 20人</td> <td>(1) カウンターパート配置 55人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 19人</td> <td>(2) 施設 事務所、公共サービス</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 緊急対策工とモニタリング機材</td> <td>(3) 業務費 パイロットサイトでの対策工実施にかかる費用</td> </tr> <tr> <td>(4) 業務費 事業スタッフの雇用、機材の維持管理、消費財、印刷、レンタル料</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 20人	(1) カウンターパート配置 55人	(2) 研修員受入 19人	(2) 施設 事務所、公共サービス	(3) 機材供与 緊急対策工とモニタリング機材	(3) 業務費 パイロットサイトでの対策工実施にかかる費用	(4) 業務費 事業スタッフの雇用、機材の維持管理、消費財、印刷、レンタル料	
日本側	相手国側												
(1) 専門家派遣 20人	(1) カウンターパート配置 55人												
(2) 研修員受入 19人	(2) 施設 事務所、公共サービス												
(3) 機材供与 緊急対策工とモニタリング機材	(3) 業務費 パイロットサイトでの対策工実施にかかる費用												
(4) 業務費 事業スタッフの雇用、機材の維持管理、消費財、印刷、レンタル料													
事業期間	2011年6月～2016年3月	事業費	（事前評価時）760百万円、（実績）801百万円										
相手国実施機関	エチオピア道路公社（ERA）												
日本側協力機関	国際航業株式会社、OYOインターナショナル株式会社												

II 評価結果

1 妥当性	<p>【事前評価時・事業完了時のエチオピア政府の開発政策との整合性】 本事業は、エチオピア政府の開発政策と合致していた。事前評価時、「貧困終息のための加速的かつ持続的な開発計画（PASDEP）」（2005/6年～2009/10年）は道路分野を社会経済発展の重点分野の一つとして位置づけていた。事業完了時、エチオピアの「国家5カ年成長・転換戦略（GTP）」（2010年～2015年）は、道路網の拡大を含む多くの経済・インフラ開発により農業と工業セクターの成長を促進することを目指していた。 （注：上記政策は、事前評価時及び終了時評価時の調査時点で有効であった）</p> <p>【事前評価時・事業完了時のエチオピアにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、エチオピアの地すべり対策にかかる開発ニーズと合致している。事前評価時、国道3号線のアバイ渓谷を通過する区間は、雨季には大規模な地すべりが頻繁に発生し、道路機能が脅かされていた。事業完了時、農村・山岳地域への道路網拡大のための土地開発は、適切な技術の地すべり対策を必要としていた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、エチオピアに対する日本の援助方針と合致している。「対エチオピア国別援助計画」（2008年）は、社会経済インフラ開発を重点課題としていた。</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>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 プロジェクト目標は事業完了時までに達成された。二つの指標「2011～2015年において、道路の地すべり対策工の計画もしくは施工が2箇所／年以上実施される。」（指標1）、「地すべり対策工を実施したところで、地盤の沈下等の広がりが減少する。」（指標2）が共に達成されたことによるが、後者に関しては定量的なデータはない。</p> <p>【事業効果の事後評価時における継続状況】 本事業による効果は事業完了後も一部継続している。地すべり対策工の計画・施工は事業完了後、毎年2箇所以上で行われている。 対策工が施行された箇所の地盤の状況は、良好な箇所もあるが、地盤沈下及びそれに伴う変形もみられる箇所もある。これらの問題の原因究明及び軽減のため、ERAとアディスアベバ大学が共同でアクションプランの草稿を作成した。また、ERA研究センターは、本事業の結果の利用及びERAの計画について再検討のために質問票調査を準備している。 事業実施中、ERAの能力向上のスクーブは、計画・施工及び地すべり対策工の維持管理のための地すべりインベントリーデータベース利用が含まれていたが、事業完了後、GIS地すべりインベントリーデータベースの更新及びGISデータを活用した点検は、ERAにGIS及び遠隔測定に関する専門家がいいため、定期的には実施されていない。一方、パイロットサイト（アバイ渓谷）では、これまでの調査結果の活用や目視による定期的な点検が続けられている。上述の問題解決のため、ERAは近い将来にGIS専門家の雇用を検討している。</p> <p>【上位目標の事後評価時における達成状況】 上位目標は、データ不備により、検証不能である。概して、通行に支障をきたす頻度や期間は、以下理由によりむしろ増</p>

加がみられる。(1)ERAは地すべりに脆弱な地域での管理業務(蛇籠、側溝、擁壁)や緊急維持管理に注力している。通行支障解決に関する業務は、詳細な調査、データ/情報、予算が無いため行われていない。(2)採石場の数及び溪谷近辺での工事の増加が生態系に影響し、より地すべりの影響を受けやすくなっている。しかしながら、問題の程度を測るデータは収集されていない。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業による自然環境への負の影響は発生していない。本事業実施中、問題箇所の対策工、道路線形、迂回路の建設等により、農地の一時的で軽微な利用の制限があったが、一時的であったため、農家は土地を回復した。補償に関しては、情報は得られなかった。

【評価判断】

以上より本事業の有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績																					
プロジェクト目標: ERAの地すべり対策に関する能力が向上する。	1. 2011～2015年において、道路の地すべり対策工の計画もしくは施工が2箇所/年以上実施される。	達成状況：達成(継続) (事業完了時) 事業開始年の2011年を除いて、2箇所、2種類以上の工法が実施された。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>実施箇所数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>2箇所及び雨季前後の緊急対策工</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>6箇所及び雨季前後の緊急対策工</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>8箇所及び雨季前後の緊急対策工</td> </tr> <tr> <td>2015(7月まで)</td> <td>4箇所</td> </tr> </tbody> </table> (事後評価時) <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>実施箇所数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>12箇所</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>22箇所</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>12箇所</td> </tr> <tr> <td>2019(4月まで)</td> <td>7カ所</td> </tr> </tbody> </table>	年	実施箇所数	2012	2箇所及び雨季前後の緊急対策工	2013	6箇所及び雨季前後の緊急対策工	2014	8箇所及び雨季前後の緊急対策工	2015(7月まで)	4箇所	年	実施箇所数	2016	12箇所	2017	22箇所	2018	12箇所	2019(4月まで)	7カ所	
	年	実施箇所数																					
2012	2箇所及び雨季前後の緊急対策工																						
2013	6箇所及び雨季前後の緊急対策工																						
2014	8箇所及び雨季前後の緊急対策工																						
2015(7月まで)	4箇所																						
年	実施箇所数																						
2016	12箇所																						
2017	22箇所																						
2018	12箇所																						
2019(4月まで)	7カ所																						
2. 地すべり対策工を実施したところで、地盤沈下等の広がりが減少する。	達成状況：達成(一部継続) (事業完了時) 地盤沈下の広がりの減少やその程度を測るデータはなかった。しかしながら、各地点で実施されてきた地すべり対策の結果、地盤沈下の広がりは以前に比べ安定してきていると判断された。 (事後評価時) 対象箇所7箇所のうち、00、地点現在の状態は良好であるが10、20及び28地点は地盤沈下及びそれに伴う変形が生じている。05、07、13、14、17、26、30、31、33、34及び35地点は土砂崩れ、斜面崩壊、落石、瓦礫流などの問題があり、また27及び27+(01-04)地点は、蛇籠の破損、溝の崩壊、路面の隆起などの問題が発生している。																						
上位目標: エチオピアにおける地すべりによる道路災害が軽減される。	1. 2016～2020年における地すべりによる道路災害および通行に支障をきたす回数がパイロットプロジェクトサイトに注目して、プロジェクト開始前と比較して減じられる。	達成状況：検証不能 (事後評価時) <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>支障の回数</th> <th>支障の生じた箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>6.5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>6.5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>12.5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>0</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>13.5</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>2015-2018</td> <td>データ不備</td> <td>データ不備</td> </tr> </tbody> </table>	年	支障の回数	支障の生じた箇所	2010	6.5	6	2011	6.5	8	2012	12.5	6	2013	0	8	2014	13.5	19	2015-2018	データ不備	データ不備
年	支障の回数	支障の生じた箇所																					
2010	6.5	6																					
2011	6.5	8																					
2012	12.5	6																					
2013	0	8																					
2014	13.5	19																					
2015-2018	データ不備	データ不備																					

出所：JICA資料、ERAへの質問票・インタビュー

3 効率性

本事業の事業費・事業期間ともに計画を若干超過した(計画比：105%、102%)。アウトプットは計画どおり産出された。したがって効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

地すべり対策の促進を特に重点とする政策はないものの、道路セクターの開発、経済開発のための既存道路の維持管理はGTP II及びRSDP V(ともに2015年～2020年)で重視されている。

【体制面】

ERAにおける地すべり対策に関する運営体制は適切である。地すべり対策を担当するために設立された地すべり斜面安定解析チーム(LSST)は、地すべり地質工学解析チーム(LGST)へ格上げされ、地質工学も担当している。LGSTはERAの地方総局に地すべりや地質工学的問題の解決・調査について相談する。体制は適切であるものの、ERAの職員数はすべてのレベルで不足している。LGSTの場合、事後評価時点で職員数は5人であった。ERAは4人の職員が更に必要であると考えている。

【技術面】

職員数に加えて、LGST職員の知識/スキルは、地すべり対策を計画及び実施するには十分ではない。2人を除き、他の全ての職員は、事業完了後にLGRTに参加した。ERA全体としては、本事業の元カウンターパート12人がERAに引き続き勤務し、2人が地すべりに取り組んできたが、ほとんどのカウンターパートはより良い機会のためにERAを退職した。新たに雇用された職員に地すべり対策の訓練を適切に提供できる機関はない。ERAは、本事業及び先行事業で地すべり監視機器のほとんどを提供したエチオピア地質調査所(GSE)とデータ収集に関する覚書を締結した。ただし、これらの機器のほとんどは機能しておらず、また、契約期間が終了したため、GSEは機能している機器からのデータ収集も停止した。したがって、ほとんどの業務は、目視検査と二次データ参照を通じてERAによって行われている。

技術的な問題を解決するために、ERAは新規職員に社内研修を提供すること、経験の共有のために大学の専門家を招へい

すること、短期研修のために海外に職員を派遣することなどを計画している。データ収集に関して、ERAはGSEと覚書に署名し、データ収集、分析、その他の関連分野での協力を継続した。本事業で開発されたマニュアルとガイドラインは更新されていないが、日常業務、対策工の設計、サイト評価の際に参照されている。

【財務面】

地すべり対策の予算は十分でなく、本事業で紹介された土壌への釘打ちや水平ボーリングなど長期的な緩和策を実施することはできていない。しかし、ERAによると、緊急維持管理と管理業務には十分である。

ERA予算

(単位：エチオピアブル)

	2016/17	2017/18	2018/19
承認予算 (1+2)	47,554,721,000	47,102,285,638	40,416,309,832
うち、地すべり対策予算	85,000,000	109,000,000	197,000,000
財源			
一般予算 (1)	46,394,721,000	45,849,819,000	38,916,307,000
道路基金 (2)	1,160,000,000	1,252,466,638	1,500,002,832

【評価判断】

以上より、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

本事業は、事業完了時点で本事業の効果を測るために設定された二つの指標を達成しており、本事業のプロジェクト目標は達成された。本事業による効果は一部継続している。事業完了後現在まで地すべり対策工の計画・施工が行われてきた。対策工が施工された箇所は良好な場所と、地盤沈下や変形がみられる箇所がある。上位目標は、自然・人的な要因により通行への支障は増えているため、達成されていない。持続性については、離職の多さ、研修機会の不足、長期緩和策に対する予算不足により、政策制度体制、技術、財務面に一部問題がある。効率性については、事業費・事業期間ともに計画を若干超過した。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は一部課題がある。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- ・ ERA は、その活動を地域のすべての利害関係者と調整する必要がある。中長期計画に必要なデータと情報を収集するために、GSE およびエチオピア地理空間情報局 (EGIA) と活動を調整する必要がある。また、採石場を適切に管理し、道路への影響を緩和するために、鉱山・石油省 (事業が実施された当時は鉱山・エネルギー省) との調整が必要である。
- ・ 運輸省と ERA は、管理業務や緊急時対応ばかりに注力するのではなく、中長期的な地すべり対策を計画するとともに、その実行に資金や人材を充てるよう調整すべきである。

JICA への教訓：

- ・ エチオピアの地すべり対策に関する能力の限界の深刻さと問題の複雑な性質を考慮すると、プロジェクト開始時点において、日本の大学での長期研修を計画することにより、事業の持続性を改善することが可能であったと考えられる。



ERA により建設された擁壁



ERA により建設された側溝