

JICA 環境社会配慮助言委員会 第 170 回全体会合

2025 年 7 月 7 日（月） 14:00～17:00

JICA 本部 2 階 202 会議室及びオンライン

議事次第

1. 開会

2. WG スケジュール確認

3. ワーキンググループ会合報告および助言文書確定

- (1) インド国ベンガルール・メトロ建設事業（フェーズ 3）（協力準備調査（有償））スコーピング案（6 月 16 日（月）開催）
- (2) ケニア国オルカリア V 地熱発電開発事業（有償資金協力）環境レビュー（6 月 30 日（月）開催）

4. 環境レビュー方針の説明

- (1) ケニア国オルカリア V 地熱発電開発事業（有償資金協力）

5. 今後の会合スケジュール確認他

- ・次回全体会合（第 171 回）：2025 年 8 月 8 日（金）14:00 から（於：JICA 本部及びオンライン）

6. 閉会

インド共和国 ベンガルール・メトロ建設事業 (フェーズ3) (有償資金協力・円借款)

環境社会配慮助言委員会
(事業スコープ変更に関する経緯説明)

2025年7月7日

独立行政法人国際協力機構 (JICA)
南アジア部南アジア第一課

事業名	インド国ベンガルール・メトロ建設事業（フェーズ3）	
区分	メトロ部分	道路部分
事業目的	本事業は、インドのベンガルール都市圏において、大量高速輸送システム及び環状・放射道路を建設することにより、増加する輸送需要及び交通渋滞への対応を図り、もって地域経済の発展に寄与するものである。	
事業概要	3-1号線：32.2 km、22駅 3-2号線：12.5 km、9駅 全て高架	既存外環道路：29.2 km、9上りランプ、9下りランプ 既存マガディ道路：11.45 km、6上りランプ、6下りランプ
調査対象地域	インド国カルナタカ州ベンガルール都市圏	
事業実施機関	建設・運営：バンガロールメトロ公社（BMRCL）	建設：BMRCL 運営：ベンガルール市政府（BBMP）
関係官庁・機関	カルナタカ州政府 インド政府住宅省（MoHUA）	カルナタカ州政府
調査実施期間	2025年2月～2026年1月	2025年2月～2026年1月
事業内容	土木・建築工事、軌道・分岐器・換気及び空調設備等の資機材、駅、車両保守基地、変電所等の電気設備工事、自動運賃収受システム、信号・列車制御システム、通信システム、車両、車両保守基地工事、及びコンサルティングサービス	土木・建築工事、及びコンサルティングサービス

(1) 経緯・背景

- 「ベンガロール・メトロ建設事業(フェーズ3)」については、カルナタカ州政府の方針に基づき、これまで鉄道部分・道路部分を一体の構造物(ダブルデッキ高架橋)として建設し、双方を一体の事業として進めることを検討
- このため、代替案についても、ダブルデッキ高架橋を含めた「メトロ・道路を同一の線形で建設する」ことを前提に複数の構造の比較を行い、6月16日に開催されたSCWGにおいて、ダブルデッキ高架橋を推奨案として以後の手続を進める方向性が提示された。
- しかしながら、今般、実施機関であるバンガロールメトロ公社からダブルデッキ高架橋のうち道路部分については、カルナタカ州政府の予算で建設する(JICAの円借款は活用しない)とともに、JICA事業(The Project)から外したい旨の連絡があった。
- こうした事態を踏まえ、JICA内で関係部署との間で議論を重ねた結果、以下の前提を踏まえ、JICA事業からは道路部分を除く(つまり、JICA事業はメトロ部分のみとする)との整理にするとの結論に至った。
 - ① ダブルデッキ高架橋という構造物自体に変更がないこと
 - ② 道路部分についてJICAが借款を供与しないとしても、構造物としては一体であるため、構造物全体の安全性については協力準備調査及び施工監理を通じてJICAが確認を行えること

(2) 今後の対応

- JICA事業の対象としては、メトロ部分のみとなるが、構造物としてはダブルデッキ高架橋として一体的に建設されるため、6月16日のSCWG時点での情報・議論に基づき、助言確定の審議をいただきたい。また、当該助言をもって以後の調査・検討を行わせていただきたい。
- 具体的には当該助言に基づき、本件が一体構造物であることに鑑み、道路部分がメトロ部分に与える累積的影響を踏まえ、以下の対応を行う予定
 - ① メトロ部分・道路部分の可分・不可分の整理をDFRまでに行う。
 - ② 道路部分を含むSCWG資料については変更しない。
 - ③ 本事業の影響評価及び緩和策の検討についてはSCWG資料に基づき実施
 - ④ ③の影響評価及び緩和策については、DFRに記載
 - ⑤ 道路部分に係る緩和策の実施・モニタリングについても実施機関に提言

2025 年 7 月 7 日

環境レビュー段階での助言に対する助言対応表

国名：ケニア国

案件名：オルカリヤ V 地熱発電開発事業

適用ガイドライン：「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010 年 4 月公布)

番号	助言委員会からの助言	助言対応結果
1	本事業において国立公園内の既存生産井を使用しないよう実施機関へ申し入れ、国立公園内の既存生産井を使用しない前提で ESIA Addendum を修正し、実施機関から合意を得ること。また、実施機関への申し入れをした結果を JICA 環境社会配慮助言委員会全体会で報告すること。	本事業において国立公園内の既存生産井を使用しないよう実施機関へ申し入れたうえで、ESIA Addendum を修正し、実施機関と内容について合意します。また、実施機関への申し入れをした結果について、全体会合で報告を行う予定です。
2	塩分を含む熱水による周辺生態系、特に草地への影響に関し住民から懸念が示されていること、動物による飲用への対策の必要性が指摘されていること等を踏まえ、硫化水素を含む有毒なガスに加えて、供用期間中に熱水の周辺環境への影響に関するモニタリングを行い、影響の有無を確認するよう実施機関へ申し入れること。	供用期間中に熱水の周辺環境への影響に関するモニタリングを行い、影響の有無を確認するよう実施機関へ申し入れます。
3	パイプライン設置における動物に対する影響への緩和策の一環として、キリンを含む動物の移動経路を現地調査等の適切な方法により確認したうえで、パイプラインの配管の対策を講じるよう実施機関へ申し入れること。	キリンを含む動物の移動経路を現地調査等の適切な方法により確認したうえで、パイプラインの配管の対策を講じるよう実施機関へ申し入れます。

以上

ケニア国「オルカリア V 地熱発電開発事業」
環境レビューの再実施にかかる環境レビュー方針

1. 事業の目的

ケニア中部のリフトバレー州オルカリア地熱地帯において、地熱発電所の建設を行うことにより、同国における電力供給の増加及び安定化を図り、もって投資環境の改善等を通じた同国の経済発展に寄与するもの。本事業は、再生可能エネルギーの利用を促進するものであり、地球環境負荷の軽減にも貢献する。

2. 対象地域

リフトバレー州ナクル郡 オルカリア地熱地帯

3. 事業概要

- ① 地熱発電所 1 基建設（80.3MW）
- ② 気水輸送管設備
- ③ 220kV 送電線（約 2.7 km）及び付帯開閉所建設
- ④ 付帯施設（既存アクセス道路の舗装、凝縮水還元井の掘削）
- ⑤ コンサルティング・サービス

4. 実施体制

- ① 借入人：ケニア共和国政府（Government of the Republic of Kenya）
- ② 事業実施機関：ケニア発電公社（Kenya Electricity Generating Company Ltd.: KenGen）
- ③ 運営・維持管理体制：ケニア発電公社（KenGen）地熱運営部門が管轄

5. 環境社会配慮

- ① 適用ガイドライン：国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月公布）
- ② カテゴリ分類：A
- ③ カテゴリ分類の根拠：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）に掲げる地熱発電セクターに該当するため。

6. 重大な変更が生じた経緯

- ① 2015 年 2 月に協力準備調査完了。同調査結果等に基づいて当初環境レビューを完了し、2016 年 3 月に借款契約調印。
- ② 今後もケニアにおいては、電力需要が増加する見込みであり、追加のユニット建設を行わない場合、2029 年ごろに電力需要が供給を上回ってしまう懸念があり、2023 年 2 月ケニア政府は日本政府に対し追加の発電ユニット建設（80MW）に伴う支援を要請。
一本件追加ユニットの建設は、追加コンポーネントが地熱発電ユニットであり、環境影響が一定程度生じると考えられるため「JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月公布）」3.2.2.6 に定める「重大な変更」にあたることから、環境レビューの再実施を行うもの。

(1) 全般事項

確認済み事項	追加確認事項
1) 事業コンポーネント・不可分一体事業 (事業コンポーネント) ① 地熱発電所 1 基建設 (80.3MW) ② 気水輸送管設備 ③ 220kV 送電線 (約 2.7 km) 及び付帯開閉所建設 ④ 付帯施設 (既存アクセス道路の舗装、凝縮水還元井の掘削) ⑤ コンサルティング・サービス (不可分一体事業) 先方政府の自己資金によって実施が予定されている以下の事業については、当該事業が建設されなければ、本事業において発電に用いる蒸気を得ることができず、一方、本事業がなければ同事業も実施されることがないことから、本事業の不可分一体の事業となる。 ①坑井掘削事業※ ➢ 接続予定の坑井：基地数:7 基地、坑井の本数 19 本 ※坑井掘削事業は既に実施済み。	1) 事業コンポーネント・不可分一体事業 本事業において国立公園内の既存生産井を使用しないよう実施機関へ申し入れ、国立公園内の既存生産井を使用しない前提で ESIA Addendum を修正し、実施機関から合意を得ること。また、実施機関への申し入れをした結果を JICA 環境社会配慮助言委員会全体会で報告すること。【助言 1】
2) 環境社会配慮文書 本事業に係る ESIA 報告書は 2024 年 7 月に国家環境管理局(National Environment Management Authority : NEMA)へ提出済み。承認時期は未定。また、JICA ガイドラインとの乖離を確認し、補完的に作成された ESIA Addendum についても実施機関より確認を受け作成。	2) 環境社会配慮文書 特になし。
3) 環境社会許認可 上記 2) 以外に環境許認可は不要。	3) 環境社会許認可 特になし。
4) 代替案検討 用地取得や住民移転を含め、環境社会面での負の影響の軽減とプロジェクトコストの軽減を図る一方で、プロジェクトの成果を最大限にするため、発電所の位置、発電方式についての代替案の検討を行った。 地熱発電方式に関して、出力、地熱流体還元率、技術的妥当性、環境社会配慮、費用の観点から、シングルフラッシュ復水式蒸気タービン (ユニット数：1、冷却方式：湿式冷却塔)、シングルフラッシュ復水式蒸気タービン (ユニット数：2、冷却方式：湿式冷却塔)、	4) 代替案検討 特になし。

シングルフラッシュ復水式蒸気タービン(ユニット数:2、冷却方式:乾湿ハイブリッド冷却塔)、背圧蒸気タービンとバイナリーサイクルの組合せ(ユニット数:蒸気タービンx1+バイナリーx2、冷却方式:空冷凝縮器)、蒸気・熱水バイナリーサイクル(ユニット数:2、冷却方式:空冷凝縮器)の計5案を比較検討し、現案が選定された。 地熱発電所プラントの事業対象地について、当初7案が検討されたが、そのうち4案については国立公園内での事業実施、住民への影響、施工性等の観点から棄却。残る3案と、事業を実施しない案を含む計4案が用地取得、技術面、環境社会配慮、費用の観点から比較検討され、現案が選定された。	
5) ステークホルダー協議 (SHM) - 実施日:2023年の4月から6月にかけての計15日間で25回 - 場所:Kamere Grounds (Kamere), Baptist Church Ground (Ol Mayiana Kubwa), Community Grounds (Nalasha), RAP Land Grounds (Rap Land & Kambi ya Turkana), Geothermal Plaza (Olkaria) - 方法:対面 - 告知方法:コミュニティへの通知は、公共の場所への掲示や、コミュニティリーダー等を通じて行われた。組織への通知は、KenGenが管理しているステークホルダーのリストに基づき、電話や電子メール等で直接行われた。 - 参加者:計130名 直接的な影響を受けるステークホルダー(PAPs)と間接的な影響を受けるステークホルダーを対象として行われた。主な参加者は以下のとおり。 <主要な政府および準国家組織> - ナクル郡長官、郡長官代理 - ケニア野生生物局 (KWS) - ケニア森林局 (KFS) - ケニア海洋水産研究所 (KMFRI) - 水資源管理局 (WARMA) - エネルギー石油規制庁 (EPRA) - ケニア電力送電会社 (KETRACO) - ケニア電力照明会社 (KPLC) - KenGen <民間組織、非政府組織、コミュニティベースの組織>	5) ステークホルダー協議 (SHM) マサイコミュニティの雇用機会のさらなる増加、困窮学生への奨学金支援の拡大、工芸品販売拡大のための販路開拓支援の実施を監理するための項目をモニタリング計画に追加するよう実施機関に申し入れる。

- ・ Akiira One Geothermal Company Limited
 - ・ Orpower 4 Inc Ltd
 - ・ Elsamere 保護センター
 - ・ Oserian Development Company Ltd/Bohemian Flowers Limited
 - ・ Kuwa Muhia 環境グループ
 - ・ ナイバシャ湖水辺協会 (LNRA)
 - ・ ナイバシャ湖生産者グループ
 - ・ ナイバシャ湖水資源利用協会
- <地域コミュニティ>
- ・ Narasha Maasai コミュニティ
 - ・ Ol Maiyana Kubwa Maasai コミュニティ
 - ・ RAPLAND Maasai コミュニティ
 - ・ Kampi ya Turkana コミュニティ
6. 使用言語: コミュニティに対してはスワヒリ語又はマサイ語、組織に対しては英語での説明が行われた。
7. 協議内容
プロジェクトの実施場所、概要、環境影響・環境管理・低減・監視計画、ステークホルダーの関心事項等。
参加者からは、大気への硫化水素の排出、熱水の処分、ナイバシャ湖集水域の劣化、生物多様性の攪乱と喪失、労働者の流入等に係る質問や要望が出されたが、本事業の実施にかかる反対意見はなかった。
- また補完調査により、プロジェクト対象地周辺のマサイコミュニティリーダーとの協議も実施した。
1. 実施期間: 2024 年 7 月
 2. 場所: KenGen Olkaria Geothermal Plaza
 3. 方法: 対面
 4. 告知方法: KenGen 職員からの連絡
 5. 参加者: 計 16 名 (男性: 12 名、女性: 4 名)
 6. 使用言語: マサイ語
 7. 協議内容: 協議の主な目的はオルカリアプロジェクトの既存発電施設がマサイのコミュニティに与える影響についての懸念を確認すること。協議を通じて以下の内容が確認された。
- ・ すべての代表者が、このプロジェクトへの全面的な支持を明確に表明した。
住民からの苦情があった場合、KenGen には専任のスタッフがいる地域コミュニティ連絡事務所が設置されているた

め、住民はコミュニティの代表者を通じて、いつでも苦情を申し立てることができ、KenGen は迅速に対応する体制を整えている。 給水施設、スクールバス等の提供や雇用の創出、を通じて、KenGen はマサイコミュニティを積極的に支援している。	
6) 環境管理計画(EMP)、環境モニタリング計画(EMoP)、モニタリングフォーム 環境社会管理計画 (ESMP) : - ESIA Addendum において策定済み。大気汚染、廃棄物、騒音・振動、保護区（国立公園）・生物多様性、土壌侵食、景観、感染症、労働環境、事故等の項目について管理計画が策定されている。 工事中・供用時それぞれ用意されている。 環境モニタリング計画 (ESMoP) : - ESIA Addendum において策定済み。大気汚染、廃棄物、騒音・振動、保護区（国立公園）・生物多様性、土壌侵食、景観、感染症、労働環境、事故等の項目についてモニタリング計画が策定されている。 工事中・供用時それぞれ用意されている。 モニタリングフォーム - ESIA Addendum において策定済み。	6) 環境管理計画(EMP)、環境モニタリング計画(EMoP)、モニタリングフォーム - EMP、EMoP、モニタリングフォームについて、実施機関と合意する。 - モニタリング結果の JICA への報告頻度（工事中は四半期ごと、供用開始後 2 年後まで半年ごと）について、実施機関と合意する。 - 塩分を含む熱水による周辺生態系、特に草地への影響に関し住民から懸念が示されていること、動物による飲用への対策の必要性が指摘されていること等を踏まえ、硫化水素を含む有毒なガスに加えて、供用期間中に熱水の周辺環境への影響に関するモニタリングを行い、影響の有無を確認するよう実施機関へ申し入れること。【助言 2】 - 既往のプロジェクトで有効性が確認された緩和策があれば、本事業の工事においても実施されるよう実施機関へ申し入れる。
7) 実施体制（工事中・供用時） （環境面・社会面） - 工事中は、KenGen 内にプロジェクト実施チームが設置され、環境社会の担当者が配置される。プロジェクトエンジニアが全体の責任者となり、環境に関する問題は、すべてプロジェクトエンジニアへ報告される。 - 供用時の ESMP は、オルカリアに拠点を置く KenGen の環境部署（スタッフ 19 人）により実施される予定である。 - 環境社会モニタリング・緩和対策費は KSh69,300,000 (US\$477,931)と見積もられており、当該項目に US\$495,000 がプロジェクトコストとして計上されている。	7) 実施体制（工事中・供用時） 特になし。
8) 情報公開 NEMA に提出された ESIA は NEMA のホームページ上で公開済み。承認済みの EIA 及び承認予定の ESIA Addendum については、本事業の追加スコープに係る工事契約変更の 120 日前までに JICA HP 上に公開予定。	8) 情報公開 - モニタリング及びモニタリング結果について、公開資料以上の内容を第三者等から情報公開請求があった場合は、相手国等の了解を前提に公開することについて合意予定。 - モニタリング結果の JICA ホームページにおける公開について合意予定。

(2) 汚染対策

確認済み事項	追加確認事項
1) 大気質 H₂S 参照基準 - ケニア国内基準：The Environmental Management and Coordination (Air Quality) Regulations, 2014, - 国際基準：WHO Air Quality Guidelines, for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and Sulphur dioxide, Global Update 2005 ベースライン - KenGen は、2023 年 7 月から 2024 年 6 月にかけて既設発電所及びその周辺の約 90 地点において H₂S のモニタリングを行っており、それらにおいて確認された H₂S 濃度の最大値は、Cooling tower unit2 で記録された 0.9ppm で、これは WHO の示す H₂S 曝露に関する推奨値 10ppm 未満を満たす値である。 影響評価と緩和策 - 建設時は発電所、気水輸送管設備、送電線、アクセス道路舗装、凝縮水還元井掘削工事に伴う影響は想定されない。 - 供用時は発電所供用に伴い NCG ガスに含まれる H₂S が冷却塔から恒常的に排出される。供用時の H₂S 拡散予測の検討は、ESIA において AERMOD によるシミュレーションにより行われている。24 時間平均の H₂S 濃度の予測最大値は、最寄の居住域である Ol Mayiana Kubwa Community において 27.0µg/m³ 未満である。これは、ケニア国の環境基準値（150µg/m³）を満たす値である。 - また、既設発電所の稼働も含めた予測結果では、居住域における H₂S 濃度は WHO の基準値を下回っているため、影響はほとんどないと考えられる。他方で、多くのステークホルダーから H₂S の排出に係る有害な影響についての懸念が示されていることから、ステークホルダーへの継続的な説明とモニタリングによる影響の評価が必要。 粉じん 影響評価と緩和策 - 建設時は、道路建設が行われている区間や、破碎プラント、採石場、土砂採取場で粉塵が多く発生する可能性がある。進入路、迂回路、	1) 大気質 特になし。

その他の攪乱された場所への散水、除塵装置の使用、建設資材を運搬するローリーやその他の車両の覆い等によって緩和策が講じられる予定。 供用時は車両の通行が制限されるため、粉塵による影響は想定されない。	
2) 水質 参照基準 - ケニア国内基準 : Environmental Management and Coordination (Water Quality) Regulations, 2006) ベースライン - ナイバシャ湖 (2022 年 12 月 21 日採取) とレンジャーズ近郊 (2023 年 7 月 10 日) で採取された天然湧水の水質を分析した結果、いずれの基準値の超過も見られなかった。ナイバシャ湖の水質は約 300 uS/cm の電気伝導度、比較的低い pH、および低濃度の化学組成でかなり良好であることを示している。天然湧水の電気伝導度 (1506ugS/cm)、ナトリウム (246mg/l)、総溶解固形分 (952mg/l) は比較的高いが、それでも家庭用水としては適している。 影響評価と緩和策 - 建設時 : 雨水排水は溝 (Gully) に排出されるが、少量であることから河川や湖に到達するまでに蒸発する等して消失する。なお、プロジェクトサイト内には河川が存在しない。生活排水は、汲み取りタンク等に集め、外部環境へは排出しない。このため、影響は想定されない。 - 供用時 : 雨水排水の排出量は少量であることから河川や湖に到達するまでに蒸発する等して消失する。生活排水は、汲み取りタンク等に集め、外部環境へは排出しない。なお、プロジェクトサイト内には河川が存在しない。このため、本プロジェクトによる影響は想定されない。	2) 水質 - 浄化槽の定期的な点検を緩和策に追加するよう実施機関に申し入れる。 - EMoP に水質モニタリングを追加するよう実施機関に申し入れる。
3) 廃棄物 参照基準 - ケニア国内基準 : Environmental Management and Coordination (Waste Management) Regulations, 2006 、 The Sustainable Waste Management Act, 2022 影響評価と緩和策 - 建設時は、建築材料、コンクリート、紙、木材、金属くず、プラスチック等の産業廃棄物	3) 廃棄物 特になし。

および労働キャンプからの一般廃棄物が発生する。 • 供用時には、点検時の冷却塔ピットの清掃により発生する汚泥や、タービン等の機械の排油、蒸気配管に沈殿するシリカ等の発生が想定される。このため、緩和策を講じない場合、産業廃棄物の発生による大きな影響が想定される。 • 建設時、供用時の緩和策として、NEMA に許可を付与された廃棄物処理業者によって収集及び処分がなされることとなっており、KenGen は廃棄物の追跡管理を行う。NEMA は、査察を実施することにより廃棄物処理業者の監督を行っており、業者による不正な処理、廃棄が明らかになった場合は、KenGen は速やかに是正措置を取ることとしている。 • また、労働キャンプからの一般廃棄物に関しては、固形廃棄物を分別し、認証されたダンプ、衛生的な埋め立て地で適切な処理を行うとともに浄化槽、ソーラートイレ、ピットトイレによる、適切な排泄物処理システムを使用する。	
4) 騒音・振動 参照基準 • ケニア国内基準：Environmental Management and Coordination Act (Noise and Excessive Vibration Pollution) (Control) Regulations • 国際基準：World Health Organization (WHO), 1999. Guidelines to Community Noise. 影響評価と緩和策 • 建設時には発電所、気水輸送管及び送電線の建設時における、主な騒音、振動の発生源は、重機、発電機、輸送車両等である。発生源周辺では、騒音、振動による一時的な影響があるものと考えられるが、労働者への耳栓・イヤーマフの提供、夜間の資機材搬出入の回避等によって、影響は最小化される見込み。 • 供用時の騒音の発生源は、主に発電所から発生する騒音である。KenGen により実施されたオルカリア VAU の騒音シミュレーションの結果、発電所からの騒音は最寄りの集落である Ol Maiyana Kubwa において 0dB であった。Ol Maiyana Kubwa が発電所から約 1.5km 以上離れており、「発電所に係る環境影響評価の手引」(経済産業省、2024 年 2 月)で示される「発電所からの騒音の影響が及ぶ範囲を十分に包絡する範囲(1km)」よりも離	4) 騒音・振動 • 供用後の騒音のモニタリングを EMoP に追加するように実施機関に申し入れる。

れていることから、オルカリア VAU 発電所から発生する騒音・振動は、最寄りの集落である Ol Maiyana Kubwa へ影響を与えないと考えられる。 • なお、既存の発電所については、いずれも Ol Maiyana Kubwa から 1km 以上離れた位置に存在することから、影響はないものと考えられる。 • 発電所機器等の適切なメンテナンスや、継続的なモニタリングを実施する。	
5) 地盤沈下 影響評価と緩和策 • 建設時に放出される地熱流体の量は限られているため、建設段階において地盤沈下への影響はないものと考えられる。 • 供与時には地下から抽出された地熱流体は全量が地下に再注入されるため、影響はないものと考えられる。また KenGen は、オルカリア I の供用開始後、地盤沈下の状況についてモニタリングを継続して行っているが、その結果によれば、既存の発電所では建造物等への地盤沈下による影響はこれまで確認されておらず、これまでに住民による苦情も確認されていない。	5) 地盤沈下 特になし。
6) 悪臭 影響評価と緩和策 • オルカリアの既設発電所周辺は地熱地帯であり、発電設備からの排出及び自然由来による H₂S の悪臭がある程度存在する。 • 既設発電所を含む発電所の供用による H₂S 濃度の年間平均値は、最寄の居住域である Ol Mayalna Kubwa Community において 0.3μg/m³ である。人間の嗅覚のおよその閾値は、0.615μg/m³ であり、予測される H₂S 濃度の年間最大値は、人間の嗅覚のおよその閾値未満であることから、本プロジェクトによる悪臭による影響はほとんどないものと考えられる。	6) 悪臭 特になし。

(3) 自然環境

確認済み事項	追加確認事項
1) 保護区 • プロジェクトサイトの北部にはヘルズゲート国立公園が広がっている。ヘルズゲート国立公園は、ハイユースゾーン（地熱）、ハイユースゾーン（地熱なし）、ローユースゾー	1) 保護区 特になし。

ン及びクローズゾーンにゾーニングされている。ケニア政府は、国産エネルギー開発促進のため、ヘルズゲート国立公園のハイユースゾーン（地熱）及び国立公園境界南側のエリアでの地熱開発を許可しており、このエリアでの地熱開発の権利は KenGen が持っている。国立公園のハイユースゾーン（地熱）には既設のオルカリア地熱発電所 I～III、南側の地熱開発許可エリアには既設のオルカリア地熱発電所 IV、V が存在する。

影響評価と緩和策

【発電所】

- ・ 発電所の建設は全て国立公園外で行う計画であるため、発電所の建設に伴う国立公園への直接的な改変影響はない。
- ・ 発電所が国立公園に近いことから H₂S や騒音等による影響が想定される。このため、既設発電所における H₂S による動植物への影響について、オルカリア V プロジェクト時に KWS 監督官へ聞き取りが行われた。これによると、目に見える影響は確認されていない。また、騒音による国立公園への影響については、オルカリア V 発電所には高度な技術が用いられることから、国立公園における騒音のレベルはごく小さなものになることが予想されるため、影響は想定されていない。

【気水輸送管設備】

- ・ 気水輸送管設備の大部分は国立公園外に設置される計画であるが、国立公園内の生産井 OW-39 につなぐ気水輸送管のうち、約 0.6km が国立公園内に設置される計画である。
- ・ 国立公園内の気水輸送管は、既存の道路沿いに設置される計画であること、設置にあたり伐採される可能性のある植生は、代償植生の低木のブッシュであることから、気水輸送管設備の存在による国立公園への影響は小さいものと考えられる。

【送電線】

- ・ オルカリア VAU と既存のオルカリア IAU 変電所に接続する送電線の大部分は、国立公園外を通る計画であるが、国立公園内の既存のオルカリア IAU 変電所につなぐ送電線のうち、約 0.6km が国立公園内を通過する計画である。
- ・ この送電線ルートは、既存の地熱発電所関係施設で開発済のエリアを通過し、発電所の排

気ステーションと、発電所の冷却塔から排出される H₂S を多く含む蒸気を避けるとともに、既存の道路沿いを通り、可能な限りヘルズゲート国立公園への影響も回避するようなルートになっている。

- ・ 国立公園内の送電線は、既存の道路沿いに設置される計画であること、送電鉄塔の設置にあたり伐採される可能性のある植生は、主に代償植生のブッシュであることから、送電線の存在による国立公園への影響は小さいものと考えられる。

【アクセス道路の舗装】

- ・ 本事業ではアクセス道路の新設は行わず、既存の道路を使用する計画であり、未舗装の箇所は、舗装して用いる計画である。舗装されるアクセス道路は、国立公園内にも一部存在するが、舗装により車両通行時に発生する粉じんや、土壌浸食の低減が期待される。
- ・ JICA 環境ガイドラインには、「プロジェクトは、相手国政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域の保護の増進や回復を主たる目的とする場合を除き、原則として、当該指定地域の外で実施されねばならない」とある。本事業にかかる IFC5 条件の評価結果は以下の通り。

条件	評価結果
(1) 政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域(以下「同地域」)以外の地域において、実施可能な代替案が存在しないこと。	このプロジェクトは、国立公園内にある 2 つの既存の生産井 (OW-39 と OW-39B) を利用する計画である。これらの生産井からの生産量は、計画生産量全体の約 11% を占めており、これらの生産井を利用しなければ、プロジェクトにおいて経済性に負の影響を与えることになる。 国立公園内の生産井を利用しない場合、公園外に新たな代替生産井を掘削する必要がある。これは大幅なコスト増となる。さらに、他の生産井に近接して補填井を掘削すると、貯留層の温度と圧力

	の低下が加速され、将来的に蒸気生産能力が不足するリスクが高まる。このリスクを軽減するためには、国立公園内ですでに掘削されている2本の生産井を利用することが不可欠である。送電線、地熱パイプライン、アクセス道路については、保護区内の既存の変電所と生産井に接続する必要があるため、保護区を通らない代替案は存在しない。	
(2) 同地域における開発行為が、相手国の国内法上認められること。	KenGen社は、プロジェクトサイト全体の地熱資源ライセンスを取得しているため、国立公園内での開発活動に関する法的な問題はない。また、KenGen社は、ヘルズゲート国立公園を管理するKWS（ケニア野生生物局）と、公園内での地熱開発に関する覚書（2008年）に署名しており、環境配慮策も含まれている。KenGenは、KWSと定期的に委員会を開きながら、この覚書に従って開発活動を行っている。	
(3) プロジェクトの実施機関等が、同地域に関する法律や条例、保護区の管理計画等を遵守すること。	KenGen社は、ヘルズゲート国立公園を管理するKWS（ケニア野生生物局）と、公園内の地熱開発に関して、環境への配慮を含む覚書（2008年）を交わしており、この覚書に従って開発活動を行っている。加えて、地熱開発は、「Hell's Gate-Mt. Longonot Ecosystem Management Plan, 2010-2015」(KWS)に従った国立公園のゾーニングと、自然保	

	護と動植物保全の方針に基づいて行われる。	
(4) プロジェクトの実施機関等が、同地域の管理責任機関、その周辺の地域コミュニティ、及びその他適切なステークホルダーと協議し、事業実施について合意が得られていること。	KenGen は、2023 年 4 月から 6 月にかけて、直接影響を受けるステークホルダー（PAP）と間接的に影響を受けるステークホルダーを対象に、合計 15 日間にわたり、オルカリア VII プロジェクトの ESIA に関する 25 のステークホルダー協議を実施し、プロジェクト実施に関する合意を得た。	
(5) 同地域がその保全の目的に従って効果的に管理されるために、プロジェクトの実施機関等が、必要に応じて、追加プログラムを実施すること。	KenGen 社は国立公園内での地熱開発と環境保全の両立を図るため、KWS と以下の内容を含む環境保全協定を締結した。 植物相 ・KenGen 社は、建設または同様の活動のためにやむを得ない場合を除き、公園内の自然植生を改変しないものとし、改変は最小限にとどめるものとする。 ・KenGen 社は、建設工事により侵入した外来種を駆除するため、KWS と協力するものとする。 ・KenGen は KWS と協力し、植生が除去された場所を在来種で再植林するものとし、そのためのスケジュールを提出すること。 ・KenGen 社と KWS は、自然植生を継続的に監視する。 動物相 ・動物の移動に影響を与える可能性のあるパイプ	

	ライン等の建設工事については、KWS と協議の上、設計を検討すること。また、柵の設置は、利用者保護のために必要と判断される区域に限定する。 ・動物の横断が予想される道路には、スピードバンプを設置する。 ・KenGen 社と KWS 社は、発電所の操業や公園のパトロールのために必要な場合を除き、国立公園内で夜間の車両移動を行ってはならない。	
	土壌 ・KenGen 社は、地形の変化を最小限に抑えるものとする。 ・KenGen 社は、発電所のために建設された道路を維持管理すること。 ・KenGen 社と KWS は、土壌侵食対策の有効性を監視する。不十分と判断された場合は、内容を見直し、両方で情報を共有する。	
	大気 ・気象モニタリング（H₂S 濃度を含む）を継続的に実施し、両方でデータを共有する。	
	騒音 ・KenGen 社は、騒音レベルを定期的に監視する。 ・公園内の騒音レベルに関する情報を共有し、一時的に大きな騒音が予想される場合は、事前に来園者	

	に知らせる。 この覚書に基づき、KenGen と KWS は、少なくとも 4 ヶ月に 1 回、定期的に委員会を開催することが定められている。公園内での KenGen による開発活動は、これらの委員会で KWS と協議される。	
2) 生物多様性 影響評価と緩和策 【植物相への影響】 ・プロジェクトサイトの植生は代償植生であり、大部分は、樹高 5m 程度で樹種 <i>leleshya</i> (<i>Tarchonanthus camphoratus</i>) が優占するブッシュもしくは放牧が行われていた草地である。 ・プロジェクトサイトの土壌の大部分は、主に火山噴出物により成立しており、貧栄養の土壌であることから、本地域では先駆性樹種の <i>leleshya</i> が優占するブッシュが極相の植生となっている。 ・発電所、気水輸送管、送電線の建設により伐採が生じるが、<i>leleshya</i> によるブッシュは、自然に再生し、これに要する期間も短いため、伐採後も早期に同質の環境が復元するものと考えられる。このため、植物への影響は小さいものと考えられる。 【動物相への影響】 ・また、プロジェクトサイト及びその周辺においては、希少種として 10 種（IUCN の RedList10 種、WCMA2013（野生生物保護管理法）：6 種）が確認されている。 ・プロジェクトサイト及びその周辺の動物相については、ヘルズゲート国立公園及びその周辺の野生生物に詳しい KWS の専門家へヒアリングしており、レッドリスト掲載種含め、集団繁殖地や越冬地などの重要な生息環境はないことを確認しています。一方で、KWS への聞き取りにより、プロジェクトサイト及び周辺は、野生動物が移動時に通過している可能性があり、動物の移動への配慮なしに、気水輸送管設備が設置された場合には、気水輸送管設備の存在によるキリンなどの野生動物の移動への影響が考えられるとのことである。 ・KenGen は気水輸送管の設置にあたっては、		2) 生物多様性 ・パイプライン設置における動物に対する影響への緩和策の一環として、キリンを含む動物の移動経路を現地調査等の適切な方法により確認したうえで、パイプラインの配管の対策を講じるよう実施機関へ申し入れること。【助言 3】 ・以下を EMP、EMoP に盛り込むことを実施機関に申し入れる。 ✓ 視認性を高めるため、ワイヤーマーカー等の取り付けを検討する。 ✓ マダラハゲワシのコロニーは、計画地から約 3km 離れた崖地であり、崖の向きも計画地と反対を向いていることから、繁殖期における影響は低いと考えられるが、①と同様視認性を高める対策を検討し、影響の低減に取り組む。また、鳥類が感電死しないよう、送電線の線間を十分にとる。 ・外来種駆除対策の実施とモニタリングがなされるよう実施機関に申し入れる。

KWS と相談しており、動物の移動の妨げになる箇所では、配管をループ状にしたり、地下を潜らせたりしているとのことで、プロジェクトサイト周辺の既存の気水輸送管についても、ループ状になっているものや、地下に潜っている形状のものがみられた。

- ・「Hell's Gate - Mt. Longonot Ecosystem Management Plan, 2010-2015」(KWS) の保全目標に掲げられる種であり、ヘルズゲート国立公園内に、ケニア国で唯一保護されているコロニーが存在するマダラハゲワシについては、特に配慮が必要な種と考えられるが、コロニーは、オルカリア VAU 発電所予定地から北東に約 3km 離れた崖地であり、崖の向きもオルカリア VAU 発電所予定地と反対方向である。
- ・プロジェクトサイトは、マダラハゲワシのコロニーから十分に離れていることから、建設時の騒音・振動等によるハゲワシのコロニーへの影響は想定されない。
- ・供用時においても、プロジェクトサイトは、コロニーから大きく離れた場所に位置しているため、騒音・振動等による影響は考えられない。ただし、プロジェクトサイトが採餌場の一部として利用されている可能性があり、発電所、パイプライン等の存在により、プロジェクトサイトにおいてハゲワシの採餌場としての機能に変化が生じる可能性がある。しかし、ハゲワシは動物の死骸を餌とする生態を持ち、プロジェクトサイトは周辺にも広く分布する環境である草地もしくはブッシュにより成立していることから、特異的に動物の死骸が発生する環境ではないと考えられるため、重要な採餌場として利用されていた可能性は考えられない。このため、採餌場としての機能に何らかの変化が生じたとしても影響はほとんどないものと考えられる。
- ・また、送電鉄塔が止まりに利用されることがあった際に、送電線の線間等が不十分であり、かつ止まり場所が悪かった場合、飛び立つ際に感電による事故が発生する可能性があるが、ハゲワシは昼行性であるため、飛行時における送電線への激突の可能性はほとんどないものと考えられる。

【建設時の緩和策】

植物相

- ・伐採は建設作業が行われる場所のみとし、不

必要な伐採は行わない。 ・ 改変した範囲では、在来の植物を植栽する。 動物相 ・ 生息地を回復するため、改変した範囲では在来の植物を植栽する。 ・ 生息地の過度な破壊と喪失を避けるため、改変は最小限にとどめる。 ・ 動物の密猟やその他の有害な行動を防ぐため、KWS と協力して監視を強化し、労働者の公園への立ち入りを管理する。 ・ 速度超過の車両による動物のロードキルを減らすために、制限速度を設け、スピードバンプを設置する。 ・ 気水輸送管及び蒸気パイプラインの設計と設置は、動物の移動の妨げにならないよう、KWS へ相談の上適切に行う。 ・ 熱水による汚染を防ぐため、すべての熱水を地下へ適切に還元する。 ・ 動物の密猟やその他の有害な行動を防ぐため、KWS と協力して監視を強化し、労働者の公園への立ち入りを管理する。	
3) 地形・地質 影響評価と緩和策 ・ 建設時は発電所、気水輸送管設備、送電線、アクセス道路舗装、凝縮水還元井掘削工事により、ある程度の土地の形状変更を行うが、保全すべき特に重要な地形・地質が存在しないため、影響が想定されない。 ・ 供用時は地形、地質改変を伴う活動はないため影響は想定されない。	3) 地形・地質 特になし。

(4) 社会環境、その他

確認済み事項	追加確認事項
1) 用地取得・住民移転の規模 影響評価と緩和策 ・ プロジェクトサイトは、1981 年 10 月にケニア政府から地熱開発のために KenGen に譲渡された総面積 149.7ha の土地に計画されている。現在このエリアで住居や農業等の利用はないことから、プロジェクトの実施による住民の移転や農産物の補償は想定されない。 ・ また、国立公園内のハイユースゾーン（地熱開発）に建設される送電線約 0.6km（鉄塔 3 基）及び気水輸送管約 0.6km については KWS の同意を得られていることから、土地の取得は必要としない。	1) 用地取得・住民移転の規模 特になし。

2) 生活・生計 影響評価と緩和策 建設・供用時：農地や放牧地の利用計画はないため、住民の生活・生計への影響や生活様式に変更はないと想定される。また、建設・供用時、雇用の機会の増加が見込まれる。	2) 生活・生計 職業訓練の実施を EMoP に追加するよう実施機関に申し入れる。
3) 文化遺産 影響評価と緩和策 建設・供用時：本プロジェクトサイト内には文化遺産は存在しない。	3) 文化遺産 特になし。
4) 景観 影響評価と緩和策 - 建設時：発電所及び変電所の計画サイトは平坦な地形で、植生は主にブッシュであり、伐採や土地の改変による景観への影響は少ない。サイト周辺には眺望点から眺望する景観はなく、観光客の通行ルートもないことから影響は想定されない。 - 供用時：サイト周辺に眺望点や眺望景観は確認されなかった。マサイ集落及びマサイカルチャーセンターから発電所、変電所、送電線は山に隠れて見えないことから影響は想定されない。 - 景観への影響は見込まれないことが確認されているが、既存の施設では以下のような対策が実施されており、本プロジェクトにおいても同様の対策が実施される。 【緩和策】 - 植生の伐採は必要最小限に留め、工事完了後に在来種により植樹し、敷地の緑化に努める。 - 井戸から発電所まで設置されるパイプラインによる視野への介入を低減するため、パイプライン沿いに植物を植え、スクリーンとし、パイプラインの配色を周辺の環境によく馴染む色とする。 - 発電所周辺へ在来種による植樹を実施し、敷地の緑化に努める。 - 発電所による視野への介入を低減するため、発電所の配色を周辺の環境によく馴染む色とする。 - 照明による景観への影響を低減するため、照明が必要ない時は消灯し、夜間の照明は最小限とする。	4) 景観 特になし。
5) 労働環境 影響評価と緩和策 本事業の建設期間は 2－3 年にわたり、その	5) 労働環境 Emergency Plan の作成に加え、定期的な避難訓練等を行うことを、EMP に追加するよ

間数百名の作業員が従事することから、建設中の事故や疾病の発生リスクが想定される。 ・ 供用時は発電所内での事故の発生リスクが考えられている。 ・ H2S 濃度については、世銀グループ IFC(International Finance Corporation)の EHS(Environmental, Health, and Safety Guidelines for Geothermal Power Generation)を推奨する労働環境基準 OSHA(Occupational Safety and Health Administration)10ppm(8hr/日)が適用される。 ・ 騒音については、ケニアの労働環境基準は 90dB(A)(8hr/日)であり (Noise Prevention and Control) Rules2005)、世銀グループ IFC(International Finance Corporation)の EHS (Environmental, Health, and Safety Guidelines for Geothermal Power Generation)を推奨する労働環境基準 OSHA(Occupational Safety and Health Administration)では 85dB(A)(8hr/日)である。	う実施機関に申し入れる。 ・ HIV/AIDS のような感染性の疾患を防ぐことについて、定期的な労働者への研修を行うことを、EMP に追加するよう実施機関に申し入れる。 ・ マスクや耳栓を含む防護器具の着用について、労働者への定期的な研修や作業手順のチェックを励行することを、EMP に追加するよう実施機関に申し入れる。 ・ ジェンダー問題や児童労働等の問題が発生しないよう、労働者に対する研修を行うことを緩和策、及び EMoP に追加するよう実施機関に申し入れる。 ・ 事業実施段階モニタリング計画に雇用項目を追加し、地元住民および女性の雇用人数を、事業者、村長、ならびに現地女性への聞き取りを通じて確認するよう実施機関に申し入れる。 ・ 以下の対策を ESIAAddendum に追記するよう実施機関に申し入れる。 ✓ プロジェクト作業員に対する地域慣習や文化的慣行に関する意識向上教育の実施。 ✓ 地元住民への STI (Sexually Transmitted Infections)及び HIV/AIDS に関する教育。 ✓ 請負業者による作業員への地元の文化及び STI のリスクについての周知。 ✓ 実施機関の HIV/AIDS や EHS ポリシーに則り、HIV and Culture Prevention Program を策定し、入札図書に含める。 ✓ 請負業者による実施機関の HIV and Culture Prevention Program に則った HIV and Culture Prevention Program の策定・実施。
--	---