

2023 年度 簡易型 外部事後評価結果票:無償資金協力

外部評価者：宗盛千枝 アイ・シー・ネット株式会社

調査期間：2023 年 10 月～2025 年 2 月

現地調査：2024 年 2 月 25 日～3 月 16 日

国名	第二次変電及び配電網整備計画
ルワンダ	



プロジェクトサイト
(首都) (キガリ)
(出典：国連作成地図を評価者編集)



ンデラ変電所 110kV 開閉設備
(出典：評価者撮影)

I 案件概要

事業の背景	ルワンダでは、2004 年に生じた深刻な電力不足後、発電電力量は増加し安定しつつあったものの、2015 年の発電設備容量は 160MW、全国の世帯電化率は 24.5%と依然として低水準であった。また、当時年率 8% 程度の経済成長を背景に、電力需要も年率 10%以上のペースで増加していた。 送配電設備については、特に首都キガリ市は全電力消費量の 64%を占める一方、電力消費量に見合った送配変電設備への投資が十分でないと言われていた。送配電網への投資が行われない場合、キガリ市内の主要変電所が過負荷状態に陥る可能性もあり、不安定な電力供給が経済活動及び人々の生活向上に大きな支障をきたすとされた。			
事業の目的	首都キガリ市において変電所及び付随する送配電設備を整備・拡充することにより、電力供給の安定化・効率化を図り、もってキガリ市の経済・社会開発の促進に寄与する。			
実施内容	1. 事業サイト：キガリ市 2. 日本側： 1) 土木工事、調達機器等の内容 施設：ンデラ変電所建屋、変電設備基礎、ムリンディ及びカブカ開閉所建屋 機材：①ンデラ変電所：変圧器、ガス遮断器等、②ムリンディ及びカブカ開閉所：開閉設備、通信設備等、③送配電線：架空送電線、配電線等、④既設ガソギ変電所：配電盤増設 2) コンサルティング・サービス／ソフトコンポーネントの内容 詳細設計、入札補助、施工監理等（ソフトコンポーネントはなし） 3. 相手国側： プロジェクト用地の確保、プロジェクトサイト内の整地及び障害物の撤去、新設変電所・開閉所付帯設備工事、既設送・配電鉄塔と基礎の撤去工事、新設ムリンディ開閉所の監視制御システム（Supervisory Control and Data Acquisition：SCADA）用通信ネットワークの整備等			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2016 年 3 月 8 日		
	贈与契約締結日	2016 年 3 月 8 日	事業完了日	2018 年 11 月 30 日 (引き渡し日)
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：2,219 百万円			実績額：2,143 百万円
相手国実施機関	エネルギー開発公社（Energy Development Corporation Limited：EDCL）			
案件従事者	機材調達：西澤株式会社／タカオカエンジニアリング株式会社（JV） コンサルタント：八千代エンジニアリング株式会社			

II 評価結果

【要旨】

本事業は、首都キガリ市において変電所及び付随する送配電設備を整備・拡充することにより、電力供給の安定化・効率化を図り、もってキガリ市の経済・社会開発の促進に寄与することを目指すものであった。本事業はルワンダの開発政策および開発ニーズと整合している。また、本事業の計画・実施時期に JICA の関連事業はなく、他機関の支援事業との間の連携効果も事後評価時点では発現していなかったものの、計画時の日本の開発協力方針との整合性が見られたことから、全体として妥当性・整合性は高い。

「有効性」については、本事業のアウトカムである「電力供給の安定化・効率化」は、おおむね計画通りに達成された。「インパクト」に関しては、「キガリ市の経済・社会開発の促進」について期待された貢献が見られ、有効性・インパクトは高い。

「効率性」について、アウトプットはほぼ計画どおり達成された。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。事業期間が計画を上回ったもののアウトプットがほぼ達成され、事業費が計画内に収まり、全体として効率性は高い。

「持続性」に関して、政策・制度面では適切な送配電網のメンテナンスと継続的な投資の重要性が認識されている。組織・体制面では、施設・機材の維持管理が、予定通り関係協力機関であるエネルギー運用公社（Energy Utility Corporation Limited: EUCL）により行われ、不具合対応のフローも確立している。運営・維持管理に必要な人数が確保されており、技術面にも問題ない。財務面では、燃料価格高騰による赤字があったが、水力発電や隣国からの電力輸入を増やす等の対策がとられている。環境社会配慮面では、負の影響は見られず施設の運営・維持管理も良好に行われている。全体的に本事業で発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いと言える。

総合評価 ¹	A	妥当性・整合性	③ ²	有効性・インパクト	③	効率性	③	持続性	③
-------------------	---	---------	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

1 妥当性・整合性

【妥当性】

・事前評価時のルワンダ政府の開発政策との整合性

ルワンダ政府は長期国家開発計画である「Vision2020」（2000～2020 年）、中期開発計画「第 2 次経済開発貧困削減戦略」（2013～2018 年）、セクター開発計画である「エネルギーセクター戦略計画」（2013/14～2017/2018 年）において、経済成長を支えるための電力生産量の増加と電化率の向上、電力損失の低減と安定的な電力供給を課題としていた。本事業は、首都キガリ市において変電所及び付随する送配電設備を整備・拡充することにより、電力供給の安定化・効率化を図り、もってキガリ市の経済・社会開発の促進に寄与することであることから、ルワンダの開発政策と合致すると言える。

・事前評価時のルワンダにおける開発ニーズとの整合性

本事業計画時のキガリ市を主体とする中央地域の需要想定によれば、同地域に配電する既存の変圧器の容量が増強されなかった場合、高需要のケースで 2015 年に、低需要のケースで 2019 年に変圧器容量の限界に達する想定であった。経済特区の開発が進むンデラ地区への電力供給は、隣接するビレンゴ変電所とギコンド変電所に依存していた。両変電所の負荷率が高まったことから、供給不安定による停電の頻発や、電圧が安定しないことによる機器の故障等が発生していた。本事業は、ンデラ変電所を新設し、同地区への電力供給体制を増強し、もって電力供給の安定化を図るものであったことから、このニーズに合致していたと判断される。以上から、開発ニーズとの整合性は高いと判断する。

【整合性】

・事前評価時における日本の開発協力方針との整合性

日本政府は「対ルワンダ共和国国別援助方針」（2012 年 4 月）において持続的成長（中所得国家への転換）の促進を大目標に掲げ、重点分野の一つとして経済基盤整備を挙げていた。経済基盤整備の具体的な支援として、電力施設の改修が掲げられており、本事業の目的は日本政府の方針と合致する。

・内的整合性

本事業は、関係協力機関であるエネルギー運用公社（EUCL）が施設完成後の運用を行うことになっていた。先行する技術協力プロジェクト「効率的な電力システム開発のための電力公社能力向上プロジェクト」（2011～2014 年）により、EUCL の設備維持管理における技術能力向上が図られたことから、本事業の計画時には、EUCL が本事業の維持管理を行うことにより、有効性、持続可能性が高まることが期待されていた。事後評価時点で、EUCL は予定通り維持管理を担っているが、先行の技術協力プロジェクトで支援を受けた特定のスタッフが本事業で支援した機材の維持管理に関わっているかどうかは確認できなかった。

事後評価時に EDCL、EUCL、JICA 事務所は、先行事業である無償資金協力「変電及び配電網整備計画」（第一次計画）（2011～2014 年）、後続事業である無償資金協力「第三次変電及び配電網整備計画」（第三次計画）（2018 年～）と本事業を一つのパッケージとして捉え、3 事業を通じてキガリ市内の電化率の向上と、送配電網の電力供給の安定化・効率化を図っているという認識を持っていた。第一次計画、第三次計画、本事業の対象地域はいずれもキガリ市内（第一次計画は周辺地域も含む）のそれぞれ異なる地域であり、JICA による継続的な支援が行われたと言えるが、一方で、内的整合性では事業実施中での連携を評価することから他の JICA 事業との連携はなかったと判断する。

・外的整合性

計画時は欧州連合（European Union）、国際開発協会（International Development Association）支援による事業との連携が想定されていたが、実際には具体的な連携・調整はなかった。また、計画時に想定されていなかった連携が実施中に生じた

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

との事実はない。このため、他機関の事業との連携はなかったと判断する。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性・整合性は高い³。

2 効率性

【アウトプット】

本事業のアウトプットは上記「I 案件概要 実施内容」に記載のとおりである。ほぼ計画どおり実施された。

・日本側

既設ガソギ変電所に調達された配電盤が、以下「相手国側」に記載の理由により、後続案件である第三次変電及び配電網整備計画に活用された。

・相手国側

ルワンダ国負担事項の以下については、一部の変更が生じた。

1. 実施機関の資金調達が難航したため、既設ガソギ変電所内の増設配電盤用建屋の改修工事が実施されなかった。これにより、既設ガソギ変電所に調達された配電盤が、後続案件である第三次変電及び配電網整備計画に活用され、既設ガソギ変電所では、実施機関が元々保有していたスペア用の配電盤を利用することとなった。この変更による事業成果への影響、事業期間・事業費等への影響はなかった。最終的に、既設ガソギ変電所の改修工事は実施されていない。スペア用の配電盤は、隣接して建設された新ガソギ変電所（第三次変電及び配電網整備計画による支援）の運用が始まる 2022 年 8 月まで問題なく使用された⁴。

2. 業者が選定された後で敷地境界線を示す資料が実施機関より共有された結果、土地を新たに購入するよりは、確保済みの用地内に収まるよう変電所の設計を変えることとなった。これにより 5 か月程度事業期間が延長した。一方で、計画時に敷地境界線を示す資料が実施機関から共有されていれば、遅延を防ぐことができたと考えられる。

【インプット】

・事業費

事業費は 2,496 百万円であり、計画内に収まった（計画比 100%）。ルワンダ国負担費用は、計画比 125%増となった。その要因は、土地収用ガイドラインの改定による補償対象者の増加と、地価高騰、ンデラ変電所の建設場所変更に伴う整地工事の増加である。事業実施中にルワンダ政府の公共事業における土地収用に関するガイドラインが改定されたことに伴い、本事業の敷設権（Right of Way : ROW）と、移転対象となる基準が拡大したことから補償対象者が増加した。事業費の計画と実績を、表 1 に示す。

表 1: 事業費の計画と実績

	計画(百万円)	実績(百万円)	実績の計画比
日本側の事業費	2,219	2,143	97%
ルワンダ負担費用	282	353	125%
合計	2,501	2,496	100%

出所：事業事前評価表（計画）、実施機関への聞き取り（実績）

・事業期間

計画では 2016 年 3 月～2018 年 2 月（24 か月）であったが、実績は 2016 年 3 月～2018 年 11 月（33 か月）であり、計画を上回った（計画比 138%）。事業期間が延びた要因は、ルワンダ国政府負担事項であるンデラ変電所の一部用地の未確保による変電所の位置変更と、送電線建設時の停電措置の遅れである。実施機関が実施遅れに対してとった対策は確認できなかった。事業期間の計画と実績を表 2 に示す。

表 2: 事業期間の計画と実績

	事業期間	内訳
計画	2016 年 3 月～ 2018 年 2 月（24 か月）	・ G/A 締結～詳細設計：1 か月 ・ 詳細設計期間：4.5 か月（入札期間含む） ・ 本体工事期間：18 か月
実績	2016 年 3 月～ 2018 年 11 月（33 か月）	・ G/A 締結：2016 年 3 月 ・ 詳細設計期間：2016 年 4 月～2016 年 8 月（入札期間含む）（5 か月） ・ 本体工事期間：2017 年 4 月～2018 年 11 月（20 か月） ・ 完成：2018 年 11 月
実績の計画比	138%	

出所：事業事前評価表（計画）。事前評価表では起点が 2016 年 4 月となっているが、2023 年度外部事後評価レファレンスにならい、起点を G/A 締結月（2016 年 3 月）とする。完成の定義の記載なし。）、実施機関への聞き取り（実績。完成の定義は完工とする。）

³ 妥当性は③、整合性は②。

⁴ 既設ガソギ変電所は、2022 年 8 月に新ガソギ変電所の運用が始まると同時に使用されなくなった。

【評価判断】

以上より、アウトプットがほぼ達成され、事業期間が計画を上回ったものの事業費が計画内に収まり、効率性は高い。

3 有効性・インパクト⁵

【有効性】

< 定量的効果 >

本事業の定量的効果指標を表3に示す。計画時に指標1ンデラ変電所送電端電力量、指標2ギコンド変電所（既設）の変圧器負荷率、指標3キガリ市中央地区の電力損失が設定され、キガリ市内の送変電設備容量の拡大と、隣接するギコンド変電所の負荷率の低減が期待されていた。大規模停電リスクを回避し、安定した電力供給に貢献したかどうかを評価するため、事後評価時に指標4 需要家1軒当たり年間平均停電時間（System Average Interruption Duration Index：SAIDI）、指標5 需要家1軒当たり年間平均停電回数（System Average Interruption Frequency Index：SAIFI）を補助指標として設定した。

「指標1ンデラ変電所送電端電力量」は、事業完成3年後の2021年は未達成であったが、事業完成5年後の2023年には目標値を達成したことから、達成とみなす。送電端電力量は、発電端電力量や需要電力量などの影響を受ける⁶。ここでは、単純に発電端電力量を発電量、需要電力量を需要量と呼ぶが、電力系統においては需要量と供給量（発電量）が一致するよう調整される必要がある。つまり需要量が増えれば発電量も増え、結果、送電端電力量も増加する。ンデラ変電所の供用開始後、送電端電力量が増加した背景には電力需要の増加があると考えられる。

「指標2ギコンド変電所（既設）の変圧器負荷率」も目標値を達成している。本事業実施前は、ンデラ地区への電力供給は隣接するギコンド変電所（既設）とビレンボ変電所（既設）に依存していたため、両変電所の負荷率が高まり、結果として供給が不安定になることが危惧された。事業完成年から徐々にギコンド変電所の変圧器負荷率が減少したことから、本事業がギコンド変電所の変圧器負荷率の減少に寄与したと言える。

「指標3キガリ市中央地区の電力損失」は、事前評価時と同じ計算方法で実績値を入手できなかった。

「指標4SAIDI」は顧客の停電時間合計÷顧客数、「指標5SAIFI」は顧客の停電総数÷顧客数で計算される。これらは、データを入手できた年の数値の推移をみると減少傾向にある。両指標は停電時間と停電回数を把握する指標であるため、これら数値が減少することで、停電時間・回数が減少したことが分かる。キガリ市内の停電リスクの減少と安定した電力供給に貢献したと判断する。

以上より、計画時に設定されていた指標1~3のうち指標1、2が目標値を達成し、電力供給の安定化を測る指標4、5への貢献も見られることから、おおむね目標を達成したと判断する。

表3：本事業の定量的効果指標の目標値と実績値

指標	基準値	目標値	実績値					
	2015年 実績	2021年 事業完成 3年後	2018年 事業完成	2019年	2020年	2021年 事業完成 3年後	2022年	2023年
1.ンデラ変電所送電端電力量（GWh）	設定なし ^{*1}	58	2.90	21.44	41.66	46.85	48.80	70.24
2.ギコンド変電所（既設）の変圧器負荷率（%） ^{*2}	59	53～76	60	60	53	44	^{*3}	^{*3}
3.キガリ市中央地区の電力損失（kW） ^{*4}	467	3,225	^{*3}					
4.【補助指標】SAIDI	^{*3}	設定なし	2.80	1.80	1.401	1.22	^{*3}	^{*3}
5.【補助指標】SAIFI	^{*3}	設定なし	8.10	2.802	2.40	2.16	^{*3}	^{*3}

出所：JICA 提供資料（基準値・目標値）、質問票回答及び実施機関への聞き取り

^{*1}ンデラ変電所は本事業によって新設されたため、本事業開始前の数値は存在しない。

^{*2}本事業を実施しない場合、対象地域における電力量の増加により2022年にはギコンド変電所の変圧器負荷率は63～90%と予想されていた（事前評価時）。本事業を実施することにより、目標値まで低減することが期待されていた。

^{*3}実施機関から提供されなかった。

^{*4}本事業を実施しない場合、対象地域における電力量の増加により2022年にはキガリ市中央地区の電力損失は3,937kWと予想されていた（同）。本事業を実施することにより、目標値（3,225kW）まで低減することが期待されていた。

< 定性的効果 >

計画時に設定されていた定性的効果「キガリ市の経済・社会開発の促進」はインパクトに相当するため、下記のインパクトで扱う。

【インパクト】

「キガリ市の経済・社会開発の促進」の発現は、定量的効果指標（表4）、定性的効果指標（表5、6、7）によって確認した。

・定量的効果指標1

キガリ市における販売電力量を確認した。販売電力量は、発電量、電力流通設備の供給容量、電力損失などから影響を受け

⁵ 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。

⁶ 送電端電力量とは、発電機で発電される発電端電力量から発電所内電力量を差し引いたものである。同時に、需要電力量に送配電損失量と変電所内電力量を加えたものでもある。

る。本事業は、ンデラ変電所および送配電網を整備することで電力流通設備の供給容量の増加と電力損失の削減を目指した。2018~2022 年に販売電力量が加速度的に増えた要因には、本事業による電力流通設備の供給容量の増加と電力損失の削減効果があると推測する。

・ 定量的効果指標 2

キガリ市の電化率を確認した。電化率は、発電量、電力系統ネットワークの拡大、電力流通設備の供給容量などから影響を受ける。本事業は電化率の向上を直接的に目指していないが、変電所、開閉所、および送配電網の整備を通じて電力系統ネットワークの拡大、電力流通設備の供給容量の増加に貢献しているため、結果として電化率の向上にも寄与した可能性がある。2024 年 1 月最新値以前の推移を入手できなかったが、実施機関からは、2018 年以降の継続的な電力系統ネットワークの拡大によりキガリ市内の電化率は改善を続け、事後評価時点でほぼ 100%であることを聞き取った。

表 4：定量的効果指標（インパクト）1、2 の実績値

	指標	実績値						
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年 1 月時点
1	キガリ市における前払いの利用者に対する販売電力量 (KWh)	155,735,899	156,296,380	158,671,457	177,574,385	204,947,078	*1	*1
	(参考：前年比の増加率)		0.36%増	1.52%増	11.93%増	15.40%増		
	キガリ市における後払いの利用者に対する販売電力量 (KWh)	193,243,399	200,538,634	213,321,112	236,088,242	270,210,128	*1	*1
	(参考：前年比の増加率)		3.77%増	6.38%増	10.66%増	14.45%増		
2	キガリ市の電化率（ガサボ郡）(%)							88.7%
	キガリ市の電化率（キクキロ郡）(%)							93.4%
	キガリ市の電化率（ニャルガンガ郡）(%)							92.7%

出所：実施機関、EUCL への聞き取り

*1 実施機関から提供されなかった。

・ 定性的効果指標

本事業が整備した配電網の電力供給先である裨益（ひえき）者（住民 1 名、工場 1 か所、学校 2 校）から、電力需給時間の増減（定性的効果指標 1）、停電頻度・時間の増減（定性的効果指標 2）、健康・経済・社会面等への影響（定性的効果指標 3）を聞き取った。いずれの裨益者も、本事業実施前と比較して電力供給時間が増え、停電の頻度が減ったと回答した。学校では生徒が夜間に勉強できるようになったとの回答があった。工場では電圧が安定したことで機械の故障がなくなり、24 時間電力が供給されるようになったことで生産性が向上したと回答があった。住民からは、電圧が安定したことからテレビ等の家電を使用できるようになった、子どもの勉強時間が増えた、との声が寄せられた。電力供給が安定化したことで裨益者の教育・経済・社会面に改善が見られることから、キガリ市の経済・社会開発の促進に一定の寄与をしたと考える。

表 5：定性的効果指標 1（電力受給時間の増減）の聞き取り結果

裨益者	電力需給時間（1 日あたり）	
	実施前	実施後
住民	数時間	24 時間
工場	8~10 時間	24 時間
学校 1（全寮制）	日によって異なる。	24 時間
学校 2（全寮制）	日によって異なる。	24 時間

出所：裨益者への聞き取り

表 6：定性的効果指標 2（停電の頻度・時間の増減）の聞き取り結果

裨益者	停電の頻度（1 週間あたり）		停電時間（1 回あたり）	
	実施前	実施後	実施前	実施後
住民	2~3 回	ほぼなし*1	数時間（半日の場合もあり）	数分*2
工場	4 回	ほぼなし*1	3 時間かそれ以上	10 分以内*2
学校 1（全寮制）	4 回	ほぼなし*1	1 時間かそれ以上	20 分以内*2（2・5 分の場合もあり）
学校 2（全寮制）	3 回	ほぼなし*1	1 時間かそれ以上	20 分以内*2（2・5 分の場合もあり）

出所：裨益者への聞き取り

*1 EUCL がメンテナンスを実施する際は、数分間の停電が発生するが、それ以外の停電はないとのこと。計画停電は、EUCL より事前に知らされている。

*2 上記 EUCL によるメンテナンスによるもの。

表 7：定性的効果指標 3（健康・経済・社会面等への影響）の聞き取り結果

裨益者	健康・経済・社会面等への影響
住民（定性的効果指標 1、2 で聞き取りを行った女性）	・本事業により停電が減ったため、子どもが放課後に自宅で勉強を続けることができるようになった、テレビなどの電化製品を使用できるようになった、との回答があった。本事業実施前は、不安定な電圧によりテレビが故障する可能性があるためテレビを購入できなかったが、現在はその恐れがなくなりテレビを使用できたとのこと。事業実施前は、自宅への電力供給が不安定だったため、携帯電話の充電のために近所の店に行く必要があったが、今ではその必要がなくなったとの影響も言及された。

出所：裨益者への聞き取り

【その他正負のインパクト】

① 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 月公布）のカテゴリー B に分類された。送変電・配電セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないためである。実施機関への聞き取りにより、工事中及び供用後の環境モニタリングと環境への望ましくない影響を抑えるための対策は環境アセスメント（Environmental Impact Assessment：EIA）報告書に記載の通り実施され、想定外の環境への悪影響はなかったことを確認した。

② 住民移転・用地取得

実施機関と、セクター⁷の土地管理・インフラ管理担当者への聞き取りにより、以下を確認した。

- ・簡易住民移転計画書（Abbreviated Resettlement Action Plan：ARAP）に基づいて住民移転と補償が行われた。
- ・計画時に補償の合意に至っていなかった 8 人と、連絡が取れていなかった 4 人を含めて、全ての被影響者と合意に至った。
- ・移転が必要な世帯は、計画時に想定していた 3 世帯から 15 世帯に増加した。また、移転は不要だが補償の対象となった農作物と樹木の所有者は、計画時に想定していた 10 世帯から 152 世帯に増加した⁸。これらの要因は、ルワンダ政府の土地収用に関するガイドライン改定による敷設権（ROW）の拡大と、移転基準の変更である。
- ・一部の被影響者から補償価格に合意できないとの申し入れがあったが、最終的に不動産鑑定機関が評価した額での合意に至った。
- ・工事に伴う単純労働に従事した作業者はほとんどが被影響者であった。事業サイトの自治体と実施機関が協議し、外部者よりも被影響者を優先して雇用することとしたため。雇用された被影響者の具体的な人数は実施機関から提供されなかった。

生計回復状況については、本事業の移転住民を対象としたモニタリングは行っていないことが判明した。その理由を対象地域のセル事務所の担当者に確認したが、回答がなかった。一方、本事業の影響に限定せず、住民が生活上の課題、不満、要求がある場合は、週に 1 回セルが開催している住民を対象としたミーティングにて相談が可能となっていることを確認した。現在まで、本事業の非自発的移転住民から本事業に関する不満や課題等は寄せられていない。表 8 に被影響者のタイプ別の人数と合意状況を示す。

表 8：被影響者のタイプ別の人数と合意状況

被影響者	被影響世帯数 (計画)	被影響世帯数 (実績)	合意の状況
移転必要			
世帯（建造物と土地）	3 世帯	15 世帯	合意、移転、補償済み（1 世帯を除く ^{*1} ）
移転不要			
土地所有者	46 世帯	46 世帯	合意、補償済み
農作物、樹木所有者（土地は所有しない）	10 世帯	152 世帯	合意、補償済み
合計	59 世帯	213 世帯	合意、補償済み（1 世帯を除く ^{*1} ）

出所：実施機関への聞き取り

^{*1} 事後評価時点で賠償が完了していなかった世帯が 1 世帯あった。この住民は土地に 2 軒の家を持っており、土地と 1 軒の家の賠償を完了していた。もう 1 軒は賠償に必要な書類の一つである土地の権利書の取得に時間がかかり、手続きが遅れたとのこと。事後評価による聞き取り調査を行う数日前に、必要な書類を実施機関に提出済みで、支払いを待っているとのことであった。

③ ジェンダー

計画時に、ジェンダーの視点に立った取り組みは想定されていなかった。事業実施段階において、ジェンダーの視点に立った取り組みとして、工事に伴う短期雇用者採用（雇用機会の男女平等、女性労働者への配慮）と、本事業で整備した施設・機材にかかる運営研修参加者のジェンダーバランスへの配慮が実施されたことを実施機関に確認した。これらの効果については実施機関からの情報はなかった。

④ 公平な社会参加を阻害されている人々

計画時に、公平な社会参加を阻害されている人々の視点に立った取り組みは盛り込まれていなかった。事業実施によって、公平な社会参加が阻害されている人々への予期しない正負の影響が発生したとの事例は特に見られなかった。電気料金の支払いが難しい貧困層向けの取り組みとして、電気への接続が無料となり電気料金の割引が受けられることになっていることを確

⁷ ルワンダの行政組織は、州と郡の下位に、セクターとセルが組織されている。セクターでは教育、保健、経済開発などの行政サービスが提供されている。セクターを細分化した地域単位であるセルでは、地域住民との直接的なコミュニケーションが行われ、より身近で細かな行政サービスが提供されている。本事業における苦情・異議申し立ての処理手順としては、①コミュニティリーダーへの相談、②①で解決しない場合はセル事務所への相談、③②で解決しない場合はセクター事務所および郡事務所への相談、④法的措置があるが、本事業の苦情・異議申し立てについては、いずれもセクター事務所レベルで解決されたとのこと。

⁸ 最終的な規模について、面積及び住民の数は、実施機関からの情報提供がなかった。

認した⁹。

⑤ 社会的システム・規範・人々のウェルビーイング・人権

定性的効果指標にて、裨益住民の子どもと全寮制の学校の生徒が、夜間に勉強できるようになったことを確認した。住民の教育の権利に正の影響を与えたと言える。これ以外に、既存政策や制度、文化・社会面、社会的包摂、エンパワメントにもたらされた正負の影響が発生したとの事例は特に見られなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

4 持続性

・政策・制度

ルワンダ政府は、セクター開発計画である「エネルギーセクター戦略計画」（2018～2024年）において、送電網の効率的なパフォーマンスを維持するために、定期的かつ計画的なメンテナンスが必要であると指摘している。適切なメンテナンスがなければ、電力ロスが生じ多大な損失が発生したり、ネットワークに障害が発生して家庭や産業への電力供給が停止したりする可能性があることに言及されている。ルワンダエネルギーグループ（Rwanda Energy Group : REG）¹⁰は、2030年までの電力系統開発に係る「ルワンダ送電マスタープラン（Rwanda: Transmission Master Plan）」と「ルワンダ配電マスタープラン（Rwanda Electricity Distribution Master Plan）」を策定している。両マスタープランは、今後の電力需要予測、設備・機器の耐用年数、設備・機器の状況等を踏まえ、既存設備の改修とアップグレードを含む電力系統の開発を行うための総合的な投資計画である。以上の通りセクター開発計画とマスタープランにおいて、適切な送配電網のメンテナンスと、そのための継続的な投資が必要であることが認識されていることから、政策・制度面の持続性は確保されている。

・組織・体制

本事業で整備した施設・機材の維持管理は、計画されていたとおりEUCLが行っている。日常的な運営・維持管理は、変電所と送電線は送電部が、開閉所と配電線は配電部が担当している。ンデラ変電所内で不具合が発生した場合は、警報システムが作動し常駐のオペレーターに通知される。オペレーターが不具合に対応できない場合には、送電部のエンジニア／シニアエンジニアが対応する。ムリンディ及びカブカ開閉所は、ギコンド変電所の電力監視所（NCC）から遠隔で運営されている。不具合が発生した場合もNCCに通知され、NCCが遠隔で対応する。事後評価時までの間、この対応で問題が生じたことはないことを確認した。ンデラ変電所、ムリンディ及びカブカ開閉所ともに定期点検がされている。維持管理を担当するEUCLの送電部と配電部の職員の定数（配置を予定して予算を確保済みの人数）に対する充足率は、90%前後である。100%には満たないが、実務上の支障がないことをEUCLに確認した。部署の役割分担と、不具合が見つかった場合の対応フローが明確であること、職員数は定数に満たないが実務上必要な人数が確保されていることから、組織・体制上の問題はないと考える。

・技術

本事業で整備した施設・機材の運用・維持管理を行うEUCLは、技術者の採用時に職務に応じた学歴・資格、経験を要件としている。また、能力開発計画を毎年更新し、最新の知識・技術の習得のための社内研修を実施している。本事業によって作成された施設・機材の操作・保守・保管等に関するマニュアルは、事後評価時点で活用されていない可能性があるが、事後評価時点でEUCLは施設・機材の操作・保守・保管に関して特段の問題を抱えていない。完工から約1年後の瑕疵（かし）検査時に、EUCLは適切な運用・維持管理を行っていたことを実施監理コンサルタントが確認していた。事後評価時にあらためて同コンサルタントに確認したところ、EUCLの技術力について特段の懸念はない。事後評価時点で、EUCLはキガリ市内で計8変電所（本事業で整備したンデラ変電所を含む）と、これらにつながる変電線・配電線の運営・維持管理を行っている。EUCLによると、いずれの変電所・電線の運営・維持管理においても、技術力の不足に起因した障害は生じていない。以上から、技術面に特段の問題は見られないと判断する。

・財務

2022～2023年、燃料価格の高騰により売上総利益の赤字が拡大した。これに対処するため、ルワンダ政府は水力発電、ウガンダからの電力輸入、キヴ湖のメタンガス発電を増強した。これを受け、2024年は燃料購入費が減少する見込みである。

運営・維持管理費は電気料金収入と政府補助金で賄われている。政府補助金の電気料金収入に対する割合は減少傾向にあるが、公共性の高い事業であるため政府補助金は今後も継続される。電気料金はルワンダ公共事業規制庁（Rwanda Utility Regulatory Authority : RURA）が決定し、プリペイド式払いにより未払いを防止している。REGは2030年までの電力系統開発のためのマスタープランを策定し、計画的に設備投資を実施していく予定である。維持管理に必要な財源がこれまで確保されており、今後もその予定に変わりがないこと、また未収金による財務への悪影響も確認されなかったことから、事業成果の維持に関する財務状況に問題はないと言える。

⁹ 電気料金の支払いが困難な貧困世帯に対しては、通常は有料である電気への接続が無料で行われると同時に、電気料金の割引が受けられることを確認した。セクター事務所やセル事務所からの情報共有を受けて、EDCLまたはEUCLがどの世帯が貧困世帯に該当するかを決定する（電力整備事業によって地域一帯に新たに電力を供給する際はEDCLが貧困世帯を確認する。電力供給済みの地域で新たに貧困世帯が発生・流入等をした場合は、EUCLが貧困世帯の確認をする）。

¹⁰ 本事業の実施機関であるエネルギー開発公社（EDCL）と、関係協力機関であるエネルギー運用公社（EUCL）の上位機関。

表9：EUCLの電力料金収入、燃料購入費、政府補助金等、運営・維持管理費の変遷（単位：Rwf）

費目	2021 年	2022 年	2023 年
電気料金収入	127,948,878,814	144,282,955,741	164,857,798,475
燃料購入費、電力購入費	-96,470,048,808	-150,571,483,028	-185,240,114,017
売上総利益	31,478,830,006	-6,288,527,287	-20,382,315,542
政府補助金等	42,745,884,377	39,352,863,859	37,159,669,427
配電にかかる費用（運営・維持管理費を含む）	-14,681,549,627	-14,897,720,233	-19,363,537,222

出所：EUCL への聞き取り

・環境社会配慮

実施機関への聞き取りにより、工事中及び供用後の環境モニタリングは EIA 報告書に記載されたモニタリング計画のとおり実施されたことを確認した。環境への望ましくない影響を抑えるための対策は EIA に記載の通り実施され、想定外の環境への悪影響はなかったことを確認した。

・リスクへの対応

成果発現の持続性に悪影響を及ぼし得るリスクは特に見られない。

・運営・維持管理状況

計画通り EUCL が本事業で整備した機材・機器の運営・維持管理を行っている。本事業が整備したンデラ変電所、ムリンディ及びカプカ開閉所を踏査し、同施設内の機材、送電線、配電線は障害なく運用されていることを確認した。機材のホコリ除去等を含む定期的なメンテナンスを実施しており、これまでに運営・維持管理に係る問題は発生していない。トラブル発生時の対応方法も確立しており、これまでの対応で問題は生じていない。以上から、運営・維持管理状況に問題は見られない。

【評価判断】

以上により、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

III 提言・教訓

・実施機関への提言：

特になし。

・JICA への提言：

特になし。

・教訓：

【遅延を回避するため建設用地は協力準備調査段階で十分に確認し、早期に土地収用の必要性について検討する】

実施機関と JICA は、協力準備調査にて現状の敷地境界線を確認し、新たに収用が必要な用地の有無とその範囲を合意する必要がある。本事業の事業期間が延びた要因に、ンデラ変電所の位置変更がある。敷地境界線を示す資料が長らく実施機関から共有されず、着工直前に詳細計画済みの変電所の一部が未収用の土地に食い込んでいることが判明し、建設場所を変更することとなったためである。

加えて、実施機関は記録を適切に作成しておき、円滑に情報が引継がれるようにする必要がある。実施機関の担当者が計画～実施段階で入れ替わったことから、敷地境界線を示す資料の共有の必要性について実施機関内での情報共有や引継ぎがされなかった可能性があるためである。

【定量的効果指標の基準値と実績値を同じ計算方法で算出するため、実施機関は基準値の計算方法を把握する必要がある】

JICA は、計画時に実施機関が通常使用している指標の定義・計算方法を採用して定量的効果指標の基準値を算出する必要がある。加えて JICA は、計画時に基準値の元データおよび算出に用いた計算式を、実施機関に共有する必要がある。有効性を計る指標の一つであるキガリ市中央地区の電力損失について、事後評価時に実施機関に実績値を確認したところ、計画時に使用された計算方法が把握されていなかった。

VI ノンスコア項目

・適応・貢献

特になし。

・付加価値・創造価値

特になし。



写真 1：ンデラ変電所 15kV 配電盤
(出典：評価者撮影)



写真 2：ンデラ変電所コントロールルーム
(出典：評価者撮影)



写真 3：カブガ開閉所内用電源設備
(出典：評価者撮影)



写真 4：カブガ開閉所
(出典：評価者撮影)



写真 5：15kV 配電線 (出典：評価者撮影)



写真 6：カブガ開閉所 15kV 配電盤 (出典：評価者撮影)