

国名 ブータン	第三次農村道路建設機材整備計画
------------	------------------------

I 案件概要

事業の背景	<p>ブータンでは、人口の62%が農業に従事しており、農業は重要な産業であるが、国全体が山岳地帯に属し、農家一戸あたりの農地面積も小さく、穀物自給率は66%程度で農業所得も低かった。穀物を含む食料自給率や農家の所得改善には、効率的な農作業・農産物出荷や各種公共サービスへのアクセス改善に必要な農村道路整備が不可欠であった。農村道路建設機材は、JICAの先行無償資金協力事業（フェーズ1（2005年～2006年）、フェーズ2（2010年～2011年））を通じて調達され、農業林業省(MOAF)は「第10次5カ年計画」(2008年～2013年)終了時の2013年6月までに調達機材を用いて2,609kmの農村道路を建設した。「第11次5カ年計画」(2013年～2018年)においては、計画期間中に農村道路約2,500kmの建設を目標としており、うち約1,300kmは農業局中央機械化センター(CMU)が保有する機材(JICAの先行案件の調達機材を含む)により施工する計画だった。ところが、既存機材で計画内に建設できる道路は約843kmに留まり、残る457kmは目途が立っていなかった。また、落石や土砂崩れなどによる既存の農村道路の維持管理の需要が増加していたが、既存の老朽化しつつある機材では対応することが困難だった(数値は事前評価時)。</p>					
事業の目的 ¹	<p>本事業は、ブータンにおいて、農村道路の建設・維持管理に必要な機材を整備することにより、CMUの農村道路の建設・維持管理の能力向上を図り、もってブータンの持続可能な経済成長のために農作業の効率化や農産物の輸送及び公共サービスへのアクセス改善に寄与することを目的とする。</p>					
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 事業サイト：ブムタン県ジャカールCMU本部、サルパン県CMUブール支所、タシガン県CMUカンマ支所。 日本側：エクスカベーター(20t)30台、油圧ブレーカー(1,600Kgクラス)30台、エアコンプレッサー30台、ジャックハンマー60台、バックホーローダー20台、燃料タンク車1台、セルフローダー2台、フォークリフト2台、小型トラック3台、半自動溶接機3台、燃料ポンプ試験機1台、スペアパーツ1式。 相手国側：機材の国内移送、保管場所の確保、維持管理等。 					
事業期間	交換公文締結日	2016年3月15日	事業完了日 (計画)	2017年6月	事業完了日 (実績)	2017年11月3日 (機材調達(ロット2)完了日)
	贈与契約締結日	2016年3月15日				
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：966百万円			実績額：795百万円		
相手国実施機関	農業林業省(MOAF)農業局中央機械センター(CMU)					
案件従事者	本体：伊藤忠商事株式会社 コンサルタント：株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル					

II 評価結果

【留意点】

- 事業事前評価表では、事業完了年/月を2017年6月と想定し、指標の目標年/月を事業完了1年後の2018年6月(第11次5カ年計画終了月に相当)に設定していた。本事業は2017年11月に完了したため、本事後評価では、目標年/月を事業完了1年後の2018年11月に設定した
- 事業事前評価表記載の指標の目標値と基準値には、調達機材による年間建設・維持管理距離(本事業の直接的な効果)だけでなく、既存機材²による「第11次5カ年計画」期間(2013年7月～2018年6月)の建設・維持管理距離も含まれていた。本事後評価では目標年を2018年11月に設定したため、既存機材による2018年6月までの推定距離を含んだ当初の目標値では、指標の達成度を適切に検証することは困難であった。このため、基準値と目標値のうち、本事業の直接的効果に相当する部分(調達機材による農村道路建設・整備の計画距離)を用いて、定量的効果を確認した。これに関連し、事業事前評価表で設定した当初の基準値・目標値を用いて、本事業の第11次5カ年計画への貢献を定性的効果として確認した(補完情報1)。
- 事業事前評価表記載の定性的効果(「農作物の集出荷・販売の実現・改善、農作業の効率化による農業所得の向上」及び「農村住民の市場及び公共サービス(病院、学校、役所)へのアクセス改善」)は、本事業のアウトカムの論理的帰結であるため、「想定されたインパクト」とみなした。これに関連し、市場や公共機関につながる農村道路の建設・維持管理状況を定性的効果として確認した(補完情報2)。

1 妥当性

【事前評価時のブータン政府の開発政策との整合性】

事前評価時、ブータンの国家計画である「第11次5カ年計画」(2013年7月～2018年6月)は、第1の柱である「持続的かつ平等な社会経済開発」の重要成果分野の1つとして「農村部の家計収入と食糧穀物の充足率の向上」を掲げるとともに、重要活動にマーケティング施設としての農村道路の改善を挙げており、本事業は同計画と整合性があった。

【事前評価時のブータンにおける開発ニーズとの整合性】

事前評価時、本事業は「事業の背景」に記したように農村道路建設・維持管理用機材の整備というブータンの開発ニーズと

¹ 事業事前評価表記載のアウトカム(農民の農作業の効率化や農産物の輸送・販売及び公共サービスへのアクセス改善)は機材調達のインパクトだと考えられるため、事業の目的は準備調査報告書をベースにしている。

² CMUは事前評価時点で主要機材118台を有していたが、うち89台は本事業のフェーズ1(2005年～2006年)及びフェーズ2(2010年～2011年)で、8台はJICAの先行協力事業(「パロ谷農業開発プロジェクト」(1993年～1996年)及び「食糧増産援助(KR2)」(2004年))で調達されていた。³ 地形に問題がなく建設が容易な現場については「第10次5カ年計画」及び「第11次5カ年計画」の最初の3年間で建設がほぼ完了したため、残っていたのは最も困難な現場であり、工事完了に長い時間がかかった。また、調達機材は新品であったため、CMUは調達機材を複雑で困難な地形の工事に投入した。

整合性があった。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

事前評価時、「対ブータン王国国別援助方針」（2015年）は重点分野の1つである「持続的な経済成長」において、ブータンの「第11次5カ年計画」の第1の柱である「持続的かつ平等な社会経済開発」を受けて、「地方部の生活改善に対するブータンの取組み」への支援を掲げ、援助分野に「農業・農村開発」及び「地方部基礎インフラ整備」（道路・橋梁の整備を含む）を挙げており、本事業は同方針と整合性があった。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【有効性】

本事業は、CMUのブータンにおける農村道路建設・維持管理能力の向上という目的を達成した。

定量的効果としては、まず、目標年（事業完了から1年後にあたる2018年11月）までに、調達機材を用いて186kmの農村道路が建設されたが、これは目標値457kmの41%に相当していた。その主な理由は、(1) 調達機材による工事が予定されていた建設現場が困難な地形であったこと³、(2) 調達したエクスカベーターを緊急に道路維持管理に投入しなければならなかったこと⁴、及び(3) 「第12次5カ年計画」（2018年7月～2023年6月）におけるCMUの追加的責務である農地開発にも調達機材が活用されたこと⁵、であった。「第12次5カ年計画」下においても農村道路建設のニーズは継続していたが⁶、上記と同様の理由で同様の傾向が続いており、目標年以降は年間170km未満の農村道路が建設された（指標1）。一方で、農村道路維持管理は目標年までに506kmが実施され、これは目標値151kmの3倍以上となった。実績が目標値を大きく上回ったのは、上述の通り、調達したエクスカベーターが維持管理に活用されたからであった。その後も同様の傾向が続き、目標年以降は年間260km以上の農村道路の維持管理が行われた（指標2）。なお、本事業の調達機材を用いた農村道路建設及び維持管理距離の目標年までの実績の合計（692km）は、目標値の合計である608kmを超えていたことから、CMUは、目標年において、農村道路建設及び維持管理に係る全体的な能力を実質的に向上させていたといえる。また、2021年7月時点で、本事業の調達機材のほぼ全てが良好な状態で維持されており⁷、数量ベースで調達機材の一部、価格ベースで調達機材のほとんどが、農村道路建設・維持管理及び農地開発に活用されていた⁸。

定性的効果については、CMUが、「第11次5カ年計画」の農村道路建設・維持管理の目標を、既存機材だけでなく調達機材も用いて達成できたことから、本事業は「第11次5カ年計画」に貢献した（詳細は、後述の「CMUによる既存及び調達機材を用いた「第11次5カ年計画」期間の農村道路建設・維持管理距離」の表を参照）。農村道路建設への貢献度は、上記定量的効果で示した(1)(2)の理由に加え、事業完了が5ヶ月遅れたことにより、想定されたレベルを下回ったが、目標達成のために必要なリソースの再配分を行った結果であり、プロジェクトの有効性を減じるものではなかった。また、農村道路維持管理への貢献度は、上記の理由(2)により期待値を上回った⁹（補完情報1）。また、調達機材を用いて、市場や公共サービスにアクセスするための農村道路の建設・維持管理が行われた（詳細は後述の【インパクト】を参照）（補完情報2）。

【インパクト】

事前評価時の想定通り、本事業は、農作物の出荷・販売の実現・改善や農作業の効率化によって農村地域の農業所得の向上に寄与した。例えば、農村道路の建設・維持管理の実施によって、農産物の買取り政策、「学校・病院給食プログラム」を通じた学校・病院の連携等、農村道路網が貧弱なために困難であった政府の取組みが可能になった。農村道路の建設によって市場

³ 地形に問題がなく建設が容易な現場については「第10次5カ年計画」及び「第11次5カ年計画」の最初の3年間で建設がほぼ完了したため、残っていたのは最も困難な現場であり、工事完了に長い時間がかかった。また、調達機材は新品であったため、CMUは調達機材を複雑で困難な地形の工事に投入した。

⁴ 2018年の雨季の土砂崩れ等で既存の農村道路がすべて塞がれたため、調達したエクスカベーターで既存の農村道路の整備を行わなければ、調達機材を建設現場に運搬することができなかった。

⁵ 農村道路建設は、「第9次5カ年計画」（2002年～2007年）から「第11次5カ年計画」にかけて重点的に行われた。その結果、「第11次5カ年計画」の終わりには、約95%の農村道路建設が完了し、ほぼすべての村落に農村道路が繋がった。政府は、「第12次5カ年計画」においては、これまでの農村道路建設の十分な実績を考慮して、まず農地開発、その次に農村道路建設に注力することとした。農村道路が建設されても耕作不可能な農地があるため、ブータンでは休耕地が増加しており、農地開発によってこの問題を軽減することが見込まれていた。農村道路と農地開発は「第12次5カ年計画」の国家重要成果分野の1つである「食料安全保障」を達成する上で密接に関連していた。

⁶ MOAFは、「第12次5カ年計画」では、「第11次5カ年計画」同様に2,500kmの新規農村道路を建設するという目標を掲げており、CMUは2021年8月時点で受け持ち分に係るMOAFの連絡を待っていた。

⁷ 2021年7月にエクスカベーター1台が事故で破損していた。CMUによる点検の結果、39個のスペアパーツが必要であることが判明したが、これらは本事業で調達したスペアパーツセットには含まれておらず、現地の業者が見積もりを出せたのは9個分だけだった。なお、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う国境制限で現地の業者はスペアパーツの補充ができなかったと推測されたが、この問題がどの程度上記の見積りに影響したかは確認できなかった（たとえ新型コロナウイルス感染症の拡大がなくても、現地の業者が一部のスペアパーツを供給できなかった可能性もある）。一方、政府機関であるCMUは、ブータン政府の調達規則に従わなければならないが、規則では政府機関の国際市場における直接購入を厳しく制限しているため、これらのスペアパーツを国際市場で調達することは困難であった。

⁸ 数量的には、182台の調達機材のうち73台が利用されていなかった。脚注7で記した破損したエクスカベーター1台に加えて、調達したジャックハンマー60台（調達したエクスカベーター30台の付属品として調達）のうち53台、及び調達したエアコンプレッサー30台のうち19台が利用されていなかったが、これは、CMUの追加責務である農地開発においてはジャックハンマー及びエアコンプレッサーの利用頻度が農村道路建設に比べて低いためであった。ただし、「第12次5カ年計画」期間下の農村道路建設に対するニーズ（脚注6参照）や新型コロナウイルス感染症拡大を受けて国民総幸福委員会が策定した「経済緊急計画」で1,582kmの道路建設を優先付けていたことから、これらのジャックハンマーやエアコンプレッサーは、今後、利用される余地がある。価格的には、利用されていない機材の総費用は、スペアパーツを除く調達機材の総費用の14%に相当していた。なお、油圧ブレーカー30台のうち2台については、支所の要請に応じて配備するためにCMU本部でスタンバイ状態にあった。

⁹ 本事業の完了が遅れたにもかかわらず、CMUが「第11次5カ年計画」の農村道路建設の全体目標を達成できたのは、既存機材による実績が計画を大きく上回ったためであった。CMUによると、その主な理由は、建設現場へのアクセスがより容易であったこと及び現場の地形が容易であったことであった。

へのアクセスが容易になったことで、農家が商業的農業を行うようになった。また、農村道路の建設によって、野菜販売業者が生産地から直接農産物を集めることが可能になったため、農家はこれまで負担していた農産物の輸送コストを削減することが可能になった。本事業は、また、農村住民の公共サービス（病院、学校、政府機関）へのアクセス時間の短縮にも寄与した。例えば、CMUによると、ワンデュポドラン県 Nahi 郡のあるコミュニティでは、郡センターにある保健所や学校等の公共施設に通うのにかつては3日かかっていたが、調達機材で農村道路が建設されたことによって、わずか3時間で同センターに着くことができるようになった。また、事後評価チームがインタビューしたブムタン県の Chungphel 村の女性によると、農村道路の建設前は、3人ほどの妊婦が出産のために基礎的保健施設センターに向かう途中で亡くなったが、現在ではそのような問題は非常に稀であるとのことだった。

その他の正のインパクトも見受けられた。本事業は、農村道路建設・維持管理が行われた農村地域の住民の生活向上に寄与した。CMUによると、例えば、農村地域では農村道路網が貧弱なため農作業の機械化（耕運機、トラクター、脱穀機、精米機などの使用）が困難だったが、農村道路建設・維持管理の実施によって、労働集約的な農作業の機械化が可能となったという。また、本事業で農村道路が建設された村の男性は、「農村道路の建設によって重量のある機材の運搬が容易になったため、住民は少なくとも電化製品や保冷庫（冷蔵庫）を持つことができるようになり、昔に比べて生活する上での負担が軽減された」と述べた。さらに、【有効性】で示したように、「第12次5カ年計画」期間下、調達機材の一部は農地開発にも使われており、2020年11月までに、調達機材を用いて1,138エーカーの農地開発が実施された。

一方で、負のインパクトは見受けられなかった。

【評価判断】

よって、有効性・インパクトは高い。

定量的効果

■CMUによる調達機材を用いた農村道路建設・維持管理距離

指標	基準年 2015年	目標年 2018年11月 事業完成1年後	実績 2018年11月 事業完成1年後	実績 2019年11月 事業完成2年後	実績 2020年11月 事業完成3年後	
指標1：農村道路建設距離(km)	0	457(*1)	186	282	445	出所：CMU
指標2：農村道路維持管理距離(km)	0	151(*2)	506	903	1,302	出所：CMU

*1:調達機材の1年間建設距離 (1.25 km(第10次5カ年期間中の既存エクスカベーター1台あたり月間平均実績) X 12カ月 X 調達機材30台)

*2:調達機材(バックホーローダー)の月間維持管理能力((0.63 km/台) X 20台 X 12カ月)

定性的効果

■本事業の「第11次5カ年計画」への貢献(CMUによる既存及び調達機材を用いた「第11次5カ年計画」期間の農村道路建設・維持管理距離に基づく)

補完情報	基準年 2015年6月 (ブータン会計年度 (BFY)2014/15年)	目標年 2018年6月 (「第11次5カ年計 画」 最終年 =BFY2017/18年)	実績 2018年6月 (BFY2017/18年)	参考 2019年6月 (BFY2018/19年)	参考 2020年6月 (BFY2019/20年)	
1. 農村道路建設距離(km)	337(*1)	1,300(*2)	1,313	1,551	1,691	出所：CMU
2. 農村道路維持管理距離(km)	335(*1)	988(*3)	1,506	2,056	2,719	出所：CMU

*1:既存機材によるCMUの実績(2013年7月～2015年6月)

*2:既存機材の5年間建設距離(推定値)(843 km)+調達機材の1年間の建設距離(457 km)*3:既存機材の5年間建設距離(推定値)(837 km)+調達機材(バックホーローダー)の月間維持管理能力(151 km)

3 効率性

事業費は計画内に収まったが事業期間は計画を上回った(計画比:各82%、129%)。事業期間の実績が計画を上回った理由は、ロット1及びロット2の機材の設置が、それぞれ事務的な問題(機材調達業者のブータン訪問のためのビザ発給の遅れ)及び機材製造会社の1社の発送ミスによって遅れたことであった。一方、本事業のアウトプットは計画通り産出された。よって、効率性は中程度である。

4 持続性

【制度・体制面】

MOAFが策定した再生可能天然資源分野の「第12次5カ年計画」には農業インフラと農業機械化の強化が掲げられており、その中に農村道路建設・維持管理が含まれていた。「第12次5カ年計画」下において、CMUの第一の責務は農地開発に変更になり(詳細は脚注5参照)、調達機材は農地開発にも活用されていたが、農村道路建設・維持管理は引き続きCMUの重要責務であった。CMUは引き続きブムタン県の本部及び2カ所の支所から成り、本部及び各支所の下には3つの技術担当課(修理工場、重機・車両課、調達課)が置かれていた。CMUは、調達機材の運転・維持管理を適切に行う上で、必要な人数の職員を確保していると考えていた。2021年7月時点で、CMUの本部・支所には調達機材の運転・維持管理のために計106名が配置されており、その中には調達機材のために追加採用されたオペレーターやヘルパー58名が含まれていた。さらに、各県の県庁には、計40名のCMUのオペレーターが配置されていた(給与は県庁が負担)。

【技術面】

CMUは、調達機材の適切な運転・維持管理を行う上で必要な技術・知識を、本事業で作成したマニュアルの活用、職員が知識を共有して学び合うための内部セミナーの開催、王立人事院の提供する複数の技術研修機会の活用を通して、維持していた。2018年にJICAが派遣した機材保守・建設分野の青年海外協力隊員による実地訓練や技術支援を通じて、CMUの運転・維持管理

能力が強化されていたことも特筆に値する¹⁰。同隊員は、技術を移転しただけでなく、職員のモチベーションも高めたため、職員がより献身的に業務に取り組むようになった。

【財務面】

調達機材の運転・維持管理に必要な予算は、中央政府から確保された。中央政府からは、年間 4,500 万ニュルタムが調達機材の運転・維持管理予算として配分された。

【運営・維持管理の状況】

必要な維持管理活動が行われていた。必要なスペアパーツや消耗品もタイムリーに調達された。例外として、2021 年 7 月に損傷したエクスカベーターについては、修理に必要な 35 個のスペアパーツのうち 9 個しか現地業者から見積もりを取ることができないでいた（詳細は脚注 7 参照）。

【評価判断】

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに大きな問題がなく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

5 総合評価

本事業は、CMU の農村道路建設・維持管理能力の向上という目的を達成した。また、農家の農作業や農産物の出荷の効率及び公共サービスへのアクセスの改善という期待されたインパクトも確認された。持続性については実施機関の制度・体制面、技術面、財務面で大きな問題は見られなかった。また、効率性については、事業期間が計画を上回った。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高いといえる。

III 提言・教訓

JICA への教訓：

- ・本事業と本事業実施後に派遣された青年海外協力隊との連携が本事業調達機材の適切な維持管理計画に貢献した。ブータンにおいては、事業を計画する際に、フォローアップとして青年海外協力隊等の他の JICA スキームを検討することが、事業効果の持続に有効である。
- ・また、機材調達に係る無償資金協力事業の終了時に適切なフォローアップスキームを検討することが、調達機材の事業完了後の稼働期間をより長くするために有効である。



本事業の調達機材を使って建設されたブムタン県の農村道路。国道に接続しており、Chungphel 村の住民の公共施設へのアクセスが容易になった。



ブムタン県 Chungphel 村における事後評価調査の際、JICA ブータン事務所の現地職員からインタビューを受ける受益者。インタビューは本事業の調達機材を使って建設された農村道路のインパクトを理解するために行われた。

¹⁰ なお、2004 年に派遣された海外青年協力隊員も当時の CMU の運転・維持管理能力を強化しており、このことは本事業に先立つ無償資金協力で調達した機材の適切な維持管理に貢献していた。