

ケニア

2024年度 外部事後評価報告書

円借款「オルカリアーレススーキスム送電線建設事業」

外部評価者：(株) メトリクスワークコンサルタンツ 永井教之/浜岡真紀/石本樹里

0. 要旨

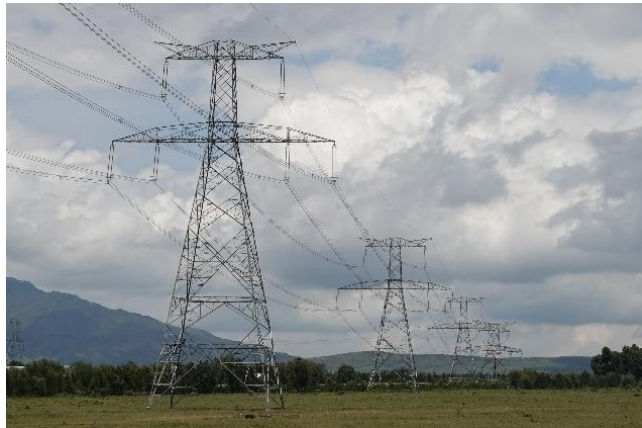
本事業は、ケニアにおいて送電線建設及び変電所拡張により安定した電力供給を図り、投資環境及び生活環境の改善等を通じて同国の経済・社会発展へ寄与するものであった。また、再生可能エネルギーの送電と送電効率改善を通じ、地球環境負荷の軽減にも貢献した。審査時・事後評価時のいずれにおいても、ケニア政府の開発政策及び電力需給改善のニーズと合致していた。当初 220kV で計画された送電線は、将来需要に対応するため 400kV へ設計変更されたが、その理由・手続きはいずれも適切であった。日本の開発協力方針とも合致している。国際送電網への接続が意図されていたが、他事業の中断により実現していない。一方で、国際協力機構（JICA）の他事業との相乗効果により、実施機関の送電施設維持管理能力は強化された。以上より、妥当性・整合性は高い。事業期間は設計変更や他事業との調整により当初計画から大幅に延長され、住民移転計画（Resettlement Action Plan、以下「RAP」という。）補償費の増加により事業費も計画を上回った。したがって効率性は低い。他事業の中断により、計画された経路および規模での運用には至らず、稼働率や送電端電力量の指標は目標を下回った。また、想定されていた他国との電力融通構想も実現していない。一方で、地熱発電所から最終需要地であるキスム周辺では安定した電力供給が確認されており、西部地域の火力発電所の稼働率が低下し、地球環境負荷の軽減にも一定の効果を及ぼした。しかし、他事業の中断の影響もあり幹線が計画どおりに稼働していないことから、これらの成果は計画された送電幹線の強化・運用に基づく事業効果としては限定的である。以上から、有効性・インパクトはやや低い。実施機関の運営・維持管理体制はおおむね確立されている。その財務に一部課題がみられるものの、電力インフラ整備は国家の優先政策課題であり、政府補助・資本移転の継続見通しは高い。今後、送電施設整備が進むことで、中長期的な送電手数料の収入拡大も見込まれる。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は低いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図（出典：評価者作成）



ヘルズ・ゲート国立公園内に建設された送電線
（出典：評価者撮影）

1.1 事業の背景

ケニアでは 2000 年代以降、堅調な経済成長と人口増加を背景に電力需要が年率約 7% 前後で拡大していた。2009 年度のピーク需要は 1,086MW に達し、その後 10 年で 2 倍～3 倍、20 年で 4 倍～8 倍に増加すると予測されていた。特にビクトリア湖岸のキスムを中心とした西部地域では、工業化や商業活動の拡大により需要増が顕著であった。一方で送電系統は首都ナイロビを中心とする東部に偏在しており、西部地域では慢性的な電力不足や電圧不安定が深刻な課題となっていた。

2009 年の同国における電源構成は水力発電が約 55% を占めていた。降雨の変動により不安定となる水力発電に代わる安定した電源として地熱開発が急速に進展し、とりわけナイロビの北西約 100 km のオルカリア地区の発電所群が拡大した。しかし、西部地域における地熱開発の見込みは乏しく、地熱資源の集積するオルカリア地区からの送電能力強化が必要となった¹。こうした西部地域の需要増に対応し、安定した電力を供給するため、国全体の送電網において東西の連結を強化する幹線の形成は不可欠であった。

1.2 事業概要

ケニアにおいてオルカリアーレススーキスム間の送電線の建設、及び変電所の拡張を行うことにより、安定した電力供給を図り、もって投資環境及び生活環境の改善等を通じた同国の経済・社会発展に寄与するもの。加えて、オルカリアからの再生可能エネルギーの送電、かつ送電効率の改善を通じて、地球環境負荷の軽減にも寄与する。

¹ JICA 提供資料

円借款承諾額/実行額	12,410 百万円/12,328 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2010 年 12 月 10 日/2010 年 12 月 10 日
借款契約条件	金利 0.25% 返済 40 年 (うち据置) (10 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	ケニア共和国政府/ケニア送電公社 (Kenya Electricity Transmission Company Ltd.、以下「KETRACO」という。)
事業完成	2021 年 6 月 ²
事業対象地域	オルカリア (リフトバレー州)、レソス (リフトバレー州)、キスム (ニャンザ州)
本体契約	Lot1 : Kalpataru Power Transmission Co. Ltd. (インド) /株式会社きんでん (日本) (JV) Lot2 : Northeast China International Electric Power Corporation (中国) /Sieyuan Electric Co. Ltd. (中国) (JV) Lot3 : China Center Construction Engineering Ltd. (中国)、NARI Group Corporation (中国)
コンサルタント契約	日本工営株式会社 (日本)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ : F/S) 等	ケニア国キスムーレソスーオルカリア送電線建設事業協力準備調査
関連事業	【円借款】 <ul style="list-style-type: none"> • オルカリア I 一、二及び三号機地熱発電所改修事業 (2018 年 3 月) • オルカリア I4・5 号機地熱発電事業 (2010 年 3 月) • オルカリア 5 地熱発電開発事業 (2016 年 3 月) • ウガンダ国「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」(2010 年 3 月) (AfDB が協調融資によりケニア区間の支援を計画 (「NELSAP Interconnection Project- (Lessos-Tororo 220kV Transmission Line and Substation at Lessos)」))³ 【技術協力】 <ul style="list-style-type: none"> • 送電系統技術能力向上プロジェクト (2021 年～2024 年)

² 事業完成の定義：送電線および変電所の試運転開始をもって完成とする。

³ ウガンダ、ケニア、ルワンダ、ブルンジ、コンゴ民主共和国を始めとするナイル川流域諸国は、ナイル川の水資源の有効活用を通じた開発促進のため「ナイル流域イニシアティブ (Nile Basin Initiative) を発足させた。その下に「ナイル川赤道直下湖周辺国支援 行動計画 (Nile Equatorial Lakes Subsidiary Action Program、以下「NELSAP」という。)」を策定した。NELSAP にはナイル

2. 調査の概要

2.1 外部評価者⁴

永井教之/浜岡真紀/石本樹里⁵ ((株) メトリクスワークコンサルタンツ)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2024年12月～2026年2月

現地調査：2025年4月7日～4月18日、2025年8月3日～8月8日

2.3 評価の制約

本事業では、事業実施中に送電線の220kVから400kVへの仕様変更、変電所の新設、変電所バイパスによる区間変更等が行われたが、それに伴う運用効果指標の目標値の再設定は行われなかった。そのため、一部の指標において事後評価時点のデータと比較する対象がなく、目標達成度合いの検証が困難であった。

3. 評価結果 (レーティング：D⁶)

3.1 妥当性・整合性 (レーティング：③⁷)

3.1.1 妥当性 (レーティング：③)

3.1.1.1 開発政策との整合性

審査時、ケニア政府の長期国家開発計画「Vision 2030」(2008年)においては、持続的な経済成長の基盤として電力インフラ拡充が重点分野に位置づけられていた。特に安定的かつ低コストの電力供給は、製造業・農業加工業などの産業成長を支える不可欠の条件とされていた。「Vision 2030」に沿って策定された「第一次中期開発計画(2008年～2012年)」では経済成長のほか、社会的安定や民主統治の実現を目標とし、電力セクターはその目標を支える基盤の一つとして位置づけられた。将来の電力需要を最小コストで安定的に満たすことを目的とし策定された「最小費用電源開発計画」(「Least Cost Power Development Plan」、以下「LCPDP」という。)(2011年)においても、同国西部の主要都市であるキスムと発電所が集まるオルカリア地区を結ぶオルカリアーレススーキスム送電線の建設は、政策的優先度の高い事業として位置づけられていた。東アフリカ共同体が推進する東アフリカパワープール構想(Eastern Africa Power Pool、以下「EAPP」という。))においては、本事業を通じて整備されたオルカリアーレスス間の400kV送電線は、

川の包蔵水力を活用した水力発電開発及び関連送電線整備が含まれる。この一部として「ナイル川赤道直下湖周辺国送電線事業」が実施されている。

⁴ 永井、浜岡は一般財団法人国際開発機構に所属しており補強として参加した。

⁵ 衛星データ分析担当

⁶ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁷ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

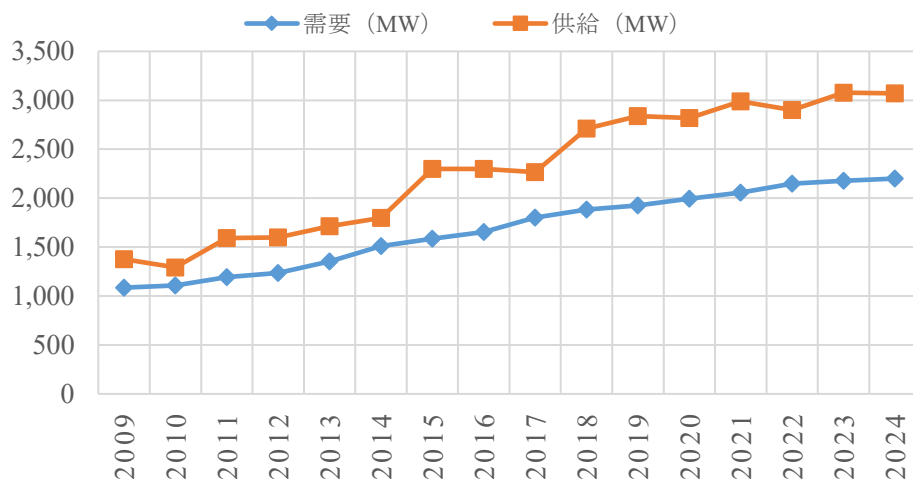
将来的な国際送電網強化に資するものであった。事後評価時の「第四次中期開発計画（2023年～2027年）」でも特に地熱発電・グリーンエネルギー投資が重視されており、オルカリア地熱電源を基盤とした本事業の意義は継続している。

このように、審査時から事後評価時までケニア政府は電力供給の安定化や効率化、送電網整備を一貫して重視している。よって、本事業とケニアの開発政策との整合性は高い。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において 1,086MW に達していたピーク需要⁸は、その後も増加を続け 2022年には約 2,200MW に達している⁹。一方で、発電容量の増強やウガンダやエチオピアなど隣国との電力融通により、国全体としてはピーク時需要に対応できる電源容量が確保されている。

しかし、地域間の送電能力には依然として偏在が見られる。ケニアエネルギー・石油規制庁によれば、2021年時点で国全体の電化率は 76.49% に改善したものの、依然として約 1,200 万人が電力アクセスを欠いている。特にキスム周辺では、産業活動の拡大に伴い電力の安定供給の必要性が一層高まっている。ケニア政府は 2030 年までに電化率 100% を目指す方針¹⁰の下、地熱開発の拡大、系統安定化、送電ロス削減及びアクセス拡大を推進しており、これに対応する送変電インフラの整備及び運営・維持管理能力の強化が求められている¹¹。



出典：KETRACO 質問票回答及びケニア発電公社年次報告書、ケニア国立統計局資料より評価者作成

図 1：ケニアにおけるピーク時電力需給の推移

⁸ JICA 提供資料、2009 年度の値。

⁹ ケニア電力会社（Kenya Power and Lighting Company、以下「KPLC」という。）“Integrated Annual Report & Financial Statements 2023/24”

¹⁰ Vision 2030

¹¹ JICA 提供資料

以上のように、国としてピーク時の電力需要に対応できる電源容量は確保されているものの、現状の電化率はケニア政府が 2030 年の目標として掲げる 100%と乖離しており、引き続き電力インフラ整備のニーズが認められる。よって、審査時、事後評価時ともに開発ニーズとの整合性は高い。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

既往の送変電事業の事後評価からは、効果発現のためには継続的な設備増強や新規電源開発が不可欠であるとの教訓が得られていた。本事業の審査時には、ケニアにおける電力需要増加予測に加え、電源開発、送電線整備、隣国との電力融通に関する計画を確認していた。その中でも、オルカリア地区での電源開発、隣国との電力融通の促進及び設備増強は、本事業の効果発現に大きな影響を与えることから、実施機関を通じて進捗を確認すると共に、必要に応じて詳細設計にてその影響を考慮することとしていた。

実施段階の 2012 年には、JICA と KETRACO は設計変更（送電電圧の 220kV から 400kV への変更等）について協議を行った。当時、世界銀行、アフリカ開発銀行(AfDB)、AFD の支援による関連事業の主要送電線はすべて 400kV 以上であり、2010 年に開始された「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」のうち、AfDB が支援するレソーストコロ送電線建設も、2012 年に 220kV から 400kV への設計変更が承認されていた。

当初計画の 220kV 送電線は将来の電力需要に対応できない可能性があったほか、オルカリア-レソス間の送電線を将来的に標準となる 400kV の相互接続に適合させる必要があった。JICA は KETRACO を通じて関係事業の進捗を確認し、予算の妥当性及び地域内電力取引の発展に資する点を確認したうえで、環境影響緩和策の確保を条件としてこの設計変更に同意した。将来的な需要見通しに対する先行的な対応として、本事業の目的である電力の安定供給に沿う適切なものであった。

3.1.2 整合性（レーティング：③）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

審査時の「ケニア国別援助計画」（2000 年）においては「民間投資促進も考慮に入れつつ、ケニア政府の経済財政状況等を慎重に見極めたうえで、投資効果の期待できる経済インフラ整備」を重点分野としていた。特に「産業活動に欠かせない電力供給の不足を緩和すべく、環境との両立や住民との関係に配慮したうえでのエネルギー資源の開発」への支援が明記されていた。

2008 年の第 4 回アフリカ開発会議（TICAD IV）の横浜宣言では、クリーンエネルギー促進とアフリカ全域での安定的電力供給が提唱された。JICA はケニアで再生可能エネルギーを活用した新規電源開発や国内外送電線整備を支援し、同国及び近隣諸国の電力供給安定化と持続可能な電力網構築への貢献を掲げていた。よって本事業は計画時の日本の開発協力方針と整合していたと評価できる。

3.1.2.2 内的整合性

他の JICA 事業との連携は当初計画時には明示されていなかったが、実施中に開始された技術協力「送電系統技術能力向上プロジェクト」(2021年～2025年)は、本事業との相乗効果を意図して設計された¹²。同プロジェクトは、系統計画・保護・運用に関する人材育成や指導者養成制度の構築を通じて、本事業で整備された送電線・変電所の運用・維持管理能力の向上を図るものであり、KETRACO の技術力強化に寄与した¹³。この点から、本事業との内的整合性が確認できる。

3.1.2.3 外的整合性

NELSAP にはナイル川の包蔵水力を活用した水力発電開発及び関連送電線整備が含まれており、その推進には JICA や AfDB を含む複数ドナーが参加している。本事業も NELSAP がめざす国際電力融通促進と方向性を同じくする事業として構想されていた。

「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」(2010年)では、ウガンダ、ケニア、ルワンダ、ブルンジ、コンゴ民主共和国を連系する電力プールを整備することが計画されていた。同事業では①ウガンダ―ルワンダ送電線建設、②ウガンダ―ケニア送電線建設(ブジャガリートロローレス間送電線建設及びレスス変電所拡張を含む)、③ルワンダ―ブルンジ―コンゴ民主共和国送電線建設が計画され、①及び②のウガンダ国内における送電線建設・変電所拡張が、ウガンダ政府に対する円借款として実施された。一方で、②のケニア側となるトロローレス間送電線建設及びレスス変電所拡張は AfDB の融資により実施された。本事業で建設されるオルカリア―レスス間送電線は、このトロローレス送電線を介して、ウガンダ側のブジャガリートロロ間送電線への接続が計画され、ウガンダ―ケニア間の国際電力融通への貢献が期待されていた。

しかし、トロローレス間送電線建設が中断し、ウガンダ側の円借款事業も未完成のまま終了しており、本事業を含む一体的な連携効果は発現していない。この中断は②の事業において AfDB が融資した工事区分の請負業者の財務破綻によるものである。事後評価時点まで KETRACO は法的解決に取り組んでいるものの、今後の事業再開の具体的な見通しは立っていない¹⁴。

本事業は、審査時、事後評価時ともにケニア政府の開発政策及び開発ニーズと合致している。事業実施中に送電線の電圧が 220kV から 400kV に変更されたが、将来的な需

¹² 送電系統技術能力向上プロジェクト事前評価表

¹³ 送電系統技術能力向上プロジェクト事業完了報告書

¹⁴ JICA ケニア事務所インタビュー

<https://afaa.ngo/page-18437> (2026年1月5日閲覧)

<https://budget.finance.go.ug/sites/default/files/BMAU%20Briefing%20Paper%2011-18%20-%20The%20challenges%20of%20implementing%20power%20transmission%20projects%20in%20Uganda%20-The%20case%20of%20Mbarara-Mirama-Tororo-Bujagali%20Transmission%20project.pdf> (2026年1月5日閲覧)

要見通しへの対応として理由は適切かつ変更手続きも適切であり、事業計画やアプローチ等も適切であった。「経済インフラ整備」を重点分野に含む日本の「Country Assistance Programs for Kenya」との整合性が高く、本事業と並行して実施された技術協力プロジェクトは実施機関の技術者の送電施設の維持管理能力の強化に寄与しており、内的整合性も認められる。外的整合性においては、「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」を介した国際送電網への接続が意図されたが、同事業の中断により事後評価時においては効果の発現にいたっていない。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：①）

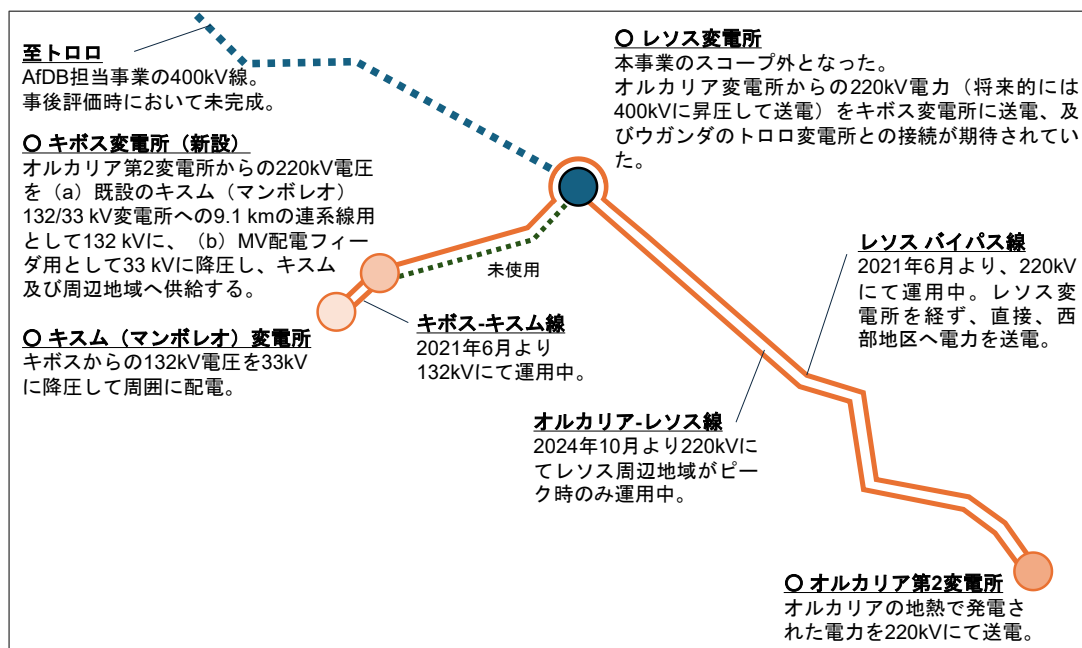
3.2.1 アウトプット

アウトプットの計画と実績を比較したものを表 1 に示す。また、各変電所の位置関係や送電線のルートについては図 2 に示す。

表 1：アウトプットの計画・実績比較

計画	実績	計画との差異
<p>1) 送電線建設</p> <p>①オルカリアーレス間 延長距離：213km/電圧：220kV/ 構造：2回線/電線構成：各相2 線/電線の種類：鋼芯アルミより 線（ACSR）/電線の断面積： 604mm² *132kVで約15年間運転の計画。</p>	<p>1) 送電線建設</p> <p>延長距離：228.9km/電圧： 400kV/構造：2回線/電線構 成：各相3線/電線の種類： ACSR/電線の断面積：455mm² *事後評価時点では220kVで 運用中。</p>	<p>1) 送電線建設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電圧の変更に伴う電線構成、電線の断面積の変更 ・延長距離の変更は事業実施中のルート変更による。
<p>②レススーキスム間 延長距離：77km/電圧：220kV/構 造：2回線/電線構成：各相1線 /電線の種類：ACSR/電線の断面積： 604mm²</p>	<p>（レススーキボス間） 延長距離：70.4km/電圧： 220kV/構造：2回線/電線構 成：各相2線/電線の種類： ACSR/電線の断面積：455mm² （キボスーキスム間） 延長距離：9.1km/電圧：132kV/ 構造：2回線/電線構成：各相1 線/電線の種類：ACSR/電線の 断面積：455mm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・キボス変電所の新設により、2区間に分割して建設。
<p>2) 3カ所の変電所拡張</p> <p>①オルカリア第2変電所 220kV 2ベイ拡張</p>	<p>ベイ拡張は計画どおり。 *400kV対応設備は本事業対 象外のため、事後評価時には 未整備。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧変成器を電流変成器と電圧変成器の複合型に変更。 ・ラインアイソレーター/接地切り替えスイッチを2式追加。
<p>②レスス変電所 220kV 2ベイ拡張/132kV 2ベイ 拡張</p>	<p>本事業から除外。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」で実施されることとなった。
<p>③キスム（マンボレオ）変電所 132kV 2ベイ拡張</p>	<p>ベイ拡張は計画どおりキスム（マンボレオ）変電所より9km地点に220/132kVキボス変電所を新設。</p>	
<p>3) コンサルティング・サービス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・詳細設計 ・入札手続補助 ・施工監理 等 	<p>計画どおり。</p>	

出典：JICA 提供資料より評価者作成



出典：評価者作成

図2：本事業に関連する変電所及び送電線ルート

2012年のオルカリアーレソス間送電線の設計電圧を400kVへと引き上げた設計変更が、計画時と実績時のアウトプットの差異の主因である。この設計変更の際、当初計画に含まれていたレソス変電所の拡張工事は、「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」でAfDBが融資するレソス変電所拡張工事に含めることとし、事業間の効率化と連携が図られた。これにより220kVでキスム近郊までの送電を可能とする新たな変電所（キボス変電所）の新設が可能となった。このキボス変電所建設の追加は、将来的な電力需要の高まりに対応する体制整備への取り組みといえる。

しかし、レソス変電所の拡張が予定どおり実施されず、同変電所を経由した西部地区への送電が困難となった。そのため、2回線のうち1回線はレソスをバイパスし、オルカリアから直接キボスに接続され、2021年6月より220kVで運用を開始した。もう1回線は、2024年10月にオルカリアーレソス間で220kVでの運用が開始された。この回線はレソス周辺での需要超過時における電力の供給に限定して利用されている。レソスーキボス間の回線は事後評価時においてキボス、キスム及び周辺地域への供給には利用されていなかった。

3.2.2 インプット

(詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照)

3.2.2.1 事業費¹⁵

総事業費は計画値14,264百万円に対し20,941百万円(外貨13,458百万円、内貨7,482百万円)となり、計画を上回った(147%)。事業費のうち円借款の対象

¹⁵ 事業費は百万円以下を切り捨てた表記となるため、合計値が表記上合わないことがある。

は 12,328 百万円（外貨 12,278 百万円（コミットメントチャージ含む）、内貨 50 百万円、融資比率 59%）で、円借款貸付実行額は計画比 99%の執行であった。

表 2：事業費の計画と実績比較

（単位：百万円）

項目	計画値			実績値		
	全体	借款対象	先方負担	全体	借款対象	先方負担
オルカリアーレス送電線建設	5,921	5,921	0	14,243	11,598	2,645
レスーキスム送電線建設	1,860	1,860	0			
変電所拡張	623	623	0			
コンサルティングサービス	987	987	0	643	643	0
プライスエスカレーション	2,168	2,168	0	0	0	0
物的予備費	740	740	0	0	0	0
用地取得・補償 ^注	736	0	736	4,701	0	4,701
建設期間中利子	466	0	466	0	0	0
コミットメントチャージ	111	111	0	86	86	0
一般管理費	652	0	652	1,267	0	1,267
税	0	0	0	0	0	0
合計	14,264	12,410	1,854	20,941	12,328	8,613

出典：JICA、KETRACO 提供資料より評価者作成

計画値：①為替レート：1USD=74.7KES, 1KES=1.21JPY、②価格上昇率：(a) 外貨部分：年率 3.1%、(b) 現地通貨部分：年率 11.3%、③物理的予備費：建設工事 7%、コンサルティングサービス 5%、④基準年：2010 年 4 月

実績値：為替レート：1USD=74.7KES, 1KES=1.21JPY

注：用地取得・補償費用の実績値は 2025 年 9 月分まで計上済み。2025 年 10 月以降、補償完了までの支出額は 1,814 百万 KES と見積もられている。

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間は計画 71 カ月に対し、実績 127 カ月となり、計画を大幅に上回った（計画比 179%）¹⁶。事業遅延の主な要因は以下のとおりである。

✓ 400kV 昇圧による仕様変更の必要性

2012 年の 400kV 昇圧に伴い詳細設計の修正や機材仕様再調整、追加の環境影響評価（Environmental Impact Assessment、以下「EIA」という。）実施、JICA 承認手続きが必要となった。

✓ 建設工事の遅延

工事を担当する一部の企業の資金不足や指示系統の遠隔管理、海外からの部品輸送遅延があり、建設計画が大幅に遅延した。2020 年以降は、COVID-19 による県境移動禁止・資材搬入停滞、コンサルタントの帰国・再入国制限、資材調達や人員配置の混乱、外国人技術者の渡航制限等が生じ遅延が拡大した¹⁷。その結果、送電線建設工事で計画 24 カ月に対して実績 76 カ月、変電所拡張工事で計画 36 カ月に対して実績 64 カ月と大幅な遅延が生じた。

¹⁶ 本評価では通電開始（2021 年 6 月）を事業完成の年/月としている。

¹⁷ コンサルタントインタビュー

✓ 「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」の中断

「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」のうち AfDB が融資したトロローレスス接続線及びレスス変電所拡張工事の請負業者倒産により中断した。この結果、本事業でもスコープ及び設計の変更が必要となり、工事工程に遅延が生じた。

3.2.3 経済的内部収益率（EIRR）（参考数値）

審査時の EIRR は 24.87%であった。この算出においては、プロジェクトライフが 30 年、費用が事業費及び運営・維持管理費、便益が代替石炭火力発電所の建設費及び維持管理費とされていた。実施機関である KETRACO が事後評価時点で計算した結果としては、プロジェクトライフが 40 年、便益が地熱電力導入による既存の石炭火力発電所（ムホロニ火力発電所）の運転回避効果、システム損失削減による節約額、送電線容量制約による未供給電力量の回避、停電による未供給電力量の回避と変更されて EIRR は 38.00%と再計算されていた¹⁸。プロジェクトライフのみ審査時同様 30 年に修正して再計算すると、EIRR は 26.40%となる。このように、審査時と事後評価時の便益の前提条件が異なるため、審査時と事後評価時の EIRR の比較分析は行わない。

本事業では、設計変更や他事業遅延の影響により工期が長期化し、事業期間は計画を大幅に上回った。また、RAP 補償費等の増加により事業費も計画を上回った。以上より、効率性は低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁹（レーティング：②）

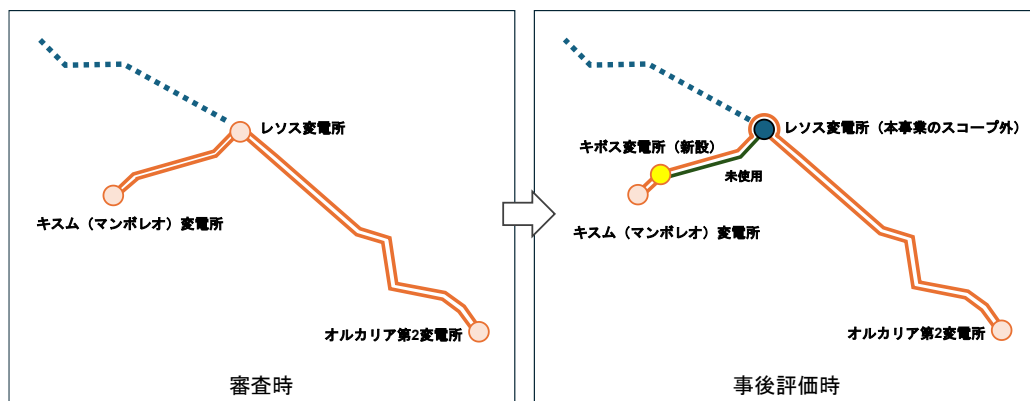
3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

2012 年のオルカリアーレスス間の 400kV 昇圧とキボス変電所の新設、及び「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」のトロローレスス線とレスス変電所拡張工事の中断により、実際の運用区間が当初計画と異なったため、事後評価時の運用区間に基づく数値で評価した。

¹⁸ KETRACO 提供資料（本事業完了報告書（2025 年））

¹⁹ 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。



出典：評価者作成

図 3：審査時と事後評価時の送電線運用の比較

オルカリアからレソスを経由してキスムまで 2 回線で接続することが計画されていたが、事後評価時では「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」のレソス変電所拡張工事の中断により、暫定的に 1 回線がレソスをバイパスして新設のキボス変電所に接続され、その後、キスムへの送電が行われていた。もう 1 回線は 2024 年 10 月にレソスまでの通電が開始されたものの、レソスーキボス間は未通電のままである。

表 3：運用効果指標

指標		基準値 ^{注1}	目標値	実績値			
		-	2018年 事業完成 2年後	実績値 における区間	2021年 事業 完成年	2022年 事業完成 1年後	2023年 事業完成 2年後
指標 1 設備稼働率 (%) ^{注2}	オルカリアー レスス (213km)	-	38.4	オルカリアー キボス (299.3km)	3.4	8.5	9.4
	レスス ーキスム (77km)	-	20.7	キボス ーキスム (9.1km)	6.7	16.0	16.7
指標 2 年間事故停電時間 (分/ 年)		-	0 または それに 近い値	-	0	0	0
指標 3 停電回数 (回数/年)		-	0 または それに 近い値	-	0	1	1
指標 4 送電損失率 (%)		-	3.44	-	-	-	1.40 ^{注3} (2024年)
指標 5 送電端 電力量 (GWh/年)	オルカリアー レスス (213km)	-	2,576	オルカリアー キボス (299.3km)	191.766	467.49	518.68
	レスス ーキスム (77km)	-	352	キボス ーキスム (9.1km)	184.22	440.12	458.71

出典：JICA 提供資料及び KETRACO 質問回答より評価者作成

注 1：オルカリアーレスス及びレススーキスム間の既存送電線は 132kV である一方、本事業で建設される送電線は当初計画時 220kV であり単純比較ができないためすべての指標の基準値は記載されなかった。

注 2：指標 1 の「設備稼働率」は、「年間送電電力量 (MWh) /送電線定格容量 (MW) × 24 × 365」と計算される。同目標値は 220kV での運用を想定し算出した数値となる。

注 3：KETRACO から提出のあった数値が 2024 年のみであったため、2024 年の実績値を用いた。

指標 1 設備稼働率

審査時には、指標 1 は①オルカリアーレスス間 (213km (計画値)) 及び②レススーキスム間 (77km (計画値)) を対象に設定されていた。しかし、事業実施中の設計変更や「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」の中断により送電経路が変更されたため、①の区間に関しては、オルカリアーからレススをバイパスし送電されるキボスまでの区間 (299.3km) と比較した。2023 年時点のオルカリアーキボス間の設備稼働率は 9.4% であり、オルカリアーレスス間の目標値 (38.4%) を大きく下回り、設備は計画どおりの運用とはなっていない。事業完成 2 年後となる 2023 年においてレスス変電所での接続が未稼働のため、バイパス 1 回線みの運用であり、レスス周辺地域への送電もなされていなかったこと、ナクル付近において接続が計画されていたメネンガイ地熱開発が未完であり、審査時に想定されていた電力量が供給されていなかったことが主な理由である。②の区間に関

しては、キボスーキスム間(9.1km)を比較対象としたが、その設備稼働率は16.7%であり目標値(20.7%)を下回った²⁰。

指標 2 年間事故停電時間

指標 2 の数値はキボス変電所のものとなる²¹。目標値 0 分またはほぼ 0 分に対し 2023 年実績は 0 分であり、達成された。

指標 3 停電回数

指標 3 の数値はキボス変電所のものとなる。目標値 0 回またはほぼ 0 回に対し 2023 年実績は 1 回であった。2023 年 12 月に発生した変圧器故障に起因するものであり、修理には約 65 日を要した²²が、その間も長時間停電は回避されており、おおむね達成と判断される。

指標 4 送電損失率

指標 4 は KETRACO より 2024 年の数値のみ提出があったため、その数値を目標値と比較した。目標値 3.44%に対し実績値は 1.40%で、目標を大幅に上回って達成した。これは昇圧及び送電線構成の複線化、さらに新設されたキボス変電所まで 220kV での送電が可能となったためである。

指標 5 送電端電力量

審査時には、指標 5 は指標 1 と同様に①オルカリアーレスス間及び②レススーキスム間を対象に設定されていた。しかし、送電経路が変更されたため、①の区間に関しては、オルカリアーキボスの区間と比較した。2023 年時点のオルカリアーキボス間の送電端電力量は 518.68GWh/年であり、オルカリアーレスス間の目標値(2,576GWh/年)を大きく下回った。この差異も、当初想定が潮流が形成されていないこと、メネンガイ地熱発電所との連結が未完であることが主な理由である。②の区間に関しては、キボスとキスム間の送電端電力量を確認した。2023 年時点で 458.71GWh/年に達しており、レススーキスム区間目標値(352GWh/年)を上回っている。

3.3.1.2 定性的効果(その他の効果)

本事業の完成により、西部地域における電力供給の安定性が向上したことが、企業ヒアリング等から確認された。キスムの中小企業(水産加工会社)では、停電の頻度・時間が大幅に減少したことによる鮮度保持の改善により廃棄量が削減

²⁰ JICA 提供資料。オルカリアーレスス間の目標値は 2018 年の最大潮流を元に計算されている。審査時、メネンガイ地熱発電所の完成と接続を前提に計算された 2020 年の予想潮流値 501MW(このうちメネンガイ地熱発電所からは 117MW が想定されていた)より年率 5%として割戻し算定された 433MW を 2018 年の最大通電電力として設定し、当時の設計における送電線定格容量 1128MW を用いて算出した数値 38.4%を目標値とした。一方で 2023 年の実績値については、設計変更後のオルカリアーキボス間の送電線定格容量 627MW(1 回線運用)と 2023 年の送電端電力量 518.68GWh/年より算出している。

²¹ キボス変電所は KETRACO の管轄。KPLC の管轄となるオルカリア第 2 変電所、レスス変電所、キスム(マンボレオ)変電所における記録は収集できなかった。

²² KETRACO 質問票回答

された。また、停電の減少は機械故障の抑制にもつながり、事業活動の効率化が進んだ。キスムの大企業（ビール工場）においては、瞬時電圧低下が75%～80%減少し、停電時間も月3時間～4時間から約2時間に短縮された。自動化工程の停止が軽減し、その結果、原材料廃棄が減少した。

電力料金は過去の20KES/kWhから25.8KES/kWh²³へと上昇し、周辺国と比べ高水準にある²⁴。しかし、ヒアリングを行った企業からは、安定供給により機械故障が減少し、業務効率や収益の改善につながっているとの意見が聞かれた。こうした企業の電力供給の安定性に対する満足度は高いものであった。さらに、ケニア商工会議所キスム支部やLake Victoria Basin Commission(以下「LVBC」という。)へのヒアリングでは、かつて頻発していた計画停電がほとんど見られなくなるなど、同地域における電力供給の安定性の改善が認識されていた。

本事業で建設された送電設備は設計どおりの送電能力を有しているものの、上記のとおり計画されていた他事業との連携が達成できておらず、計画された幹線経路・規模での施設の運用に至っていない。そのため、稼働率や送電端電力量の指標は目標未達となっている。キスム周辺の安定的な電力供給に関する事例や関係者の意見は確認できたが、幹線の大半が計画どおりに稼働していないことから、これらの成果は計画された東西の送電幹線の強化・運用に基づく事業効果としては限定的である。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業は安定した電力供給による、投資環境及び生活環境の改善等を通じた同国の経済・社会発展への寄与、再生可能エネルギーの送電と送電効率の改善を通じた地球環境負荷の軽減への寄与が期待されていた。

1) ケニアの経済・社会発展

ケニア国家統計局の郡別国内総生産（Gross County Product、以下「GCP」という。）によれば、キスム郡及びレンソスのあるナンディ郡の実質GCPは2013年以降、おおむね全国平均と同様に年4%～6%の成長を維持している。これは、電力供給の安定化を背景に、地域経済の基盤が強化されてきたことを示している。

²³ 本文中の水産加工会社にて確認した電気料金領収書の支払い単価。

²⁴ 水産加工会社インタビュー。同水産加工会社はウガンダやタンザニアでも事業を展開しており、ウガンダで8KES/kWh程度、タンザニアで14KES/kWh程度とのことだった。

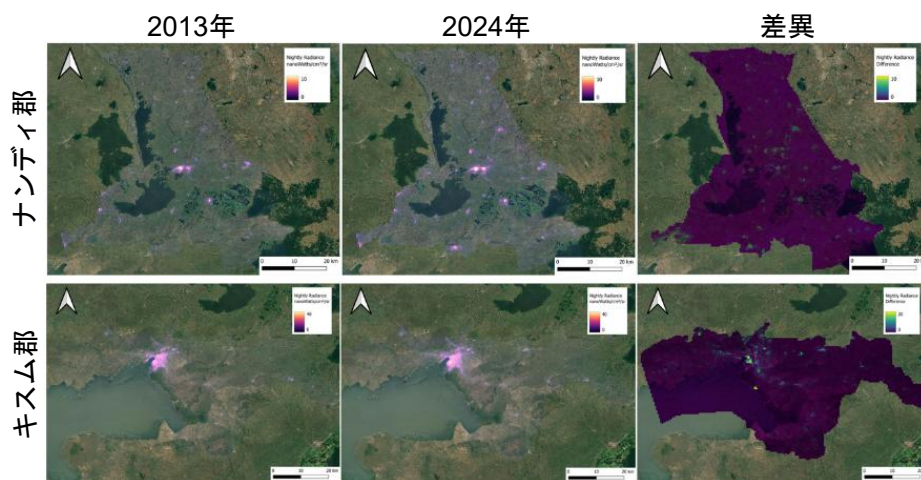
表 4：キスム郡・ナンディ郡の実質 GCP 推移

(単位：百万 KES)

年度	キスム郡	ナンディ郡	年度	キスム郡	ナンディ郡
2013	156,704	92,775	2019	204,819	115,208
2014	161,522	98,632	2020	209,365	119,005
2015	169,982	100,916	2021	218,435	125,294
2016	173,977	107,119	2022	230,429	130,173
2017	184,041	108,127	2023	241,337	138,560
2018	196,103	118,134			

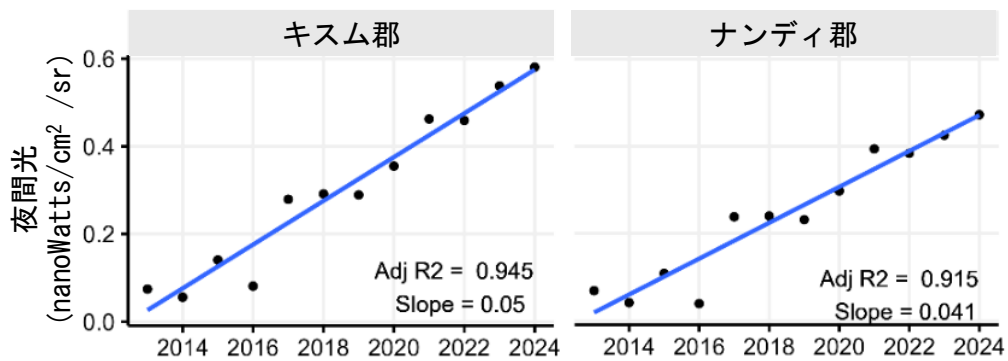
出典：ケニア国立統計局 Gross County Product Report より評価者作成（基準年：2016年）

2013年～2023年の夜間光データ²⁵からは、両郡における放射輝度は年平均4%～5%上昇しており、農村部でも照明利用が拡大していることが確認された。



出典：評価者作成

図 4：夜間光放射輝度の変化（2013年～2023年差分マップ）



出典：評価者作成

図 5：キスム・ナンディ両郡の年次放射輝度推移

2) 投資環境の変化

キスム郡における事業所数は 2018 年の 3,048 から 2024 年には 4,758 へと増加

²⁵ VIIRS Stray Light Corrected Nighttime Day/Night Band Composites Version 1（解像度 500m）のデータを使用した。実施機関から収集した分析対象地域の地理データファイルを Google Earth Engine にインポートし、分析対象地域内での 2020 年から 2024 年の年平均夜間光量を算出した。

しており、鉄鋼、セラミック、食品加工などの分野で新規投資が進んでいる²⁶。本事業による電力供給の安定化が投資促進の一因となっていると考察できる。一方で、新しく設置が進む経済特区などでは電力配分が均等でない地域も存在し、依然として自家発電に依存する企業がみられる。

3) 生活環境の改善

西部地域で計画停電が減少し、地区によっては長時間停電が解消されている。また、電化が進んだスラム地域では、小規模ビジネス（サロン、理髪店、製粉など）が新たに生まれ、夜間営業の拡大や防犯灯が設置されたことにより、夜間の犯罪の減少など治安改善も確認された。一方で、電気料金の高騰の影響は一般利用者にも及んでいる²⁷。

4) 地域住民の雇用創出

建設工事においては中国企業が多くの技術者を派遣したため、現地雇用は限定的であった。ただし、非技術職や通訳、オペレーターなどでは一定数の地元雇用が生み出された²⁸。稼働後については、停電の減少による工場稼働時間の安定化が確認されたものの、雇用数の変化については十分なデータが得られなかった。

3.3.2.2 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、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002年4月制定）に掲げる送変電セクター、影響を及ぼしやすい特性（大規模非自発的住民移転）、及び影響を受けやすい地域に該当するためカテゴリ A に該当するとされた。

本事業の施工にあたっては、植生伐採に先立ち土地所有者や地元当局、ケニア森林公社、観光野生動物省など関係機関から必要な許可を取得し、伐採範囲を送電線通行権内に限定するなど、生態系機能への影響を最小化する措置が講じられた。実施機関によれば、動物の生息地や土壌の安定化に寄与する在来種、低木は可能な限り残す選択的伐採を行うことにより伐採を最小限とした上で、代替植林も実施されたとのことだった²⁹。

建設作業は日中に限定して行い、粉塵抑制のための散水、車両速度低減、車両・設備の定期点検を実施した。施設の運用開始後も、強風時の騒音対策として送電線にダンパー・スパーサーを設置した。ラムサール条約登録地であるエレメンタイタ湖周辺では、送電線への鳥類衝突のリスクから、バードマーカーを設置した。

²⁶ ケニア商工会議所キスム支部インタビュー

²⁷ LVBC インタビュー

²⁸ コンサルタント及び KETRACO インタビュー

²⁹ KETRACO インタビュー

こうした措置が講じられたことに加えて、大気・水質・騒音については環境管理調整法（EMCA）に定められた規制の範囲内であったため、当初計画されていた大気・水質・騒音・生態系についての定期的なモニタリングは実施されなかったとのことであった。一方、RAP 実施状況、固形廃棄物管理、送電設備と隣接する採石場での法令順守状況のモニタリングは計画どおり四半期ごとに行われ、不適合事項があれば施工業者には是正措置を求める仕組みが整えられていた³⁰。

本事業前の西部地域では、ムホロニ火力発電所が需給逼迫時における電力供給の主力であった。事後評価時点の同発電所の稼働は本事業完成前の約 6%まで減少しており、温室効果ガス排出削減や大気汚染低減への貢献が確認できた³¹。

以上のとおり、本事業では施工段階で適切な管理が行われたことに加え、再生可能エネルギーの導入促進により地域の火力発電への依存度を低減し、CO₂排出抑制に寄与する正のインパクトも確認された。

2) 住民移転・用地取得

本事業では、送電線及び変電所建設に伴い、被影響世帯数は 4,672 世帯（うち、非自発的住民移転 127 世帯）となった。補償対象は、土地 3,947 エーカー（変電所及び送電線用地）、構造物 5,656 棟、樹木・農作物 3,192 件 である。2010 年に当初の RAP が KPLC によって立てられたものの、2012 年の仕様変更に合わせて 2015 年に再度 KETRACO によって計画され、2017 年より補償が開始された。

表 5：RAP 補償対象別支払状況（2025 年 11 月現在）

（金額単位：千 KES）

	変電所用地 (エーカー※)			送電線用地 (エーカー)			構造物 (棟数)			樹木及び農作物 (件数)		
	合計	支払済	%	合計	支払済	%	合計	支払済	%	合計	支払済	%
	37	37	100	3,910	1,547	40	5,656	5,578	99	3,192	3,067	96
費用	25,500			3,747,655			1,535,185			415,838		
支払済	25,500			1,972,834			1,506,915			404,695		
残高	0			1,774,821			28,270			11,143		
							総費用		5,724,178			
							支払済		3,909,943			
							総残高		1,814,235			
							支払済率		68%			

※ 1 エーカー＝約 4047 m²

出典：KETRACO 提供資料より評価者作成

補償の実施は計画を上回って長期化し、事後評価時点まで補償金の支払いが続いている。主な要因は補償の増額、KETRACO の RAP 実施チームの要員不足、工期延長により財政年度ごとの政府予算執行額が分散したことなどである。補償の増額は、2010 年に RAP による土地所有者の情報が不正確であったこと、工

³⁰ KETRACO 提供資料、KETRACO 及び国家環境管理庁インタビュー

³¹ KETRACO 及び KPLC インタビュー

期延長の間に生じた土地価値の上昇、400kV への仕様変更による補償対象となる地幅の拡大（20～45m より 30～60m に増幅）と土地売買・譲渡による地権者数の増加、キボス変電所建設用地の追加、レソス変電所バイパス線鉄塔建設用地の追加などによるものである。

事後評価時点において、住居移転を伴う 127 世帯に対して 123 世帯（97%）まで補償が完了している。残りの 4 世帯への補償は、土地所有権関連書類の不備により遅延している。また、住居移転を伴わない 4,545 世帯については 3,121 世帯（69%）への補償支払が完了していない。住居移転を伴わない住民への補償の遅れは、土地権利書の不備、地権者の不在、家族内の権利争いや相続手続きの未了といった権利関係の整理に時間を要していることに加え、KETRACO の予算確保の制約が主な理由となっている³²。

補償を巡っては遅延や評価額への不満など苦情も生じたが、多くは協議や是正措置を通じて解決されている。未解決案件についても手続き中の土地・作物補償が中心であり、補償額や方針については既に合意済みである。KETRACO は 2029 年度中の支払い完了を計画している³³。

表 6：本事業実施にかかるケニア政府予算執行総額の推移

（単位：千 KES）

会計年度	予算額	支出額	RAP 補償予算額
2014	256,726	256,726	594,056
2015	197,000	197,000	
2016	408,000	408,000	150,668
2017	262,500	262,500	271,439
2018	480,000	480,000	391,178
2019	1,350,000	1,350,000	969,137
2020	1,600,000	1,600,000	610,236
2021	800,000	800,000	218,302
2022	25,000	25,000	84,454
2023	433,000	221,000	207,514
2024	275,800	275,800	202,922
2025	未確定	未確定	（計画）261,042
2026	-	-	（計画）475,000
2027	-	-	（計画）415,000
2028	-	-	（計画）475,000
2029	-	-	（計画）398,230

出典：KETRACO 提供資料より評価者作成。数値は事後評価時点のもの

3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範・人々のウェルビーイング・人権

審査時計画に基づき、施工段階において HIV/エイズ予防プログラムが施工業者により実施された。作業員向けの啓発活動や責任ある行動を促す教育セッション

³² KETRACO 提供資料、インタビュー、コンサルタントインタビュー

³³ KETRACO インタビュー・提供資料

ンが行われ、懸念されていた建設労働者の流入に伴う感染拡大は発生しなかった。

他事業の中断により、計画された経路および規模での運用には至らず、稼働率や送電端電力量の指標は目標を下回った。また、想定されていた他国との電力融通構想も実現していない。一方で、最終需要地であるキスム周辺では安定した電力供給が確認されており、西部地域の火力発電所の稼働率低下にも一定の効果を及ぼした。しかし、幹線の大半が計画どおりに稼働していないことから、これらの成果は計画された送電幹線の強化・運用に基づく事業効果としては限定的である。加えて、事後評価時点において、住民への補償の支払は完了しておらず、対応すべき課題として残っている。以上より、本事業の実施による効果の発現は計画と比して一定程度しか確認できず、有効性・インパクトはやや低い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策・制度

事後評価時、ケニア政府は「第四次中期開発計画（2023年～2027年）」において、①金融・生産、②インフラ、③社会、④環境・天然資源、⑤ガバナンス・公共政策の5分野を重点として掲げている。特にインフラ分野では、地熱、風力、太陽光、水力といったグリーンエネルギーへの投資拡大を通じ、発電及び配電の開発促進を明記している。また、「LCPDP 2024-2043」においては、地域間送電線及び地域間連系線の標準電圧を400kVとし、送電網の拡張と効率化を進める方針が示されている。本事業により整備された送電施設は、これらの政策方針と整合しており、中長期的な運用が見込まれる。

以上のとおり、ケニア政府は持続的な電力の安定供給を確保するための政策的枠組みを有しており、本事業の成果が政策的に支えられている。

3.4.2 組織・体制

KETRACOは2008年12月に設立され、エネルギー省の監督下で送電事業の計画、建設、運用・維持管理を担ってきた。審査時点では職員数約50名と小規模であったが、組織内にプロジェクト実施ユニットが設置されて本事業の計画・施工監理・用地取得等を実施した。

KETRACOは組織拡充を進め、2024年時点で維持管理部門に約200名を配置し、ソティック地域事務所（職員31名、12変電所を管轄）がキボス変電所の運用・維持管理を担当している。点検業務は、遮断器のガスレベル、避雷器のカウンター、変圧器の油漏れ、継電器のアラーム、空調・照明設備の作動状況など、日常的に幅広く実施されている。かつてはKPLCとのサービス水準契約の下で運用・維持管理を行っていたが、現在はKETRACO内部での運用・維持管理体制が確立されている。また、JICAの「送電系統技術能力向上プロジェクト」により職員の技術力の向上が図られている。

KETRACO 創設前より運用されている変電所（オルカリア第 2、マンボレオ）は事後評価時点においても KPLC が運用しているが、本事業で拡張されたベイ部分については KETRACO が保守を担当している。

以上のとおり、KETRACO は組織・体制面で設立当初から大幅に拡充され、本事業で建設された送電設備の運用・維持管理に必要な体制を有している。

3.4.3 技術

本事業は、審査時点において KPLC から KETRACO に職員を派遣し、送電線建設や維持管理に関する技術的支援を受ける計画であった。KPLC は当時、約 4,000km の送電線と 33,000km の配電網を有し、5,800 人規模の技術職員を抱えるなど豊富な経験を持っており、他ドナー支援事業の実績も踏まえ、本事業の技術的実施に支障はないと判断されていた。

事後評価時点では、「送電系統技術能力向上プロジェクト」を通じ、KETRACO 及び KPLC の技術者に対し系統運用や維持管理に関する研修が実施された。同プロジェクトではトレーニング教材やマニュアルが作成され、KPLC 付属の教育機関である Institute of Energy Studies and Research で研修が行われた。研修にはケニア発電公社や原子力エネルギー庁の職員も参加し、電力セクター各機関の人的交流が促進された。

KETRACO では、日常的な点検や保守作業を通じた OJT³⁴が行われている。キボス変電所でも二人以上の技術者が共同で点検を行い、経験の浅い技術者の育成の場となっている。各機器に関する点検手順・頻度を定めたマニュアルや記録簿も整備されており、維持管理の標準化と技能継承が図られている。

以上のとおり、KETRACO 職員の技術力は研修と OJT を通じて向上しており、本事業で建設された送電設備の運用・維持管理に必要な技術水準は十分に確保されていると判断される。

3.4.4 財務

KETRACO の収入構造は、審査時の政府補助金依存から多様化が進んでいる。2013 年度には総収入の 2 割程度であった送電手数料は、事後評価時点では総収入の約 5 割まで増加した。残り 5 割のうち、約 1 割が光ファイバ複合架空地線（Optical Ground Wire、以下「OPGW」という。）通信リース料等、約 4 割が政府補助金の償却である。主に送電施設からなる資産は、2023 年度に残高 2,443 億 KES にまで拡大した。その保守管理については、2023 年度に約 16.7 億 KES の予算が確保され、そのうち 13.1 百万 KES が本事業に当てられた。現時点で KETRACO 管轄設備の維持に必要な資金は満たされている³⁵。

³⁴ On-the-Job Training。職場での実務を通じて上司・先輩等の指導の下に必要な知識・技能・態度を身につける人材育成手法。

³⁵ KETRACO インタビュー

表 7：KETRACO の各年度における歳入・支出³⁶

(単位：千 KES)

年度	総収入	総支出	純利益	資産残高
2013	840,000	777,000	4,872	50,127,707
2014	1,364,855	データなし	238,902	71,260,000
2015	2,736,000	1,582,053	1,051,987	109,285,676
2016	2,892,717	2,326,272	429,796	134,860,445
2017	3,174,477	2,706,584	435,829	157,120,273
2018	5,249,386	5,138,037	139,645	181,465,399
2019	5,252,509	6,004,227	-571,442	195,272,718
2020	5,011,948	4,555,519	422,007	221,584,244
2021	データなし			
2022	5,888,015	10,315,691	-3,886,914	239,302,812
2023	10,656,309	7,453,671	2,953,604	244,395,313

出典：KETRACO 年次報告書・財務諸表より評価者作成

資産が主に送電施設産から形成されているため、その流動性は低く、短期的な支払い能力は課題である。一方で、電力インフラ整備は国家の重要政策課題として一貫して優先されており、政府補助金・資本移転の継続可能性は高い。今後、幹線送電施設の整備が進むことで、中長期的な送電手数料の収入拡大も見込まれる。

以上より、短期的な支払い能力に課題はあるものの、政策面の継続見通しと保守管理資金の確保状況を踏まえると、事業効果の持続性はおおむね担保されていると評価できる³⁷。

3.4.5 環境社会配慮

環境面では、樹木伐採補償や環境モニタリングが継続して実施されている一方で、改善課題も報告されている。例えば、キボス変電所においては未分別廃棄物の焼却が確認された。社会配慮面では、RAP 補償金の支払いが継続している。補償金の支払いがこのように長期化した原因として、400kV への計画変更による RAP の再実施と送電設備建設の長期化によりプロジェクト予算の各年の支出額が細分化されたことなどがあげられている³⁸。2026 年度以降の本事業への予算執行額は平均で約 4.4 億 KES であり、2030 年の補償完了が見込まれている。

3.4.6 リスクへの対応

架線中に建設作業員 1 名が死亡する事故が発生した。KETRACO は工事を一時中断し、原因調査と再発防止策の検討を行った。また、近隣住民の子どもが現場に立ち入り、負傷する事故も発生した。この事故を受け、KETRACO は鉄塔間

³⁶ 2013 年度以降で赤字となった年度の内、2019 年度は KPLC からの未収金の増加が主な原因であった。2022 年度は政府補助金の支払いの遅れが主な原因であった。

³⁷ KETRACO 年次報告書・財務諸表

³⁸ KETRACO インタビュー

の監視員を増員するとともに、各鉄塔にも監視員を配置するなど監視体制の強化を実施した。2024年9月に提出された環境監査報告書にも、工事中の安全管理体制の強化措置が記載された。

他ドナーの実施したプロジェクトにおいて河川沿いの鉄塔が大雨による河岸浸食で倒壊した事例が報告されている。本事業では立地選定の段階でそうした浸食対策が考慮されており、事後評価時点において同様の事故は発生していない。ただし、気候変動の影響を踏まえて鉄塔周辺を流れる河川の流量のモニタリングの継続が必要となる。また、鉄塔周辺の採石場の採掘作業による地盤脆弱化を回避するための継続的なモニタリングも必要となる。都市部においては、鉄塔への市民の登高が確認されており、警備体制の強化が必要となる。鉄塔の金属部品をくず鉄として盗取・販売する破壊行為も発生しており、送電設備の安全確保と損壊防止の観点から、防止策の検討が求められる。また、将来的にはルート変更や拡張が発生した場合の用地取得が生じる可能性がある。土地評価と取得は国家土地委員会が管轄しており、同機関との調整の上、土地所有者の同意を得る必要がある。

以上のとおり、送電設備建設中の安全管理体制、気候変動によるリスクや破壊行為への対応、用地取得に関する調整などについて、継続的なモニタリングや対応が求められる。

3.4.7 運営・維持管理の状況

本事業で建設される送電線や変電所は KETRACO の資産となるが、当面はケニア政府が運営・維持管理費用を負担し、KPLC に維持管理が委託される計画であった。しかし、事後評価時点では KETRACO が自ら維持管理を実施していた。キボス変電所では定期保守、部品交換、5年周期のオーバーホール計画が策定され、プロジェクト期間中に調達された予備部品は資材置場で保管・台帳管理されていた。日常点検についてもマニュアルに基づき、設備ごとの点検内容と頻度が定められ、記録簿にまとめられていた。キボス変電所やキスム（マンボレオ）変電所、オルカリア第2変電所の増設ベイにおいては、オーバーホールを要する不具合は確認されなかった。一方で、維持管理部門が保有する保守機材は各地域を管轄する複数のチームで共用されており、追加調達が進められていた。部品が不足し、調達に時間を要する場合には、KPLC からの借用、古い機材からの流用、一部回路のバイパス対応などが実施されていた。

以上のとおり、運営・維持管理体制はおおむね適切に整備され、本事業施設は安定して稼働していた。

本事業の技術面における運営・維持管理体制はおおむね確立され、対象設備は安定稼働している。財務面では収入多様化が進み、運営・維持管理予算も確保されている。短

期的な支払い能力に課題が残るものの、電力インフラは国家の優先政策であり、政府補助・資本移転の継続見通しは高く、中長期的な送電手数料収入の拡大も見込まれる。以上より、本事業の運営・維持管理には、財務状況の一部に問題はあるが、改善・解決の見通しが高いと言える。事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ケニアにおいて送電線建設及び変電所拡張により安定した電力供給を図り、投資環境及び生活環境の改善等を通じて同国の経済・社会発展へ寄与するものであった。また、再生可能エネルギーの送電と送電効率改善を通じ、地球環境負荷の軽減にも貢献した。審査時・事後評価時のいずれにおいても、ケニア政府の開発政策及び電力需給改善のニーズと合致していた。当初 220kV で計画された送電線は、将来需要に対応するため 400kV へ設計変更されたが、その理由・手続きはいずれも適切であった。日本の開発協力方針とも合致している。国際送電網への接続が意図されていたが、他事業の中断により実現していない。一方で、JICA の他事業との相乗効果により、実施機関の送電施設維持管理能力は強化された。以上より、妥当性・整合性は高い。事業期間は設計変更や他事業との調整により当初計画から大幅に延長され、RAP 補償費の増加により事業費も計画を上回った。したがって効率性は低い。他事業の中断により、計画された経路および規模での運用には至らず、稼働率や送電端電力量の指標は目標を下回った。また、想定されていた他国との電力融通構想も実現していない。一方で、地熱発電所から最終需要地であるキスム周辺では安定した電力供給が確認されており、西部地域の火力発電所の稼働率が低下し、地球環境負荷の軽減にも一定の効果を及ぼした。しかし、他事業の中断の影響もあり幹線が計画どおりに稼働していないことから、これらの成果は計画された送電幹線の強化・運用に基づく事業効果としては限定的である。以上から、有効性・インパクトはやや低い。実施機関の運営・維持管理体制はおおむね確立されている。その財務に一部課題がみられるものの、電力インフラ整備は国家の優先政策課題であり、政府補助・資本移転の継続見通しは高い。今後、送電施設整備が進むことで、中長期的な送電手数料の収入拡大も見込まれる。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は低いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

4.2.1.1 ケニア政府への提言

本事業では、RAP 補償の支払いが長期化し、補償未完了世帯が依然として存在するという課題がみられた。KETRACO は 2030 年までに補償を完了する計画を立てている。ケニア政府もその計画に合わせた予算措置を優先的に実行し、補償

金の支払いを着実に進めることを提言する。

4.2.1.2 KETRACO への提言

キスムの経済特区において本事業の成果を地域経済発展に十分に結びつけるための送配電計画が具体化していないという課題がみられた。経済発展の担い手となる企業の活動を推進するため、送電を担う KETRACO と配電を担う KPLC が協議し、経済特区開発計画と整合した送配電計画を策定し、実施する必要がある。

東アフリカ地域内の電力連系に関して、レソーストコロ間送電線建設事業が中断したままであり、本事業の効果発現を制約している。したがって、KETRACO は AfDB を含む関係ドナーとの調整を主体的に進め、当該事業の再開・完了を図ることが求められる。

4.2.2 JICA への提言

レソーストコロ間送電線建設事業、及びウガンダ側の送電線建設事業が未完であり、EAPP 構想の実現を妨げていた。JICA は、KETRACO に対して事業再開・竣工に向けた計画の明確化を促すとともに、AfDB 等の他ドナーとウガンダ側事業を含めた域内調整を支援することが求められる。ケニア事務所、ウガンダ事務所等を通じ、関係機関との定期的な情報交換を継続し、中期的に進捗をモニターしつつ、必要に応じてフォローアップを行っていく必要がある。

4.3 教訓

教訓 1：仕様変更に際しては実施機関の対応能力に応じて支援措置を組み込む

本事業におけるオルカリアーレソス間の 400kV への仕様変更は技術的に合理的であり、国際送電網整備との整合性もあった。しかし、変更に伴い EIA の再実施や RAP 対象範囲の拡大が必要となり、費用と時間が大幅に増加した。また、当時の KETRACO は設立間もなく体制も脆弱で、設計変更手続や情報整理に時間を要したことも遅延の要因となった。この経験から、仕様変更を行う際には、その妥当性だけでなく、実施機関が必要な手続・調整を行える能力を有しているかを十分に見極め、必要な支援措置を計画に組み込むことが不可欠である。

教訓 2：事業スコープ変更における指標の柔軟な見直しと他事業の影響を受けにくい目標値設定の重要性

本事業では、運用効果指標の検証に以下のような問題が生じた。第一に、キボス変電所の新設や送電線の仕様変更に伴った指標の見直しが行われず、区間ごとに設定された目標値と実績値の直接比較が困難となった。今後は、仕様やスコープに変更が生じた際には速やかに指標を見直すことが求められる。第二に、メネンガイ地熱発電所との連結を前提とした目標値が設定されていたが、連結の実績は認められず、その達成を難しくした。今後は、他事業や他の条件の影響を受けにくい目標値の設定が求められる。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

本事業は、220kV から 400kV への仕様変更を行うことで、国際送電網構築を視野に入れた拡張性のある事業として実施された。JICA は KETRACO との協議を通じてこの変更を承認し、建設支援を通じてケニアの拡張的なエネルギー政策の実現に寄与した。仕様変更に際してケニア側の意図を汲み、柔軟に対応した点は KETRACO から高い評価を得ており、協力関係の維持という観点からも一定の成果を収めた。また、技術協力「送電系統技術能力向上プロジェクト」により、KETRACO の運用・維持管理能力強化が図られるなど、円借款事業と技術協力の連携により事業成果の持続性向上にも寄与した。

一方で、本事業はメネンガイ地熱発電所との連結や「ナイル川赤道直下周辺国送電線連結事業」によるレソーストコロ間送電線建設などの関連事業の進捗を踏まえたモニタリングやリスク対応という点では改善の余地があった。

総じて、JICA は外部環境の変化の中で一定の貢献を果たしつつも、設計変更後の進捗管理やリスクモニタリングの継続性、並びに他ドナー事業との情報共有・調整において、より積極的に対応するべきであったと思われる。

5.2 付加価値・創造価値

なし。

以上

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット 1) 送電線建設 ①オルカリアーレス間	延長距離：213km/電圧：220kV/構造：2回線/電線構成：各相2線/電線の種類：鋼芯アルミより線（ACSR）/電線の断面積：604mm ² 塔建設/OPGW/絶縁体及び付属品/基礎及び設置工事/鳥衝突及び感電防止対策 *当初は132kVで約15年間運転を計画。	延長距離：228.9km/電圧：400kV/構造：2回線/電線構成：各相3線/電線の種類：ACSR/電線の断面積：455mm ² *塔建設以降は計画どおり。 *事後評価時は220kVで運用。
②レスーキスム間	延長距離：77km/電圧：220kV/構造：2回線/電線構成：各相1線/電線の種類：ACSR/電線の断面積：604mm ² 塔建設/OPGW/絶縁体及び付属品/基礎及び設置工事/鳥衝突及び感電防止対策	以下の2区間に分割して建設された。 （レスーキボス間）延長距離：70.4km/電圧：220kV 構造：2回線/電線構成：各相2線/電線の種類：ACSR/電線の断面積：455mm ² （キボスーキスム間）/延長距離：9.1km/電圧：132kV/構造：2回線/電線構成：各相1線/電線の種類：ACSR/電線の断面積：455mm ² *塔建設以降は計画どおり。
2)3カ所の変電所拡張 ①オルカリア第2変電所	<u>220kV 2 ベイ拡張</u> 回路遮断器（3相）2セット/絶縁スイッチ（3相）4セット/電流変成器（3相）2セット/電圧変成器2セット/制御・保護盤2セット/構台2セット/避雷器2セット/予備部品1セット	計画どおり。 電圧変成器が電流変成器と電圧変成器の複合型に変更。ラインアイソレーター/接地切り替えスイッチを2セット追加。
②レス変電所	<u>220kV 2 ベイ拡張</u> 回路遮断器（3相）3セット/絶縁スイッチ（3相）6セット/電流変成器（3相）3セット/電圧変成器3セット/制御・保護盤2セット/構台3セット/避雷器2セット/予備部品1セット <u>132kV 2 ベイ拡張</u> 回路遮断器（3相）3セット/絶縁スイッチ（3相）6セット/電流変成器（3相）3セット/電圧変成器3セット/制御・保護盤2セット/構台2セット/避雷器2セット/予備部品1セット	本事業から除外。 本事業から除外。
③キスム（マンボレオ）変電所	<u>132kV 2 ベイ拡張</u> 回路遮断器（3相）3セット/絶縁スイッチ（3相）6セット/電流変成器（3相）3セット/電圧変成器3セット/制御/保護盤2セット/構台2セット/避雷器2セット/132kV 地下ケーブル2セット/支柱移設1式/予備部品1セット	計画どおり。 加えて、キスム（マンボレオ）変電所より9kmの地点に、220/132kV キボス変電所が新設された。
3) コンサルティング・サービス	詳細設計/入札手続補助/施工監理 等	計画どおり。
②期間	2010年12月（L/A 調印） ～2016年10月（71カ月）	2010年12月（L/A 調印） ～2021年6月（127カ月）
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	9,049百万円 4,846百万円 (4,005百万 KES) 14,264百万円 12,410百万円 1KES = 1.21円 (2010年4月時点)	13,458百万円 7,482百万円 (6,183百万 KES) 20,941百万円 12,328百万円 1KES = 1.21円 (基準日の情報はなし)
④貸付完了	2023年1月	

以上