

シエラレオネ共和国
エネルギー省（MOE）
配電公社（EDSA）

シエラレオネ国
フリータウン半島送配電網整備計画

準備調査報告書
（先行公開版）

2022 年 8 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

八千代エンジニアリング株式会社
西日本技術開発株式会社

社基
JR(P)
22-112

序 文

独立行政法人国際協力機構は、シエラレオネ共和国の「フリータウン半島送配電網整備計画」に係る協力準備調査を実施することを決定し、同調査を八千代エンジニアリング株式会社及び西日本技術開発株式会社の共同企業体に委託しました。

調査団は、2021 年 10 月から 2022 年 8 月まで、シエラレオネの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2022 年 8 月

独立行政法人 国際協力機構
社 会 基 盤 部
部 長 田 中 啓 生

要 約

① 国の概要

シエラレオネ共和国（以下、「シエラレオネ」と称する）は、アフリカ大陸西部に位置し、71,740km²（日本の約5分の1）の面積を有する国である。西側は大西洋に面し、北側はギニア、南側はリベリアと国境を接し、GDPの12%を水産業が占める。1961年4月にイギリスから独立後、1971年4月から共和国となり、2021年に建国60周年を迎えた。

首都フリータウンは、シエラレオネ西部のフリータウン半島北部に位置する。フリータウン半島は、ほぼ全域が露頭した岩盤で構成されており表土は少ないが、平均気温は25℃から28℃、湿度は84%から93%で、年間を通して大きな変動は見られず比較的過ごしやすい気候である。年間降水量の90%は雨季の5月から10月の6カ月間に記録されている。

総人口は約798万人（2020年 世界銀行）であり、14歳以下が40%、15歳から64歳の生産年齢人口が57%と、若年層が占める割合が極めて高く、2010年以降2%台／年で増加している。経済の中心である首都フリータウンに人口が集中しており、近年首都圏への人口集中が益々進んできていることから、人々は半島中央の山岳部を避けて南西部（海側）や東部（内陸側）の未電化地域にまで経済・生活圏を広げつつある。

経済は下落・停滞・回復を繰り返す不安定な状況であり、かつ一人当たりの名目GDPは世界191か国中185位の509米ドル（2020年 世界銀行）と低い水準にある。内戦（1991年～2002年）、エボラ出血熱の蔓延（2014年～2015年）などの国内要因と、世界金融危機（2007年～2008年）、商品価格の暴落（Commodity Price Shock、2014年～2015年）、新型コロナウイルスの蔓延（2020年～現在）などの国際的な要因により、社会経済基盤となるインフラ整備や社会サービスの構築が遅れている。

② プロジェクトの背景、経緯及び概要

2020年時点での電力アクセス率は、首都フリータウン等の都市部で51.4%、全国平均は26.2%に留まり、地方部は未だ約4.8%と極めて低い（世界銀行）。このような不十分な電力供給体制は、同国の経済成長の阻害要因となるほか、基礎的な社会サービスの提供においても重大な障害となっている。現政権は2018年に掲げた「New Direction」政策の中で、電力アクセス率の向上を優先課題として位置付け、2023年までを対象とした「中期国家開発計画」において全国の電力アクセス率を44%まで引き上げることを目標としている。

フリータウン半島南西部は未電化地域であるにも関わらず、GDPの12%を占める水産業に貢献する主要漁港や水産加工場、製氷工場があるほか、外貨獲得や雇用創出が期待されるビーチリゾート等の観光資源や採石場が存在している。また、同地域は、人口集中が進むフリータウン市に次ぐ経済・生活圏であり、医療施設や教育施設が多数存在し、加えて病院等の建設計画も進んでおり、これまでに以上に電力需要が増加している。しかし、現在も送配電網の整備が実現していないため、シエラレオネ配電公社（以下、「EDSA」と称する）からの電力供給を受けられておらず、自家用発電設備等を利用せざるを得ない状況である。

JICAは2009年に「シエラレオネ国首都圏電力供給マスタープラン調査」を実施し、フリータウン半島の送配電網整備による電化を提言し、2008年に北部の電力網を、2012年から2017年（エボラウ

イルス病の発生による中断を含む)には北西部の電力網を我が国の無償資金協力にて整備した。なお、我が国の対シエラレオネ開発協力方針として、「貧困削減」の観点から基礎的インフラの整備に取り組むことで、同国の持続的成長の促進を支援する方針が打ち出されている。

このような背景から、ビオ大統領（2018 年～現在）は 2019 年に開催された第 7 回アフリカ開発会議（TICAD7）において実施された首脳会談において、我が国に対してフリータウン半島南西部における電力分野の無償資金協力を要請した。シエラレオネ側実施機関である EDSA に対し、電圧階級 33kV 及び 11kV に対応する変電及び配電用の電力設備を供与することで、フリータウン半島南西部における電力供給の拡大・安定化を図り、もって電力以外の基礎的インフラの強化にも寄与することを目的とするものである。

当初シエラレオネ側からは 2 段階に分けての支援が要請されていたが、新型コロナウイルス蔓延後の緊急性の観点から 2 段階に分けずに一度に支援する方向で事業計画を策定することとなった。

③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

シエラレオネ政府からの要請を受けて、JICA は協力準備調査団を組織して 2021 年 10 月 30 日から 2021 年 12 月 2 日に第一次現地調査団を派遣し、関係機関（監督官庁：エネルギー省（MOE）、実施機関：シエラレオネ配電公社（EDSA）他）と要請内容の再確認、実施内容の協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査及び関連資料の収集を実施した。

帰国後、調査団は現地調査資料に基づき、プロジェクトの必要性、社会・経済効果、妥当性について検討の上、概略設計及び概略事業費の積算を行った。JICA は 2022 年 6 月 3 日から 2022 年 6 月 16 日まで第二次現地調査（概要説明）調査団を派遣し、協力準備調査報告書（案）の現地説明及び協議を実施し、シエラレオネ側から基本的な合意を得た。下表に協力コンポーネントの概要を示す。

表 1 協力コンポーネントの概要

区分	概要
調達／据付	・ 33kV 配電線：約 46 km ・ 11kV 配電線：約 49 km ・ 1 次変電所：2 カ所 ・ 2 次変電所：23 カ所
調達	・ 低圧資機材：1 式 ・ 保守用道工具：1 式 ・ 交換部品、消耗品：1 式
施設	・ 1 次変電所建屋：2 棟 ・ 外構及びアクセス道路：1 式

出所：調査団作成

④ プロジェクトの工期及び概略事業費

無償資金協力により実施する場合、プロジェクトの工期は本体事業の G/A 締結後 24 カ月（内訳：実施設計 5.5 カ月、機材調達・据付期間 18.5 カ月）と見積もられる。このうち、相手国側が負担する主な事項は、用地の確保、免税費用、変電所のフェンス・門扉の工事、低圧資機材の据付工事などであり、工事着工前にこれらの費用を予算化する必要がある。概略事業費は、施工・調達業者契約認証まで非公表。

⑤ プロジェクトの評価

1) 妥当性

本プロジェクトは上述の通りシエラレオネの開発計画やエネルギー政策の実現に資するとともに、貧困層を含む国民や基礎的社会サービス施設への電力供給に裨益するものであることから、本プロジェクトの実施の意義は大きい。

2) 有効性

定量的効果

建設する 1 次変電所からの送電電力量の他、プロジェクト対象地域の医療施設や教育施設への電力供給、自家用発電機からグリッドへの転換によるコスト削減等を成果指標とする。

表 2 定量的指標

指標名	基準値 (2021 年)	目標値 (2027 年) 【事業完成 3 年後】
年間送電電力量 (MWh/年) (ヨーク変電所)	0	22,624
年間送電電力量 (MWh/年) (トンボ変電所)	0	35,231
ピーク時送電電力 (kW) (ヨーク変電所)	0	3,614
ピーク時送電電力 (kW) (トンボ変電所)	0	5,627
ナショナルグリッドに接続される医療施設 (箇所)	0	7
ナショナルグリッドに接続される教育施設 (箇所)	0	48
エネルギーコストの削減 (百万米ドル)	0	20

出所：調査団作成

定性的効果

社会経済調査の結果に基づく定性的な効果のうち、代表的な発生予測を示す。

- ・ 産業振興：雇用創出（新規被雇用者数）、事業所の売上げ・利益増加（額）
- ・ 医療機器の稼働改善により提供が可能となる適切なサービス、患者数の増加
- ・ 教育・訓練サービスの改善
- ・ 女性の起業・就業機会の増加
- ・ 女性の生活環境の改善
- ・ 生活面の改善：安全保障面での改善、子どもの夜間学習、他

目 次

序文

要約

目次

位置図／シエラレオネ国国立公園／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1	当該セクター及び対象サイトの現状と課題	1-1
1-1-1	開発計画	1-3
1-1-2	社会経済状況	1-6
1-2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-7
1-3	我が国の援助動向	1-8
1-4	他ドナーとの関連	1-9

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1	プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1	電気事業体制	2-1
2-1-2	組織・人員	2-1
2-1-3	財政・予算	2-2
2-1-4	技術水準	2-4
2-1-5	既存設備・機材	2-4
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-7
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-7
2-2-2	社会経済状況（プロジェクト対象地域）	2-8
2-2-2-1	対象地域の社会状況	2-8
2-2-2-2	社会経済調査の結果	2-9
2-2-3	自然条件	2-23
2-2-3-1	実施した調査項目	2-23
2-2-3-2	地震	2-26
2-2-3-3	気温	2-27
2-2-3-4	降雨量・落雷	2-28
2-2-3-5	湿度	2-28
2-2-3-6	風速	2-29
2-2-4	環境社会配慮	2-30
2-2-4-1	概要	2-30
2-2-4-2	環境影響評価	2-31
2-2-4-3	用地取得・住民移転	2-93

2-2-4-4 その他	2-109
-------------	-------

第3章 プロジェクトの内容

3-1	プロジェクトの概要	3-1
3-1-1	上位目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-1
3-2	協力対象事業の概略設計	3-2
3-2-1	設計方針	3-2
3-2-1-1	基本方針	3-2
3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-2
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	3-4
3-2-1-4	施工事情に対する方針	3-5
3-2-1-5	現地業者、現地資機材の活用に対する方針	3-7
3-2-1-6	実施機関の維持・管理能力に対する方針	3-7
3-2-1-7	施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針	3-7
3-2-1-8	工法／調達方法、工期に係わる方針	3-7
3-2-2	基本計画	3-8
3-2-2-1	計画の前提条件	3-8
3-2-2-2	需要想定	3-8
3-2-2-3	潮流解析	3-18
3-2-2-4	設備検討	3-27
3-2-2-5	全体計画	3-32
3-2-2-6	基本計画の概要	3-34
3-2-3	概略設計図	3-49
3-2-4	施工計画／調達計画	3-50
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-50
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-51
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-51
3-2-4-4	免税措置	3-54
3-2-4-5	施工監理計画／調達監理計画	3-54
3-2-4-6	品質管理計画	3-56
3-2-4-7	資機材等調達計画	3-56
3-2-4-8	初期操作指導・運用指導等計画	3-57
3-2-4-9	ソフトコンポーネント	3-58
3-2-4-10	実施工程	3-58
3-2-5	安全対策計画	3-59
3-3	相手国側負担事業の概要	3-59
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-59
3-4-1	基本方針	3-59
3-4-2	日常点検と定期点検項目	3-60

3-4-2-1	変電設備の日常点検と定期点検項目	3-60
3-4-2-2	配電線の日常点検と定期点検項目	3-60
3-4-3	交換部品調達計画	3-61
3-4-3-1	交換部品の対象設備	3-61
3-4-3-2	交換部品の調達計画	3-61
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-63
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-63
3-5-2	運営・維持管理費	3-66

第4章 プロジェクトの評価

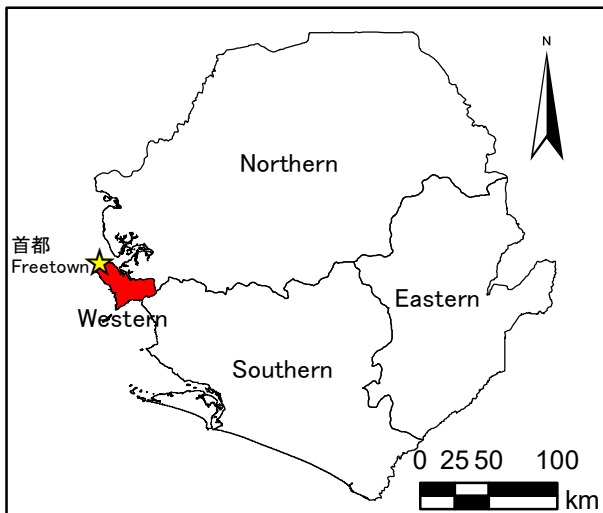
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4-2-1	入札公示前	4-1
4-2-2	工事期間中	4-2
4-2-3	工事完了後、供用開始後	4-2
4-3	外部条件	4-3
4-4	プロジェクトの評価	4-3
4-4-1	プロジェクトの目標年次	4-3
4-4-2	妥当性	4-3
4-4-3	有効性	4-4

[資料]

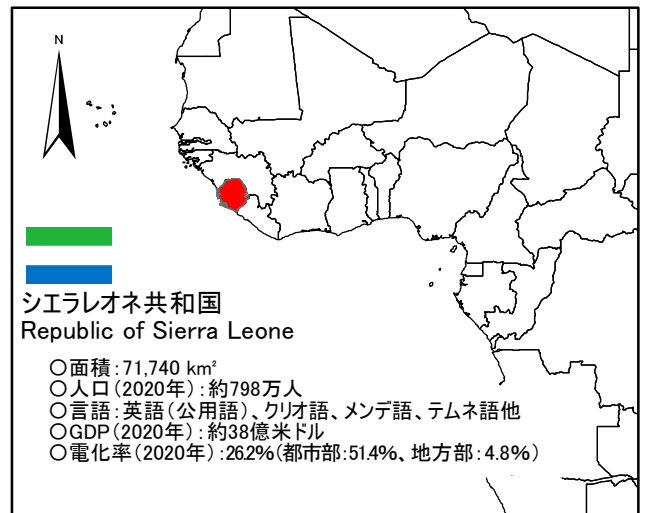
1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 協議議事録（第一次現地調査、ドラフトファイナルレポート説明）
5. 技術協議録（Field Report）
6. 概略設計図
7. 配電及び変電設備工事の手順及び停電計画
8. 医療施設・教育施設への電力供給計画
9. 系統解析に係るデータ
10. 社会経済調査訪問インタビュー調査で使用了質問票
11. 自然条件調査報告書
 - －Final Geotechnical Investigation Report for the Construction of EDSA Substation at York
 - －Final Geotechnical Investigation Report for the Construction of EDSA Substation at Tombo
12. 環境影響評価のスクリーニング結果
13. EIA 許認可取得に関する実施機関の文書
14. 環境社会配慮調査報告書
 - －Environmental, Social and Health Impact Assessment (ESHIA)
 - －Environmental and Social Management Plan (ESMP)

－Resettlement Framework

15. 雨期ベースライン調査報告書
16. 用地取得にかかる文書（土地省、道路局）
17. 簡易住民移転計画案（ARAP）
 - －Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP)



■ シエラレオネ全土



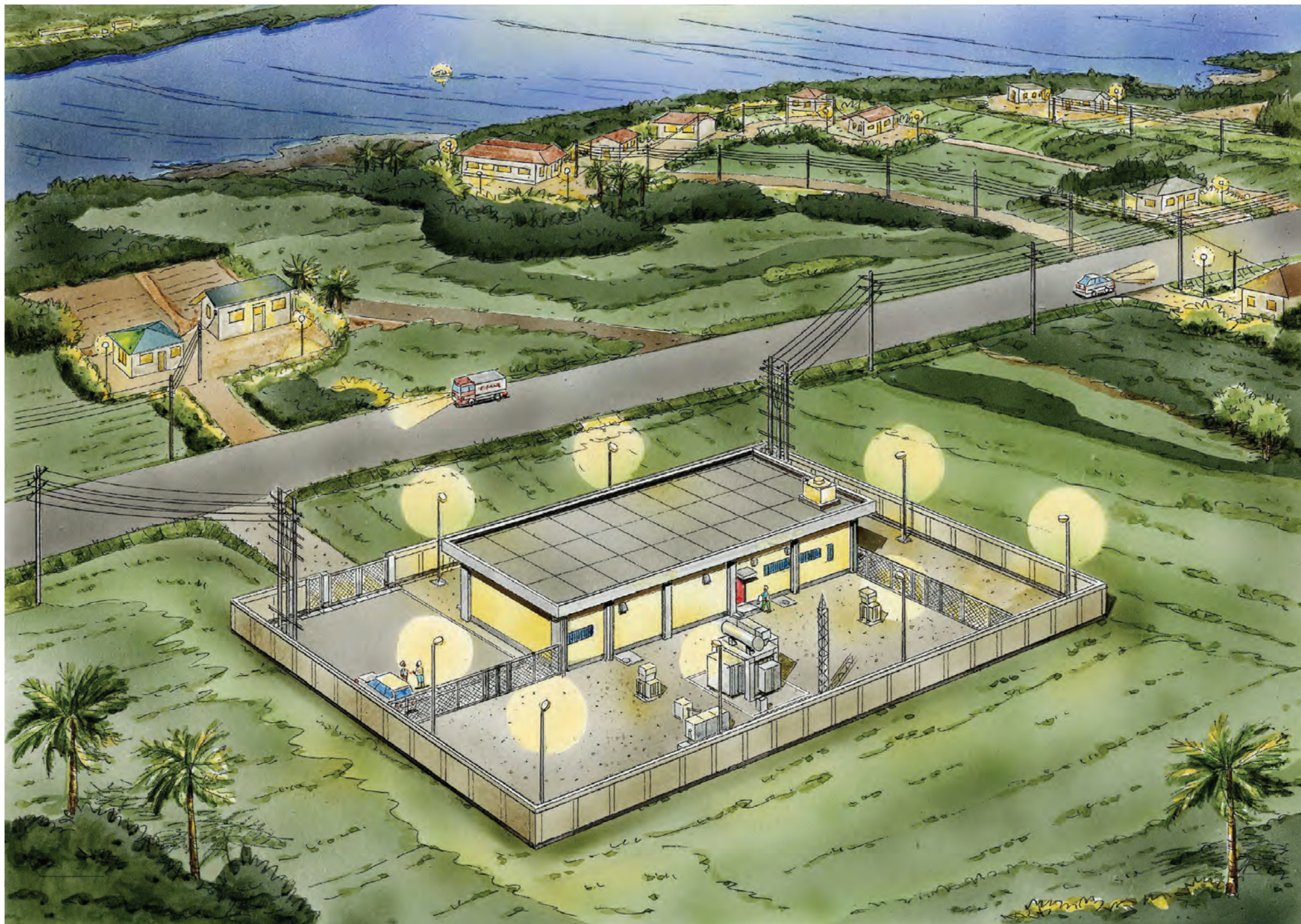
■ シエラレオネ周辺国



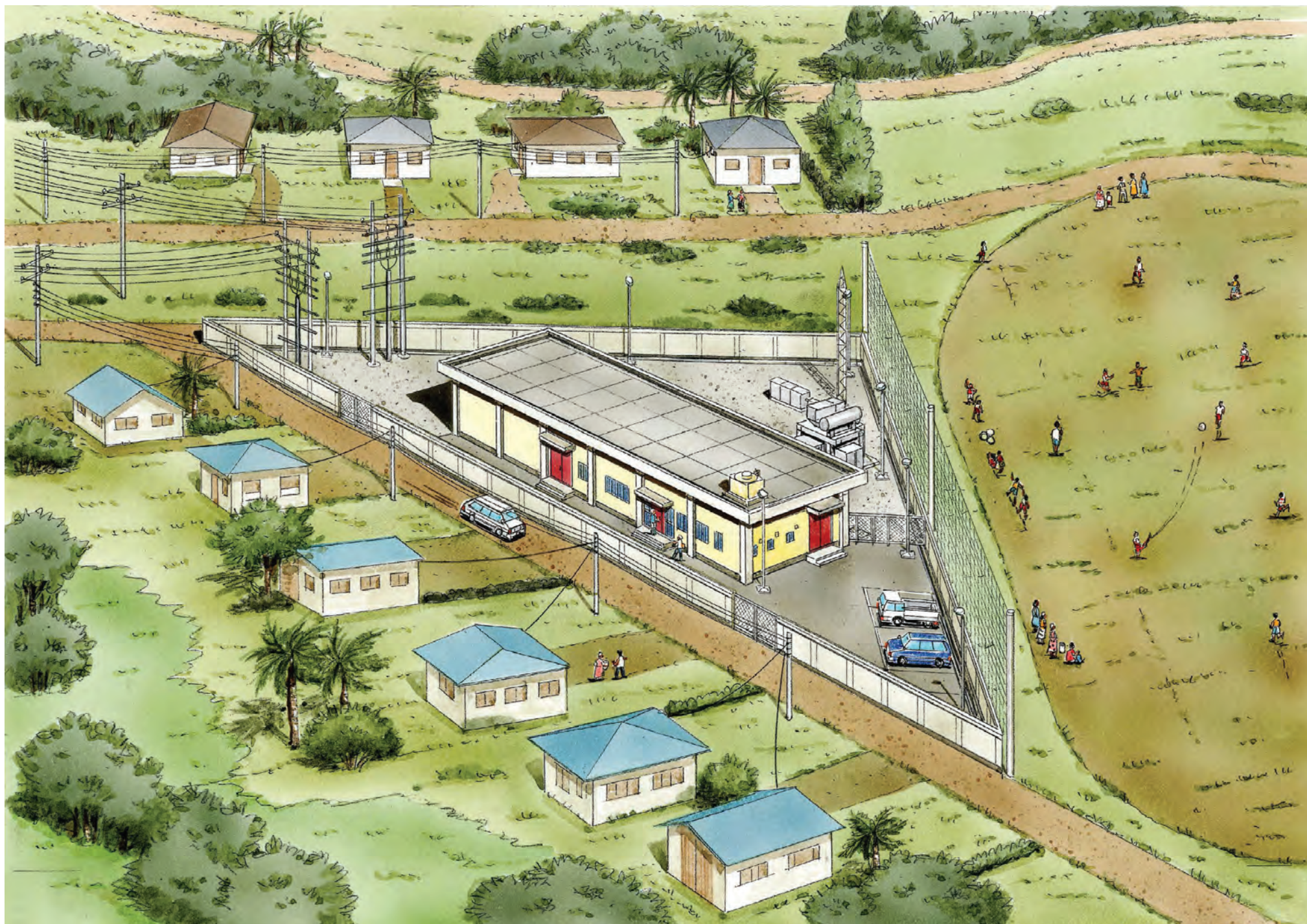
プロジェクト対象地位置図



シエラレオネ国立公園（保護地区）



シエラレオネ国フリータウン半島送配電網整備計画（ヨーク変電所の完成予想図）



シエラレオネ国フリータウン半島送配電網整備計画 (トンボ変電所の完成予想図)

調査対象地域の現況写真 1/5

	
33/11kV ゴドリッチ 1 次変電所の 33kV 配電盤(破線部) 2017 年に我が国の無償資金協力で将来用として供与した奥から 2 番目の配電盤を本プロジェクトで使用する。配電線引き出し用の 33kV ケーブル及び端末材は本プロジェクトで調達予定。	33/11kV ヨーク 1 次変電所建設予定地 主変圧器は 15MVA×1 台、制御用の建屋(有人)を建設予定。33kV 配電線は北部のゴドリッチ変電所と南部のトンボ変電所と接続し、11kV 配電線は周辺地域の 2 次変電所へ接続する。土地省から土地利用許可を取得済み。
	
33/11kV トンボ 1 次変電所建設予定地 主変圧器は 15MVA×1 台、制御用の建屋(有人)を建設予定。西部のヨーク変電所と接続し、将来的には南東部に建設予定のウォータールー変電所への接続も計画されている。土地省から土地利用許可を取得済み。	33kV 配電線添架予定区間 (ゴドリッチ 1 次変電所ー既設サセックスエンドポール) 2017 年に無償資金協力で供与した 11kV 配電柱に、33kV 配電線一回線を添架する。
	
33/11kV 配電線新設予定区間 (既設サセックスエンドポールートンボ 1 次変電所) 33kV 配電線一回線と 11kV 配電線一回線を併架し、既設ペンシユ道路沿いに配電線を新設する。この道路は概ね舗装されており、一部舗装されていない部分(約 6km)についても舗装予定とのこと。幹線道路から外れる一部地域には 11kV 配電線を T 分岐して電力を供給する。1 次変電所から 2 次変電所までは日本側が調達及び据付を実施するが、2 次変電所以降の低圧側については、日本側は調達のみとし据付は EDSA が実施する。道路局からロードリザーブ内の配電線建設許可を取得済み。	11kV 配電線新設予定区間 (トンボ 1 次変電所ーケーリータウン 2 次変電所) 将来の 33kV 配電線の添架を想定し、33kV 仕様(15m)の配電柱に 11kV 配電線一回線を新設する。現地調査前はサミュエルタウンまで 2 次変電所及び配電線を新設する計画としていたが、現地調査中に世界銀行と電力供給予定エリアが一部重複していることが判明したため、EDSA の世銀案件担当者と協議の上、ケーリータウン 2 次変電所の区分開閉器は日本側で整備の上、設備分界点はウォータールー側の接続点とし、各々の計画を進めることとした。道路局からロードリザーブ内の配電線建設許可を取得済み。

調査対象地域の現況写真 2/5



2 次変電所新設予定地① Mama Beach
配電用変圧器は 200kVA × 2 台で柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地② Bureh Town
配電用変圧器は 100kVA × 1 台で柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地③ Kent
配電用変圧器は 250kVA × 1 台で柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地④ John Obey
配電用変圧器は 200kVA × 2 台柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地⑤ Black Johnson
配電用変圧器は 100kVA × 1 台で柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地⑥ Big Water
配電用変圧器は 100kVA × 1 台で柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地⑦ York
配電用変圧器は 200kVA × 2 台で柱上型を計画。



2 次変電所新設予定地⑧ Tokeh-1
配電用変圧器は 630kVA × 1 台で地上型を計画。

調査対象地域の現況写真 3/5

	
2 次変電所新設予定地⑨ Tokeh-2 配電用変圧器は 250kVA×1 台で地上型を計画。	2 次変電所新設予定地⑩ River No.2 配電用変圧器は 200kVA×1 台で柱上型を計画。
	
2 次変電所新設予定地⑪ Baw Baw 配電用変圧器は 250kVA×2 台で柱上型を計画。	2 次変電所新設予定地⑫ Kerry Town 配電用変圧器は 200kVA×1 台で柱上型を計画。本プロジェクトで整備予定の 2 次変電所の終端である。
	
2 次変電所新設予定地⑬ During Town 配電用変圧器は 100kVA×1 台で柱上型を計画。	2 次変電所新設予定地⑭ Russel Town 配電用変圧器は 100kVA×1 台で柱上型を計画。
	
2 次変電所新設予定地⑮ Boyoh Town 配電用変圧器は 200kVA×2 台で柱上型を計画。	2 次変電所新設予定地⑯ Madina-1 配電用変圧器は 250kVA×1 台で柱上型を計画。

調査対象地域の現況写真 4/5

	
2次変電所新設予定地⑪ Madina-2 配電用変圧器は 630kVA×1 台で地上型を計画。	2次変電所新設予定地⑫ Tombo-1 配電用変圧器は 630kVA×1 台で地上型を計画。
	
2次変電所新設予定地⑬ Tombo-2 配電用変圧器は 630kVA×1 台で地上型を計画。	2次変電所新設予定地⑭ Tombo-3 配電用変圧器は 250kVA×2 台で柱上型を計画。
	
2次変電所新設予定地⑮ Tombo-4 配電用変圧器は 630kVA×1 台で地上型を計画。	2次変電所新設予定地⑯ Kissy Town 配電用変圧器は 200kVA×1 台で柱上型を計画。
	
2次変電所新設予定地⑰ Brigitte Village 配電用変圧器は 100kVA×1 台で柱上型を計画。	コミュニティの充電ポート(トンボ地域) 自家用発電機や太陽光パネルを有している人が村人のために、携帯電話等の充電用電源を供給している状況であった。

調査対象地域の現況写真 5/5

	
魚加工工場兼製氷工場 トンボ地域にある魚加工工場や製氷工場では、自家用発電設備で電力を賄っている。本プロジェクトの効果として、自家用発電設備での発電時間減少による運転燃料費の節減や、漁民でも製氷が可能となることから、販路拡大により女性の活動の活発化や収入増加が期待される。	コミュニティのヘルスセンター ヘルスセンターのような、治療や運営に必要な電気器具を有している医療施設にも電気が供給されていない。屋根に太陽光パネルを設置して、唯一ワクチン用冷蔵庫の電気を賄っている施設もある。
	
エネルギー省での協議(第一次現地調査) エネルギー省から副大臣はじめ 8 名、EDSA から 5 名が参加の下、現地調査結果概要やコンポーネント案について説明、協議した。	エネルギー省での協議(第二次現地調査) エネルギー省から大臣、副大臣、事務次官を含めた 7 名、EDSA から 10 名が参加の下、準備調査報告書(案)の内容について説明、協議した。
	
輸送道路の整備状況① 舗装区間 Baw Baw-Tokeh 区間以外の道路、即ちフリータウン港-Baw Baw 区間(西回り)及びフリータウン港-Tokeh(東回り)区間はアスファルトで舗装されており、割れや凹凸もほとんど見られない。Juiにある Hastings Toll Gate(写真)を通過する際には通行料として 4,000SLL(約 40 円)を支払う必要がある。	輸送道路の整備状況② 未舗装区間 Baw Baw-Tokeh 区間は未舗装であるため、この区間の工事はできる限り乾季中に行うよう、実施工程に考慮した。また、幹線道路からトンボ 1 次変電所へのアクセス道路はシエラレオネ側が整備する計画である。

図 表 リ ス ト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

図 1-1.1	月間ピーク電力の推移（2017 年 9 月～2020 年 7 月）	1-2
図 1-1.2	月別供給電力量の推移（2013 年 1 月～2019 年 12 月）	1-3
図 1-1.3	全国電力系統図（2020 年現在）	1-5
図 1-1.4	シエラレオネの人口構造・人口増加率	1-6
図 1-1.5	シエラレオネの一人当たりの国内総生産・経済成長率・インフレ率	1-6
図 1-1.6	シエラレオネの産業構成	1-7
図 1-4.1	世界銀行支援プロジェクト	1-10
表 1-1.1	シエラレオネのピーク電力	1-2
表 1-3.1	我が国の援助動向	1-9

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

図 2-1.1	エネルギー省の組織図	2-1
図 2-1.2	EDSA の組織図	2-2
図 2-1.3	変電所運用に関する組織図	2-4
図 2-1.4	フリータウン半島電力系統図（2021 年 11 月現在）	2-5
図 2-1.5	ウィルバーフォース変電所	2-6
図 2-2.1	対象地域の公共給水施設整備状況（2017 年）	2-8
図 2-2.2	トンボ変電所建設予定地	2-24
図 2-2.3	ヨーク変電所建設予定地	2-25
図 2-2.4	フリータウンの平均気温	2-27
図 2-2.5	フリータウンの平均最高気温	2-27
図 2-2.6	フリータウンの平均最低気温	2-27
図 2-2.7	フリータウンの平均降雨量	2-28
図 2-2.8	フリータウンの平均雷雨日数	2-28
図 2-2.9	フリータウンの朝の平均湿度	2-29
図 2-2.10	フリータウンの夕方の平均湿度	2-29
図 2-2.11	フリータウンの平均風速	2-29
図 2-2.12	フリータウン市西部地区の土地被覆図	2-32
図 2-2.13	プロジェクト対象地域周辺の国立公園及び保護区	2-35
図 2-2.14	大気質及び騒音の測定場所	2-41
図 2-2.15(a)	乾期の SO ₂ の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-42
図 2-2.15(b)	雨期の SO ₂ の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-42
図 2-2.16(a)	乾期の NO ₂ の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-43
図 2-2.16(b)	雨期の NO ₂ の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-43
図 2-2.17(a)	乾期の O ₃ の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-44
図 2-2.17(b)	雨期の O ₃ の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-44

図 2-2.18(a) 乾期の PM の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-45
図 2-2.18(b) 雨期の PM の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）	2-45
図 2-2.19 水質の測定場所	2-49
図 2-2.20 騒音測定結果	2-51
図 2-2.21 ヨーク村における古いバス停の遺構	2-62
図 2-2.22 シエラレオネにおける環境承認の手順	2-79
図 2-2.23 トンボ変電所（左）とヨーク変電所（右）の建設予定地	2-93
表 2-1.1 EDSA の貸借対照表	2-3
表 2-1.2 EDSA の損益計算書	2-3
表 2-2.1 シエラレオネの学校制度	2-7
表 2-2.2 プロジェクト対象地域の社会状況	2-8
表 2-2.3 訪問質問票調査のサンプル数	2-9
表 2-2.4 訪問質問票調査の対象町村	2-9
表 2-2.5 社会経済調査での質問項目	2-10
表 2-2.6 訪問世帯の基本情報	2-12
表 2-2.7 訪問世帯の電化後の変化（希望・見通しと実績）	2-14
表 2-2.8 訪問事業所の基本情報	2-16
表 2-2.9 訪問事業所の電化後の変化（見通しと実績）	2-17
表 2-2.10 訪問保健医療施設の基本情報	2-19
表 2-2.11 訪問保健医療施設の電化後の変化（見通しと実績）	2-20
表 2-2.12 訪問教育訓練施設の基本情報	2-21
表 2-2.13 訪問教育訓練施設の電化後の変化（見通しと実績）	2-22
表 2-2.14 実施する地盤・地質調査	2-26
表 2-2.15 フリータウンの平均気温（平年）	2-27
表 2-2.16 フリータウンの平均最高気温（平年）	2-27
表 2-2.17 フリータウンの平均最低気温（平年）	2-27
表 2-2.18 フリータウンの平均降雨量(平年)	2-28
表 2-2.19 フリータウンの平均雷雨日数	2-28
表 2-2.20 フリータウンの朝の平均湿度（平年）	2-29
表 2-2.21 フリータウンの夕方の平均湿度（平年）	2-29
表 2-2.22 フリータウンの平均風速（平年）	2-29
表 2-2.23 環境社会配慮関連のスケジュール	2-30
表 2-2.24 ARAP の実施スケジュール	2-31
表 2-2.25 協力対象事業コンポーネント及び必要用地	2-31
表 2-2.26 西部地区及び国立公園の土地被覆分類ごとの面積	2-32
表 2-2.27 国立公園に対して国際機関が指定した自然保護地域	2-34
表 2-2.28 国立公園における動植物の IUCN 絶滅危惧種レッドリストの指定状況	2-36
表 2-2.29 IUCN レッドリストの CR、VU、NT に該当する鳥類	2-37
表 2-2.30 両生類と爬虫類の調査結果	2-38

表 2-2.31	哺乳類調査結果	2-39
表 2-2.32	植物調査結果	2-40
表 2-2.33(a)	大気質測定結果（乾期）	2-46
表 2-2.33(b)	大気質測定結果（雨期）	2-47
表 2-2.34(a)	水質の測定結果（乾期）	2-50
表 2-2.34(b)	水質の測定結果（雨期）	2-50
表 2-2.35	IFC 騒音基準	2-52
表 2-2.36	プロジェクトに関わる主なコミュニティのインフラ状況	2-53
表 2-2.37	世帯主の年齢構成	2-55
表 2-2.38	世帯主の婚姻状況	2-55
表 2-2.39	家屋あたりの世帯構成	2-56
表 2-2.40	世帯主の教育レベル	2-56
表 2-2.41	世帯の民族構成	2-57
表 2-2.42	世帯の居住期間	2-57
表 2-2.43	住宅・居住形態	2-58
表 2-2.44	世帯の職業	2-58
表 2-2.45	世帯主の平均収入	2-59
表 2-2.46	世帯の罹病率	2-59
表 2-2.47	世帯の治療法選択	2-60
表 2-2.48	世帯の主な飲用水源	2-60
表 2-2.49	ごみ処分法	2-61
表 2-2.50	家庭で使用しているトイレの種類	2-61
表 2-2.51	家庭での調理用エネルギー源	2-61
表 2-2.52	照明用エネルギー源	2-62
表 2-2.53	例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件についての確認結果	2-63
表 2-2.54	重要な自然生息地の該否の確認結果	2-64
表 2-2.55	西部半島国立公園における絶滅危惧種（CR、EN、VU、NT）	2-65
表 2-2.56	西部半島国立公園における絶滅危惧種（CR、EN、VU、NT）のアフリカ大陸での分布域	2-66
表 2-2.57	有識者へのヒアリング実施概要	2-72
表 2-2.58	重要な自然生息地で事業を実施するための 3 条件についての確認結果	2-73
表 2-2.59	環境社会配慮関連法制度	2-74
表 2-2.60	環境保護庁法概要	2-75
表 2-2.61	ファーストスケジュール	2-75
表 2-2.62	セカンドスケジュール	2-76
表 2-2.63	サードスケジュール	2-76
表 2-2.64	スクリーニングによるカテゴリ分類	2-77
表 2-2.65	代替案の比較検討（1 次変電所の建設、配電線の工法に係る検討）	2-79
表 2-2.66	スコーピングの結果	2-81
表 2-2.67	環境社会配慮調査の TOR	2-83

表 2-2.68	環境社会影響調査結果.....	2-83
表 2-2.69	スコーピングと調査結果の比較.....	2-85
表 2-2.70	環境管理計画（環境緩和策等）.....	2-88
表 2-2.71	モニタリング計画.....	2-89
表 2-2.72	ステークホルダー協議の概要.....	2-91
表 2-2.73	ステークホルダー協議における主なコメントと回答.....	2-92
表 2-2.74	用地取得・住民移転が必要となる事業コンポーネント.....	2-93
表 2-2.75	JICA ガイドラインと相手国法制度との比較.....	2-96
表 2-2.76	本プロジェクトにより影響を受ける用地と移転を伴わない被影響者数.....	2-100
表 2-2.77	本プロジェクトにより影響を受ける建造物.....	2-100
表 2-2.78	自発的な土地提供に関する 8 条件の確認結果.....	2-102
表 2-2.79	エンタイトルメント・マトリックス.....	2-104
表 2-2.80	ARAP の実施に係る主な機関及びその責務.....	2-105
表 2-2.81	ARAP の作成スケジュール.....	2-107
表 2-2.82	用地取得・住民移転にかかる費用.....	2-108
表 2-2.83	補償金額内訳.....	2-108
表 2-2.84	ARAP 実施に係る費用内訳.....	2-108
表 2-2.85	環境チェックリスト.....	2-114

第3章 プロジェクトの内容

図 3-2.1	トンボ変電所制御棟配置計画.....	3-3
図 3-2.2	ヨーク変電所配置計画.....	3-4
図 3-2.3	トンボ変電所内制御棟の平面・立面図.....	3-6
図 3-2.4	ヨーク変電所内制御棟の平面・立面図.....	3-6
図 3-2.5	一般需要家のカテゴリ(ESMAP).....	3-12
図 3-2.6	トンボタウンの学校.....	3-14
図 3-2.7	プロジェクト対象地域内の医療施設.....	3-14
図 3-2.8	フリータウン半島南西部電力系統構成（簡易版）.....	3-17
図 3-2.9	潮流解析範囲.....	3-19
図 3-2.10	解析結果概要(2024 年).....	3-24
図 3-2.11	解析結果概要(2026 年).....	3-25
図 3-2.12	解析結果概要(2029 年).....	3-25
図 3-2.13	フリータウン半島南西部供給範囲図.....	3-27
図 3-2.14	フリータウン系統.....	3-29
図 3-2.15	2 次変電所設置箇所.....	3-42
図 3-2.16	事業実施関係図.....	3-55
図 3-4.1	送変電設備の維持管理の基本的な考え方.....	3-59
表 3-1.1	プロジェクトの概要.....	3-1
表 3-2.1	首都圏マスタープランで適用された GDP 成長率.....	3-9

表 3-2.2	想定 GDP 成長率	3-10
表 3-2.3	フリータウン半島需要想定結果	3-10
表 3-2.4	一般需要家需要算定のための参考情報	3-11
表 3-2.5	消費電力算出結果（首都圏マスタープラン）	3-13
表 3-2.6	消費電力算出結果（本調査）	3-13
表 3-2.7	消費電力カテゴリ区分	3-13
表 3-2.8	対象地域における産業、ホテル負荷一覧	3-15
表 3-2.9	フリータウン南部地域需要想定結果	3-16
表 3-2.10	変電所通常運転時の負荷	3-17
表 3-2.11	変電所緊急運転時の負荷	3-18
表 3-2.12	潮流解析のステップ	3-18
表 3-2.13	需給ギャップの推移	3-20
表 3-2.14	需要想定負荷の変電所配分	3-21
表 3-2.15	他ドナー開発計画	3-22
表 3-2.16	系統解析のためのパラメータ	3-23
表 3-2.17	系統解析結果に基づく系統ボトルネックとなる想定箇所	3-26
表 3-2.18	代表変電所の三相短絡電流	3-26
表 3-2.19	ヨーク変電所必要性検討結果	3-28
表 3-2.20	フリータウンの電力供給状況	3-28
表 3-2.21	調相設備の投入効果について	3-30
表 3-2.22	新設変電所保護装置構成	3-32
表 3-2.23	気象条件	3-32
表 3-2.24	変電所機器の主要仕様	3-36
表 3-2.25	2 次変電所仕様まとめ	3-43
表 3-2.26	配電用変圧器と低圧分電盤の主要仕様	3-44
表 3-2.27	33 /11kV 配電線 装柱一覧表	3-45
表 3-2.28	気象条件	3-47
表 3-2.29	電気条件	3-47
表 3-2.30	33kV 配電線 仕様一覧表	3-47
表 3-2.31	11kV 配電線 仕様一覧表	3-48
表 3-2.32	低圧配電線 仕様一覧表	3-48
表 3-2.33	低圧配電線 装柱一覧表	3-49
表 3-2.34	先方負担事項区分	3-52
表 3-2.35	無償資金協力事業（機材調達）に関連する税目と免税措置	3-54
表 3-2.36	主要資機材調達先	3-57
表 3-2.37	事業実施工程表	3-58
表 3-4.1	標準的な変電設備機器の定期点検項目	3-60
表 3-4.2	配電線の点検項目	3-61
表 3-4.3	1 次変電所用交換部品（消耗品含む）一覧表	3-62
表 3-4.4	2 次変電所用交換部品一覧表	3-63

第4章 プロジェクトの評価

図 4-4.1	期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（人口）	4-8
図 4-4.2	期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（居住戸数）	4-9
図 4-4.3	期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（医療施設）	4-10
図 4-4.4	期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（教育施設）	4-11
図 4-4.5	期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（宿泊施設）	4-12
図 4-4.6	期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（製氷工場・水産加工工場・ 採石場）	4-13
表 4-4.1	定量的指標.....	4-4
表 4-4.2	自家用発電機による発電費用の減少	4-4
表 4-4.3	現地調査結果に基づく各効果の発生予測	4-5

略 語 集

AAC	All Aluminum Conductor	アルミニウム導体
AC	Alternating Current	交流
ACSR	Aluminum Conductors Steel Reinforced	鋼心アルミより線
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
ARAP	Abbreviated Resettlement Action Plan	簡易住民移転計画
ASEAN	Association of South East Asian Nations	東南アジア諸国連合
AVR	Automatic Voltage Regulator	自動電圧調整装置
B/A	Banking Arrangement	銀行取り極め
BOD	Board of Directors	取締役会
CB	Circuit Breaker	遮断器
CHC	Community Health Center	コミュニティヘルスセンター
CLSG	Côte d'Ivoire-Liberia-Sierra Leone-Guinea Interconnector	コートジボワールーリベリアーシ エラレオネーギニア国際連系線
CT	Current Transformer	変流器
DC	Direct Current	直流
DDG	Deputy Director General	副総裁
DG	Director General	総裁
DTR	Distribution Transformer	配電用変圧器
ECOWAS	Economic Community of West African States	西アフリカ諸国経済共同体
EDSA	Electricity Distribution and Supply Authority	シエラレオネ配電公社
EGTC	Electricity Generation and Transmission Company	シエラレオネ発電電公社
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMoP	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリングプラン
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EPA-SL	Environmental Protection Agency-Sierra Leone	シエラレオネ環境保護庁
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計・調達・建設
ESHIA	Environmental, Social, and Health Impact Assessment	環境社会健康影響評価
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program	エネルギーセクターマネージメン トプログラム
ESMP	Environmental and Social Management Plan	環境社会マネジメントプラン
ESURP	Energy Sector Utility Reform Project	エネルギーセクターユーティリテ ィリフォームプロジェクト
ETR	Earthing Transformer	接地変圧器
EU	European Union	欧州連合
FQSE	Free Quality School Education	-
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GCB	Gas Circuit Breaker	ガス遮断器

GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRC	Grievance Redress Committee	苦情処理委員会
GRM	Grievance Redress Management	苦情処理管理
IBA	Important Bird Area	重要野鳥生息地
IDP	Internally Displaced Persons	国内避難民
IEA	International Energy Agency	国際エネルギー機関
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議規格
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFC	International Financial Corporation	国際金融公社
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業
ISC	Inter-Ministerial Sub-Committee	省庁間小委員会
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
JCS	Japanese Cable Makers' Association Standard	日本電線工業会規格
JEC	Japanese Electrotechnical Commission	日本電気規格調査会標準規格
JEM	Japan Electrical Manufacturers' Association	日本電機工業会標準規格
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
KBA	Key Biodiversity Area	生物多様性の保全の鍵になる重要な地域
LC	Least Concern	低懸念
LIWV	Lightning Impulse Withstand Voltage	定格雷衝撃耐電圧
LTC	Load Tap Changer	変圧器タップ切換装置
LVDB	Low Voltage Distribution Board	低圧分電盤
MAB	Man and the Biosphere	UNESCO 生物圏保存地域
MAF	Ministry of Agriculture and Forestry	農林省
MCCB	Molded Case Circuit Breaker	配線用遮断器
M/D	Minutes of Discussions	協議議事録
MLHCP	Ministry of Lands Housing and Country Planning	土地・住宅及び国家計画省
MOE	Ministry of Energy	エネルギー省
MOF	Ministry of Finance	財務省
NDP	Medium-term National Development Plan	中期国家開発計画
NEP	National Energy Policy	国家エネルギー政策
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NPA	National Power Authority	シエラレオネ電力公社
		*2011 年に EDSA と EGTC に再編
NRA	National Revenue Authority	シエラレオネ国税局
O&M	Operation and Maintenance	運転・維持管理
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助

OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OHL	Over Head Line	架空電線
OJT	On-Job-Training	オンザジョブトレーニング
ONAN	Oil Natural Air Natural	油入自冷式
PAPs	Project Affected Persons	被影響住民
PFVV	Power Frequency Withstand Voltage	定格商用周波耐電圧
PSRP	Poverty Reduction Strategy Papers	貧困削減ペーパー
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
RAP-IC	RAP Implementation Committee	住民移転計画実施委員会
RF	Resettlement Framework	住民移転フレームワーク
ROW	Right of Way	占有権
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	データ収集監視制御システム
SLEWRC	Sierra Leone Electricity and Water Regulatory Commission	シエラレオネ電力・水規制委員会
SLRA	Sierra Leone Road Authority	シエラレオネ道路局
S/S	Substation	変電所
STR	Station Transformer	所内変圧器
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
TOR	Terms of Reference	委託条件
TTB	Telegraphic Transfer Buying rate	対顧客電信買相場
TTS	Telegraphic Transfer Selling rate	対顧客電信売相場
UNESCO		国連教育科学文化機関
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VCB	Vacuum Circuit Breaker	真空遮断器
VT	Voltage Transformer	計器用変圧器
WAPFoR	Western Area Peninsula Forest Protection Project	ウェスタンエリア半島森林保護プロジェクト
WAPNP	Western Area Peninsula National Park	西部地区半島国立公園
WAPP	West Africa Power Pool	西アフリカパワープール
WARD	Western Area Rural District Council	西部農村地区政府
WAPP	West Africa Power Pool	西アフリカパワープール
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクター及び対象サイトの現状と課題

シエラレオネ共和国（以下、「シエラレオネ」と称する）のエネルギーセクターにおける課題を、エネルギー政策及び電力需給状況の観点から整理した。

(1) エネルギー政策

エネルギー省（Ministry of Energy: MOE）は中長期的なエネルギー政策として、2009 年に「国家エネルギー政策（National Energy Policy 2009、以下、「NEP2009」と称する）」を打ち出し、その後 2017 年 9 月に「Electricity Sector Reform Roadmap (2017-2030)」を策定した。この中で、電力アクセス率の向上を長期的な経済成長における重要項目の一つとして位置付けており、全国民に対して安価なエネルギーを供給できるような施策を講じることを明記している。

また、NEP2009 では電力、石油、再生可能エネルギーの 3 分野をエネルギーセクターにおける主要なサブセクターとして位置付け、サブセクター毎に政策を整理している。電力セクター改革に関する主な政策としては、下記 5 点が挙げられている。

- ・ 全需要家に対して信頼性の高い電力を供給するための手段を探す
- ・ 多様なプレーヤーの発電／配電市場への参入を奨励する
- ・ ミニ／マイクロ水力発電所の候補地を探す
- ・ その他の再生可能エネルギー技術を開発する
- ・ 全国に送電線を拡張する（ナショナルグリッドの開発を進める）

また、「国家貧困削減戦略（National Government Poverty Reduction Strategy (2008 – 2012)）」の推進に寄与するためにエネルギーセクターができることを 4 点挙げている。

- ・ エネルギーセクター及び関連機関の更なる効率化
- ・ 国家予算におけるエネルギーセクター関連費の削減（電力料金の徴収率の向上）
- ・ パブリックセクターとプライベートセクターの両者が参入できる環境づくり
- ・ 効率性と競争性を高めるための規制の枠組みの開発及び強化

(2) 電力需給

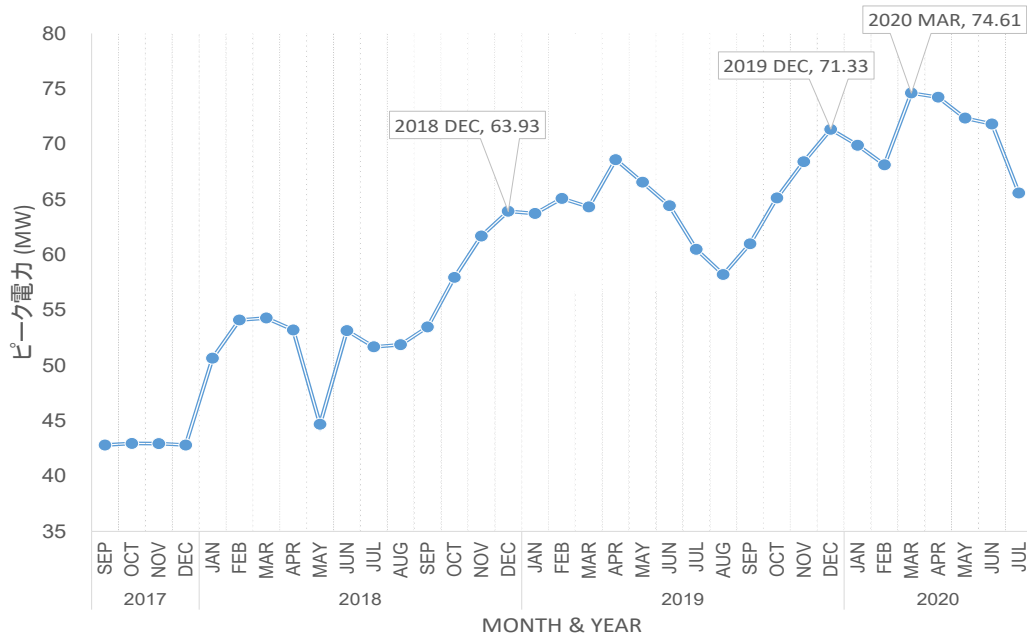
1) ピーク電力

表 1-1.1 に、シエラレオネにおける 2017 年以降のピーク電力を示す。2020 年 7 月までの最高値は 2020 年 3 月に記録した 74.61 MW である。ピーク電力は 2017 年から 2018 年にかけては約 1.5 倍（48.9%）と大きな伸びを記録した。（2018 年から 2019 年は 11.6%）また、2017 年 9 月から 2020 年 7 月までの月毎のピーク電力の推移を図 1-1.1 に示す。この図に示すように、年間のピーク電力は 2017 年からの 3 年間とも年末（12 月）に発生しており、2020 年のピーク電力は 74.61 MW よりも高い数値と予想される。

表 1-1.1 シエラレオネのピーク電力

項目	2017 (9月から)	2018	2019	2020 (7月まで)
ピーク電力 (MW)	42.94	63.93	71.33	74.61
ピーク電力成長率 (%)	-	48.9	11.6	-

出所：EGTC（シエラレオネ発電会社）のデータを基に調査団作成



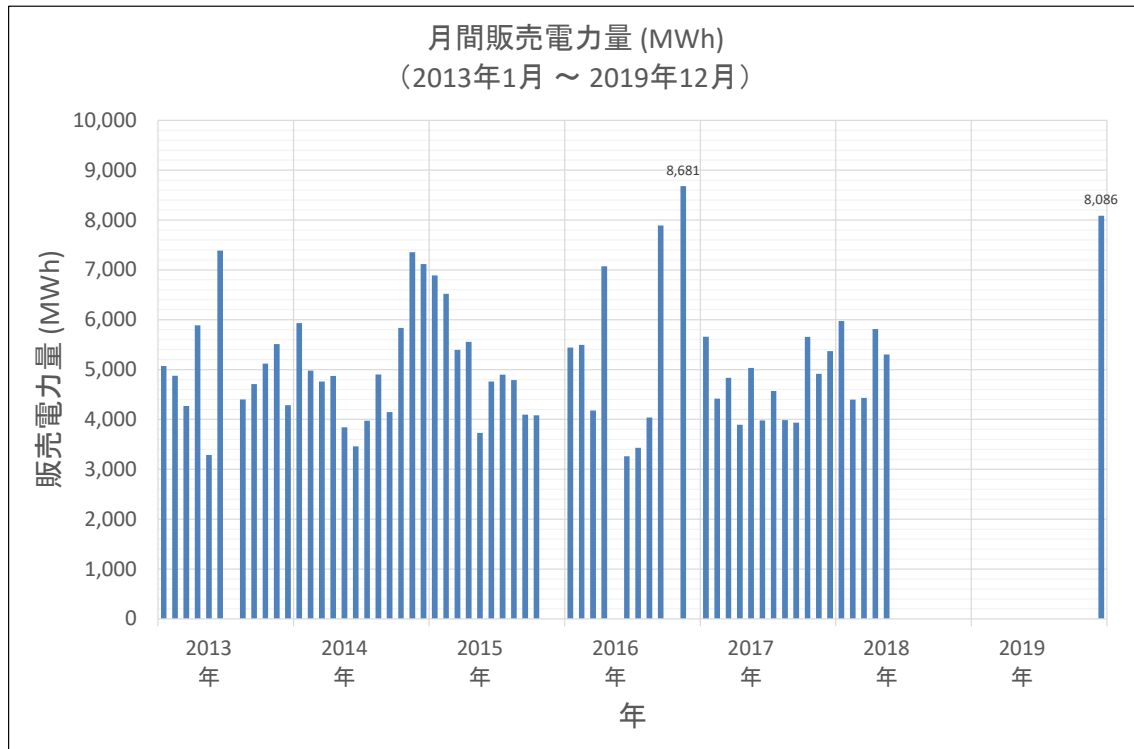
出所：EGTC（シエラレオネ発電会社）のデータを基に調査団作成

図 1-1.1 月間ピーク電力の推移（2017 年 9 月～2020 年 7 月）

2) 電力供給

図 1-1.2 に 2013 年から 2019 年までの月間販売電力量の推移を示す。すべてのデータが揃っておらず、グラフが不連続となっているが、本データによれば、この期間での最大は 2016 年 11 月の 8,681 MWh である。

設備容量不足と、既存設備の老朽化や維持管理不足が起因する故障が、常態化している。



出所：EDSA（シエラレオネ配電公社）データにより調査団作成

図 1-1.2 月別供給電力量の推移（2013 年 1 月～2019 年 12 月）

(3) 課題

世界銀行（The World Bank：WB）のデータによれば、2020 年のシエラレオネの全国電化率は 26.2%、都市部では 51.4%程度であるが、地方農村部は 4.8%程度と極めて低く、電化率向上対策の実施が急務となっている。

また、長年に亘り電力供給力不足に悩まされており、潜在需要を満たすための、発電・送電・配電のすべての設備容量不足と、既存設備の老朽化や維持管理不足が起因する故障が常態化している。

1-1-1 開発計画

(1) NEW DIRECTION

NEW DIRECTION は 2018 年に現大統領が大統領候補であった頃に公表されたもので、現大統領の基本方針を国民に掲げたマニフェストである。NEW DIRECTION では、①経済改革、②人間開発、③ガバナンス改善、④インフラ改善により、21 世紀中にシエラレオネを中所得国（一人当たりの国民所得が 1,036～4,045 米ドル（2021 年世界銀行））にするとしている。

NEW DIRECTION では、インフラ整備のパートにおいて、数々のインフラ分野の中でエネルギー（電力）供給を最初に掲げている。また、電力・エネルギーセクターの中でも、District Capital の電化、人口 2 万人以上の町の電化、地方電化基金の設置と地方電力庁の設立、毎年 5 つ以上の村と 2 つ以上の町の電化などの地方電化を最優先事項としている。

(2) Medium-term National Development Plan 2019-2023

中期国家開発計画（2019-2023 年）（Medium-term National Development Plan 2019-2023）（以下、「NDP」と称する）はこれまでの貧困削減ペーパー（Poverty Reduction Strategy Papers: PSRP）の流れの中で策定された国家開発計画で PSRP4 とも呼ばれている。NDP は包括的成長（Inclusive Growth）と貧困削減の達成のための目標として、①ガバナンス・説明責任の強化、②インフラの構築、③経済の多様化と競争力の強化を掲げている。NDP は 8 つの政策クラスターを掲げており、その 3 番目にインフラと経済の競争力を挙げている。

「インフラ／経済競争力」クラスターでは、電力へのアクセスの低さが経済成長・競争力低迷の原因として、全ての District Headquarters and Cities での電力供給の回復、発電能力の向上などによる多数の国民の電気へのアクセスなどを戦略目標としている。電気へのアクセスについては、2023 年までに 20 の村 8 つの町（各 District で 1 つ）の電化（オングリッド・オフグリッドを含む）を目標に挙げている。

(3) シエラレオネの開発計画と本プロジェクト

電力・エネルギーセクターは、上述のとおり、国家開発の根幹となっている 2 つの開発計画において中核要素として位置づけられている「インフラ整備」の中でも最重要分野に指定されている。さらに、電力インフラ整備方針では地方電化に最も力点が置かれている。これらのことから、本プロジェクトは国家開発計画に沿った事業で、シエラレオネ国政府が実施すべき最優先プロジェクトの 1 つであると位置づけることが可能であると考えられる。

(4) 電力系統開発計画

シエラレオネ全国の電力系統を図 1-1.3 に示す。



出所：調査団作成

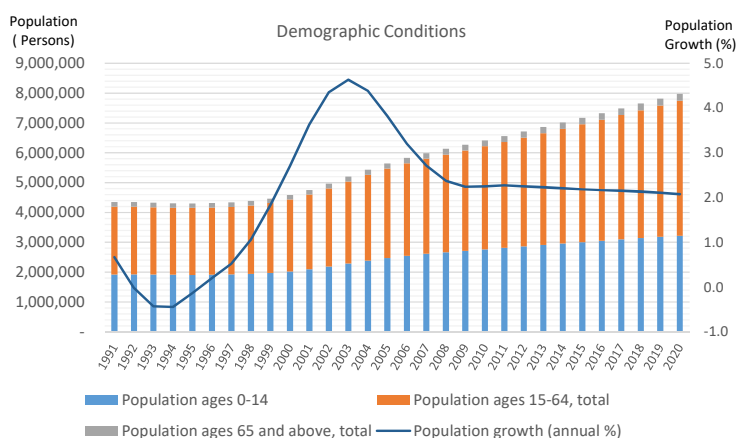
図 1-1.3 全国電力系統図（2020 年現在）

シエラレオネにおける電力の国際連系は西アフリカパワーพูล（WAPP）主導の CLSG プロジェクトとして、コートジボアール／リベリア／シエラレオネ／ギニアの 4 カ国を 225kV 送電線で連系するプロジェクトが進行中であり、計画では 2021 年末に完成・運開する計画となっている。シエラレオネ国内には 5 カ所の 225kV 変電所が建設され、それぞれの変電所から近隣地域へ 66kV 送電線他で配電される計画となっている。今のところフリータウン半島には、ブンブナ変電所を介して 161kV で送電されることになるが、現在の 161kV 送電線はその送電容量に制限があり、将来的にはイーベン（Yiben）変電所（ブンブナ変電所の北側の 225kV 変電所）から、ポートロコ市を経てウォータールー変電所まで建設される予定の 225kV 送電線（北回廊送電線）で送電される計画としている。

1-1-2 社会経済状況

(1) 人口

シエラレオネの 1991 年から 2020 年までの年齢グループ別人口構成、人口増加率は図 1-1.4 のとおりである。人口増加率は内戦の始まり（1991 年）とともに急激に減少し、1992 年から 1995 年までは減少傾向にあった。人口増加率は内戦後半の 1996 年にプラスに転じ、2003 年のピーク（4.6%/年）まで増加を続け、2004 年から減少しはじめ、2010 年以降は 2% 台/年に留まっている。シエラレオネの人口において若年層の占める割合が高く、2020 年時点で人口の 40% が 14 歳以下であり、57% が生産年齢（15 歳から 64 歳）、65 歳以上の高齢者は 3% である。

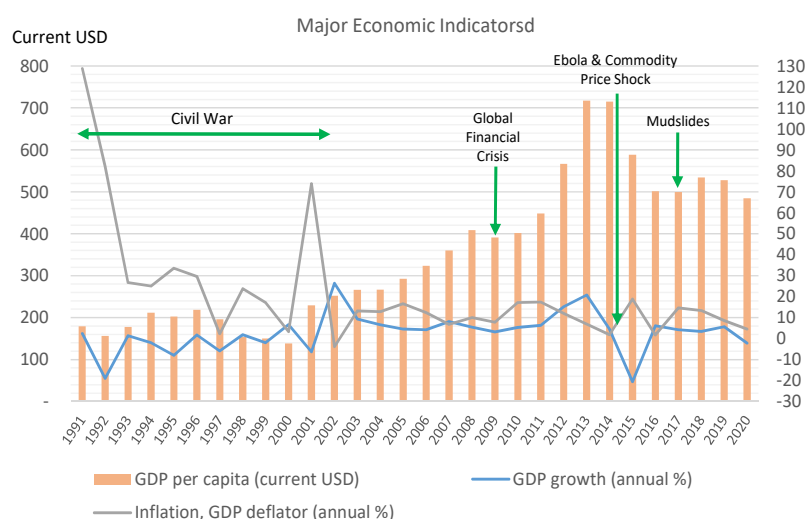


出所：世界銀行 World Development Indicators

図 1-1.4 シエラレオネの人口構造・人口増加率

(2) 経済

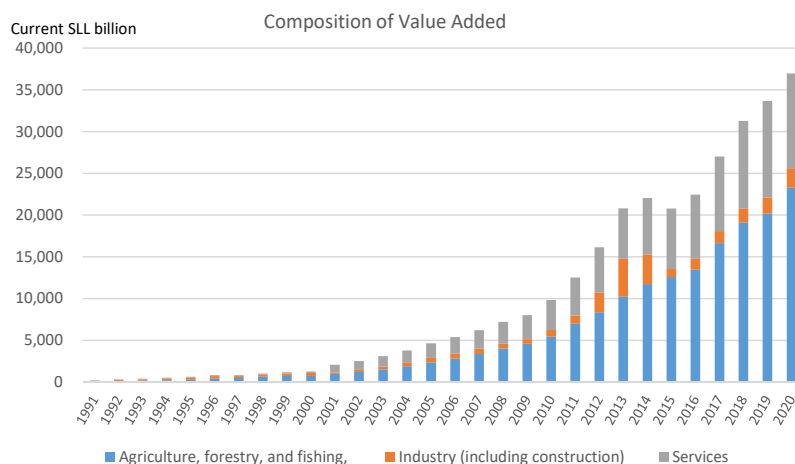
シエラレオネの一人当たりの国内総生産、経済成長率、インフレ率を図 1-1.5 に示す。シエラレオネの経済は、内戦（1991 年から 2002 年）、エボラウイルス病の蔓延（2014 年から 2015 年）などの国内要因と、世界金融危機（2007 年から 2008 年）、商品価格の暴落（Commodity Price Shock、2014 年から 2015 年）などの国際的な要因の影響を受けて、下落・停滞とその後の回復を繰り返している。一人当たりの国内総生産は 2014 年から 2016 年にかけて大きく目減りし、2020 年まで停滞している。インフレ率は内戦終結後の 2003 年以降は 10% 前後で大きく振幅しており、2017 年以降は徐々に低下し、2020 年には 4.55% となっている。



出所：世界銀行 World Development Indicators

図 1-1.5 シエラレオネの一人当たりの国内総生産・経済成長率・インフレ率

また、シエラレオネの産業構成は図 1-1.6 に示すように、付加価値の合計の約 60%を農林水産業が占め、約 30%をサービス業が占めている。製造業など（建設業などを含む）は、1990 年代は全付加価値の 40%から 25%を占めていたが、2000 年代になって 10%以下に低下した。2012 年から 2014 年の一時期は 15%から 22%に復活したが、2015 年以降は 5%から 6%に留まっている。



出所：世界銀行 World Development Indicators

図 1-1.6 シエラレオネの産業構成

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

シエラレオネは 1991 年から約 10 年にわたる内戦の影響により、発電・配電設備を含む国内のインフラが激しく損壊した。2008 年のフリータウン首都圏の電力アクセス率は 30%程度であったが、内戦後の復興により、2018 年には 50%を超えている。

一方、全国平均の電力アクセス率は 26%程度に留まっており、地方部は未だ約 5%と極めて低い（世界銀行 2020 年）。国内の潜在的な電力需要は推定 203MW（2015 年）であったが（エネルギー省）、実際に整備されている電力供給設備は、首都圏でも 85MW 分（2018 年）にしか満たず、加速する電力需要の増加に対応できていない（世界銀行 2018）。

シエラレオネは内戦以降、年平均 6%の高い経済成長率を維持しており、新型コロナウイルスの影響により 2020 年はマイナス成長だったものの、2021 年以降はプラス成長に転じ、その後も平均 4.5%の安定した成長を続けることが予測されている（IMF）が、こうした不十分な電力供給体制は、同国の経済成長の阻害要因となるほか、基礎的な社会サービス（教育、医療等）の提供にも重大な障害となっている。

シエラレオネの現政権は、2018 年に「New Direction」政策を掲げ、電力アクセス率の向上を優先課題の一つとして位置付けている。また、2023 年までを対象に策定された「中期国家開発計画」において、「インフラ整備と経済競争力の向上」を重点分野として掲げ、全国の電力アクセス率を 44%まで引き上げることを目標に、①供給可能電力を 167MW から 650MW まで引き上げること、及び②全国の送配電網の総延長を 200km から 1,500km まで延長することとしている。加えて、JICA は 2009 年に「シエラレオネ国首都圏電力供給マスタープラン調査」を実施し、フリータウン半島の送配電網

整備による電化を提言した。このような状況下、ビオ大統領は 2019 年に開催された第 7 回アフリカ開発会議（TICAD7）において実施された首脳会談にて我が国に対して電力分野の支援を要請した。

1-3 我が国の援助動向

(1) 我が国の援助方針

「対シエラレオネ共和国 開発協力方針（平成 31 年 4 月）」及び「対シエラレオネ共和国 事業展開計画（平成 31 年 4 月）」に示されるように、我が国 ODA 大綱の重点課題である「貧困削減」の観点や、シエラレオネ政府が開発 5 カ年計画において掲げる主要開発課題 8 項目（教育、保健、水・衛生、マクロ経済開発、エネルギー、農業、汚職対策、セキュリティ）への支援の観点から下記事項に取り組むことで、同国の持続的成長の促進を支援する。

我が国の ODA の基本方針（大目標）

- 開発の進展に向けた社会基盤・経済基盤の形成

重点分野（中目標）

- 社会基盤の強化
 - 開発課題 1－1（小目標）：保健
 - 開発課題 1－2（小目標）：教育・職業訓練・行政能力強化
- 経済基盤の整備
 - 開発課題 2－1（小目標）：農業及び食糧安全保障の取組推進
 - 開発課題 2－2（小目標）：基礎的インフラの整備

本プロジェクトは上述の中で特に基礎的インフラの整備に寄与し、加えて未電化地域が電化されることで、副次的に他の開発課題に対しても寄与する。

(2) 電力分野における我が国の援助動向

電力分野における我が国のシエラレオネに対する技術協力、無償資金協力は表 1-3.1 に示すとおりである。2008 年から 2009 年に実施された首都圏電力供給マスタープラン調査にて作成されたマスタープランにおいて、フリータウン半島のリング系統を作ることを提案しており、2008 年にフリータウン電力供給システム緊急改善計画にて北部の電力網を整備し、2012 年～2017 年（エボラウイルス病による中断を含む）には北東部の電力網を整備、本プロジェクトでは南西部の電力網を整備する。東部については、世界銀行の支援により電力網が整備される予定である。また、整備した電力設備の運用・維持管理についても技術協力プロジェクトを通して継続的に支援を続けており、機材供与のみでなく人材育成についても力を入れている。

表 1-3.1 我が国の援助動向

実施年度	案件名	案件種別	供与額
1993 年	フリータウン電力供給改善計画	無償資金協力	11.63 億円
2007 年	フリータウン電力供給システム緊急改善計画 (1/2 期)	無償資金協力	5.70 億円
2007 年	フリータウン電力供給システム緊急改善計画 (2/2 期 (詳細設計))	無償資金協力	0.18 億円
2008 年	フリータウン電力供給システム緊急改善計画 (2/2 期)	無償資金協力	16.51 億円
2008-2009 年	首都圏電力供給マスタープラン調査	開発調査	1.39 億円
2009-2010 年	電力計画アドバイザー派遣	専門家派遣	0.25 億円
2011 年	電力供給設備維持管理の為に能力向上プロジェクト (1 年次)	技術協力プロジェクト	1.05 億円
2012-2019 年	電力供給設備維持管理の為に能力向上プロジェクト (2 年次)	技術協力プロジェクト	6.1 億円
2012-2017 年	フリータウン市配電網緊急改修計画	無償資金協力	15.37 億円
2021-2022 年	高度ディーゼルエンジン・メンテナンス技術プロジェクト	技術協力プロジェクト	N/A

出所：外務省ウェブサイト、JICA ウェブサイト

1-4 他ドナーとの関連

現在フリータウン半島では、世界銀行の支援により「Energy Sector Utility Reform Project (ESURP)」と呼ばれる、本プロジェクトと類似性の高い配変電の開発プロジェクトが実施されている。

プロジェクトの対象を図 1-4.1 に示すが、半島の北部から東部、そして南部にかけて配電線を延伸して変電所を建設、配電供給エリアを拡張するものである。

調査団は、当該配変電プロジェクトの実施を統括しているアドバイザーと連携して、お互いのプロジェクトのスコップ、設備仕様、スケジュールや留意点等の意見交換と協議を行った。

この協議の中では、日本側支援のトンボ 1 次変電所と世界銀行支援のウォータールー 1 次変電所から配電供給される範囲や分界、そしてどちらか一方の変電所が故障した時の相互支援の必要性等の協議も行った。

なお、ESURP の工期は 2022 年 12 月末を予定しているが、調査団のサイト確認ではどのサイトも土木工事が開始された様子は確認できなかった。



出所：調査団作成

図 1-4.1 世界銀行支援プロジェクト

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 電気事業体制

シエラレオネにおける電気事業の主務官庁は、エネルギー省（MOE）である。電力供給は、発電・送電部門を発送電会社（EGTC）、配電部門を配電公社（EDSA）がそれぞれ担う。その他電力関連の組織として、電力規制を担うシエラレオネ電力・水規制委員会（SLEWRC）がある。

監督省庁：	エネルギー省（Ministry of Energy：MOE）
電気事業体：	発送電会社（Electricity Generation and Transmission Company（EGTC） 配電公社（Electricity Distribution and Supply Authority：EDSA）
電力規制：	Sierra Leone Electricity and Water Regulatory Commission（SLEWRC）

2-1-2 組織・人員

本プロジェクトの実施体制は以下のとおり MOE が責任監督省庁で EDSA が実施機関となる。この実施体制は協議議事録（Minutes of Discussions：M/D）においても確認と合意がなされた。

責任官庁：	エネルギー省（Ministry of Energy：MOE）
実施機関：	配電公社（Electricity Distribution and Supply Authority：EDSA）

2021 年時点のエネルギー省の組織図を図 2-1.1 に示す。

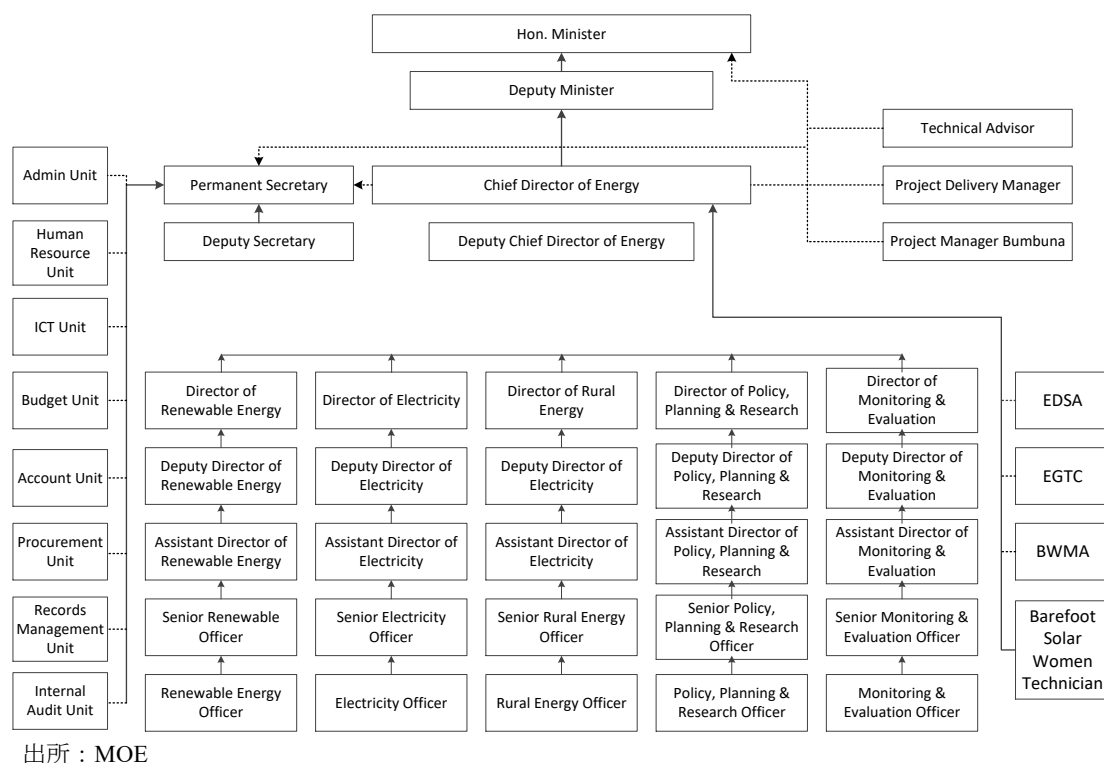
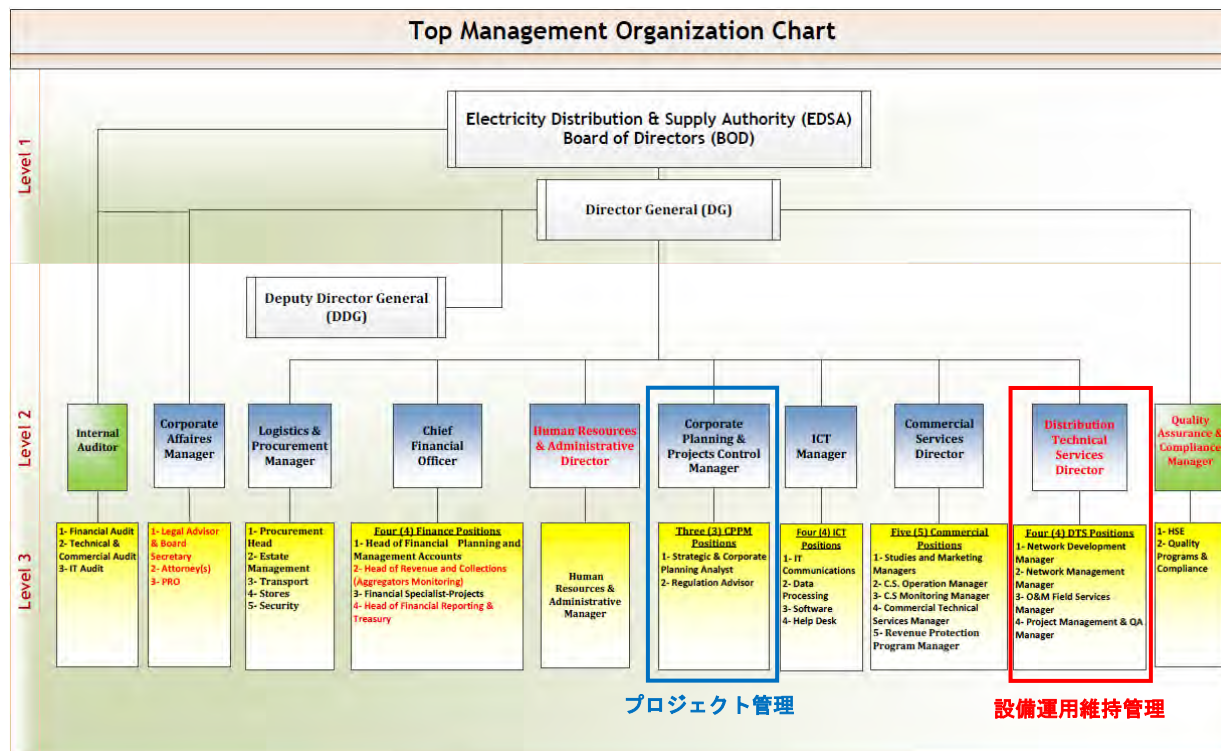


図 2-1.1 エネルギー省の組織図

2021 年時点の EDSA の組織図を図 2-1.2 に示す。各部門からカウンターパートを配置頂き調査を実施しているが、プロジェクトの実施段階では青枠で示す「Corporation Planning & Projects Controls」が主導し、また供与開始後は赤枠で示す「Distribution Technical Services Director」の部門が維持管理を担っていく予定である。



出所：EDSA

図 2-1.2 EDSA の組織図

2-1-3 財政・予算

表 2-1.1 及び表 2-1.2 に EDSA の貸借対照表及び損益計算書を示す。EDSA はこれまで長期にわたり赤字経営を続けてきたことから、内部留保も大幅な赤字で、自己資本比率（資本（自己資本）の資本・負債（他人資本）に占める割合）がマイナスとなっている。また、流動比率（一年以内に現金化可能な資産と一年以内に支払いが必要な負債の比率）は好ましいとされる 100%を大幅に下回っている。しかしながら、2020 年には、世銀の COVID-19 救済基金、政府補助金の要因もあり、黒字の当期利益を達成した。今後も適宜料金改訂を行い、料金徴収率の向上・維持を続けて行けば、本計画で整備される配電網も含め、送配網を適切に維持管理していけるものと期待される。

表 2-1.1 EDSA の貸借対照表

(金額単位：10 億レオン)

貸借対照表	2020	2019	2018
資産合計	706.92	542.29	451.77
固定資産	221.19	220.22	228.42
土地、建物、設備	210.13	209.16	217.36
繰延税金資産	11.06	11.06	11.06
流動資産	485.73	322.07	223.35
棚卸資産	23.26	9.21	9.03
売掛金、その他の受取勘定	409.04	297.91	196.01
現金、預金	53.43	13.45	16.92
満期保有投資資産	-	1.51	1.40
資本・負債合計	706.92	542.29	451.77
資本合計	▲309.88	▲335.13	▲168.24
拠出資本	60.98	60.98	60.98
内部留保	▲376.67	▲401.91	▲229.22
その他積立金	5.80	5.80	-
負債合計	1,016.80	877.42	620.01
固定負債	192.69	193.93	203.68
譲与	138.35	146.67	153.50
福利厚生費	54.34	47.26	50.18
流動負債	824.12	683.49	416.33
買掛金、その他の支払勘定	819.26	678.64	411.47
未払い税額	4.86	4.86	4.86
自己資本比率	▲44%	▲62%	▲37%
流動比率	59%	47%	54%

出所：EDSA

表 2-1.2 EDSA の損益計算書

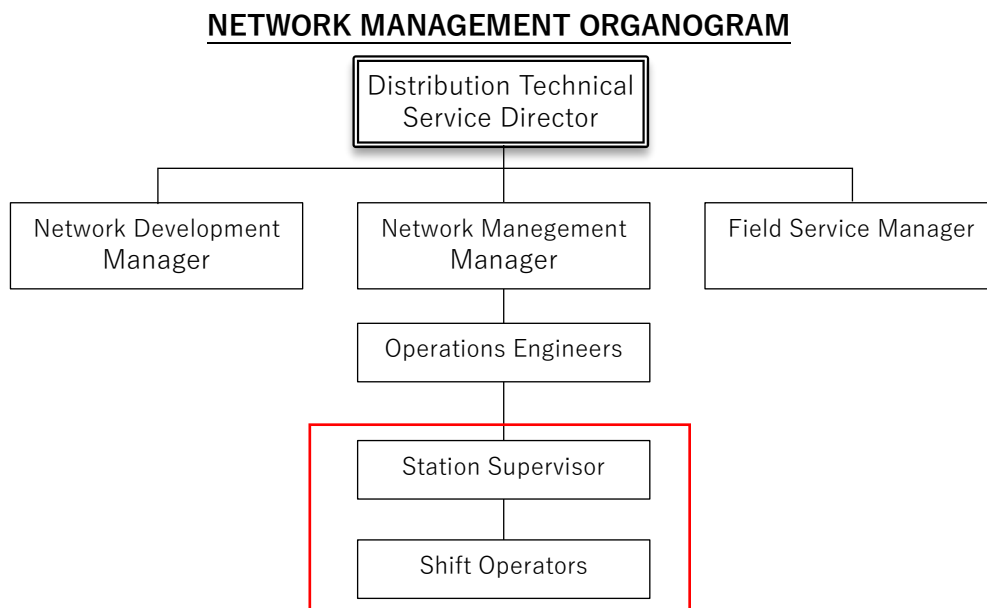
(金額単位：10 億レオン)

損益計算書	2020 (案)	2019	2018
収入	510.73	445.94	367.33
売上原価	▲654.24	▲588.09	▲455.91
総利益	▲143.51	▲142.15	▲88.58
その他収益	290.55	113.71	58.37
福利厚生費	-	▲8.81	▲7.09
管理費	▲91.16	▲85.58	▲67.43
営業損益	55.88	▲122.84	▲104.74
(営業利益率)	11%	▲28%	▲29%
財務収益	-	0.12	0.18
財務費用	▲30.64	▲49.97	▲5.65
財務純利益	▲30.64	▲49.85	▲5.48
税引前当期利益	25.25	▲172.69	▲110.21
法人税	-	-	-
当期利益	25.25	▲172.69	▲110.21
(当期利益率)	5%	▲39%	▲30%

2-1-4 技術水準

本プロジェクトの実施機関である EDSA は、33/11 kV 変電所及び配電網の開発計画を担い、運転維持管理を日常的に行っており、一定の技術水準を有している。

EDSA の実施体制では、各変電所に Station Supervisor を配置し、その下で 3 シフト編成の Shift Operators が 1 日 2 シフトで運用を行っている。この Station Supervisor、Shift Operators とともに十分に運用経験を有しており、電力設備の運用に関する技術水準については問題無い。本プロジェクトで整備される配変電設備は、既存の配変電設備の水準と同程度であり、EDSA はその運転維持管理を行う技術水準を十分保有している。



出所：EDSA

図 2-1.3 変電所運用に関する組織図

2-1-5 既存設備・機材

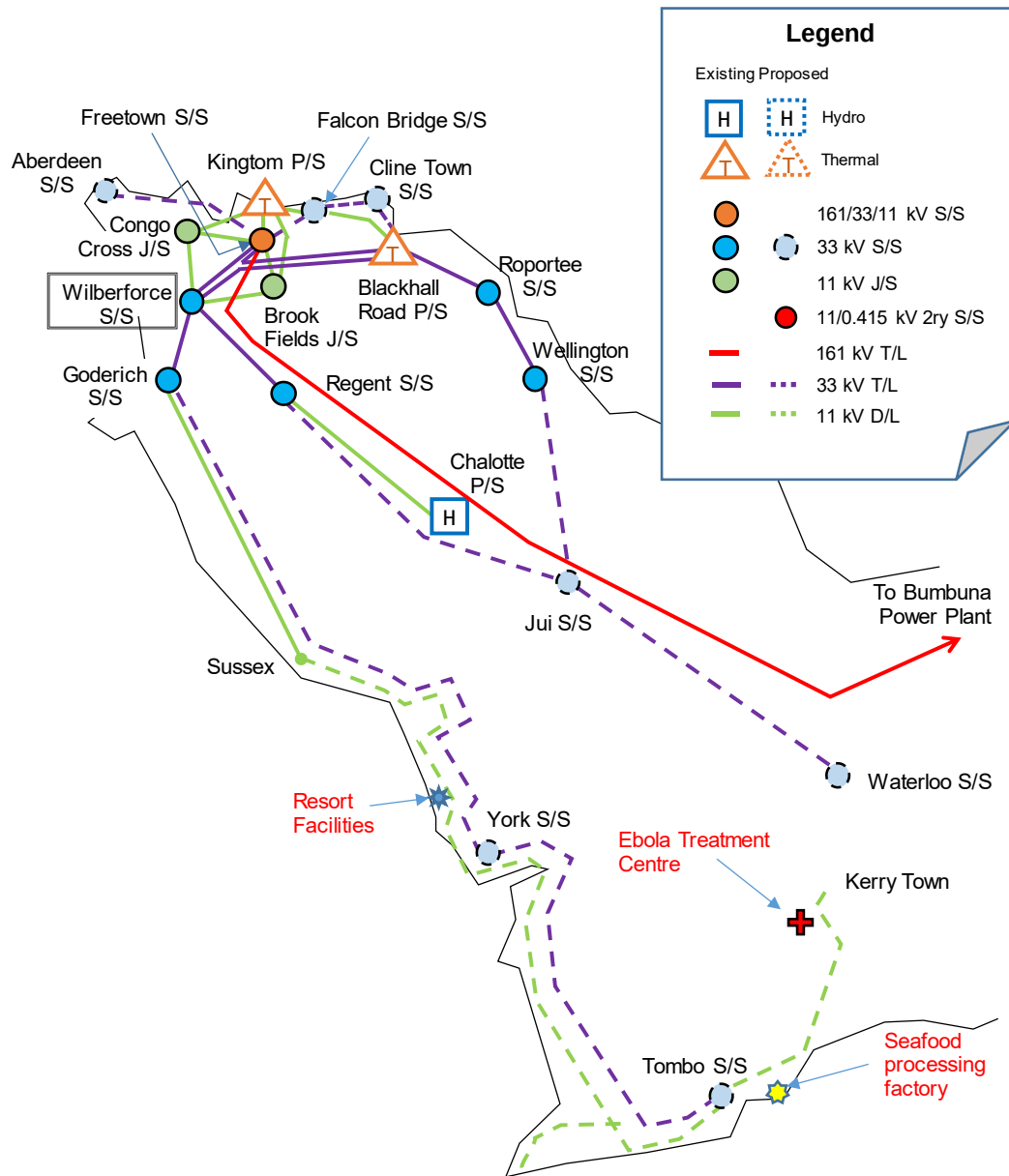
(1) 既存の変電設備の概要

シエラレオネの送配電網は 161kV、33kV 及び 11kV の系統で構成されている。このうち、現在の最高電圧である 161kV 送電線は、国の中央部に位置するブンブナ水力発電所からフリータウン半島の北西端に位置するフリータウン変電所に接続されており、161kV としては唯一の送電線である。(亘長：204 km、ACSR 400 mm²)

このフリータウン変電所は、ブンブナ水力発電所からの電力に加えて隣接するキングトム発電所も接続されており、首都であるフリータウン市の電力の中枢である。現在はシエラレオネ国政府が契約している IPP であるバージ船からの電力も、このフリータウン変電所の 161kV で受電しており、このフリータウン変電所の変圧器で 33kV 及び 11kV に降圧し、33kV は 33/11kV 変電所（1 次変電所）に、そして 11kV は 11kV 開閉所を介して、11/0.415kV 配電用変電所（2 次変電所）にそれぞれ配電されている。尚、キングトム発電所の発電設備は現在、定期点検用のスペアパー

ツ調達中のため運転されておらず、ブンブナ水力発電所の電力とバージ船からの電力だけで系統の電力が賄われている状態である。

次にフリータウン半島の系統を図 2-1.4 に示す。



出所：調査団作成

図 2-1.4 フリータウン半島電力系統図（2021 年 11 月現在）

フリータウン半島は 33kV で系統が構成されており、主要箇所には 33/11kV 変電所（1 次変電所）を配置し、その変電所から 11 kV 配電線を延線し、11/0.415 kV 配電用変圧器（2 次変電所）を通して需要家に配電している。現在の 33kV 配電線は 1 回線構成であり、変電所の変圧器も 1 台構成となっている。

今回調査した変電所のうち、ウィルバーフォース変電所の単線結線図を図 2-1.5 に示す。この

変電所はフリータウン変電所から 33kV で受電し、その電力を他の 33kV の 3 変電所に送電、1 台の 15（自冷）/20（風冷）MVA 変圧器で 11kV に降圧、11kV で各地域に配電している。

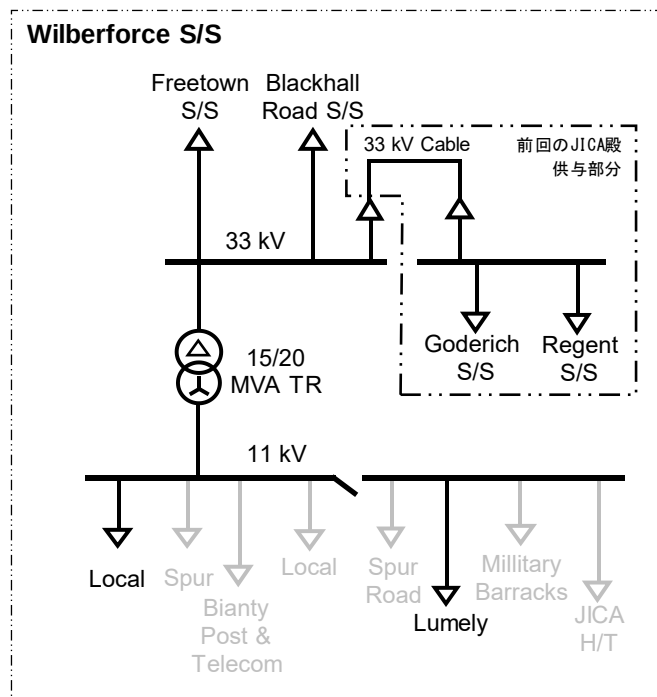
この変電所は 11kV 母線に区分遮断器があるものの、33kV 側には 2 台目の変圧器用の配電盤はなく、将来の変圧器増設については考慮されていない。尚、図中 11kV フィーダにおいて薄い色で示しているのは、遮断器が故障しており、8 本あるフィーダのうち、6 本のフィーダには供給できていない状況である。

今回新設されるヨーク変電所は、上述のウィルバーフォース変電所から電力供給が行われるゴドリッチ変電

所より 33kV 配電線が接続され、そして、ヨーク変電所からトンボ変電所まで 33kV で延伸される予定である。すなわちゴドリッチ変電所～ヨーク変電所～トンボ変電所区間が今回の 33kV 配電線新設計画範囲となる。

また、本プロジェクトと並行して世界銀行（WB）の支援による以下のプロジェクト〔Energy Sector Utility Reform Project（ESURP）〕が進行中である。完成は 2022 年 12 月としている。

- フリータウン変電所における 161/33kV 変圧器の増設
- 33/11kV 変電所の新設（アバディーン変電所、ジュイ変電所及びウォータールー変電所）
- 11kV 開閉所（ファルコンブリッジ開閉所及びクライントウン開閉所）の 33/11kV 変電所へのアップグレード
- 上記 5 変電所関連 33kV 配電線の新設及び既設 33kV 配電線増強（2 回線化）



出所：調査団作成

図 2-1.5 ウィルバーフォース変電所

2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 保健・医療施設

本プロジェクト対象地域には 11 の保健・医療施設がある。人口 500 人以下の町・村には保健・医療施設が設けられているようである。これらの施設の大半が Health Post と呼ばれる施設で、医師は配置されておらず、Midwife もしくは Health Worker が主に母子保健に係るサービスを提供している。

(2) 教育施設

シエラレオネの学校制度は表 2-2.1 に示すとおりである。プロジェクト対象地域には 42 の学校がある。高等教育レベルの学校は存在しないが、Public Administration University のブレタウン (Bureh Town) 地域への移設計画があるという情報もある。

表 2-2.1 シエラレオネの学校制度

学校	学年
Higher Education	13 -
Senior Secondary	10 - 12
Junior Secondary	7 - 9
Primary	1 - 6
Pre-primary	- 0

出所：調査団作成

(3) 交通施設

対象地域の町・村沿いにフリータウン半島道路が整備されており、工事中（橋梁付替工事、舗装工事）の区間を除いて快適な走行が可能である。その他の幹線道路の計画はないとのことである。道路灯、街灯については、LED ライト・太陽光発電・蓄電システムにより整備されている地域もある。

(4) 給水施設

アフリカ開発銀行の支援により作成された Greater Freetown Water Supply and Sanitation Water Supply and Sanitation Master Plan and Investment Studies (October 2017) の Project Appraisal Report で示される上水給水サービスエリアを図 2-2.1 に示す。ただし、同マスタープランの Project Appraisal Report では、マスタープランプロジェクト、優先プロジェクトの具体的な町・村名は示されていない。

プロジェクト対象地域では、トンボ地区での公共給水が確認されている。水源はダム貯水池とのことである。

豊富な降雨量、国立公園への隣接から、対象地域では小規模な天水農業がほとんどで、大規模な灌漑事業は見当たらない。農林省からの聞き取りでは、トンボ地区とウォータールー地区の間で大規模な野菜栽培事業、養鶏事業などが存在し、（特に Samuel Town の野菜栽培事業では多数の

若者や、女性が雇用されているとのこと)、マーケットが近いことから、電化後はこれらの産物を活用した農産品加工のポテンシャルも高いと考えられるが、投資誘致が課題であるとのことである。



出所：Greater Freetown Water Supply and Sanitation Water Supply and Sanitation Master Plan and Investment Studies (October 2017)

図 2-2.1 対象地域の公共給水施設整備状況（2017 年）

2-2-2 社会経済状況（プロジェクト対象地域）

2-2-2-1 対象地域の社会状況

プロジェクト対象地域の社会状況は表 2-2.2 のとおりである。Village、Town の呼称は人口規模とは関係ないようである。

表 2-2.2 プロジェクト対象地域の社会状況

Town/Place	Population	Number of Houses	School	Health Center, e t c.	Government Facility
KERRY TOWN	1,500	1,000	2	0	
DURING TOWN	500	200	0	0	
RUSSEL TOWN	300	200	0	0	
BOYOH TOWN MADINA	2,600	350	9	1	
TOMBO	30,000	3,000	14	4	Police Station
KISSY TOWN	1,500	1,000	0	0	
BRIGITTE VILLAGE	300	450	0	1	
Mama Beach	2,500	350	3	0	
BUREH TOWN	800	100	1	1	
KENT	2,000	300	1	1	Police Station
JOHN OBEY	3,000	300	3	0	
BLACK JOHNSON	400	250	0	0	
BIG WATER	400	100	1	0	
YORK	3,000	600	3	1	
TOKEH	8,000	2,000	3	1	
River No.2	1,500	500	2	1	

出所：EDSA

2-2-2-2 社会経済調査の結果

(1) 調査の目的

本計画が無償資金協力プロジェクトとして実施するのに相応しい妥当性、有効性を有することを検証するために、社会経済調査を実施した。

(2) 調査の方法

<調査の手法>

本計画の調査対象地域、及び近隣の既電化地域の世帯、事業所、公共施設（保健医療施設、及び教育施設）を訪問し、予め用意した質問票に基づくインタビュー調査を実施した。

<サンプル数>

訪問先種別、地域種別のサンプル数を表 2-2.3 に示す。サンプル数は、信頼性の高い集計結果を得るためというよりも、調査予算による調査員数、調査スケジュール、EDSA から提供された資料に対象地域での世帯数、公共施設数などに基づいて決定した。

表 2-2.3 訪問質問票調査のサンプル数

訪問先	調査対象地域	近隣既電化地域	合計
1. 世帯	117	75	192
2. 事業所	75	50	125
3. 保健医療施設	9	16	25
4. 教育施設	27	20	47
合計	228	161	389

出所：調査団作成

<調査対象町村>

調査対象町村は表 2-2.4 に示すとおり。訪問質問票は、本計画の対象となっている全ての町村で実施した。また、近隣既電化地域としては、既に電化されている町村で、フリータウン半島の北側／南側の双方に位置するものを選定した。

表 2-2.4 訪問質問票調査の対象町村

対象地域		近隣既電化地域
1. Samuel Town	11. Mama Beach	<半島南側> 1. Goderich 2. Hamilton 3. Sussex
2. MacDonald	12. Bureh Town	
3. Kerry Town	13. Kent	
4. During Town	14. John Obey	<半島北側> 4. Welington 5. Jui 6. Regent 7. Rokel
5. Russel Town	15. Black Johnson	
6. Boyoh Town	16. Big Water	
7. Madina	17. York	
8. Tombo	18. Tokeh	
9. Kissy Town	19. No.2	
10. Brigitte Village		

出所：調査団作成

<質問票>

質問項目は表 2-2.5 に示すとおり。質問票は添付資料 10 に添付する。質問項目・内容は、業務計画で想定していた質問を、現地で訪問質問票調査実施する前に得られた情報（Sierra Leone Integrated Household Survey 2018 の結果などの既存統計や関連省庁などからの聞き取り情報）などに基づいて変更した。例えば Sierra Leone Integrated Household Survey Report 2018 によれば、Freetown を含む Western Region の Urban Area においても電気を調理熱源として利用する世帯の割合はゼロであるため、Western Region の Rural Area にある対象地域においても本計画の実施により調理熱源を電気に切り替える世帯はないと判断し、調理用の薪炭の使用量、取得費用・時間に関する質問は世帯向けの質問票に含めないこととした。

表 2-2.5 社会経済調査での質問項目

[世帯]

調査対象地域	近隣既電化地域
Q1: 所在町村名	Q1: 同左
Q2: この世帯の家族か否かの確認	Q2: 同左
Q3: 回答者氏名	Q3: 同左
Q4: 家族数	Q4: 同左
Q5: 世帯の家屋数、部屋数	Q5: 同左
Q6: 家屋（壁）の材料	Q6: 同左
Q7: 主要な収入源	Q7: 同左
Q8: 月当たりの平均収入（選択肢からの選択）	Q8: 同左
Q9: 月当たりの平均支出（選択肢からの選択）	Q9: 同左
Q10: 電化された際の配電網への接続意志	Q10: 配電網への接続の有無、接続年、EDSA への支払い月額、電力供給時間/日、停電の回数、EDSA のサービスの品質（選択肢からの選択）
Q11: 電化後に取り付けたい電灯の数	Q11: 世帯の電灯数
Q12: 電化後に購入・使用したい電気製品（選択肢からの選択）	Q12: 使用している電気製品（選択肢からの選択）
Q13: 自家用発電機（有無、容量、購入年・購入額、1 日の稼働時間、運転費用）、共用の場合の支払い料金	Q13: 同左
Q14: 電化のメリット（見通し）	Q14: 電化のメリット（実績）

[事業所]

調査対象地域	近隣既電化地域
Q1: 所在町村名	Q1: 同左
Q2: この事業所の管理者か否かの確認	Q2: 同左
Q3: 回答者氏名（記録せず）	Q3: 同左
Q4: 事業所名	Q4: 同左
Q5: 事業の種類	Q5: 同左
Q6: 従業員数	Q6: 同左
Q7: 売上高（選択肢からの選択）	Q7: 同左
Q8: 利益額（売上高の%）	Q8: 同左
Q9: 資本金（選択肢からの選択）	Q9: 同左
Q10: 使用電気設備・機器	Q10: 配電網への接続の有無、接続年、EDSA への支払い月額、電力供給時間/日、停電の回数、EDSA のサービスの品質（選択肢からの選択）
Q11: 自家用発電機（有無、容量、購入年・購入額、1 日の稼働時間、運転費用）	Q11: 同左（Q.10）
Q12: 電化による事業拡大の見通し（拡大事業の形態、（選択肢からの選択）、売上高・利益、雇用者の増加割合）	Q12: 同左（Q.11）
Q13: 電化後の追加使用電気設備・機器の見通し	Q13: 電化による事業拡大実績（拡大事業の形態、（選択肢からの選択）、売上高・利益、雇用者の増加割合）
Q14: 電化後の事業拡大のための資本・市場・質の高い雇用者の獲得見通し	Q14: 電化後の追加使用電気設備・機器の実績
Q15: 電化のメリット（見通し）	Q15: 電化後の事業拡大のための資本・市場・質の高い雇用者の獲得実績
	Q16: 電化のメリット（実績）

[保健医療施設]

調査対象地域	近隣既電化地域
Q1: 所在町村名	Q1: 同左
Q2: この施設の管理者か否かの確認	Q2: 同左
Q3: 回答者氏名（記録せず）	Q3: 同左
Q4: 施設名	Q4: 同左
Q5: 医師数	Q5: 同左
Q6: 看護師・ヘルスワーカー数	Q6: 同左
Q7: ベッド数	Q7: 同左
Q8: 1日の患者数	Q8: 同左
Q9: 付属ラボの種類	Q9: 同左
Q10: 使用電気機器	Q10: 同左
Q11: 自家用発電機（有無、容量、購入年・購入額、1日の稼働時間、運転費用）	Q11: 同左
Q12: 電化後の追加使用電気機器の見通し	Q12: 配電網への接続年
Q13: 電化による提供サービスの改善見込み（有無、サービス範囲の拡張内容、サービス品質の改善内容、患者数の増加）	Q13: 電化後の追加使用電気機器の実績
Q14: 電化のメリット（見通し）	Q14: 電化による提供サービスの改善実績（有無、サービス範囲の拡張内容、サービス品質の改善内容、患者数の増加）
	Q15: 電化のメリット（実績）

[教育訓練施設]

調査対象地域	近隣既電化地域
Q1: 所在町村名	Q1: 同左
Q2: この施設の管理者か否かの確認	Q2: 同左
Q3: 回答者氏名（記録せず）	Q3: 同左
Q4: 施設名	Q4: 同左
Q5: 教師数	Q5: 同左
Q6: 生徒・訓練生数	Q6: 同左
Q7: クラス数・夜間クラス数	Q7: 同左
Q8: コミュニティによる施設利用の（有無、利用の目的）	Q8: 同左
Q9: 使用電気機器	Q9: 同左
Q10: 自家用発電機（有無、容量、購入年・購入額、1日の稼働時間、運転費用）	Q10: 自家用発電機（有無、容量、購入年・購入額、1日の稼働時間、運転費用）
Q11: 電化後の追加使用電気機器の見通し	Q11: 電化後の追加使用電気機器の実績
Q12: 電化後のコミュニティによる施設利用増加見通し（有無、増加利用の目的）	Q12: 電化後のコミュニティによる施設利用増加実績（有無、増加利用の目的）
Q13: 電化のメリット（見通し）	Q13: 電化のメリット（実績）

出所：調査団作成

(3) 集計結果（世帯）

<基本情報>

世帯の家族数、家屋数・部屋数、家屋（壁の）材料〔家屋数割合〕、主な収入源、収入月額、支出月額に関する集計結果を表 2-2.6 に示す。対象地域・近隣既電化地域の世帯の主な特徴は以下のとおりである。

世帯当たりの家族数、家屋数は対象地域が近隣電化地域に比べて多い。ただし、部屋数に関しては両地域の差は小さい。家屋の材質については、対象地域で近隣既電化地域に比べて泥壁の家が多い。

* 上記の特色は、フリータウン半島の電化、すなわち配電系統の拡張は都市（フリータウン）

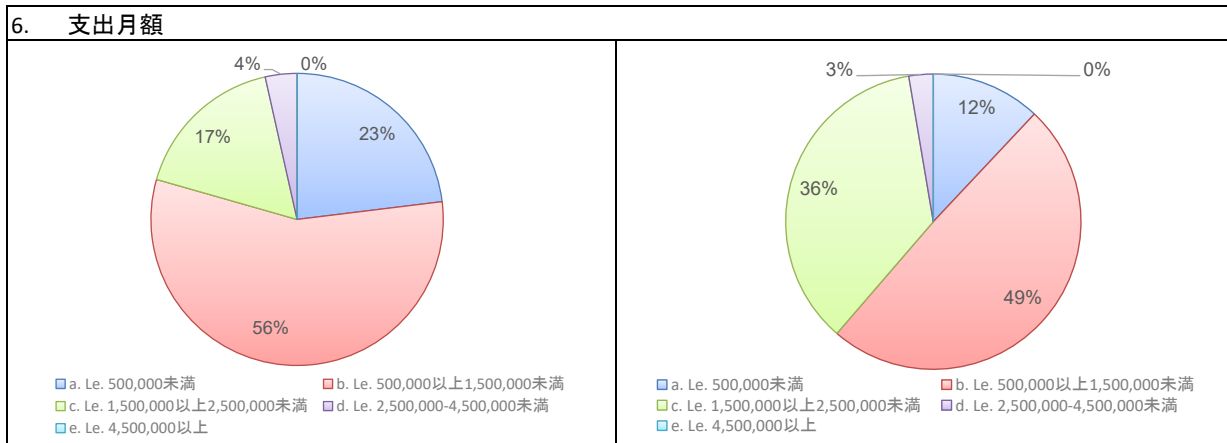
から順次、農村部に向かって展開されているため、既電化地域はより都市部に属し、対象地域はより農村部に位置していることによると考えられる。

主な収入源は、対象地域・近隣既電化地域ともに自営業が最も多く、4割以上を占めている。次いで対象地域での主な収入源は農業（15%）・漁業（17%）で、近隣既電化地域では公務員（Government Employee）（32%）となっている。この点でも対象地域は農村部の、近隣既電化地域は都市部の性格を有している。

＊ 対象地域では近隣既電化地域に比べて、低所得階層・低支出階層（月額 150 万レオン（約 1,360 米ドル）未満）に属する世帯の割合が高く、近隣既電化地域では中間層の閉める割合が大きい。しかしながら、高所得・高支出階層（月額 250 万レオン（2,270 米ドル以上、1 米ドル＝1,100 レオンで換算）の割合は対象地域と近隣既電化地域で大差がない。

表 2-2.6 訪問世帯の基本情報

質問項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 家族数 [平均]	9.0 人	7.6 人
2. 世帯の家屋数（部屋数）[平均]	1.9 戸 （7.2 部屋）	1.5 戸 （7.1 部屋）
3. 家屋（壁の）材料 [家屋数割合] (3 戸まで記入)	コンクリート：69%、泥：30% トタン：1%	コンクリート：79%、泥：18% トタン：3%
	対象地域	近隣既電化地域
4. 主な収入源 [世帯数割合] (2 つまで回答可、実際はほとんどが 1 つのみ回答)	a. 農業 15% b. 漁業 17% c. 会社員 4% d. 自営業 46% e. 公務員 11% f. 公社勤務 2% g. その他 4%	a. 農業 0% b. 漁業 12% c. 会社員 1% d. 自営業 43% e. 公務員 32% f. 公社勤務 1% g. その他 11%
5. 収入月額	a. Le. 500,000未満 30% b. Le. 500,000以上1,500,000未満 36% c. Le. 1,500,000以上2,500,000未満 17% d. Le. 2,500,000-4,500,000未満 9% e. Le. 4,500,000以上 8%	a. Le. 500,000未満 16% b. Le. 500,000以上1,500,000未満 29% c. Le. 1,500,000以上2,500,000未満 37% d. Le. 2,500,000-4,500,000未満 9% e. Le. 4,500,000以上 8%



出所：調査団作成

<電化後の変化（対象地域：希望・見通しと近隣既電化地域：実際）>

電化後の変化について、対象地域での世帯の希望・見通し、及び近隣既電化地域での実際に関する集計の結果を表 2-2.7 に示す。集計の結果判明した主な事項は以下のとおりである。

- * 電化後の配電網への接続については、対象地域の全ての世帯が接続したいとしており、近隣既電化地域の全世帯が実際に接続したと回答している。近隣既電化地域の世帯が配電網へ接続した年は、1980 年～2021 年に亘っている。
- * 近隣既電化地域の各世帯が EDSA に支払っている料金月額は、平均で、182,560 レオン（166 米ドル、1 米ドル=1,100 レオンで換算（以下同じ））である。支払料金月額が 12,000 レオン（11 米ドル）～1,500,000 レオン（1,364 米ドル）に及ぶことから考えると、自営業者などが世帯用と事業用の電気料金をまとめて支払っていることが推測される。
- * 近隣既電化地域での 1 日当たりの電力供給時間は平均で 13.6 時間であり、最も少ない回答は 3 時間/日、最も多い回答は 24 時間/日である。
- * 近隣既電化地域での 1 日当たりの停電回数は平均で 2.6 回である。1 日当たり 10 回停電すると回答している世帯もある。
- * 近隣既電化地域での EDSA への評価は高く、「良い」または「可」と回答した世帯が全体の 8 割以上を占めている。
- * 対象地域の世帯が電化後に購入・設置したいと回答した電灯数は平均で 12.7 灯であるのに対し、近隣既電化地域の世帯が実際に設置している電灯数は平均で 7.7 灯となっている。対象地域の世帯では敷地面積が広く、家屋数も多いことから、設置したい電灯数が多くなっていることも考えられるが、対象地域の世帯が数多くの電灯を設置したいという強い願望を示す数字とも考えられる。
- * 対象地域の世帯が電化後に使用したいとしている電気製品は、近隣既電化地域の世帯が実際に使用している電気製品と非常に似ている。それぞれの電気製品について、対象地域では、近隣既電化地域で使用している世帯割合以上の世帯が使用したいと回答している。ここでも対象地域の世帯の電気製品の使用についての強い願望が窺える。
- * 対象地域では、30%の世帯が自家用発電機を所有しており、さらに、6%の世帯がコミュニテ

イの発電機を、4%の世帯が太陽光パネルの電力を利用しているのに対して、近隣既電化地域では自家用発電機を保有する世帯は23%で、コミュニティ発電機・太陽光パネルの利用は見られない。しかしながら、自家用発電機の容量、一日当たりの自家用発電機の運転時間・運転費用は近隣既電化地域の方が少し大きくなっている。近隣既電化地域では電化後も世帯用・事業用に自家用発電機の電力を利用しているものと推測される。

- ＊ 電化後のメリットとして挙げられた事項は、表 2-2.7 に示すとおりであるが、最も重要なメリットとして回答されたのが、対象世帯では、「安全」「子供の夜間学習」「収入・節約」であるのに対し、近隣既電化地域では「安全」「子供の夜間学習」の他に、「便利な生活」「娯楽・教養」を挙げる世帯も多い。メリットとしてあげられた総件数でも、同様な傾向が見られる。

表 2-2.7 訪問世帯の電化後の変化（希望・見通しと実績）

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 配電網への接続	全世帯が接続したいとしている。	全世帯が接続している。
2. 接続年	---	1980 年～2021 年（平均 2015 年）
3. EDSA への支払月額	---	平均：182,560 レオン、中央値：150,000 レオン 範囲：12,000～1,500,000 レオン 平均：166 米ドル、中央値：136 米ドル 範囲：11～1,364 米ドル
4. 1 日あたりの電力供給時間	---	平均：13.6 時間、中央値：15 時間 範囲：3 時間～24 時間
5. 停電の回数（1 日当たり）	---	平均：2.6 回、中央値：2 回 範囲：1 回～10 回
6. EDSA サービスの評価	---	1% 9% 7% 57% 25% ■ a. 大変良い ■ b. 良い ■ c. 可 ■ d. 悪い ■ e. 大変悪い
7. 電灯数（希望／実際）	平均：12.7 灯、中央値：11 灯 範囲：3 灯～35 灯	平均：7.7 灯、中央値：7 灯 範囲：2 灯～18 灯
8. 使用電気器（希望／実際）		
9. 自家用発電機の有無	自家用発電機あり：30% コミュニティ発電機あり：6% 太陽光パネルあり：4% 発電機なし：60%	自家用発電機あり：23% 自家用発電機なし：77%
10. 自家用発電機の容量	平均：3.1kVA、中央値：2.5kVA 範囲：1kVA～6.5kVA	平均：3.1kVA、中央値：3kVA 範囲：2kVA～6.5kVA

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
11. 自家用発電機の購入年	平均：2013 年、中央値：2017 年 範囲：2005 年～2020 年	平均：2014 年、中央値：2016 年 範囲：2000 年～2021 年
12. 自家用発電機の運転時間／日	平均：5.4 時間、中央値：5 時間 範囲：2 時間～10 時間	平均：4.6 時間、中央値：4 時間 範囲：2 時間～10 時間
13. 自家用発電機の運転費用／日	平均：49,500 レオン、 中央値：40,000 レオン 範囲：20,000 レオン～100,000 レオン 平均：45 米ドル、中央値：36 米ドル 範囲：18～91 米ドル	平均：55,294 レオン、 中央値：50,000 レオン 範囲：30,000 レオン～120,000 レオン 平均：50 米ドル、中央値：45 米ドル 範囲：27～109 米ドル

14. 電化のメリット (見通し／実際) (1 世帯 3 件回答)	メリット	対象地域	近隣既電化地域
	(1) 安全保障面での改善	90 件	52 件
	(2) 子供の夜間学習	72 件	52 件
	(3) 収入増加・支出節減	61 件	13 件
	(4) より便利な生活	42 件	43 件
	(5) 娯楽・教養獲得の多様化	31 件	24 件
	(6) 社会生活・コミュニケーションの改善	28 件	13 件
	(7) 食品衛生の改善（冷蔵庫購入による）	15 件	19 件
	(8) 大人の夜間学習	12 件	9 件
	合計	351 件	225 件

出所：調査団作成

(4) 集計結果（事業所）

<基本情報>

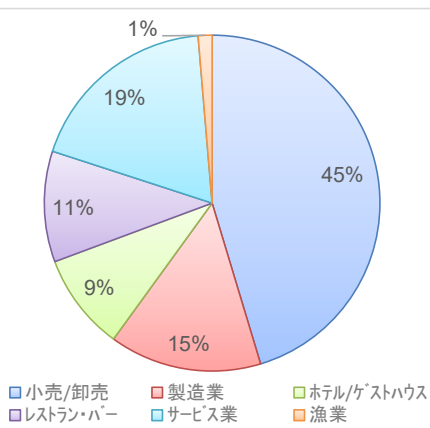
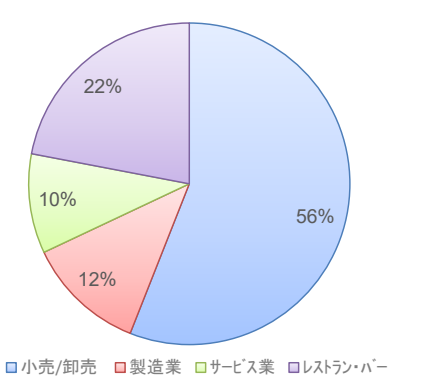
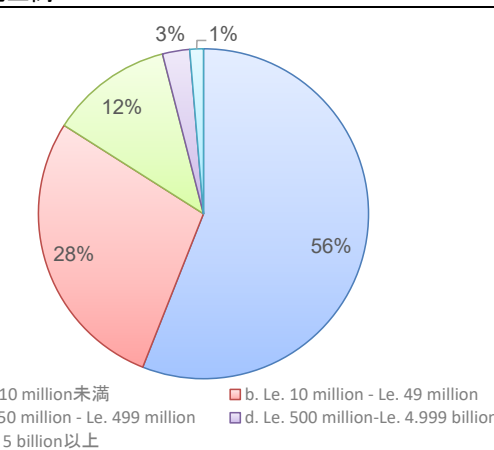
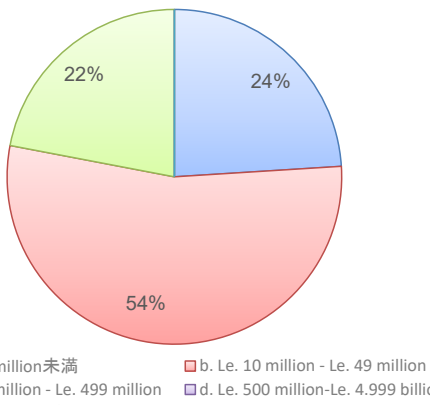
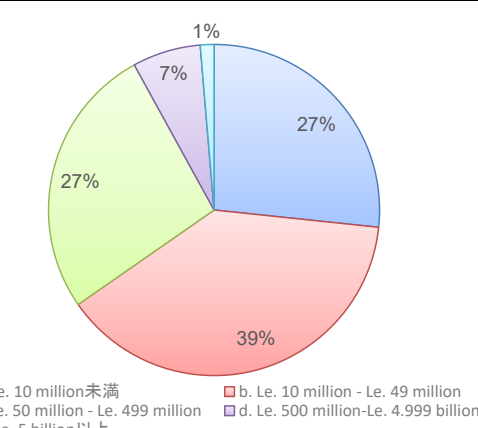
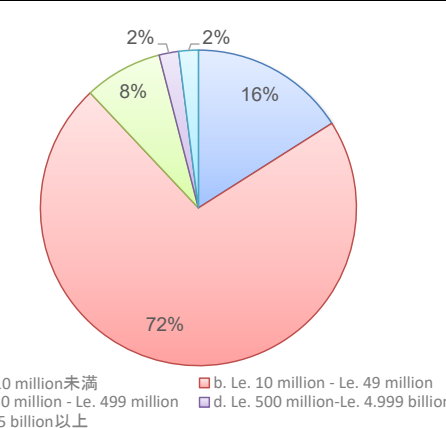
対象地域、近隣既電化地域における事業所の従業員数、売上高、利益額、資本金などの基本情報についての集計結果を表 2-2.8 に示す。集計結果の概要は以下のとおり。

- * 対象地域、近隣既電化地域ともに最も数の多い業種は、「小売/卸売」で、続いて、「サービス業」「レストラン・バー」が多い。対象地域では「ホテル・ゲストハウス」の割合が大きいですが、これは、調査員にホテル・ゲストハウスを多めに訪問するように指示したためである。
- * 対象地域、近隣既電化地域の事業所の平均従業員数はそれぞれ、7.6 人、5.8 人である。ただし、この結果から対象地域の方が規模の大きな事業所が多いと結論するのは適切とは考えられない。調査員に、調査対象町村毎のおおよそのサンプル数、大きめ、小さめの事業所のサンプル割合の目安などを指定したためと考えられる。

サンプルとなった事業所の年間売上げについて、対象地域では 10 億レオン（9,091 米ドル）未満の事業所が 56%で、近隣既電化地域では 10 億レオン（9,091 米ドル）以上 50 億レオン（45,455 米ドル）未満の事業所が 54%で最も多い。

- * 対象地域では資本金 10 億レオン（9,091 米ドル）未満、10 億レオン（9,091 米ドル）以上 50 億レオン（45,455 米ドル）未満、50 億レオン（45,455 米ドル）以上、500 億レオン（454,545 米ドル）未満の事業所がそれぞれ全体の約 3 割、約 4 割、約 3 割で、近隣既電化地域では 10 億レオン（9,091 米ドル）以上 50 億レオン（45,455 米ドル）未満の事業所が全体の約 7 割を占めている。

表 2-2.8 訪問事業所の基本情報

質問項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 業種		
 ■ 小売/卸売 ■ 製造業 ■ ホテル/ゲストハウス ■ レストラン・バー ■ サービス業 ■ 漁業		 ■ 小売/卸売 ■ 製造業 ■ サービス業 ■ レストラン・バー
2. 従業員数	平均：7.6 人、中央値：3 人 範囲：1 人～100 人	平均：5.8 人、中央値：3 人 範囲：1 人～70 人
3. 売上高		
 ■ a. Le. 10 million未満 ■ b. Le. 10 million - Le. 49 million ■ c. Le. 50 million - Le. 499 million ■ d. Le. 500 million-Le. 4.999 billion ■ e. Le. 5 billion以上		 ■ a. Le. 10 million未満 ■ b. Le. 10 million - Le. 49 million ■ c. Le. 50 million - Le. 499 million ■ d. Le. 500 million-Le. 4.999 billion ■ e. Le. 5 billion以上
4. 利益額（売上高に占める割合）	平均：7.7%、中央値：5% 範囲：1%～30%	平均：6.6%、中央値：6% 範囲：1%～30%
5. 資本金		
 ■ a. Le. 10 million未満 ■ b. Le. 10 million - Le. 49 million ■ c. Le. 50 million - Le. 499 million ■ d. Le. 500 million-Le. 4.999 billion ■ e. Le. 5 billion以上		 ■ a. Le. 10 million未満 ■ b. Le. 10 million - Le. 49 million ■ c. Le. 50 million - Le. 499 million ■ d. Le. 500 million-Le. 4.999 billion ■ e. Le. 5 billion以上

出所：調査団作成

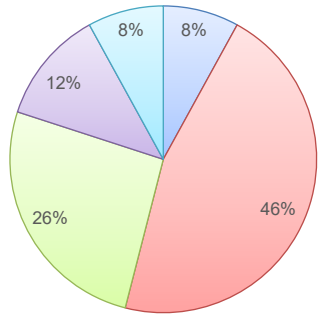
<電化後の変化（対象地域：見通しと近隣既電化地域：実績）>

表 2-2.9 に、電化後の変化についての、対象地域における事業所の見通し、及び近隣既電化地域での実績に関する集計の結果を示す。集計の結果判明した主な事項は以下のとおりである。

- * 近隣既電化地域の全事業所が配電網に接続しており、対象地域の全事業所が配電網に接続したいと回答している。
- * 近隣既電化地域の EDSA への平均支払い月額 は 577,800 レオン、(525 米ドル) である。事業所によりバラツキが大きく、支払額は 50,000 レオン (45 米ドル) ～10,000,000 レオン (9,091 米ドル) に亘っている。
- * 近隣既電化地域の事業所の回答結果によれば、近隣既電化地域での 1 日当たりの平均給電時間は 14 時間で、少ないところでは 3 時間/日、多いところでは 24 時間/日である。
- * 近隣既電化地域の事業所によれば、1 日当たり停電回数は平均で 2.6 回であり、少ないところでは 1 回/日、多いところでは 5 回/日である。
- * 近隣既電化地域の事業所による EDSA のサービスに対する評価は高く、「大変良い」「良い」「可」の回答が全体の 8 割を占めている。
- * 対象地域では 72%の事業所が、自家用発電機を保有している (53%) か、コミュニティの発電機を利用している (12%) か、太陽光パネルを所有している (7%)。一方、近隣既電化地域の 64%の事業所が自家用発電機を保有している。ただし、自家用発電機の一戸当たりの運転時間は、対象地域が 10.2 時間/日であるのに対し、近隣既電化地域では 5.7 時間/日である。
- * 1 日当たりの自家用発電機の運転費用の平均は、対象地域の事業所の方がかなり大きくなっているが、これは、対象地域内の大規模事業所での運転費用が平均値を引き上げているためである。
- * 対象地域の事業所は、電化により、売上げ、利益額、雇用者数は 34%、32%、22%増加すると予測しているが、近隣既電化地域で実際に電化後により増加したと回答された売上げ、利益額、雇用者数は、22%、13%、11%である。
- * 対象地域、近隣既電化地域にいずれにおいても、電化による最大のメリットとして、「ビジネス拡大・拡張」、「安全保障面での改善」を挙げている事業所が多い。

表 2-2.9 訪問事業所の電化後の変化（見通しと実績）

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 配電網への接続	全事業所が接続したいとしている。	全事業所が接続している。
2. 接続年	---	2000 年～2021 年（平均 2016 年）
3. EDSA への支払月額	---	平均：577,800 レオン、 中央値：200,000 レオン 範囲：50,000～10,000,000 レオン 平均：525 米ドル、中央値：182 米ドル 範囲：45 米ドル～9,091 米ドル
4. 1 日あたりの電力供給時間		平均：14 時間、中央値：15 時間 範囲：3 時間～24 時間
5. 停電の回数（1 日当たり）	---	平均：2.6 回、中央値：3 回 範囲：1 回～5 回

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
6. EDSA サービスの評価	---	 ■ a. 大変良い ■ b. 良い ■ c. 可 ■ d. 悪い ■ e. 大変悪い
7. 自家用発電機の有無	自家用発電機あり：53% コミュニティ発電機あり：12% 太陽光パネルあり：7% 発電機なし：28%	自家用発電機あり：64% 自家用発電機なし：36%
8. 自家用発電機の容量	平均：28.0kVA、中央値：2.5kVA 範囲：1kVA～6.5kVA	平均：4.7kVA、中央値：5kVA 範囲：1.5kVA～14kVA
9. 自家用発電機の購入年	平均：2019 年、中央値：2019 年 範囲：2007 年～2021 年	平均：2018 年、中央値：2019 年 範囲：2010 年～2021 年
10. 自家用発電機の運転時間／日	平均：10.2 時間、中央値：10 時間 範囲：2 時間～24 時間	平均：5.7 時間、中央値：5 時間 範囲：2 時間～14 時間
11. 自家用発電機の運転費用／日	平均：1,713,293、 中央値：90,000 レオン 範囲：20,000～60,000,000 レオン 平均：1,558 米ドル、中央値：82 範囲：18～54,545 米ドル	平均：85,781 レオン、 中央値：60,000 レオン 範囲：30,000～300,000 レオン 平均：78 米ドル、中央値：55 米ドル 範囲：27～273 米ドル

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
12. 電化による事業拡大の有無 (見通し／実績)	拡大あり	75 事業所 (100%)
	拡大なし	0 事業所 (0%)
13. 電化による事業拡大の分野 (見通し／実績)	既存分野	68 事業所 (91%)
	新規分野	7 事業所 (9%)
	双方	0 事業所 (0%)

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
14. 売上げ増加割合 (見通し／実績) (拡大なしは 0%として計算)	平均：34%、中央値：25% 範囲：1%～80%	平均：22%、中央値：30% 範囲：0%～40%
15. 利益増加割合 (見通し／実績) (拡大なしは 0%として計算)	平均：32%、中央値：25% 範囲：1%～75%	平均：13%、中央値：20% 範囲：0%～30%
16. 雇用増加割合 (見通し／実績) (拡大なしは 0%として計算)	平均：22%、中央値：10% 範囲：1%～65%	平均：11%、中央値：0% 範囲：0%～50%

17. 電化のメリット (見通し／実際) (1 事業所 3 件回答)	メリット	対象地域	近隣既電化地域
	(1) ビジネス拡張	82 件	40 件
	(2) 安全保障面での改善	50 件	36 件
	(3) 店内・職場環境改善	38 件	23 件
	(4) 支出減	37 件	17 件
	(5) 商品保全・チェック	10 件	24 件
	(6) 営業時間増	7 件	4 件
	(7) 安定操業	1 件	2 件

出所：調査団作成

(5) 集計結果（保健医療施設）

<基本情報>

表 2-2.10 に対象地域、近隣既電化地域における保健医療施設の医師数、看護師・ヘルスワーカー数、ベッド数、患者数などの基本情報についての集計結果を示す。集計の結果、判明した概要は以下のとおり。

- * 対象地域の大半が、医師のいない小規模の施設である。一方、近隣既電化地域の施設については、電化後のメリットを知るために大きな規模の施設を訪問するように指示したためサンプルの保健医療施設には比較的大規模な施設もある。
- * 対象地域では尿検査・血液検査など頻繁に行われる検査の可能なラボを付設する施設が3カ所ある。一方、調査員が訪問した近隣既電化地域の保健医療機関は1カ所を除いてラボが設置され、1カ所では比較的高度な医療機器を保有している。

表 2-2.10 訪問保健医療施設の基本情報

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 医師数	平均：1.0人、中央値：0人 範囲：0人～5人	平均：1.3人、中央値：0.5人 範囲：0人～9人
2. 看護師・ヘルスワーカー数	平均：9.4人、中央値：8人 範囲：3人～31人	平均：33.8人、中央値：19.5人 範囲：3人～186人
3. ベッド数	平均：6.4床、中央値：7床 範囲：1床～15床	平均：13.3床、中央値：7床 範囲：6床～67床
4. 1日当たりの患者数	平均：14.2人、中央値：10人 範囲：3人～50人	平均：52.3人、中央値：35人 範囲：10人～287人
5. 付設ラボ	尿検査、血液検査、HIV検査、結核検査、マラリア検査などが可能な小さなラボを有している施設が3カ所ある。	訪問施設は、超音波診断装置など高度な医用機器を持つ施設が1カ所、高度な検査を除いて検査が可能なラボが付設された施設が14カ所であった。

出所：調査団作成

<電化後の変化（対象地域：見通しと近隣既電化地域：実績）>

対象地域、近隣既電化地域での保健医療施設における電化後の変化（見通し及び実績）についての集計の結果を表 2-2.11 に示す。集計の結果、分かった主な事項は以下のとおりである。

- * 使用されている電気機器について、対象地域のほぼ全施設でワクチン接種のためのコールドチェーンの一端を担えるように、冷凍庫・冷蔵庫が設置されている。近隣既電化地域では1カ所を除いて、施設の規模に応じて、基礎的なラボ用検査機器、または、高度な医療機器が設置されている。
- * 対象地域では全体の1/3にあたる3施設で自家用発電機が設置され、3カ所の施設が太陽光パネルを所有している。近隣既電化地域では電化後にもかかわらず、19%にあたる3施設が自家用発電機を保有し、倍の6施設で太陽光パネルが設置されている。
- * 対象地域の自家用発電機の平均容量は15.8kVAである。近隣既電化地域の自家用発電機の平均容量は230.4kVAとなっているが、1カ所の施設で400kVAの機器が2台、280kVAの機器が1台設置されているため、他の施設の発電機の容量は2.5kVAが1台と150kVAで2台

ある。

- * 対象地域の平均運転時間は 9.7 時間で、運転費用は 50,000 レオン（145 米ドル）/日である。近隣既電化地域では大規模施設での運転時間が合計で 15 時間/日、費用は 2,700,000 レオン（2,455 米ドル）/日で、他の 2 施設では運転時間、費用の合計がそれぞれ、6 時間/日、40,000 レオン（36 米ドル）/日、及び 10 時間/日、800,000 レオン（727 米ドル）/日となっている。
- * 電化後の改善・メリットは、対象地域（見通し）、近隣既電化地域（実績）ともに、ラボの検査の充実・改善・迅速化、夜間の助産、薬品・ワクチン保管の改善、安全保障面での改善が重要なものとして数多く挙げられている。

表 2-2.11 訪問保健医療施設の電化後の変化（見通しと実績）

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 使用電気機器（現時点）	* 冷蔵庫・冷凍庫はほぼすべての施設が保有している。 * ラボが付設されている施設（3カ所）ではラボ用の機器を一通りそろえているように見受けられる。	* 1カ所を除いて、基礎的なラボに設置される検査機器が設置されている。 * 1カ所では超音波診察機器など数々の高度な医療機器が設置されている。
2. 自家用発電機の保有	* 自家発電機を保有する施設は3カ所。 * 専用の太陽光パネルを所有している施設が3カ所。 * その他の施設でも、冷蔵庫・冷凍庫、扇風機、テレビなどを利用していることから何らかの電源を有していると考えられる。	* 自家発電機を保有する施設は3カ所。 * 太陽光パネルを所有している施設は6カ所。
3. 自家用発電機の容量	3台の発電機の運転時間は3.5kVA、38kVA、6kVAで平均は15.8kVAである。	平均：230.4kVA、中央値：215kVA 範囲：2.5kVA～400kVA
4. 自家用発電機の運転時間/日	3台の発電機の容量は5時間、12時間、12時間で平均は9.7時間である。	平均：10.3時間、中央値：10時間 範囲：6時間～15時間 （施設当たり）
5. 自家用発電機の運転費用/日	3台の発電機の運転費用はいずれも50,000レオン（145米ドル）/日である。	平均：1,180,000レオン、中央値：800,000レオン 範囲：40,000～2,700,000レオン 平均：1,073米ドル、中央値：727米ドル 範囲：36～2,455米ドル （施設当たり）
6. 電化後に使用する電気機器	* ラボ用の機器をより追加補強しようという施設が多い。 * 滅菌機器（Auto Clave）、X線診察器を導入したいという施設も多い。 * 患者・職員のための環境改善のための、空調（扇風機・エアコン）テレビを導入したとする施設も多い。	* 冷凍庫を導入した施設が多い。 * 培養器を導入した施設も多い。 * ラボ用機器を充実させた施設も多い。 * コンピュータを導入した施設も多い。 * 滅菌機器を導入した施設がある。 * X線診察器を導入した施設もある。
7. 電化後の診療改善	* ラボでの検査が充実する。 * 夜間の助産が可能となる。 * より高度な診療が可能となる。 * 夜間での診療が可能となる。 * 安定した機器の操作が可能となる。 * 器具の滅菌が可能となる。 * 幅広い診療が可能となる。	* 薬品・ワクチンの保管の改善 * ラボの検査の改善・迅速化 * 夜間の助産の増加 * 診療レベルの向上。 * 酸素発生機による治療の改善 * 空調機器による環境の改善
8. 電化後の患者数の増加割合（見通し/実績）	平均：26%、中央値：20% 範囲：10%～80%	平均：31%、中央値：25% 範囲：0%～90%
9. 電化のメリット	* ラボ用・診療用機器の充実（9件） * 安全保障面の改善（5件） * 滅菌機器の導入（3件） * 通信・コミュニケーションの改善（3件）	* 夜間の助産が可能（6件） * 安全保障面の改善（6件） * 経費節減（4件） * 通信・コミュニケーションの改善（3件）

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
	* 経費節減（2件） * 夜間の助産が可能（2件） * ワクチン保存用冷蔵庫の導入（1件） * 対応できる患者数の増加（1件） * 騒音の減少（1件）	* 薬品・サンプル・ワクチンの保管（3件） * 夜間診療が可能（2件） * 診療レベルの向上（2件） * 患者の増加 * 騒音がなくなる。 * 給水のためのポンプアップ。 * 検査結果の早期判明 * 機器の安定利用 * 冷水の使用・飲用

出所：調査団作成

（6）集計結果（教育訓練施設）

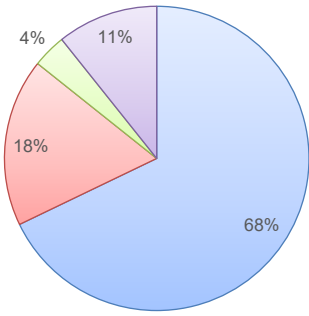
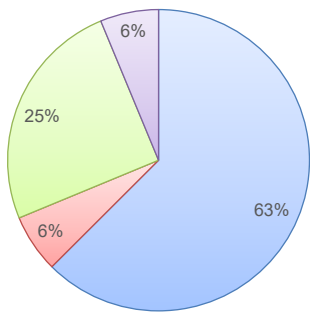
＜基本情報＞

表 2-2.12 に対象地域、近隣既電化地域における教育訓練施設の教師数、生徒数、クラス数などの基本情報についての集計結果を示す。集計の結果、判明した概要は以下のとおり。

* 対象地域、近隣既電化地域の教育訓練施設の1教室当たりの生徒数は100人を超える施設が大半である。ほとんどすべての学校で2部制がとられていると考えられる。

コミュニティが利用している教育訓練施設の割合は、対象地域で81%、近隣既電化地域で70%である。コミュニティ利用の目的は、対象地域で7割近くがミーティング、2割近くが成人・識字教育である。近隣既電化地域では、約6割がミーティング、2.5割がイベント（結婚式など）で、成人・識字教育は6%に過ぎない。

表 2-2.12 訪問教育訓練施設の基本情報

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 教師数	平均：13.0人、中央値：10人 範囲：5人～42人	平均：33.5人、中央値：14人 範囲：6人～215人
2. 生徒数	平均：493.6人、中央値：328人 範囲：17人～2,200人	平均：835.0人、中央値：475人 範囲：50人～2,600人
3. 教室数	平均：8.1教室、中央値：8教室 範囲：3教室～16教室	平均：11.4教室、中央値：11教室 範囲：4教室～24教室
4. コミュニティ利用	コミュニティが利用している施設の割合：81%	コミュニティが利用している施設の割合：70%
5. コミュニティ利用の目的（現時点）	 a. ミーティング b. 成人・識字教育 c. イベント d. その他	 a. ミーティング b. 成人・識字教育 c. イベント d. その他

出所：調査団作成

＜電化後の変化（対象地域：見通しと近隣既電化地域：実績）＞

対象地域、近隣既電化地域での教育訓練施設における電化後の変化（見通し及び実績）についての集計の結果を、表 2-2.13 に示す。集計の結果、分かった主な事項は以下のとおりである。

- * 対象地域の教育訓練施設が現在使用している電気製品は限られたものであるが、電化後に追加使用したいとしている電気製品は、近隣既電化地域での教育訓練施設が現在使用している電気製品と酷似しているように見受けられる。
- * 近隣既電化地域では、電化後にも自家用発電機を使用している教育訓練施設の割合が大きい。理由としては、コンピュータ、コピー機などの事務機器、教育用 AV 機器、PA 機器などの導入が進み、停電時に備えて、自家用発電機の必要性が却って高まったこと、近隣既電化地域の教育訓練施設規模が大きいため、停電時に発生する損失が大きいため、その防止のために自家用発電機を保有し続けている、などが推測される。
- * 対象地域の教育訓練施設が電化後に起きると考えているコミュニティによる教育訓練施設の追加利用の度合いに比べて、実際に近隣既電化地域で起きたコミュニティによる教育訓練施設の追加利用の度合いは、かなり少ないと見受けられる。対象地域の教育訓練施設が電化に対する過剰な期待という点も考えられるが、近隣既電化地域の方が、都市化が進んでいることも考慮する必要があると考えられる。
- * 対象地域の教育訓練施設が電化のメリットと考えていることは、実際に近隣既電化地域の教育訓練施設が享受しているメリットと極めて類似している。

表 2-2.13 訪問教育訓練施設の電化後の変化（見通しと実績）

調査項目	対象地域	近隣既電化地域
1. 使用電気機器	* 照明、テレビを使用している施設がある。 * 少数ながら、コンピュータ、プリンター、タブレット、プロジェクタなどを使用している施設もある。これらの機器は電源設備のない施設でも利用されている例がある。	* 扇風機、電灯、テレビ、コンピュータ、コピー機などを使用している施設が多い。 * 冷蔵庫、湯沸かし、電子レンジ、エアコンなど使用している施設もある。
2. 自家用発電機の保有	7カ所（26%）の施設が自家用発電機を保有しており、2カ所（7%）の施設が専用太陽光パネルを利用している。	6カ所（30%）の施設の施設が自家用発電機を保有しており、専用太陽光パネルを利用している施設はない。
3. 自家用発電機の容量	平均：2.9kVA、中央値：3kVA 範囲：2kVA～5kVA	平均：16kVA、中央値：3kVA 範囲：2.5kVA～80kVA
4. 自家用発電機の運転時間／日	平均：3.8時間、中央値：2時間 範囲：2時間～6時間	平均：4.7時間、中央値：4時間 範囲：3時間～8時間
5. 自家用発電機の運転費用／日	平均：75,000 レオン、中央値：55,000 レオン 範囲：30,000～200,000 レオン 平均：68 米ドル、中央値：50 米ドル 範囲：27～182 米ドル	平均：182,000 レオン、中央値：56,000 レオン 範囲：40,000～800,000 レオン 平均：165 米ドル、中央値：51 米ドル 範囲：36～727 米ドル
6. 電化後に追加使用する電気機器（見通し／実際）	* コンピュータ・プロジェクタ・DSTV 受信機などを導入し、補助教材を作成・利用したいとする施設が多い。 * 生徒・職員のための環境改善のため、扇風機・冷蔵庫を導入したいとする施設も多い。 * プリンター・コピー機を導入したいという施設がある。 * PA 機を導入したいとする施設もある。	* コンピュータを導入した施設が非常に多い。 * プリンター・コピー機を導入した施設が多い。 * 扇風機・冷蔵庫・電子レンジ・湯沸かしなどを導入した施設も多い。 * PA 機を導入した施設もある。
7. コミュニティ利用の増加（見通し／実際）	増加すると回答した教育施設の割合：89%	増加すると回答した教育施設の割合：50%

調査項目	対象地域	近隣既電化地域	
8. 増加するコミュニティ利用の目的 見通し／実際)	■ a. ミーティング ■ b. 成人・識字教育 ■ c. イベント ■ d. その他	■ a. ミーティング ■ b. 成人・識字教育 ■ c. イベント ■ d. その他	
9. 電化のメリット (見通し／実際) (1施設3件回答)	メリット	対象地域	近隣既電化地域
	(1) 安全保障面での改善	21件	13件
	(2) 教育環境改善	19件	13件
	(3) 夜間クラス・学習が可能	17件	7件
	(4) 教育補助資機材の充実	7件	4件
	(5) コンピュータ利用の促進	5件	3件
	(6) コンピュータ学習の促進	4件	5件
	(7) 教材・テストの印刷が可能	4件	7件
	(8) 通信・コミュニケーションの改善	2件	4件
	(9) スペースの有効利用	2件	0件
	(10) 事務の合理化	0件	2件
	(11) 経費節減	0件	2件
	合計	81件	60件

出所：調査団作成

2-2-3 自然条件

2-2-3-1 実施した調査項目

(1) 配電線ルート調査

調査団は現地踏査を実施して、配電線の概略ルートを検討した。その結果を踏まえて、2021 年 11 月 12 日に現地業者と再委託契約を締結し、配電柱の位置決めや平面測量等の詳細ルート調査を実施し、2022 年 1 月 11 日にファイナルレポートを受領した。

概略設計の精度は概略工事費の積算が可能なレベルとし、新設電柱位置を地図上にプロットする。

配電線の主な地形地質リスクは、土石流等の発生による喪失、河川付近の軟弱地盤、崩壊等による破損である。その要因は、西側の山地（標高 400～600m）は中生代に形成された割れ目の多い混在岩（いわゆるメラングジュ）から構成される地質、北西－南東方向と北北東－南南西方向の断層、雨が多い地域（地形条件）によるものである。山腹には崩壊地形が確認されるほか、河川下流には土石流堆積物と思われる氾濫原が分布することから、頻繁に土砂災害が発生していると推測できる。このため、配電線ルートの地形判読（崩壊地形等を抽出）と現地確認（リスク評価）を行い、地質リスクが避けられない（あるいは高い）と判断される場合は、ルート調整・対策工法等を提案する。

(2) 測量調査

測量調査として、トンボ変電所建設予定地、ヨーク変電所建設予定地の2カ所を対象に実施した。

1) トンボ変電所建設予定地

トンボ変電所建設予定地は、フリータウン半島南部に位置し、フリータウン半島周回幹線道路から北側に300m内陸に入った三角状の敷地である。コミュニティの生活道路（未舗装）二辺に挟まれ、一边を未整備のフットボールグラウンドに接した狭小な用地となっている。若干の起伏があるが、おおむね平坦な土地である。



トンボ変電所建設予定地とアクセス道路

ArcGIS より作成。建設予定地は幹線道路から内陸に位置し、現在は空き地である。



写真① 建設予定地敷地東側境界から撮影

建設予定地は三角状の敷地である。フットボールグラウンドに隣接しているため、敷地内にボール等が入らないように対策を検討する。



写真② 建設予定地西側敷地境界から撮影

建設予定地の2辺は未舗装の生活道路に囲まれている。

図 2-2.2 トンボ変電所建設予定地

2) ヨーク変電所建設予定地

ヨーク変電所建設予定地は、フリータウン半島南西部に位置する 2 エーカー（約 8,100 m²）の警察署建設計画で確保されていた土地である。同用地の広さはヨーク変電所（50m×30m）の建設に十分である。前面道路は片側 1 車線の 6m 道路であるが、将来拡幅の計画があり、道路中心線から平行に片側 20m の範囲を道路用地として使用することが確定しており、当該ラインを建物境界として計画する必要がある。また前面道路と当該敷地とのレベル差は約 1.0m あり車両進入用アクセス道路の造成が必要となる。



図 2-2.3 ヨーク変電所建設予定地

(3) 地盤・地質調査

アフリカ西海岸のシエラレオネは、北緯 7°～10°、西経 14°30'～10°30' に位置し、北側及び東側はギニア、東南側はリベリアに接し、西及び西南は大西洋に面しており、国土は東西約 300 km、

南北 340km で、面積は 71,740 km²である。地形的には、海岸沼沢地、内陸平野及び内陸高原から成る。

沿海地帯 ; 最大幅 100km で標高 50m 以下であり、その低地の大部分は雨期には洪水に襲われ、また高潮によって水没する広大な地域にはマングローブが繁殖している。シエラレオネには、1.1 万km²以上の沼沢地があるが、その大半は、この地域に存在している。

内陸部の低地 ; 標高 50 ～200m であり、この地域では、河川は浅く河川幅が広いため雨期には広範囲に氾濫を起こす。概して平坦な地形を示すが、所どころ孤立した独立峯がある。

内陸高原 ; 国土の東側は、ギニア高原の縁辺部を形成し、西に流れる諸河川とナイジェー盆地との分水嶺を成している。
ロマ山城のピンティマニ山(標高 1,923 m) は、圈内最高峰である。フリータウン半島は、地形的に別個のもので海岸平野の中に 900m の高さに孤立している。その地層はフリータウン火成複合層（斑れい岩、ノーライト、トロクロライト、斜長岩等の層状複合層）となっている。

地盤・地質調査

本現地調査で、表 2-2.14 に示す地盤・地質調査を実施した。当初計画に対し、追加実施した調査はヨーク変電所の現位置調査並びに屋内土質試験である。

表 2-2.14 実施する地盤・地質調査

調査位置	現位置調査		室内土質試験
	SPT 試験	試験掘り	物理試験
トンボ変電所（新設）	2 カ所	2 カ所	10 試料
ヨーク変電所（新設）	2 カ所	2 カ所	10 試料
配電線ルート	地形判読と現地調査によるリスク評価を実施。2-2-3-1-(1)に記載。		

出所：調査団作成

以下に各調査位置での地盤・地質調査の概要を記す。

- トンボ変電所は、EDSA 関係者と現地住民立会いのもとで確認した境界位置に基づいて作成した測量図に、建物位置、変圧器位置をプロットし、建物位置 1 カ所、変圧器基礎位置 1 カ所で SPT 及び資料のサンプリングを行う。試験掘りは、その掘削範囲が、建物位置、トランス位置に干渉しない場所で行った。
- ヨーク変電所も同様に、測量図作成後調査位置を確定し各種調査を実施した。

2-2-3-2 地震

シエラレオネにおける地震記録は 2001 年に東部州のリベリア国境付近でマグネチュード 4.4 が観測されたが、以後でその規模を超える地震が発生した記録は残っていない。

2-2-3-3 気温

フリータウンにおける平均気温は 25.0℃～28.0℃であり、年間を通して大きな変動はみられない。平均最高気温は最も高い 4 月が 31.0℃、平均最低気温は 8 月、9 月で 23.0℃である。フリータウンにおける平均気温を表 2-2.15～表 2-2.17 及び、図 2-2.4～図 2-2.6 に示す。

表 2-2. 15
フリータウンの平均気温(平年)

単位：℃

月	平均気温	月	平均気温
1 月	26.0	7 月	25.0
2 月	27.0	8 月	25.0
3 月	27.0	9 月	26.0
4 月	28.0	10 月	26.0
5 月	27.0	11 月	27.0
6 月	26.0	12 月	26.0
		平均	26.3

出所：weatherbase

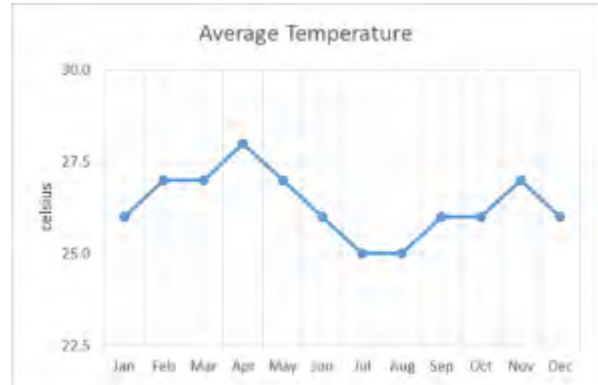


図 2-2. 4 フリータウンの平均気温

表 2-2. 16
フリータウンの平均最高気温(平年)

単位：℃

月	最低気温	月	最低気温
1 月	28.0	7 月	27.0
2 月	29.0	8 月	26.0
3 月	29.0	9 月	27.0
4 月	30.0	10 月	27.0
5 月	29.0	11 月	28.0
6 月	28.0	12 月	28.0
		平均	28.0

出所：weatherbase

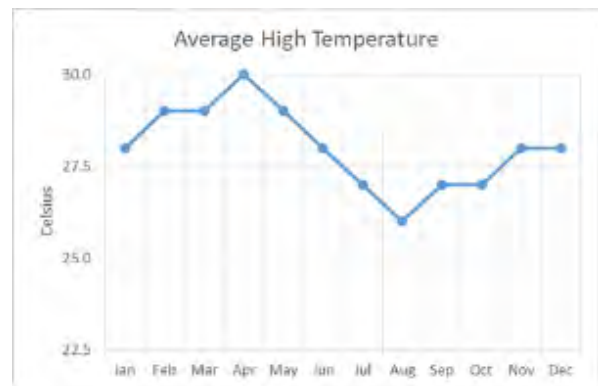


図 2-2. 5 フリータウンの平均最高気温

表 2-2. 17
フリータウンの平均最低気温(平年)

単位：℃

月	最低気温	月	最低気温
1 月	24.0	7 月	24.0
2 月	25.0	8 月	23.0
3 月	26.0	9 月	23.0
4 月	26.0	10 月	24.0
5 月	26.0	11 月	25.0
6 月	25.0	12 月	24.0
		平均	24.6

出所：weatherbase

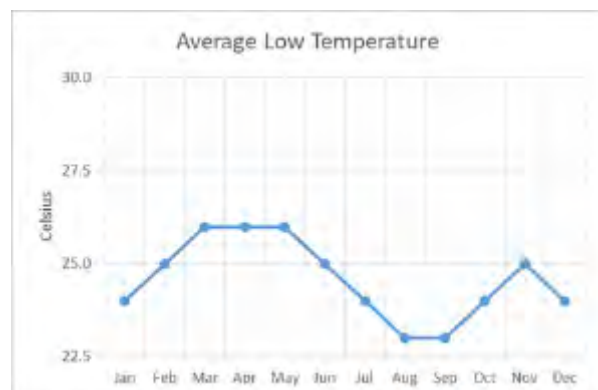


図 2-2. 6 フリータウンの平均最低気温

2-2-3-4 降雨量・落雷

年間平均降雨量は 2,910 mm と多い。熱帯モンスーン気候で、雨期（5月から10月）の6カ月間に約 2,600 mmが降雨し、乾期の降雨量は極めて少ない。平均降雨量が多いのは7月（590 mm/月）、8月（550mm/月）、9月（570mm/月）で集中的に降る。この間にフリータウン市内では洪水（鉄砲水）や傾斜地の崖崩れなどが発生する。この間の屋外工事は困難である。また、落雷は年平均で 95 日間発生している。平年の月間平均降雨量の変動を表 2-2.18 及び、図 2-2.7 に示し、平年の月平均の落雷日数を表 2-2.19、及び図 2-2.8 に示す。落雷は少ない。

表 2-2. 18
フリータウンの平均降雨量(平年)

単位： mm

月	降雨量	月	降雨量
1 月	0.0	7 月	590.0
2 月	0.0	8 月	550.0
3 月	20.0	9 月	570.0
4 月	70.0	10 月	300.0
5 月	230.0	11 月	130.0
6 月	420.0	12 月	30.0
		年間	2910.0

出所：weatherbase

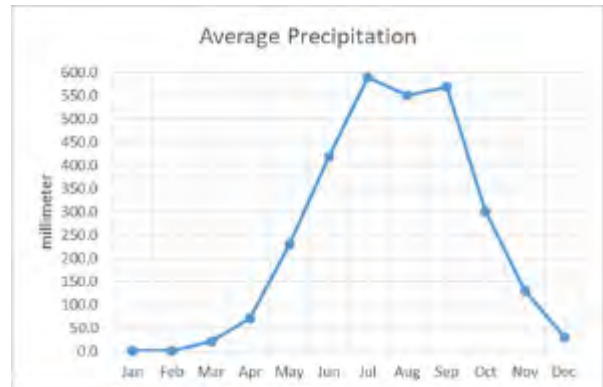


図 2-2.7 フリータウンの平均降雨量

表 2-2. 19
フリータウンの平均雷雨日数

単位： 日

月	雷雨日数	月	雷雨日数
1 月	0.0	7 月	11.0
2 月	0.0	8 月	9.0
3 月	0.0	9 月	14.0
4 月	3.0	10 月	18.0
5 月	12.0	11 月	10.0
6 月	17.0	12 月	1.0
		合計	95.0

出所：weatherbase

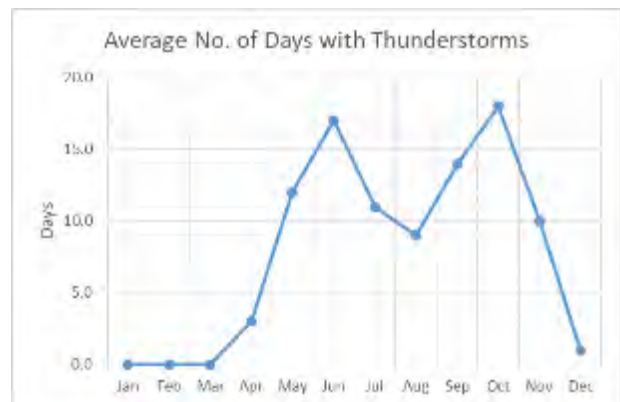


図 2-2.8 フリータウンの平均雷雨日数

2-2-3-5 湿度

年間平均湿度は 90%と高く、気温と同様に年間を通じてほぼ年一定である。最高平均湿度は 9 月と 10 月の 94%で、最低平均湿度は 1 月の 57%である。フリータウンにおける平均湿度を表 2-2.20～表 2-2.21 及び、図 2-2.9～図 2-2.10 に示す。

表 2-2. 20
フリータウンの朝の平均湿度(平年)

単位：％

月	平均湿度	月	平均湿度
1 月	89.0	7 月	93.0
2 月	87.0	8 月	93.0
3 月	84.0	9 月	94.0
4 月	85.0	10 月	94.0
5 月	89.0	11 月	92.0
6 月	93.0	12 月	91.0
		平均	90.0

出所：weatherbase

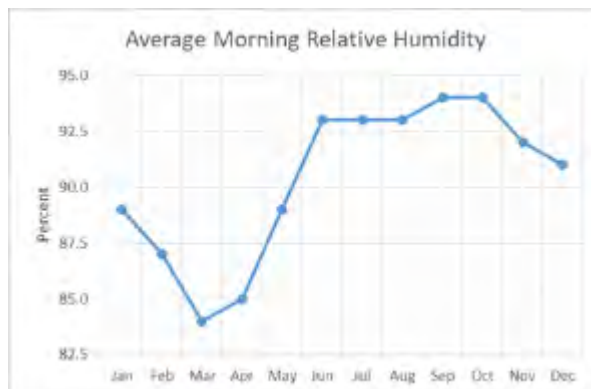


図 2-2. 9 フリータウンの朝の平均湿度

表 2-2. 21
フリータウンの夕方平均湿度(平年)

単位：％

月	平均湿度	月	平均湿度
1 月	57.0	7 月	82.0
2 月	61.0	8 月	84.0
3 月	61.0	9 月	81.0
4 月	64.0	10 月	76.0
5 月	71.0	11 月	71.0
6 月	79.0	12 月	62.0
		最高	71.0

出所：weatherbase

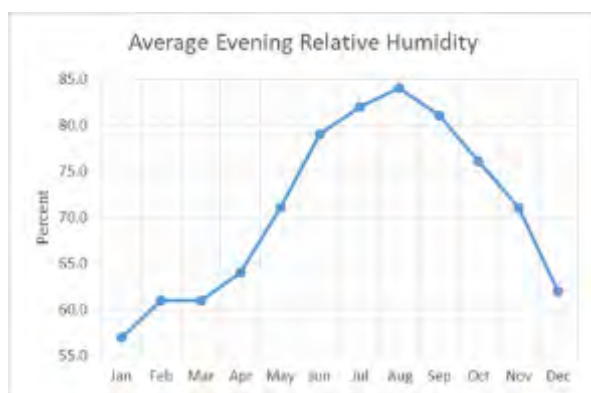


図 2-2. 10 フリータウンの夕方平均湿度

2-2-3-6 風速

フリータウンの平均風速は 9.0～14.0km/h (2.5～3.9m/s) であり、年間を通してほぼ一定である。最大風速は 8 月の 90.0km/h (25.0m/s) である。フリータウンにおける平均風速を表 2-2.22 及び、図 2-2.11 に示す。

表 2-2. 22
フリータウンの平均風速(平年)

単位：m/s

月	風速	月	風速
1 月	3.3	7 月	3.3
2 月	3.3	8 月	3.3
3 月	3.9	9 月	3.3
4 月	3.9	10 月	3.3
5 月	3.9	11 月	2.5
6 月	3.3	12 月	2.5
		平均	3.3

出所：weatherbase

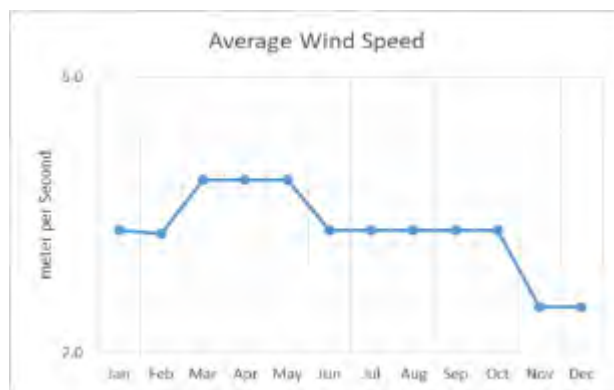


図 2-2. 11 フリータウンの平均風速

2-2-4 環境社会配慮

2-2-4-1 概要

(1) 全般スケジュール

本プロジェクトにおける環境社会配慮の手続きは、①環境影響評価(環境許認可の取得を含む)、②簡易住民移転計画 (Abbreviated Resettlement Action Plan : ARAP) の作成、③ARAP の実施に分けられる。EDSA との協議にて合意されたスケジュールに基づき、表 2-2.23 のとおり環境社会配慮の手続きを実施する。環境影響評価及び用地取得・住民移転の詳細に関しては、2-2-4-2 及び 2-2-4-3 に述べる。

表 2-2.23 環境社会配慮関連のスケジュール

項目	活動内容	責任機関	2021		2022						
			Nov	Dec	Jan - Mar	Apr	May-Jul	Aug-Sep	Oct	Nov	
環境影響評価 (EIA)	環境保護庁 (EPA-SL) へスクリーニング用の事業概要書提出	EDSA／調査団作成									
	スクリーニング結果の発行	EPA-SL									
	スクリーニング結果に基づいた EIA 実施	EDSA／再委託業者									
	EPA-SL への EIA 報告書提出	EDSA／再委託業者									
	環境許認可の発行	EPA-SL									
ARAP の作成	ARAP に係る調査、分析	EDSA／再委託業者									
	ARAP 作成完了	EDSA／再委託業者									
	ARAP 承認	EDSA									
ARAP の実施	用地取得／補償手続きの完了	EDSA									
その他	再委託業者による環境社会配慮調査	EDSA／調査団作成／再委託業者									

注) ARAP の実施に関しては、日本政府による本プロジェクトの承認 (閣議決定) 後、約 3 カ月以内に完了する。
出所：調査団作成

(2) 用地取得・住民移転に係る方針

本プロジェクトによる住民移転は発生しない見込みである。本プロジェクトでは、住民移転フレームワーク (Resettlement Framework) の作成が環境保護庁から求められているため、現地コンサルタントが同フレームワークを作成した。EDSA は、住民移転フレームワークに基づいて、簡易住民移転計画を作成する。表 2-2.23 のとおり、用地取得及び補償手続きは、日本政府による本プロジェクトの承認後、約 3 カ月以内に完了することを EDSA と合意した。EDSA の承認後、ARAP に基づいた補償手続きを表 2-2.24 に示すとおりに進める。

表 2-2. 24 ARAP の実施スケジュール

項目	責任機関	活動内容	日程
財務省（MOF）への支払い指示書の提出	EDSA 財務部／財務省	EDSA 財務部が財務省へ支払い指示書及び補償申請書を提出する。	2022 年 10 月下旬
財務省による支払い手続き	財務省／シエラレオネ中央銀行	財務省がシエラレオネ中央銀行へ支払い指示書を提出する。シエラレオネ中央銀行が各被影響者の銀行口座へ支払いを行う。	2022 年 11 月上旬
土地所有権の請求	EDSA／西部農村地区政府	EDSA が西部農村地区政府へ土地所有権の移転請求を行う。	2022 年 11 月（日本政府による本プロジェクトの正式承認後約 3 カ月以内）

出所：調査団作成

2-2-4-2 環境影響評価

(1) 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

本プロジェクトコンポーネントの詳細は、第 3 章に記載されているが、その内、環境社会配慮に影響を与えるコンポーネントの概要は表 2-2.25 の通りである。

表 2-2. 25 協力対象事業コンポーネント及び必要用地

	プロジェクトコンポーネント	必要用地
1.	33kV 配電線	全長 約 46km ROW 4m（中央線から両脇 2m ずつ）
2.	11kV 配電線	全長 約 49km ROW 4m（中央線から両脇 2m ずつ）
3.	トンボ 1 次変電所	約 1,440m ²
4.	ヨーク 1 次変電所	約 1,500m ²
5.	2 次変電所	23 基 [368m ² = (4 x 4m) x 23 基]

注）ROW（Right-of-Way）：送配電線の ROW に関しては、一般的に送配電線及び関連施設のために確保される土地、保守点検に必要となる土地、火災などの事故の危険を回避するために必要な土地などを含む。また、高圧線と周囲の構造物との間に安全な空間を確保するためのものである。ただし、本プロジェクトのように道路などの既成地における 33kV 及び 11kV 配電線では、地域社会への影響を抑えるため、道路の ROW に限定した方が経済的である。シエラレオネでは送配電線 ROW に関するガイドラインや規定がなく、EDSA が実施した世界銀行の類似案件に用いた ROW 値を参考に、EDSA が本プロジェクトのために 4m（中央線から両脇 2m ずつ）と設定した。

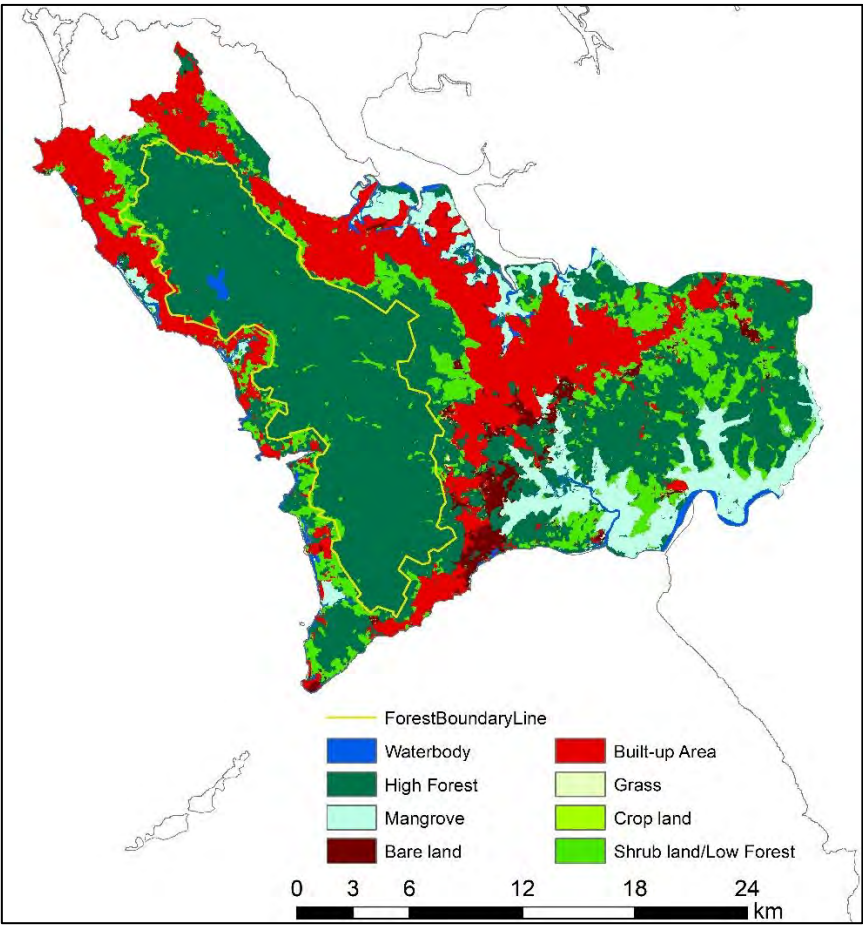
出所：調査団作成

(2) ベースとなる環境及び社会の状況

本協力対象事業地はシエラレオネ政府が指定したフリータウン市西部地区にある西部半島国立公園〔Western Area Peninsula National Park（WAPNP）（以下、「国立公園」と称する）〕に隣接している。国立公園は、2012 年に「西部半島国立公園の設立に関する公布」（“Statutory Instrument, Supplement to the Sierra Leone Gazette Vol. CXLIII, No.69 dated 29 November 2012, Proclamation For the Constitution of the Western Area Peninsula National Park”）に基づき、森林保護区からアップグレードされた。国立公園の面積は約 16,600ha で、西アフリカのギニア上流域の森林の最西端の一部である。長さ約 37km、幅約 14km の狭い丘陵地帯を占め、最高峰は山脈の南側にあるピケットヒル（標高約 900m）である。半島の北、西、南には細い海岸線が続いている。また、本プロジェクトの対象地内及びその周辺には、法令等で指定されている歴史・文化的価値を有する地域は存在しない。

図 2-2.12 に衛星画像（衛星名：Sentinel、空間解像度：10m、観測日：2021 年 1 月 21 日）を利

用して作成した土地被覆図を示す。また、表 2-2.26 に西部地区及び国立公園の土地被覆分類ごとの面積を示す。



出所：調査団作成

図 2-2. 12 フリータウン市西部地区の土地被覆図

表 2-2. 26 西部地区及び国立公園の土地被覆分類ごとの面積

No.	土地被覆分類	西部地区		国立公園	
		面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)
1	High Forest	30709.19	61.659	15868.56	95.575
2	Shrub Land/Low Forest	1237.42	2.485	519.95	3.132
3	Mangrove	1248.42	2.507	0	0
4	Grass	53.10	0.107	0.17	0.001
5	Built-up Area	13614.39	27.336	105.18	0.634
6	Bare land	1543.00	3.098	0.23	0.001
7	Crop Land	161.56	0.324	7.21	0.043
8	Water Body	1237.42	2.484	101.95	0.614
	Total	49804.50	100	16603.25	100

出所：調査団作成

本協力対象事業地が位置している西部地区の人口は、2015 年現在 444,270 人（男性：221,351、女性：222,919）であり、男女比は 0.498：0.502 であった（Weeks and Bah, 2017）。2004 年から 2015 年までの人口増加率は、8.5%であった。人口の増加は、シエラレオネの首都で最大の都市であるフリータウンでの紛争後の都市化が一因となっている。シエラレオネ内戦の間（1991 年～2002 年）、

西部地区は 1997 年まで反政府勢力の侵攻から逃れたため、国内の地方からの国内避難民（IDP）にとって安全な避難場所となっていた。ウォータールーは西部地区の最大都市であり、地区の政治経済の中心である。内戦の間、野菜栽培を中心とする農業、養鶏業や漁業は主要産業であり、その他に木炭産業が盛んである（Thornton et al, 2012）。内戦後、都市農業は依然として重要な経済活動だが、多くの住民が小商いをするようになった。例えば、ウォータールーは現在、地方から野菜を運ぶ運搬トラックの大半の中心地となっている。このほか、観光も主要な経済活動の一つである。ウォータールーにあるホテルやリゾートのほか、建築資材の需要が高いことから、砂や石の採掘も重要な収入源となっている。

本節では、(1) 国立公園についてシエラレオネ政府が自然保護のために特に指定した地域に該当するか否かの確認結果、(2) 国立公園における動植物のレッドリストの指定状況、(3) 現地コンサルタントによる対象事業地周辺の自然環境の調査結果、(4) 現地コンサルタントによる対象事業地周辺の社会環境の調査結果、(5) 例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件についての確認結果、(6) 重要な自然生息地で事業を実施するための 3 条件についての確認結果を述べる。

1) シエラレオネ政府が自然保護のために特に指定した地域に該当するか否かの確認結果

文献調査を行った結果、協力事業対象地域が隣接している森林地域はシエラレオネ政府が法令等により自然保護のために指定した西部半島国立公園であることが分かった。西部半島国立公園の前身は、西部半島森林保護区（Western Area Peninsula Forest Reserve）であった。本森林保護区は、1916 年に「西部保護区（Western Area）」という名称で保護区として指定されていたものが、対象範囲を変更して 1973 年に森林保護区として指定され、Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security の管轄下に置かれた。2011 年にはシエラレオネ政府は森林保護区の境界を再度修正し、現在の保護体制を確定した。その後、2012 年にシエラレオネ政府は、"Statutory Instrument, Supplement to the Sierra Leone Gazette Vol. CXLIII, No.69 dated 29 November 2012, Proclamation For the Constitution of the Western Area Peninsula National Park"を公布し、森林保護区の大部分を西部半島国立公園にアップグレードさせた。本国立公園は、西部半島の中央部を占め、約 16,600 ha の面積を擁している。国立公園は、シエラレオネの陸域生物多様性の 80～90%を占める。中にはソメワケダイカー（Jentink's Duiker）やチンパンジー（Chimpanzee）などの希少動物が生息している。また、洪水、浸食、地滑りからの保護、雨期の吸水と乾期の放水、防風と微気候の調整など、その環境面での機能はシエラレオネ国全体にとって不可欠なものであり、その観光ポテンシャルも高い。

なお、国立公園は国際機関が自然保護のために特に指定した地域に該当するかどうかについても確認を行った。確認結果は表 2-2.27 に示す通りである。図 2-2.13 にプロジェクト対象地域周辺の国立公園及び保護区を示す。図の中の「西部保護区（Western Area）」及び「西部半島森林保護区（Western Area Peninsula Forest Reserve）」は IBA/KBA の範囲に該当するが、西部保護区（Western Area）はシエラレオネ政府が定めた保護区ネットワーク（Protected Area Network）には入っていない。

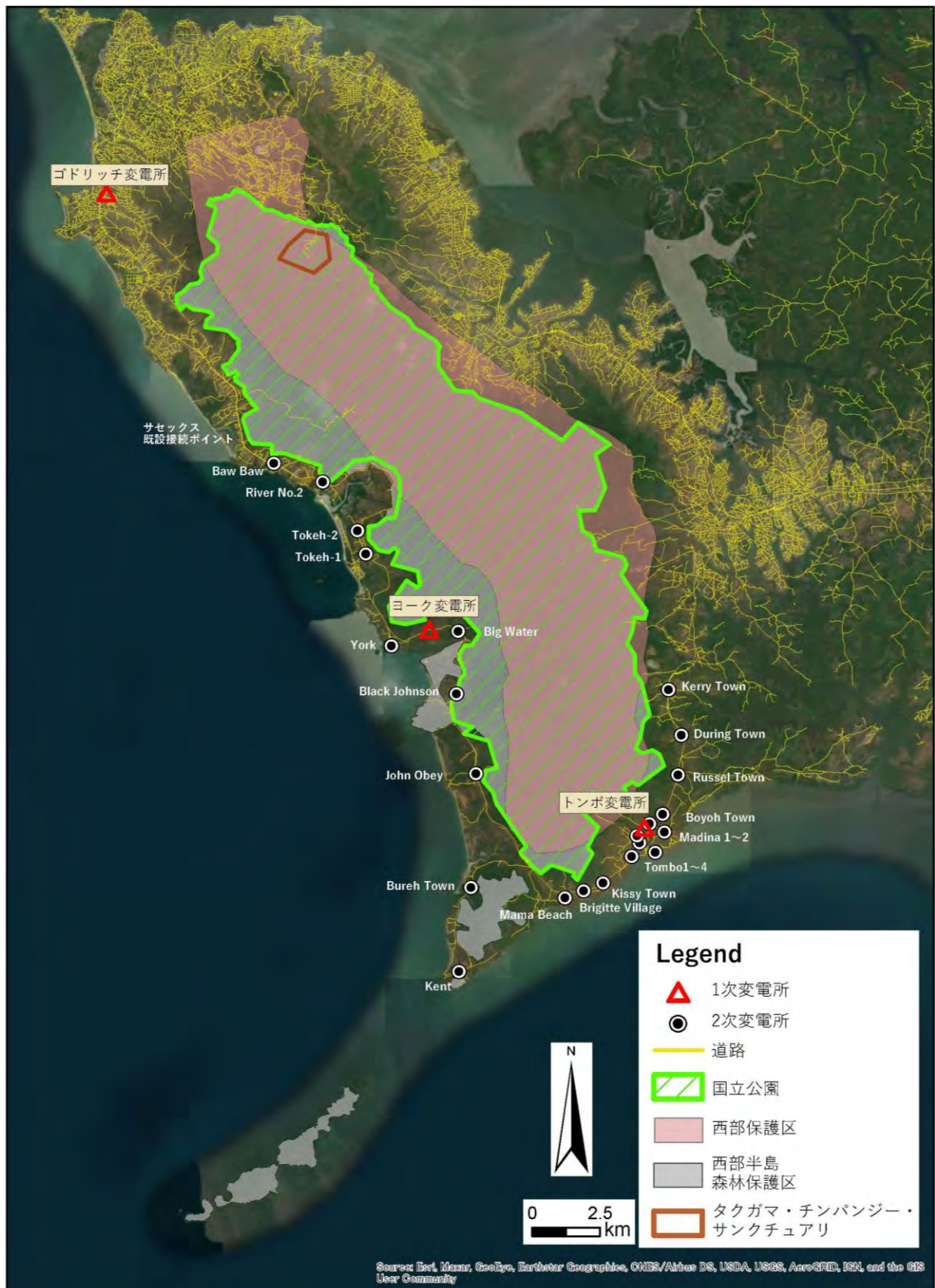
1

¹ GoSL, 2017. Sierra Leone's Second National Biodiversity Strategy and Action Plan 2017-2026.

表 2-2. 27 国立公園に対して国際機関が指定した自然保護地域

地域名称	指定状況 (○指定対象、×指定対象外)	指定機関
重要野鳥生息地 IBA (Important Bird Area)	○	BirdLife International
生物多様性の保全の鍵になる重要な地域 KBA (Key Biodiversity Area)	○	国際自然保護連合 (IUCN)
UNESCO 世界遺産サイト	× (但し、暫定リスト登録)	国連教育科学文化機関 (UNESCO)
UNESCO 生物圏保存地域 MAB (Man and the Biosphere)	×	国連教育科学文化機関 (UNESCO)
ラムサール条約湿地 Wetlands of International Importance	×	ラムサール条約事務局 (The Ramsar Convention Secretariat)

出所：調査団作成



出所：調査団作成

図 2-2.13 プロジェクト対象地域周辺の国立公園及び保護区

2) 国立公園における動植物のレッドリストの指定状況

国立公園における動植物の IUCN 絶滅危惧種レッドリストの指定状況について、IBA や KBA の評価結果をレビューし、表 2-2.28 に取り纏めた。なお、リストには低懸念類 (LC) を除外した。

表 2-2. 28 国立公園における動植物の IUCN 絶滅危惧種レッドリストの指定状況

動植物	絶滅危惧 IA 類 (CR)	絶滅危惧 IB 類 (EN)	絶滅危惧 II 類 (VU)	準絶滅危惧類 (NT)
a) 鳥類*	1. Hooded Vulture <i>Necrosyrtes monachus</i>	1. Timneh Parrot <i>Psittacus timneh</i>	1. Yellow-casqued Hornbill <i>Ceratogymna elata</i> 2. Brown-cheeked Hornbill <i>Bycanistes cylindricus</i> 3. White-necked Rockfowl <i>Picathartes gymnocephalus</i> 4. Grey-hooded Capuchin Babbler <i>Phyllanthus atripennis</i>	1. Bar-tailed Godwit <i>Limosa lapponica</i> 2. Curlew Sandpiper <i>Calidris ferruginea</i> 3. Woolly-necked Stork <i>Ciconia episcopus</i> 4. Green-tailed Bristlebill <i>Bleda eximius</i> 5. Rufous-winged Illadopsis <i>Illadopsis rufescens</i>
b) 両生類**	—	1. Freetown Long-fingered Frog <i>Cardioglossa aureoli</i>	—	1. <i>Arthroleptis aureoli</i>
c) 哺乳類**	—	1. Jentink's Duiker <i>Cephalophus jentinki</i> 2. Chimpanzee <i>Pan troglodytes</i> 3. West African Red Colobus <i>Procolobus badius</i> 4. White-bellied Pangolin <i>Phataginus tricuspis</i>	1. Zebra Duiker <i>Cephalophus zebra</i> 2. Sooty Mangabey <i>Cercocebus atys</i> 3. Diana Monkey <i>Cercopithecus diana</i> 4. West African Manatee <i>Trichechus senegalensis</i>	—
d) 植物**	1. <i>Triclisia macrophylla</i>	1. <i>Neolemonniera clatandrifolia</i> 2. <i>Tieghemella Africana</i>	1. <i>Afzelia africana</i> 2. West African Cordia <i>Cordia platythyrsa</i> 3. <i>Cryptosepalum tetraphyllum</i> 4. <i>Garcinia kola</i> 5. Scented Guarea <i>Guarea cedrata</i> 6. <i>Heritiera utilis</i> 7. <i>Homalium smythei</i> 8. Azobe <i>Lophira alata</i> 9. <i>Mitragyna stipulosa</i> 10. <i>Nesogordonia papaverifera</i> 11. Black Afara <i>Terminalia ivorensis</i> 12. <i>Milicia regia</i>	—
e) 爬虫類**	1. Hawksbill Turtle <i>Eretmochelys imbricata</i>	1. Green Turtle <i>Chelonia mydas</i>	—	—

* BirdLife International の IBA リスト (<http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/western-area-peninsula-forest-national-park-iba-sierra-leone/details>) 及び Avibase リスト (<https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?lang=ZH®ion=slwe01&list=clements&format=1>) による評価

** IUCN の KBA リスト (<http://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/6836>) による評価

出所：調査団作成

3) 自然環境状況

対象事業地周辺の自然環境を把握するため、現地コンサルタントにベースライン調査を再委託した。乾期のベースライン調査は2021年11月から2022年2月までの間に行われ、その調査結果の詳細は、添付資料14（環境社会配慮調査報告書）のESHIA（Environmental, Social, and Health Impact Assessment）に示した通りである。また、雨期のベースライン調査は、追加で2022年7月から8月までの間に実施し、その調査結果の詳細についても添付資料15の雨期ベースライン調査報告書に示した通りである。以下、乾期と雨期の調査結果の要点を述べる。なお、大気質、水質、騒音についての環境基準は、シエラレオネ国内に定められてないため、ここでは主にWHOまたはIFCの基準値を用いる。

(a) 鳥類

乾期と雨期において、同じ70カ所での現地調査及び現地住民やハンターへの聞き取り調査を行った。乾期においては、44科99種類の鳥類が確認された。確認されたほとんどの鳥類(97.4%)は、季節的に移動しない留鳥であり、ユビキタスな種である。ここでいうユビキタスな種は、シエラレオネ国内及びアフリカ地域でどこでも生息している種のことを指す。そのうちIUCNのレッドリストの絶滅危惧IA類（CR）、絶滅危惧II類（VU）、準絶滅危惧類（NT）に該当する5種類を表2-2.29に示す。絶滅危惧IA類（CR）のズキンハゲワシ（Hooded Vulture）は1カ所で1羽が目撃された。

雨期においては、34科110種類の鳥類が確認された。乾期と同じ、確認されたほとんどの鳥類は、季節的に移動しない留鳥であり、ユビキタスな種である。そのうち6種類は、絶滅危惧IA類（CR）、絶滅危惧II類（VU）、準絶滅危惧類（NT）に該当する（表2-2.29）。ズキンハゲワシ（Hooded Vulture）は1カ所で1羽、もう1カ所で2羽が目撃された。

表 2-2. 29 IUCN レッドリストの CR、VU、NT に該当する鳥類

No.	Species	Scientific Name	IUCN Status	Dry Season	Rainy Season
1	Hooded Vulture※	<i>Necrosyrtes monachus</i>	CR	○	○
2	Yellow-casqued Hornbill	<i>Ceratogymna elata</i>	VU	○	○
3	White-necked Rockfowl	<i>Picathartes gymnocephalus</i>	VU	○	×
4	Green-tailed Bristlebill	<i>Bleda eximius</i>	NT	○	○
5	Rufous-winged Illadopsis	<i>Illadopsis rufescens</i>	NT	○	○
6	Grey-hooded Capuchin Babbler	<i>Phyllanthus atripennis</i>	NT	×	○
7	Wolly-necked Stork	<i>Ciconia episcopus</i>	NT	×	○

※和名：ズキンハゲワシ

出所：調査団作成

(b) 両生類及び爬虫類

文献によれば、国立公園には、41種類の両生類が生息している²。乾期の調査では、5種類（いずれも低懸念類（LC））が確認された。これは、生息している全体の12.2%を占める。確認され

² Karim, et al. (2013). Biodiversity Survey of the Western Area Peninsula Forest Reserve. Final Report submitted to Deutsche Welthungerhilfe, Sierra Leone. Department of Biological Science, FBC, USL.

た両生類の少なさは、調査時期が最も乾燥した乾期であったことと関連していると考えられる。雨期の調査では、12 種類（いずれも低懸念類（LC））が確認された。これは、生息している全体の 26.8%を占める。雨期では、両生類が産卵のために水が豊富な場所に集まることが示唆されている。

上記と同じ文献によれば、国立公園には、48 種類の爬虫類が生息している。現地調査及び聞き取り調査では、乾期において 9 種類（いずれも低懸念類（LC））が確認された。これは、生息している全体の 18.75%を占める。5 種類のヘビは全て住宅地や灌木、森林の端で確認されているため、これらの採食活動は住宅地に近い場所で行われる。一方、雨期においては乾期で確認された 9 種類の爬虫類に加えて、もう 1 種類の低懸念類（LC）が確認された。

表 2-2.30 に乾期と雨期の両生類と爬虫類の調査結果を示す。

表 2-2.30 両生類と爬虫類の調査結果

種類	No.	Species	Scientific Name	IUCN Status	Dry Season	Rainy Season
両生類	1	African Common Frog	<i>Sclerophrys regularis</i>	LC	○	○
	2	Broad-banded Grass Frog	<i>Ptychadena bibroni</i>	LC	○	○
	3	Sharp-nosed Frog	<i>Ptychadena oxyrhynchus</i>	LC	○	○
	4	African Grove-crowned Frog	<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	LC	○	○
	5	Ahl's River Frog	<i>Phrynobatrachus latifrons</i>	LC	○	○
	6	Medine Grassland Frog	<i>Ptychadena pumilio</i>	LC	×	○
	7	Ridged Frog	<i>Ptychadena mascariensis</i>	LC	×	○
	8	West African Puddle Frog	<i>Phrynobatrachus maculatus</i>	LC	×	○
	9	Marsh Frog	<i>Amnirana galamensis</i>	LC	×	○
	10	Common toothed frog	<i>Petropedetes natator</i>	LC	×	○
	11	West African Brown Frog	<i>Aubria occidentalis</i>	LC	×	○
	12	Variable Reed Frog	<i>Hyperolius concolor</i>	LC	×	○
爬虫類	1	African Lizard	<i>Agama africana</i>	LC	○	○
	2	Rainbow Lizard	<i>Agama</i>	LC	○	○
	3	Greater Martinique Skink	<i>Mabuya mabouya</i>	LC	○	○
	4	Nile Monitor	<i>Varanus niloticus</i>	LC	○	○
	5	Green Mamba	<i>Dendroaspis viridis</i>	LC	○	○
	6	Black Mamba	<i>Dendroaspis polylepis</i>	LC	○	○
	7	African Forest Cobra	<i>Naja melanoleuca</i>	LC	○	○
	8	Stripped House Snake	<i>Lamprophis lineatus</i>	LC	○	○
	9	Gaboon Viper	<i>Bitis gabonica</i>	LC	○	○
	10	N/A	<i>Mabuya dorsivittata</i>	LC	×	○

出所：調査団作成

(c) 哺乳類

痕跡調査を含む現地調査及び現地住民やハンターへの聞き取りによって、乾期では 9 種類、雨期では 6 種類の哺乳類が確認された（表 2-2.31）。絶滅危惧 IB 類（EN）のセンザンコウ（White-bellied Pangolin）が 2021 年 9 月に No. 2 River 付近の森林の端で住民に捕獲された。一方、本プロジェクトの配電線ルートでは、チンパンジー（Chimpanzee）の存在や森林を利用した痕跡は確認されなかった。普段から生業で国立公園を利用している住民のコメントでは、チンパンジ

一は森林の奥のほうでしか見ることができない。

目視調査や聞き取り調査によって確認された哺乳類のほとんどは、Peninsula Highway の両側 500m の範囲内であった。道路両側の生息数が減少していると推定される。哺乳類動物相の減少は、主に住宅開発のために道路の両側の森林が伐採されたことに起因していると考えられる。

表 2-2. 31 哺乳類調査結果

No.	Species	Scientific Name	IUCN Status	Dry Season	Rainy Season
1	White-bellied Pangolin※	<i>Phataginus tricuspis</i>	EN	○	×
2	Green Monkey	<i>Chlorocebus sabeus</i>	LC	○	○
3	Maxwell's Duiker	<i>Cephalophus maxwelli</i>	LC	○	×
4	Marsh Cane Rat	<i>Thryonomys swinderianus</i>	LC	○	○
5	Giant Pouch Rat	<i>Crecitomy's emini</i>	LC	○	○
6	African Civet	<i>Civettictis civetta</i>	LC	○	○
7	Stripped Ground Squirrel	<i>Atlantoxerus getulus</i>	LC	○	○
8	Fire-footed Rope Squirrel	<i>Funisciurus pyrrhopus</i>	LC	○	○
9	Slender Mongoose	<i>Herpestess anguinea</i>	LC	○	×

※和名：センザンコウ

出所：調査団作成

(d) 植物

Karim らが 2012 年に国立公園内において実施した胸高直径 5cm 以上の樹木の調査によれば、国立公園には、33 科の 128 種類の樹木が確認された³。

本準備調査では、植物に関して、2 つの手法、すなわちライントランセクト調査法とプロット調査法を適用した。

a) ライントランセクト調査法

配電線ルートに沿って、5km 置きに 1 カ所の調査地点を設置し、計 28 カ所を設置した。各調査地点の両側に 500m のラインを引き、そのラインに沿って、植物を調査した。各調査地点の地理座標は GPS で記録された。

現地調査によって、乾期では 54 科 119 種類の植物が確認された。そのうち、4 種類の樹木は IUCN のレッドリストの絶滅危惧 II 類 (VU) に該当する。一方、雨期では 63 科 131 種類の植物が確認された。そのうち、絶滅危惧 II 類 (VU) に該当する樹木は乾期で確認されたものと同じである (表 2-2.32)。しかし、これらの絶滅危惧種は、ほぼ全ての調査地において断片的に存在して、わずかな樹木が記録されているに過ぎない。また、これらの樹木の全ては貴重な木材であり、様々な商業目的や建築目的に利用されている。

また、乾期において確認された 119 種類の植物の用途別では、31 種類が果樹 (26.1%)、12 種類が木材 (10.1%)、55 種類が薬草 (46.2%)、6 種類が薪材 (5.0%)、15 種類が家具用材 (12.6%) として利用されている。雨期で確認された植物の用途別は、乾期の植物の用途別と殆ど変わら

³ Karim, et al. (2013). Biodiversity Survey of the Western Area Peninsula Forest Reserve. Final Report submitted to Deutsche Welthungerhilfe, Sierra Leone. Department of Biological Science, FBC, USL.

ない。なぜなら、雨期で追加確認された植物の殆どはシダ類と草類だからである。

一方、雨期の調査では、配電線が通過する Kent Junction 付近の水路沿いで、*Rhizophora mangle*、*Rhizophora racemosa*、*Avicennia germinans* の 3 種類のマングローブが確認された。一般的に *Rhizophora* 種は主にまばらな群落で内陸部に、*Avicennia* 種も主にまばらな群落で沿岸部の端に見られる。今回確認されたマングローブ群落は細く伸びており、断片的に存在している低木林である。総面積は約 0.3ha である。マングローブは通常薪材として利用され、ほとんど保護されていないため、このマングローブ林の多くは伐採によって劣化している。なお、確認された 3 種類のマングローブはいずれも IUCN のレッドリストの低懸念類 (LC) に該当する。

表 2-2. 32 植物調査結果

No.	Species	Scientific Name	IUCN Status	Dry Season	Rainy Season
1	Afzelia	<i>Afzelia africana</i>	VU	○	○
2	-	<i>Heritiera utilis</i>	VU	○	○
3	Black Afara	<i>Terminalia ivorensis</i>	VU	○	○
4	-	<i>Milicia regia</i>	VU	○	○

出所：調査団作成

b) プロット調査法

乾期の調査では、国立公園内のコア部において、3 カ所の調査地点を選んで、各地点に水平距離 20m×20m のプロットを設置し、胸高直径 10 cm以上の樹木の樹種と本数を記録した。雨期でも同様な調査地点で、同様な手法で調査を行った。プロットは、いずれも配電線ルートから 3 km以上離れているところに位置した。各プロットの地理座標は GPS で記録した。

その結果、いずれの季節においても合計 53 種類の樹木が記録された。本数が多い樹種は多い順に *Xylopia quintassi*、*Daniella thurifera*、*Chlorophora excelsa*、*Terminalia ivorensis* である。そのほか、薪材や家具用材として良く利用されている樹種 (*Musanga cercropoides*、*Albizia adianthifolia*、*Anthocleista nobilis*、*Erythrina senegalensis*、*Phyllanthus discoidens*、*Fagara macrophylla*、*Chlorophora regia*、*Amphimas pterocarpoides*、*Lophira alata*、*Dialium guineensis*、*Uapaca guineensis* and *Anisophyllea laurina*) も確認された。調査場所における樹木密度は 410 本/ha、樹冠率 (tree canopy) は約 73%と推定され、これらの場所は比較的攪乱の少ないコア部であることを示す良い指標と言える。また、雨期でも同様な観測結果が得られた。

なお、上記表 2-2.32 で示した絶滅危惧 II 類 (VU) の樹木もプロット内に確認された。

(e) 大気質

大気質については、配電線ルート上に既存 1 次変電所や新規 1 次変電所、学校、病院、公園などの 14 カ所を選んで、測定を行った (図 2-2.14; 騒音の測定場所が大気質の測定場所と同じであるため、後述の測定結果を示す際の AQ は N に相当する。例えば、AQ1=N1。)。測定項目には、SO₂、NO₂、O₃、CO、PM2.5、PM10、気温、湿度、風速、風向が含まれる。測定時間は、午前、午後、夜にそれぞれ 30 分とした。測定頻度は、1 分ごとに 1 回であった。測定値は、調査地点ごとの日平均値に換算された。表 2-2.33 (a) 及び表 2-2.33 (b) にそれぞれ乾期及び雨期の大気質の測定結果を示す。以下、SO₂、NO₂、O₃、PM の測定結果と WHO の基準値との比

較について取り纏める。



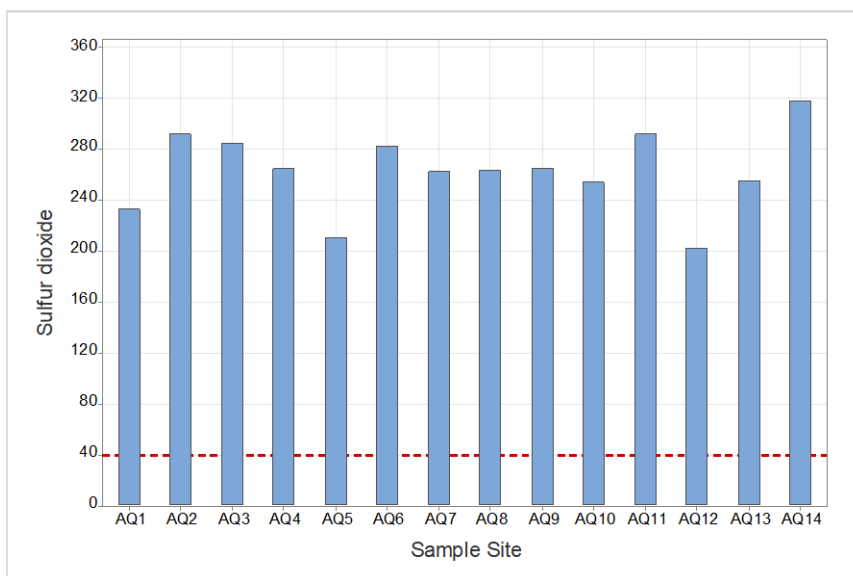
N1: Goderich Substation as background

出所：調査団作成

図 2-2.14 大気質及び騒音の測定場所

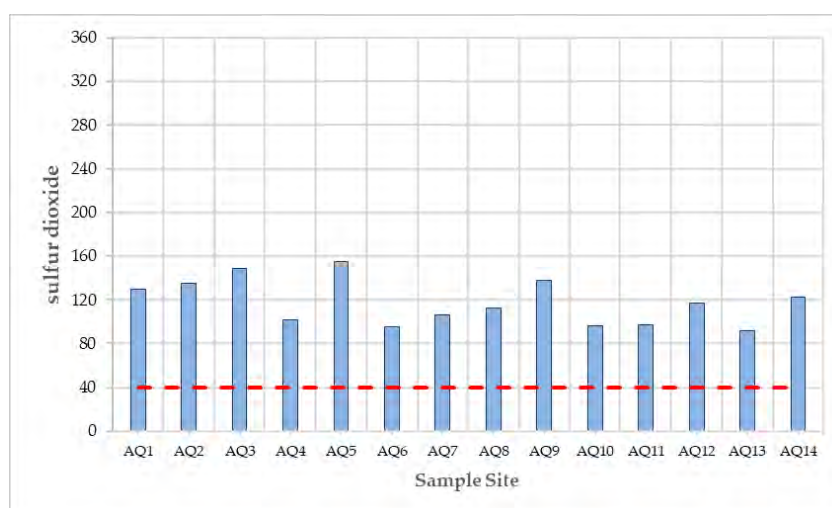
a) SO₂ (二酸化硫黄)

SO₂について、WHO の基準値は日平均 40 µg/m³である。図 2-2.15 (a) 及び図 2-2.15 (b) にそれぞれ乾期と雨期の測定地点ごとの SO₂ の測定値を示す。これを見ると、乾期でも雨期でも、バックグラウンドとなる AQ1 (Goderich Station) を始めとして、全ての地点の測定値は WHO の基準値を大幅に超えていることが分かった。



出所：調査団作成

図 2-2. 15(a) 乾期の SO_2 の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

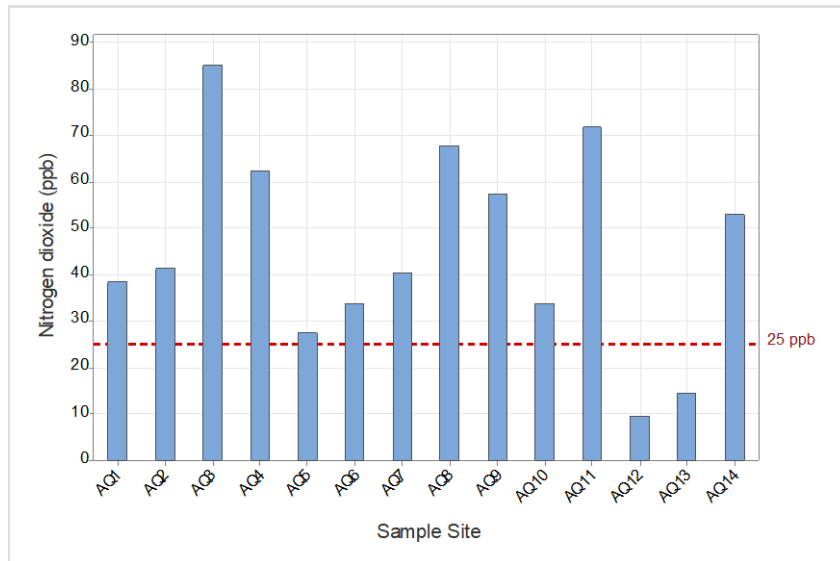


出所：調査団作成

図 2-2. 15(b) 雨期の SO_2 の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

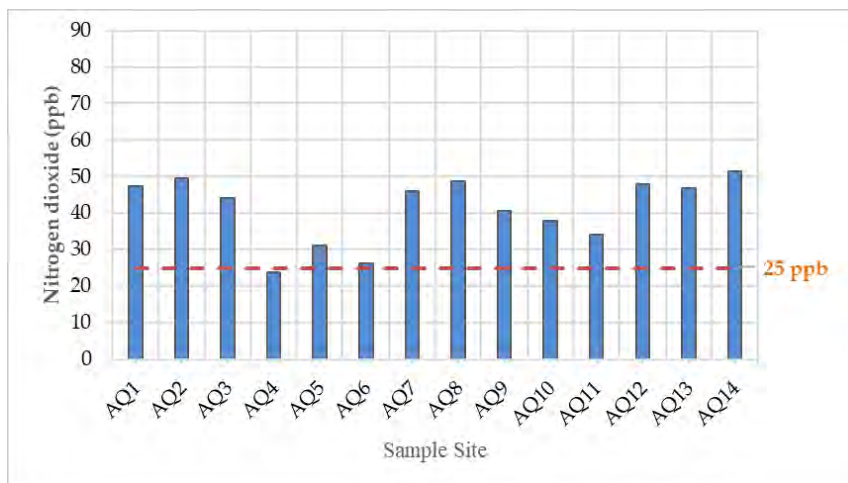
b) NO_2 （二酸化窒素）

NO_2 について、WHO の基準値は年平均 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ もしくは日平均 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ である。図 2-2.16 (a) 及び図 2-2.16 (b) にそれぞれ乾期と雨期の測定地点ごとの NO_2 の測定値を示す。これを見ると、乾期では 2 カ所のみ、雨期では 1 カ所のみが WHO の基準値を下回っていることが分かった。



出所：調査団作成

図 2-2. 16 (a) 乾期の NO_2 の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

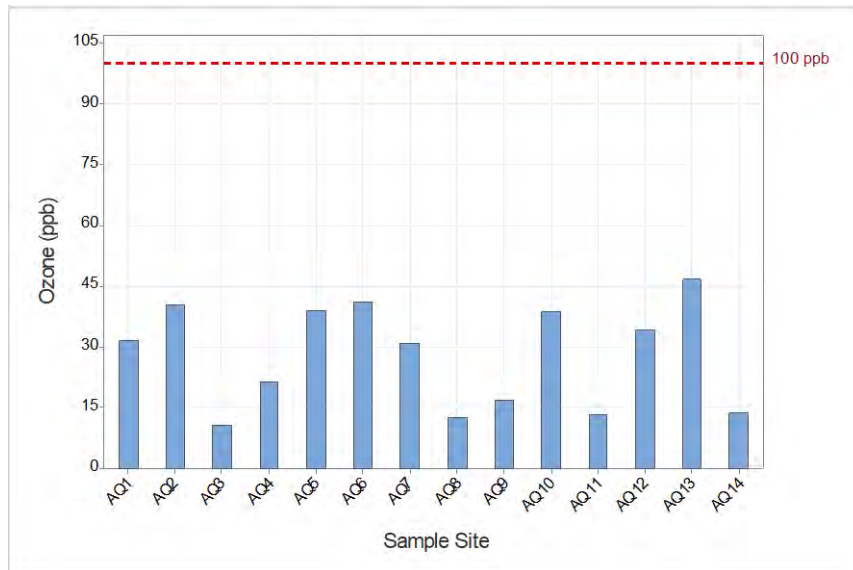


出所：調査団作成

図 2-2. 16 (b) 雨期の NO_2 の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

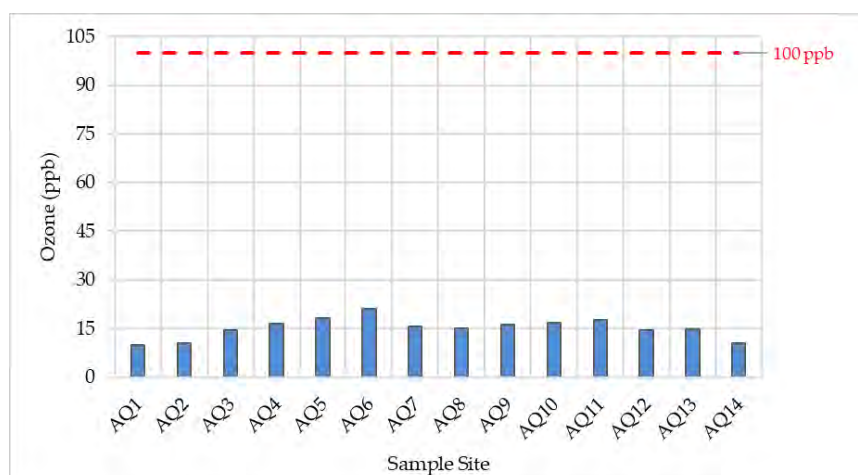
c) O_3 (オゾン)

O_3 の基準値について、WHO は、1 年の 99%において、1 日の最大 O_3 排出量を $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ としている。図 2-2.17 (a) 及び図 2-2.17 (b) にそれぞれ乾期と雨期の測定地点ごとに O_3 の日平均値を示す。乾期でも雨期でも、全ての測定値は、WHO の基準値を大幅に下回っている。



出所：調査団作成

図 2-2.17(a) 乾期の O_3 の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

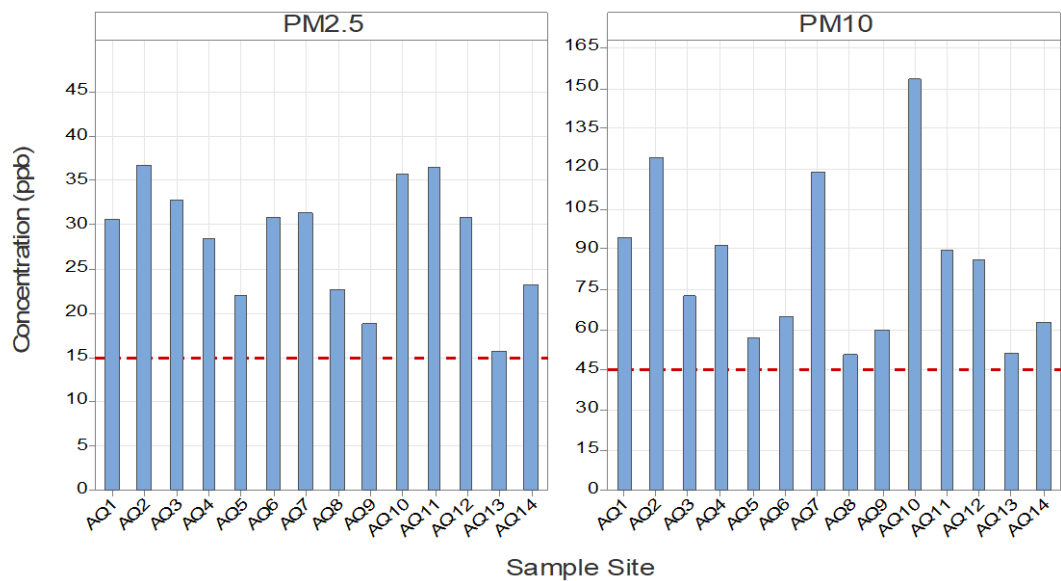


出所：調査団作成

図 2-2-17(b) 雨期の O_3 の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

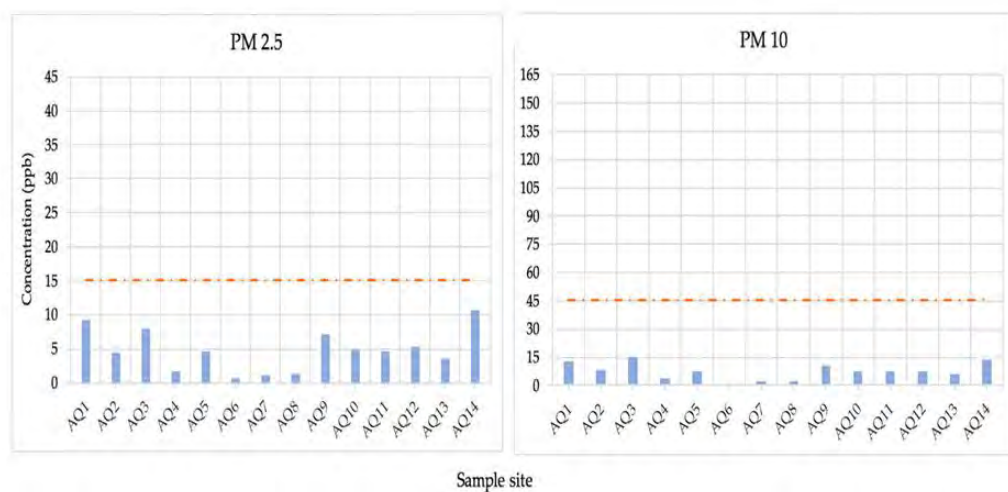
d) PM（粒子状物質）

PM₁₀ について、WHO の基準値は、年平均 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、日平均 $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ である。PM_{2.5} の基準値は、年平均 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、日平均 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ である。図 2-2.18 (a) 及び図 2-2.18 (b) にそれぞれ乾期と雨期の PM の測定結果を示す。PM_{2.5} と PM₁₀ については、乾期では全ての地点で日平均値が WHO の基準値を上回っており、雨期では全ての地点で日平均値が WHO の基準値を大幅に下回っている。



出所：調査団作成

図 2-2. 18(a) 乾期の PM の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）



出所：調査団作成

図 2-2-18(b) 雨期の PM の測定結果：日平均値（赤線は WHO の基準値）

表 2-2. 33(a) 大気質測定結果 (乾期)

Sample No.	Sample Site	SO ₂ (ppb)	NO ₂ (ppb)	O ₃ (ppb)	CO (ppb)	PM _{2.5} (ppb)	PM ₁₀ (ppb)	TSP (ppb)	Temp (°C)	Humidity (%RH)	Wind Speed (m/s)	Wind Direction (°)
AQ1	Goderich Substation*	232.55	38.71	31.67	0.87	30.73	94.74	151.01	35.50	40.20	1.20	155.74
AQ2	Delcon Primary School	291.51	41.37	40.78	0.86	36.68	124.27	198.10	34.34	49.92	1.87	163.96
AQ3	Baw Park	284.83	85.14	11.02	1.05	32.82	72.49	108.96	27.59	75.23	0.87	222.63
AQ4	School	264.38	62.48	21.50	0.69	28.41	91.67	131.89	30.99	63.06	1.55	178.83
AQ5	York PSS	210.81	27.44	39.34	0.29	21.97	56.58	88.96	34.29	52.04	2.20	228.76
AQ6	Tombo Park	282.12	33.81	41.47	0.64	30.77	64.63	94.58	33.81	54.24	1.70	131.70
AQ7	Tombo PSS	261.68	40.43	31.09	0.63	31.48	118.74	194.22	31.31	56.81	1.27	117.27
AQ8	Buyor School	263.22	67.81	12.73	0.53	22.68	50.52	74.18	26.91	71.87	0.79	181.34
AQ9	No. 2 along main Road	264.15	57.61	17.05	0.67	18.91	59.70	96.58	31.83	59.93	1.15	132.59
AQ10	Tokeh junction	253.44	33.86	38.62	0.79	35.88	153.73	212.07	35.99	45.44	1.94	103.21
AQ11	Newly built hospital at Tokeh	291.02	72.03	13.30	0.86	36.60	89.90	137.06	28.62	73.22	0.42	200.91
AQ12	During Town along main Road	201.76	9.72	34.28	0.70	30.88	86.18	131.63	34.59	40.27	1.10	236.51
AQ13	Hospital at Kerry Town	255.15	14.62	46.85	0.43	15.72	51.19	85.69	36.05	39.19	1.75	256.94
AQ14	Macdonald along main Road	316.96	53.16	13.95	0.52	23.28	62.82	98.90	29.21	65.43	0.44	107.02

* Goderich Substation は前回協力案件で整備したものであり、今回はバックグラウンドとして選ばれた。

出所：調査団作成

表 2-2. 33 (b) 大気質測定結果 (雨期)

Sample No.	Sample Site	SO ₂ (ppb)	NO ₂ (ppb)	O ₃ (ppb)	CO (ppb)	PM _{2.5} (ppb)	PM ₁₀ (ppb)	TSP (ppb)	Temp (°C)	Humidity (%RH)	Wind Speed (m/s)	Wind Direction (°)
AQ1	Goderich Substation*	129.55	47.39	9.98	0.61	9.32	12.49	15.36	28.29	81.49	1.47	200.14
AQ2	Delcon Primary School	135.17	49.55	10.58	0.79	4.36	8.32	12.30	28.66	81.69	0.88	163.57
AQ3	Baw Baw Park	148.43	44.11	14.43	0.70	8.022	15.22	21.53	28.67	80.53	1.28	215.02
AQ4	School	101.47	23.80	16.58	0.35	1.68	3.77	6.07	28.87	80.71	1.15	176.17
AQ5	York PSS	155.17	31.10	18.27	0.78	4.69	7.12	10.02	29.32	80.00	0.83	202.66
AQ6	Tombo Park	94.97	26.26	21.19	0.381	0.64	0.77	0.92	28.30	81.44	1.86	136.89
AQ7	Tombo PSS	106.32	45.91	15.58	0.33	0.97	1.99	2.87	27.69	84.35	0.97	161.82
AQ8	Buyor School	112.06	48.61	15.20	0.37	1.33	2.39	3.23	28.30	81.79	1.63	78.00
AQ9	No. 2 along main Road	137.56	40.51	16.28	0.77	7.13	10.69	13.87	28.26	81.72	1.62	128.91
AQ10	Tokeh junction	96.06	37.78	16.76	0.42	4.93	7.30	9.078	29.37	80.44	2.072	188.66
AQ11	Newly built hospital at Tokeh	97.25	34.18	17.83	0.51	4.54	7.43	9.96	28.49	80.51	2.37	87.43
AQ12	During Town along main Road	117.16	48.02	14.61	0.43	5.26	7.71	9.62	26.63	87.70	3.43	87.48
AQ13	hospital at Kerry Town	91.38	46.78	14.89	0.30	3.64	5.86	7.74	25.96	89.42	2.33	161.12
AQ14	Macdonald along main Road	122.08	51.49	10.53	0.50	10.68	13.64	16.32	25.93	91.70	0.59	151.36

* Goderich Substation は前回協力案件で整備したものであり、今回はバックグラウンドとして選ばれた。

出所：調査団作成

(f) 水質

水質調査の主な目的は、地域社会の水源における既存の水質状態を評価し、プロジェクトの建設活動がその水質に悪影響を与えないことを確認することである。従って、水質調査では、プロジェクトの建設活動からの排水を受ける可能性のある水域(地表水)から試料を採取した。乾期では8地点でサンプリング調査を実施したが、雨期ではトンボとヨークの1次変電所の付近に季節の水路ができたため、この2カ所の水路に追加でサンプリング調査を実施した(図 2-2.19)。これらの水域は、洗濯などの生活用水としてのみ利用されている。表 2-2.34 (a) 及び表 2-2.34 (b) にそれぞれ乾期と雨期の水質の測定結果を示す。乾期では一部の地点において、pH、濁度、溶存酸素(DO)、カリウム、リン酸塩、クロムの測定値はWHOの基準値を上回っている。例えば、3カ所(Kerry Town、York、Baw Baw)の濁度の測定値はWHOの基準値を上回っている。雨期では一部の地点において、pH、濁度、リン酸塩、クロムの測定値はWHOの基準値を上回っている。例えば、2カ所(Kerry Town、Tombo)の濁度の測定値はWHOの基準値を上回っている。



注) ヨークとトンボ (赤色アンダーラインで示す) に関しては、雨期にはそれぞれ 2 カ所において水質測定を行った。

出所：調査団作成

図 2-2.19 水質の測定場所

表 2-2. 34(a) 水質の測定結果 (乾期)

測定項目		Kerry Town	Tombo	Kent	John Obey	York	Tokeh	No 2 River	Baw Baw	WHO 基準値
1	Water Temperature (°C)	30.4	30.5	33.9	27.9	29.0	29.4	28.4	30.6	No. Value
2	pH	6.63	6.50	5.81	5.20	4.95	6.10	6.38	6.99	6.5 – 8.5
3	Turbidity (NTU)	19	2	0	0	7	0	0	12	<5.0
4	Conductivity (μS/cm)	24	27	17	13	13	14	14	39	<500
5	Dissolved oxygen (mg/L)	2.69	5.15	8.87	6.73	5.44	6.58	6.82	6.68	>6
6	TDS (mg/l)	12	12.5	8.5	6.5	6.5	7	7	19.5	<248
7	Ammonia (mg/l)	0.52	0.21	0.07	0.03	0.12	0.20	0.24	0.04	No. Value
8	Copper (mg/l)	0.14	0.02	0.32	0.05	0.11	0.12	0.08	0.16	<1.0
9	Fluoride (mg/l)	0.92	0.025	0.13	0.03	0.09	0.025	0.04	0.34	<1.5
10	Iron (mg/l)	0.32	0.19	0.21	0.12	0.15	0.05	0.06	0.03	<0.3
11	Nitrite (mg/l)	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.005	0.05	0.02	3.0
12	Nitrate (mg/l) HR	0.94	0.34	0.05	0.15	0.33	0.23	0.16	0.12	<10
13	Potassium (mg/l)	16	4.3	0.9	2.2	0.13	2.3	1.2	1.2	<6.0
14	Orthophosphate (mg/l) LR	0.12	0.50	0.19	0.52	0.41	0.12	0.72	0.31	<0.035
15	Sulphate (mg/l)	23.1	2.3	2.5	6.4	9.1	12.6	13.2	7.4	<400
16	Chloride (mg/l)	11.1	4.2	3.0	3.2	1.9	4.8	10.8	10.4	<250
17	Chromium	0.51	0.10	0.32	0.21	0.12	0.10	0.15	0.25	<0.05
18	Zinc (mg/l)	0.01	0.15	0.91	0.13	0.17	0.05	0.41	0.51	<5.0
19	BOD (mg/ L O ₂)	4.2	3.2	1.2	1.3	1.8	1.4	1.3	3.5	5.0 (U.S. EPA)

注) 赤字で示す数値は、基準値を上回っている。

出所：調査団作成

表 2-2. 34(b) 水質の測定結果 (雨期)

測定項目		Kerry Town	Tombo	Kent	John Obey	York	Tokeh	No 2 River	Baw Baw	Tombo S/S	York S/S	WHO 基準値
1	Water Temperature (°C)	27.4	27.4	27.8	26.3	28.9	27.1	25.9	26.8	29.3	27.5	No. Value
2	pH	6.61	6.64	6.00	6.24	4.27	5.45	4.22	4.16	6.34	5.22	6.5 – 8.5
3	Turbidity (NTU)	24	54	0	0	0	0	0	0	0	0	<5.0
4	Conductivity (μS/cm)	16	21	19	14	19	14	14	32	30	14	<500
5	Dissolved oxygen (mg/L)	6.6	6.65	7.33	7.39	6.5	7.11	7.06	7.08	6.3	7.15	>6
6	TDS (mg/l)	8.0	10.5	9.5	7.0	9.5	7.0	7.0	16.0	15.0	7.0	<248
7	Ammonia (mg/l)	0.05	0.04	0.05	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	No. Value
8	Copper (mg/l)	0.27	0.25	0.23	0.32	0.29	0.32	0.23	0.23	0.13	0.4	<1.0
9	Fluoride (mg/l)	0.12	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.29	0.025	0.025	<1.5
10	Iron (mg/l)	0.05	0.03	0.03	0.015	0.015	0.04	0.015	0.07	0.09	0.2	<0.3
11	Nitrite (mg/l)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01	0.05	0.005	0.005	3.0
12	Nitrate (mg/l) HR	0.37	0.13	0.13	0.12	0.13	0.06	0.17	0.09	0.25	0.12	<10
13	Potassium (mg/l)	0.8	0.8	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	<6.0
14	Orthophosphate (mg/l) LR	0.57	0.59	0.93	0.77	0.77	0.66	0.84	0.35	0.72	0.4	<0.035
15	Sulphate (mg/l)	2.05	5.2	5.9	2.5	2.5	2.5	2.5	18.4	2.5	2.5	<400
16	Chloride (mg/l)	0.005	0.8	1.5	0.6	2.8	0.25	0.6	2.8	2.4	0.6	<250
17	Chromium	0.04	0.15	0.04	0.06	0.15	0.13	0.02	0.15	0.06	0.06	<0.05
18	Zinc (mg/l)	0.02	0.3	0.4	0.12	0.25	0.03	0.2	0.41	0.17	0.15	<5.0
19	BOD (mg/ L O ₂)	1.4	3.2	1.2	1.5	1	1.5	1.3	1.4	4.2	3.1	5.0 (U.S. EPA)

注) 赤字で示す数値は、基準値を上回っている。

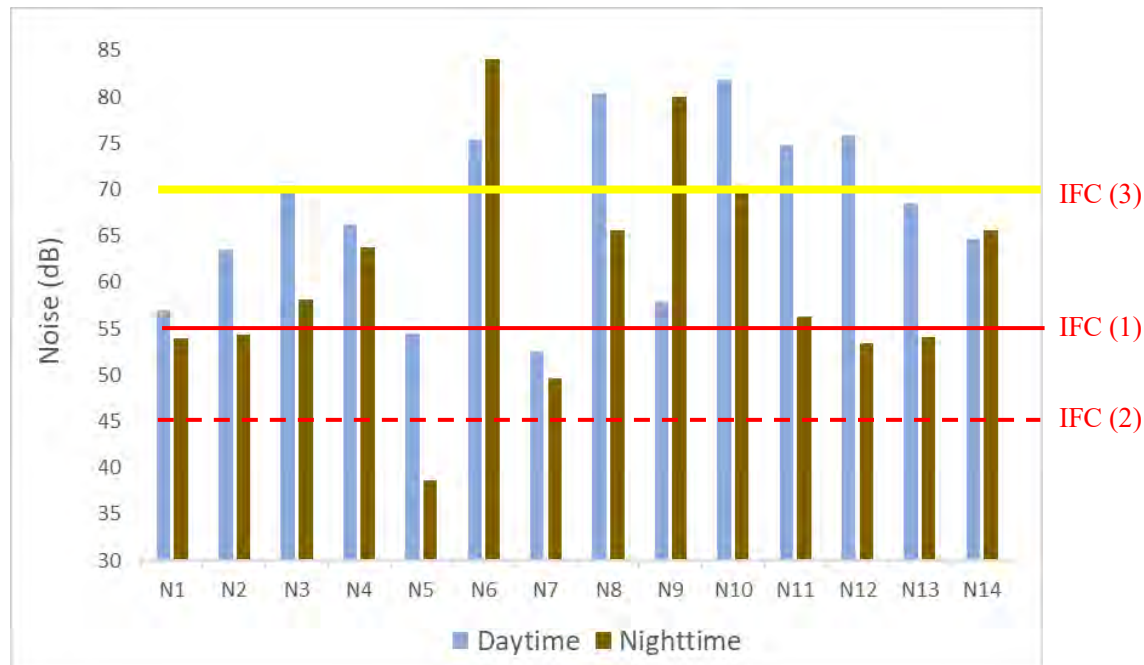
出所：調査団作成

(g) 騒音

乾期において、騒音測定を実施した。騒音の測定場所は、大気質の測定場所と同じとして、配電線ルート上に既存 1 次変電所や新規 1 次変電所、学校、病院、公園などの 14 カ所を選んで、測定を行った（図 2-2.14）。測定時間は、午前、午後、夜にそれぞれ 30 分とした。測定頻度は、1 分ごとに 1 回であった。図 2-2.20 は測定地点ごと 騒音の日中と夜の平均値を示している。表 2-2.35 に IFC（International Finance Corporation）が定めた騒音基準を示す。なお、一部の測定場所となっている変電所、学校、公園の物理的条件は、乾期と雨期には基本的に変わらないこと、一部の測定場所となっている幹線道路の道路条件や交通量も、乾期と雨期には基本的に変わらないことで、騒音レベルは乾期と雨期において基本的に変わらないことから、雨期では騒音測定を実施しなかった。

全測定場所の中、N5、N6、N9、N10、N11、N12 は幹線道路のそばに位置している。そのため、これらの場所は IFC 騒音基準のレセプターとして **Industrial、Commercial** に該当する。IFC 騒音基準を適用した場合、N5（日中、夜）は基準を下回り、N6（日中、夜）、N9（夜）、N10（日中、夜）N11（日中）、N12（日中）は基準を超えている。他の 8 カ所（N1、N2、N3、N4、N7、N8、N13、N14）は IFC 騒音基準のレセプターとして **Residential、Institutional、Educational** に該当する。IFC 騒音基準を適用した場合、これら全てにおいて基準を超えている。

なお、振動については、工事中、油圧ハンマや振動型機械の使用、爆破作業が想定されていないことから、ベースライン調査は実施しなかった。



IFC (1) : Daytime standard for Residential, Institutional, Educational receptors
 IFC (2) : Nighttime standard for Residential, Institutional, Educational receptors
 IFC (3) : Daytime and nighttime standards for Industrial, Commercial receptors
 出所：調査団作成

図 2-2.20 騒音測定結果

表 2-2. 35 IFC 騒音基準

Receptor	One Hour LAeq (dBA)	
	Daytime 07:00 - 22:00	Nighttime 22:00 - 07:00
Residential; institutional; educational ¹⁾	55	45
Industrial; commercial ²⁾	70	70

注 1) 本プロジェクトのトンボ 1 次変電所と全ての 2 次変電所は Residential に該当する

注 2) 本プロジェクトのヨーク 1 次変電所は Industrial (道路) に該当する

出所：IFC General Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines より、調査団作成

4) 社会環境状況

対象事業地周辺の社会環境を把握するため、現地コンサルタントに調査を再委託した。調査は乾期のみ実施した。本プロジェクトに関わる主なコミュニティは計 28 カ所で、住宅密集地は計 35 あり、これらのコミュニティのインフラ状況は表 2-2.36 に示す通りである。

社会環境状況の詳細についての調査は、一次データ及び二次データを含む複数のデータ収集アプローチによって行われた。二次データは、フリータウン市政府、西部農村地区地方政府 (WARDC)、シエラレオネ統計局、世界銀行、WHO などから収集された。一次データは、アンケートを使い、28 のコミュニティの中の 35 の住宅密集地の住民から収集した。参加者は、推定された全世帯数 (1,873 世帯) から無作為で行われ、合計 589 世帯が選ばれた。そのうち、全世帯の 95.4%を占める 562 世帯から回答を得た。回答者のうち、世帯主が 49%、世帯主の配偶者が 24%、世帯主の両親や兄弟もしくは子どもが 27%を占める。アンケートはモバイルデータ収集のためのオープンソースツールである Kobo Collect Toolbox でプログラム化された。これによって、アンドロイド対応の携帯電話やタブレットを使って、フィールドでデータを収集することができた。なお、調査を開始する前に、参加者全員に対してインフォームド・コンセントを行った。インフォームド・コンセントでは、調査の目的、収集したデータの機密保持について詳細に説明した。

表 2-2. 36 プロジェクトに関わる主なコミュニティのインフラ状況

Community Name	Approx. no. of Houses	Main Source of Drinking Water	Other Sources of Water	No. of Pre & Pri. Sch	No. of Sec. Sch (JSS&SSS) & Tertiary Institutions	Type of Health Facility	No. of Churches & Mosques	Type(s) of Cultural site on Row	Other Community Infrastructure
Adonkia (including SLBC drive, Battalion, Metschem, Angola town, New Jersey, Emergency and Bango Farm)	500	Pipe Borne		7+	2+	CHC Hospital	15+		Market
Mile 13 Community	682	Pipe Borne	Stream	3	2	Hospital	7		Bar/Restaurant Hotel
Tombo Community	1705	Pipe borne/ Hand Pump	Well	2+	2+	CHC	4+		Market Radio station Community center Bar/Restaurant Hotel
Big Water	68	Stream		2	0	0	5		None
PWD Compound	341			2	0	CHC	4		None
Mama Beach	682			4	1	CHC	6		Community centre Bar/Restaurant Hotel
Kosso Middle Town	91	Stream							None
Number 2 River Community	227	Pipe Borne		1	1		6		Bar/Restaurant Hotel
York Village	227	Pipe Borne		1	2	Hospital	4+		Community centre Bar/Restaurant Hotel
Kerry Town	100	Hand Pump							None
Mambo Community	795	Pipe Borne		5+	3+	CHC			Market Bar/Restaurant
Samuel Town	68	Hand Pump		6	4	Hospital	13		Community centre
During	91	Pipe Borne		2	0		5		Bar/Restaurant
John Obey	307	Hand Pump	Stream	1	1	CHC	6		Community centre
Macdonald	227	Stream	Well	2	2	CHC Hospital	6+		Market Community center Bar/Restaurants

Community Name	Approx. no. of Houses	Main Source of Drinking Water	Other Sources of Water	No. of Pre & Pri. Sch	No. of Sec. Sch (JSS&SSS) & Tertiary Institutions	Type of Health Facility	No. of Churches & Mosques	Type(s) of Cultural site on Row	Other Community Infrastructure
Black Johnson	68	Stream	Well	0	0	0	3		Community centre Hotels Bar/Restaurants
Ogoo Farm Community	1022	Hand Pump	Wells	4	1	CHC	11+		Market Bar/Restaurants
Russel	68	Stream	Well	2	1	0	3		Hotels Bar/Restaurants
Boyoh Village	68	Stream	Well	1	1	0	3		Bar/Restaurants
Madina	114	Stream	Well			None			None
Hamilton	1023	Pipe borne	stream	7	3	Hospital	9+		Market Community center Bar/Restaurant
Kissy Town	80	Stream	Well	2	2	CHC	3		Bar/Restaurant Hotel
Baw Baw Community	170	Stream	Well	1	1	None	5		Community centre Bar/Restaurant Hotel
George Town	80	Stream	Well			None			None
Tokeh Community	386	Stream	Well	2	1	CHC Hospital	9		Community centre Bar/Restaurant Hotel
Lakka Community	795	Pipe Borne		7	3	CHC Hospital	15+		Community centre Bar/Restaurant Hotel
Sussex	341	Stream	Well	2	2	CHC	4+		Community centre Hotel Bar/Restaurant
Kent	150	Stream				None			None

CHC : Community Health Centre

出所：調査団作成

調査結果の詳細は添付資料 14（環境社会配慮調査報告書）の ESHIA（Environmental, Social, and Health Impact Assessment）調査報告書に示した通りである。以下、調査結果の要点を述べる。

(a) 世帯主の性別

回答者のうち、男性が 78%、女性が 22%を占める。女性世帯主が 22%ということは、西部地区の中でもこの層の経済的脆弱性がやや高いことを意味している可能性がある。

(b) 世帯主の年齢構成

表 2-2.37 に世帯主の年齢構成を示す。世帯主の 90.3%が 19～59 歳の現役世代であることがわかる。19 歳以上の世帯主の割合が多いということは、調査対象地域が潜在的な労働力を有していることを示唆していると思われる。

表 2-2. 37 世帯主の年齢構成

年齢別	世帯数	割合 (%)
19 to 29 years	58	10.32
30 to 39 years	163	29.00
40 to 49 years	178	31.67
50 to 59 years	109	19.40
60 to 69 years	46	8.19
70 & above	8	1.42
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(c) 世帯主の婚姻状況

表 2-2.38 に世帯主の婚姻状況を示す。世帯主の 65.3%が既婚者であることが分かった。

表 2-2. 38 世帯主の婚姻状況

婚姻状況	世帯数	割合 (%)
Married	367	65.30
Single	94	16.73
Co-habiting	46	8.19
Widowed	32	5.69
Divorced/Separated	23	4.09
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(d) 住宅あたりの世帯構成

表 2-2.39 に家屋あたりの世帯数を示す。これによると、調査対象者の住宅の約 66.7%が 1 世帯で、2 世帯が 13.0%、3 世帯以上が 12.1%を占めている。2015 年国勢調査によると、全国平均 1.6 世帯に対し、西部地区は住宅あたり平均 1.9 世帯となっている。1 世帯の住宅が多いのは、対象コミュニティのほとんどが新興のコミュニティであることを示唆している。

表 2-2. 39 家屋あたりの世帯構成

家屋あたりの世帯数	世帯数	割合 (%)
One household	375	66.7
Two households	73	13.0
Three households	40	7.1
More than three households	68	12.1
No Response	6	1.1
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(e) 世帯主の教育レベルと労働力状況

表 2-2.40 に世帯主の教育レベルを示す。これによると、調査対象世帯のうち、高等教育を受けた世帯は 15.3%に過ぎない。調査対象のコミュニティで高等教育を受けている人の割合が低いということは、熟練した技術労働者が不足しており、コミュニティで様々な非正規の生計活動が活発に行われている可能性が高いことを示唆していると考えられる。

表 2-2. 40 世帯主の教育レベル

教育レベル	世帯数	割合 (%)
Arabic education	37	6.6
Primary school level	43	7.7
Junior secondary school level	85	15.1
Senior secondary school level	188	33.5
Tertiary level	86	15.3
Vocational school	19	3.4
Never went to school	102	18.1
No response	2	0.3
Total	562	100.0

出所：調査団作成

また、小学校の就学年齢（6～12 歳）の子どもがいる 306 世帯には、子どもが小学校に入学しているかどうかを尋ねた。97.4%の回答者はすべての子どもが小学校に入学していると答え、2.6%の 8 世帯はすべての子どもが小学校に入学していないと答えている。子どもが学校に行っていないと答えた人には、その理由を尋ねた結果は、制服、靴、カバン、本などの教材費が高くて買えない、あるいはコミュニティに小学校がない、などであった。全国の小学校レベルの中途退学率は 0.6%である。シエラレオネ政府は 2018 年 8 月、政府認可の学校に通うすべての子どもたちに入学金と授業料を無料で提供する「Free Quality School Education (FQSE)」というイニシアティブを開始した。

なお、中等教育就学年齢（13～18 歳）の子どもがいる 494 世帯に対して、子どもが中等教育を受けているかどうかを尋ねた。回答によると、かなりの割合（12.8%）の世帯が、少なくとも 1 人の子どもが中学校を中退している。中退の理由を尋ねた結果、約 47.6%が中等教育にかかるその他の費用（本、制服、カバン、靴、毎日の昼食）を親が負担できないと理由を挙げた。15.9%が商売やその他の収入を得るために家計を助け、9.5%が商業用自転車に乗る仕事に従事している。6.3%は、コミュニティ内に中等教育機関がないことが原因だと回答した。

(f) 宗教

世帯の宗教構成について、99%の世帯から回答を得た。イスラム教の世帯が 64%と多く、キリスト教の世帯は 35%を占めている。

(g) 民族と言語

表 2-2.41 に世帯の民族構成を示す。主な民族には、Temne、Mende、Limba、Krio が含まれる。Temne 族は対象地域の支配的な民族であり、人口の 3 分の 1 以上 (38.6%) を占めている。シェラレオネの公用語は英語であるが、クリオ (Krio) 語を喋れる人と母語とする人がそれぞれ全人口の 90%、10.5%を占める。対象地域内では、最も頻繁に話されている言語はクリオ語である。また、調査対象の住民の 98%以上はシェラレオネ国民であり、外国人は 2%未満である。

表 2-2.41 世帯の民族構成

世帯民族	世帯数	割合 (%)
Temne	217	38.6
Mende	92	16.4
Limba	65	11.6
Krio	47	8.4
Fula	36	6.4
Sherbro	25	4.4
Madingo	20	3.6
Loko	16	2.8
Kono	14	2.5
Susu	9	1.6
Koranko	8	1.4
Kroo	1	0.2
Foreign Nationals (Nigerian, Guinea & Lebanese)	9	1.6
No response	3	0.5
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(h) 居住期間

アンケート調査によると、調査対象世帯の 73%が、このコミュニティで生まれたのではなく、主に北部や西部の他の地域から移住してきたと回答している。移住の理由については、主に居住目的 (56.1%) で、次いで雇用 (20.1%) と商売 (11.1%) である。このうち、居住期間別見ると、1～10 年は 61.3%、11～20 年は 22.5%、21～30 年は 11.3%となっている (表 2-2.42)。1～10 年の割合が多いことは対象地域のほとんどのコミュニティが新興コミュニティであるということを示唆している。

表 2-2.42 世帯の居住期間

居住期間	世帯数	割合 (%)
1 to 10 years	250	61.3
11 to 20 years	92	22.5
21 to 30 years	46	11.3
31 to 40 years	15	3.7
41 to 50 years	5	1.2
Total	408	100.0

出所：調査団作成

(i) 住宅・居住形態

表 2-2.43 に住宅・居住形態を示す。調査対象世帯のうち、42.3%が標準的なコンクリート家屋（平屋と多層建屋）に住んでいることがわかる。6.0%は泥で造られ、セメントも鉄板も使われていない家屋に住んでいる。23.7%は泥で造られ、セメントも鉄板も使われた家屋に住んでいる。しかし、これらの家屋の約 95%は、床がコンクリートかタイルである。

表 2-2. 43 住宅・居住形態

住宅・居住形態	世帯数	割合 (%)
Board house	1	0.2
Concrete house with cast iron (CI) roof	238	42.3
Container	3	0.5
Mud house not plastered with cement & CI roof	34	6.0
Mud house plastered with cement & CI roof	133	23.7
Pan body	122	21.7
Storey building	25	4.5
Unfinished house	2	0.4
No response	4	0.7
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(j) 生計と経済状況

対象地域内の主な収入源は、交易（41.3%）で、自営業（19.2%）がこれに続く。漁業は 10.9%、収入を得るための活動に従事していない住民（本調査では失業者）は 6.4%である。交易や他の非正規の収入を得る活動の割合が高いのは、高等教育や中等教育以上の教育を受けた世帯の割合が低いことに起因していると考えられる（表 2-2.44）。

表 2-2. 44 世帯の職業

主な職業	世帯数	割合 (%)
Administrator	8	1.4
Civil servant	17	3.0
Commercial Bike Rider	14	2.5
Dairy Labour	23	4.1
Farming	18	3.2
Fishing	61	10.8
Health worker	2	0.4
Imam	1	0.2
Local Government	3	0.5
NGO Worker	4	0.7
Quarry	11	2.0
Retired	2	0.4
Sand Mining	2	0.4
Self-employed	108	19.2
Teaching	17	3.0
Trading	232	41.3
Unemployed	36	6.4
No response	3	0.5
Total	562	100.0

出所：調査団作成

表 2-2.45 に世帯主の平均月収を示す。22.2%の世帯主の平均月収が 401,000～800,000 レオン（約 4,000～8,000 円）である。16.4%の世帯主の平均月収が 801,000～100 万レオン（約 8,000～10,000 円）と 1,100,000～200 万レオン（約 10,000～20,000 円）である。月収 800 万レオン（約 80,000 円）以上と回答したのは 1 名のみであった。低所得階層（前掲：月収 150 万レオン（約 15,000 円）未満）は、臨時雇いの仕事に従事しているか無職の可能性はある。

表 2-2. 45 世帯主の平均収入

主な職業で得ている平均月収	世帯数	割合 (%)
Up to 200,000 レオン（約 2,000 円）	49	8.7
201,000 – 400,000 レオン （約 2,000～4,000 円）	56	10.0
401,000 – 800,000 レオン （約 4,000～8,000 円）	125	22.2
801,000 – 1,000,000 レオン （約 8,000～10,000 円）	92	16.4
1,100,000 – 2,000,000 レオン （約 10,000～20,000 円）	92	16.4
2,100,000 – 3,000,000 レオン （約 20,000～30,000 円）	71	12.6
3,100,000 – 4,000,000 レオン （約 30,000～40,000 円）	33	5.9
4,100,000 – 8,000,000 レオン （約 40,000～80,000 円）	11	1.9
Above 8,000,000 レオン（約 80,000 円）	1	0.2
No response	32	5.7
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(k) 健康と医療施設

表 2-2.46 に罹病率の回答結果を示す。マラリアが最も多く約 48.8%で、次いで風邪／咳／インフルエンザが 26.3%、目の炎症が 8.2%、腸チフスが 4.8%である。

表 2-2. 46 世帯の罹病率

疾患	世帯数	割合 (%)
Malaria	274	48.8
Diarrhea/dysentery	24	4.3
Skin diseases/rash	13	2.3
Cold, cough and/or flu	148	26.3
Vomiting/stomach problems	6	1.1
Typhoid	27	4.8
Sucking blood (leach)	1	0.2
Worm infection	20	3.5
Eye irritation	46	8.2
Anemia	3	0.5
Total	562	100.0

出所：調査団作成

医療施設に関しては、調査した全世帯のうち、コミュニティ内に医療施設があると答えたのは 8.87%であった。

また、表 2-2.47 に示すように、調査した世帯の半数以上（64.4%）が、病気になったら病院

で治療を受けると回答している。病院に次いで多いのがコミュニティヘルスセンター（CHC）で、23%の世帯が利用している。このことから、対象地では病院やコミュニティヘルスセンター（CHC）へのアクセスは問題ではないことが明らかになった。しかし、本プロジェクトにより市内全域から多くの人々が流入し、土地や他の既存施設を圧迫することが予想されるため、必要な施設やスタッフのキャパシティに十分な配慮が必要である。

表 2-2. 47 世帯の治療法選択

治療法	世帯数	割合 (%)
Community Health Centre (CHC)	129	23.0
Drug peddler	50	9.0
Hospital	362	64.4
Pharmacy	7	1.2
Traditional doctor/healer	7	1.2
No response	7	1.2
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(l) 飲用水

表 2-2.48 に示すように、約 42.7%の世帯は主に水道水に、25.5%の世帯は主に井戸に依存している。残りの約 30.6%は、手押しポンプ式の井戸や小川など、他の水源に頼っている。

表 2-2. 48 世帯の主な飲用水源

飲用水源	世帯数	割合 (%)
Hand pump well	80	14.2
Open well	143	25.5
Pipe borne water	240	42.7
Stream/river	92	16.4
No response	7	1.2
Total	562	100.0

出所：調査団作成

また、圧倒的多数（89%）の世帯主が、水質は良好と回答している。水質が悪いと回答した人は、特に乾期に味が悪い、もしくは色が悪いことを挙げた。

調査データによると、住宅から飲用水源までの平均距離は 90.5m である。つまり、供給頻度にかかわらず、調査地域のほとんどの世帯で飲用水源へのアクセスが改善されていることが分かった。分析結果によると、大半の世帯（67%）が水源を自分の敷地内または近隣の敷地内に持つことが分かった。

(m) 廃棄物管理

調査データによると、3 分の 1 以上の世帯（39.2%）がごみを焼却処分し、約 4 分の 1 が雑木林に投棄しており、5 分の 1（22.4%）だけが、商業的な廃棄物収集業者を通してごみを処理していることがわかった（表 2-2.49）。このデータから、調査対象の世帯は、環境に優しく持続可能な廃棄物管理を実践していないことがわかる。また、本プロジェクト対象地域内にゴミ処分施設がないが、Waterloo にある 1 カ所のごみ埋立地が対象地域に一番近い。

表 2-2. 49 ごみ処分法

処分法	世帯数	割合 (%)
Burn	220	39.2
Throw in the bush	151	26.9
Throw in the sea/siream	30	5.3
Used to make compost	26	4.6
Waste disposal company (e.g., MASADA)	126	22.4
No response	9	1.6
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(n) サニテーション：家庭で利用しているトイレの種類

対象地域内では、伝統的なピットトイレが最も一般的なトイレ施設であり、34.9%の世帯が利用している、その他、30.8%が水洗トイレ、19.6%が敷地内にある換気機能付き改良型ピット トイレを利用している（表 2-2.50）。

表 2-2. 50 家庭で使用しているトイレの種類

トイレの種類	世帯数	割合 (%)
Bucket	9	1.6
Bush	46	8.2
Flush	173	30.8
Stream/river	21	3.7
Traditional pit latrine	196	34.9
Ventilated pit latrine	110	19.6
No response	7	1.2
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(o) 家庭での調理用エネルギー源

表 2-2.51 に示すように、半分以上の世帯（56%）が木炭を、3 分の 1 以上の世帯（37%）が薪を使用している。本プロジェクトにより、住民が調理や暖房などの家庭用により安全なエネルギー源にアクセスできるようになるため、従来のエネルギー源に影響を与える可能性が高い。

表 2-2. 51 家庭での調理用エネルギー源

エネルギー源	世帯数	割合 (%)
Charcoal	315	56.0
Wood	208	37.0
Gas	28	5.0
No response	11	2.0
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(p) 照明用エネルギー源

表 2-2.52 に示すように、調査対象世帯の 3 分の 1 以上（39.5%）が夜間の家の明かりとして懐中電灯を使用していることがわかる。4 分の 1 程度（27.6%）だけが EDSA の電気を使用している。Adonkia、Emergency、New Jersey、Bango Farm、Ogoo Farm、Lakka、Hamilton などのコミュニティは、ナショナルグリッドに接続されている。本プロジェクトは、配電線沿いの接続可能で、接続の意思のある全ての世帯に電気を供給することにより、これらのエネルギー源

を改善するものである。

表 2-2. 52 照明用エネルギー源

エネルギー源	世帯数	割合 (%)
EDSA	155	27.6
Electricity from generator	61	10.8
Flash light	222	39.5
Private solar light	120	21.4
No response	4	0.7
Total	562	100.0

出所：調査団作成

(q) 史跡

プロジェクト地域内では、ヨーク村の古いバス停の遺構が唯一の史跡として知られている（図 2-2.21）。このバス停は、1940 年代半ばにシエラレオネ道路交通公社が、雨期に政府バスを待つ乗客のために建設したものである。図の右の写真に示す石碑は、2009 年 3 月から 2014 年 2 月までシエラレオネ政府と EU と共同で実施した WAPFoR プロジェクト（Western Area Peninsula Forest Protection Project）で設置されたものである。この場所には 2 次変電所が設置される予定であるが、建設自体はこの史跡に影響を与えない。



出所：調査団作成

図 2-2. 21 ヨーク村における古いバス停の遺構

5) 例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件についての確認結果

プロジェクト対象地域は国立公園である Western Area Peninsula National Park（2012 年に森林保護区から改称）に隣接している。そのため、「環境社会配慮ガイドラインに関する良くある問答集」に記載の例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件についての確認を行った。確認結果は、表 2-2.53 に示す通りである。

なお、その国立公園内に、NGO が運営しているチンパンジー保護用の Tacugama Chimpanzee Sanctuary が設けられている。

表 2-2.53 例外的に保護区で事業を実施するための5条件についての確認結果

5条件	確認結果
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。	本プロジェクトの配電線は西部半島国立公園の領域外にある既存の Peninsula Highway の ROW 内に設置される予定である。（後述）(4)代替案（事業を実施しない案を含む）の比較検討で検討した結果、本地域において実施可能な代替案が存在しないと判明した。
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。	1. シエラレオネ「環境保護庁法」、「国立保護区管理局及び保全信託基金法」、「森林法」、「野生動物保全改正法」においては、西部半島国立公園における開発行為に関する条文はない。 2. 2021年12月1日に EDSA から EPA-SL にスクリーニングフォームが提出された。スクリーニング結果に基づき、EPA-SL は、2021年12月7日に EDSA に対して本プロジェクトがカテゴリ B に分類されていると通知し、環境社会健康影響評価（ESHIA: Environmental, Social, Health Impact Assessment）の実施を求めた。2022年4月11日に EDSA は ESHIA 報告書と環境社会管理計画と住民移転フレームワークを EPA-SL へ提出した。環境許認可は 2022年10月に発行される見込みである。環境許認可が発行されれば、環境保護庁法上で認められることとなる。 なお、カテゴリ分類については、シエラレオネでは明確な法規制がなく、概ね世界銀行のカテゴリ分類に準拠している（表 2-2.62 参照）。
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。	EDSA は、法律や条約や管理計画等の遵守をコミットしている。
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。	1. 2022年1月24日、国立保護区管理局（NPAA : National Protected Area Authority）は EDSA に本プロジェクトの実施を許可するレターを出した。レターから抜粋した一部の内容は以下の通り。 “Based on the ground-truthing / field assessment and map data you provided, it pleases the NPAA to realize that all your operational areas are located in built-up areas. However, as a result of national development through electricity generation and distribution in the aforementioned communities, the authority hereby approve your operations in the said areas as referenced above.” 2. 2021年12月17日から2022年2月16日まで、18のコミュニティのリーダーや住民、1つの警察署の警察官及び西部農村地区政府担当官に対して、ステークホルダー協議会を開催した。住民からは事業に反対する意見が無く、むしろ事業の効果に期待する意見が多かった。詳細については、後述の「(10) ステークホルダー協議」を参照。
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。	国際金融公社（IFC）の規定では、次のように注釈が付されている。 “Implementing additional programs may not be necessary for projects that do not create a new footprint.” 本プロジェクトの配電線は道路局（SLRA）の ROW 内に建設されるため、本プロジェクトにより新たなフットプリント（人間活動による環境への負荷）が発生するとは考えられないが、EDSA は既に環境社会管理（ESMP）を作成しており、工事中・供用時において環境モニタリングプログラムを実施するため、もし追加プログラムが必要になった場合、EDSA は責任を持って、追加プログラムを実施する。

注）国立公園内に位置するチンパンジー保護区である Tacugama Chimpanzee Sanctuary に関しては、2021年11月17日に国立保護区管理局を訪問した際、管理局長から、本プロジェクトサイトがチンパンジー保護区からかなり離れていることから、プロジェクトによるチンパンジー保護区への影響はないとのコメントを得た。

出所：調査団作成

6) 重要な自然生息地で事業を実施するための3条件についての確認結果

JICA ガイドラインでは、「プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。」と明記されているため、ここでは、まず

「International Finance Corporation's Guidance Notes: Performance Standards on Environmental and Social Sustainability」の記載に沿って、重要な自然生息地に該当するか否かについて確認を行った。次に「環境社会配慮ガイドラインに関する良くある問答集」の記載に沿って、重要な自然生息地で事業を実施するための3条件について、外部専門家にヒアリングを実施し、確認を行った。

6)-1 重要な自然生息地に該当するか否かについての確認

世銀 OP 4.04 付属文書 A によれば、自然生息地とは、(i)生態系の生物群集が主に在来動植物により構成されており、(ii)人間の活動によって当該区域の主たる生態系機能が本質的に変化していない陸域もしくは水域であると定義づけられる。また、「自然生息地」のうち、「重要な自然生息地」は、生物多様性保全上及び／または生態系の主要な機能維持の上で極めて重要な次のような地域としている。

- ① 国際自然保護連合 (International Union for Conservation of Nature: IUCN)のレッドリストにおける「絶滅危惧 (Threatened)」とされる「絶滅危惧 IA 類 (CR)」、「絶滅危惧 IB 類 (EN)」、「絶滅危惧 II 類 (VU)」、及び「準絶滅危惧種 (NT)」に該当する種にとって重要な生息地
- ② 固有種及び／または分布域が限られている種にとって重要な生息地
- ③ 移動性生物種及び／または群れを成す種の世界的に重要な集合体を支える生息地
- ④ 極めて危機的な生態系及び／または独特な生態系が認められる地域
- ⑤ 重要な進化のプロセスに関連している地域

ここでは、文献調査及び現地調査結果を踏まえ、国立公園が重要な自然生息地に該当するか否かについて確認を行った。確認結果は表 2-2.54 に示す通りである。

表 2-2.54 重要な自然生息地の該否の確認結果

項 目	確認結果
①国際自然保護連合 (IUCN)のレッドリストにおける「絶滅危惧」とされる「絶滅危惧 IA 類 (CR)」、「絶滅危惧 IB 類 (EN)」、「絶滅危惧 II 類 (VU)」、及び「準絶滅危惧種 (NT)」に該当する種にとって重要な生息地	1) 前述の「1) シエラレオネ政府が自然保護のために特に指定した地域に該当するか否かの確認結果」によると、当該の国立公園は、シエラレオネ政府が自然保護のために指定したものであり、また国際機関によって重要野鳥生息地 (IBA) と生物多様性の保全の鍵になる重要な地域 (KBA) として指定されていることが分かった。 2) 前述の「表 2-2.28 国立公園における動植物の IUCN 絶滅危惧種レッドリストの指定状況」においては、複数の動植物は絶滅危惧 IA 類 (CR)、絶滅危惧 IB 類 (EN)、絶滅危惧 II 類 (VU) 及び準絶滅危惧種 (NT) として指定されている。 3) 現地調査では、CR に該当するズキンハゲワシ (<i>Hooded Vulture, Necrosyrtes monochas</i>)、EN に該当するセンザンコウ (<i>White-bellied Pangolin, Phataginus tricuspis</i>)、VU に該当する 2 種類の鳥類 (<i>Ceratogymna elata</i>、<i>Picathartes gymnocephalus</i>) 及び VU に該当する 4 種類の樹木 (<i>Afzelia africana</i>、<i>Heritiera utilis</i>、<i>Terminalia ivorensis</i>、<i>Milicia regia</i>) が確認された。絶滅危惧種に該当する動植物は表 2-2.55 に示す通りである。
②固有種及び／または分布域が限られている種にとって重要な生息地	1) シエラレオネ政府が 2017 年に公表した「シエラレオネ第 2 次国家生物多様性戦略及び行動計画 2017-2026」⁴によれば、シエラレオネには 2,000 種類以上の維管束植物が生息している。そのうち、74 種類は西アフリカ地域における固有種とされているものの、当該の国立公園内でも確認されているとの記載はない。

⁴ GoSL, 2017. Sierra Leone's Second National Biodiversity Strategy and Action Plan 2017-2026

項 目	確認結果
	2) 同文書によれば、シエラレオネには約 170 種類の哺乳類が生息しているとされているが、いずれもシエラレオネの固有種ではない。 3) 同文書によれば、シエラレオネには 642 種類の鳥類が確認されている。そのうち、15 種類はギニア上流域森林地域における固有種とされているが、当該の国立公園でも確認されているとの記載はない。 4) 同文書によれば、シエラレオネには 67 種類の爬虫類と 55 種類種類の両生類が生息している。そのうち、2 種類の両生類（カエル）は西アフリカ地域における固有種とされているが、当該の国立公園でも確認されているとの記載はない。 5) 表 2-2.55 に示した絶滅危惧種に該当する動植物の分布域について、IUCN 及び GBIF (Global Biodiversity Information Facility) のホームページを通じて調べた。これを見ると、いずれの動植物も西アフリカを含む広範囲に渡って分布していることが分かった（表 2-2.56）。但し、1 種類の鳥類（<i>Ciconia episcopus</i>）の分布域に関する情報は IUCN に掲載されていない。
③移動性生物種及び／または群れを成す種の世界的に重要な集合体を支える生息地	1) 上記生物多様性及び行動計画によれば、シエラレオネで確認されている 642 種類の鳥類のうち、143 種類は渡り鳥である。渡り鳥のうち、96 種類はアフリカ旧北区渡り鳥 (Palearctic migrants)、47 種類はアフリカ域内渡り鳥 (Intra-African migrants) に分類される。 2) シエラレオネ政府が 2014 年に公表した「第 5 次生物の多様性に関する条約ナショナルレポート」⁵によると、シエラレオネに飛来するアフリカ旧北区渡り鳥はわずか 10 種類で、個体数全体の 1%程度である。アフリカ旧北区渡り鳥は移動期間中に主にマングローブや潮間帯の干潟・砂浜に依存して生息している。これらの渡り鳥の重要な群落を支える可能性があるのは、西部のシエラレオネ川河口（シエラレオネで唯一のラムサール条約湿地）、西部のヤウリ湾、北部のスカーシー川河口、南部のシャープロ川河口であるが、当該の国立公園は含まれていない。アフリカ域内渡り鳥については、わずか 2 種類で、個体数全体の 1%程度がシエラレオネに飛来している。これらの渡り鳥のほとんどは、多様な湿地に依存して生息しているため、内陸と沿岸の湿地の両方に確認されている。最も重要な内陸の湿地生息地は、マムンタ・マヨツ野生生物保護区、マベ湖、マベシ湖、セワ・ワンゲ川水系であるが、当該の国立公園は含まれていない。
④極めて危機的な生態系及び／または独特な生態系が認められる地域	1) ユネスコによると⁶、当該の国立公園は西アフリカの熱帯雨林の一部である。この熱帯雨林はセネガルからトーゴまで広がっており、ギニア上流域森林地域と呼ばれている。当該の国立公園の生態系は、ギニアとコートジボワールにある自然保護区 Mount Nimba Strict Nature Reserve 及びコートジボワールの国立公園 Taï National Park の生態系と似ており、チンパンジーなど同種の動植物が生息する可能性が高いが、ギニア上流域森林地域そのものが広大な広がりを持つため、当該の国立公園のみを対象に「極めて危機的な生態系及び／または独特な生態系が認められる地域」とは言えないと考えられる。
⑤重要な進化のプロセスに関連している地域	1) 既述のとおり、当該の国立公園はセネガルからトーゴまで広がる西アフリカの熱帯雨林（ギニア上流域森林地域）のごく一部である。詳細な調査データはないが、当該の国立公園の立地条件、面積等に鑑み、IFC の Guidance Notes: Performance Standards on Environmental and Social Sustainability に定めている孤立した地域、固有性が高い地域、空間的不均質性が高い景観、生態移行帯、土壌の種類が並置された地形、生息地間の連結性を持つ生物学的回廊などに該当するとは考えにくい。

出所：調査団作成

表 2-2. 55 西部半島国立公園における絶滅危惧種（CR、EN、VU、NT）

Fauna/Flora	Species	Name	IUCN Red List Status	Recorded in JICA Study
Birds	<i>Necrosyrtes monachus</i>	Hooded Vulture	CR	Yes
	<i>Psittacus timneh</i>	Timneh Parrot	EN	No

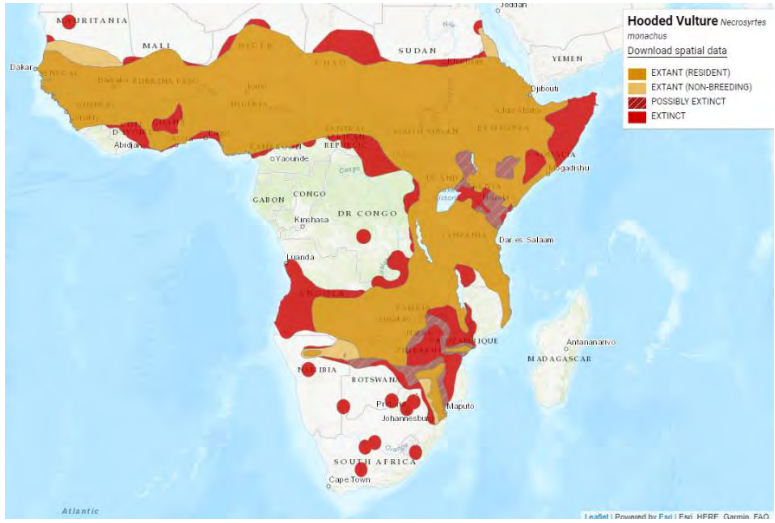
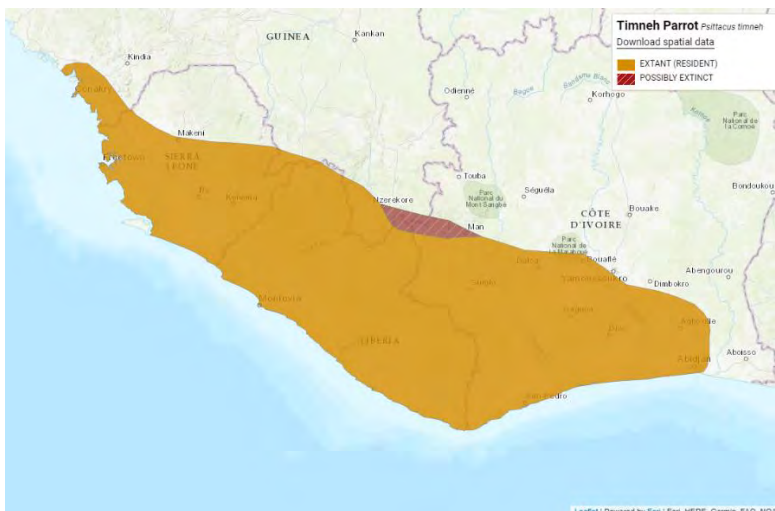
⁵ GoSL, 2014. Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity.

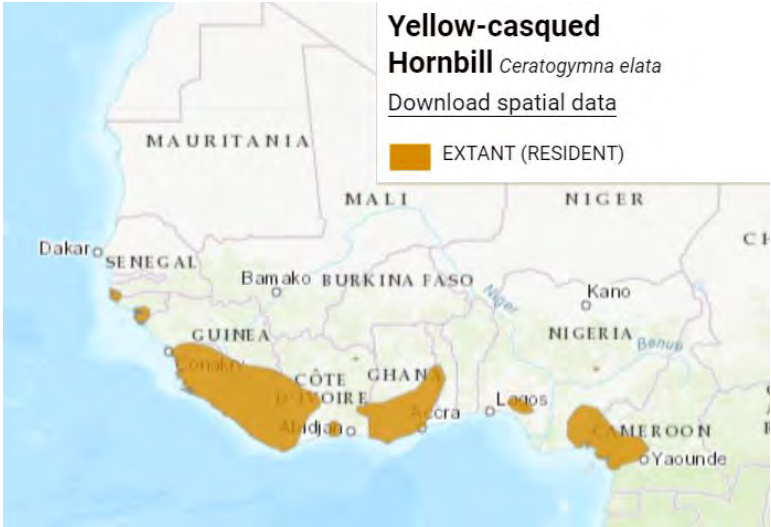
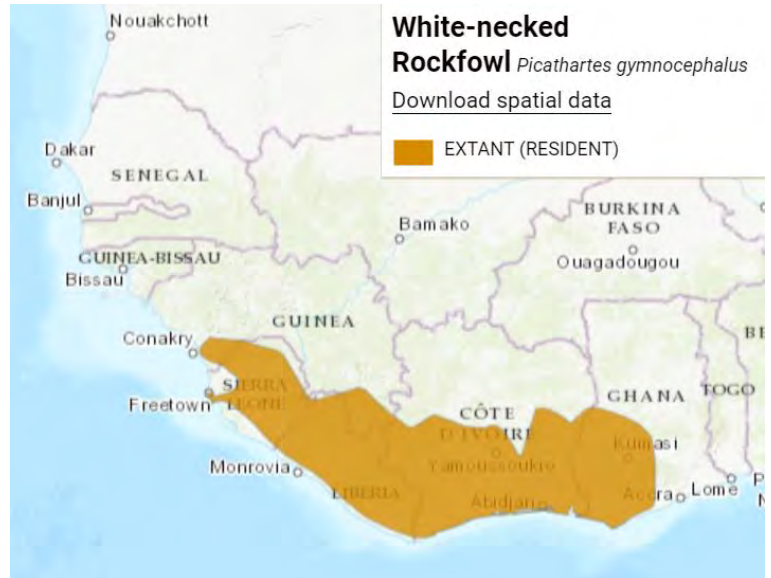
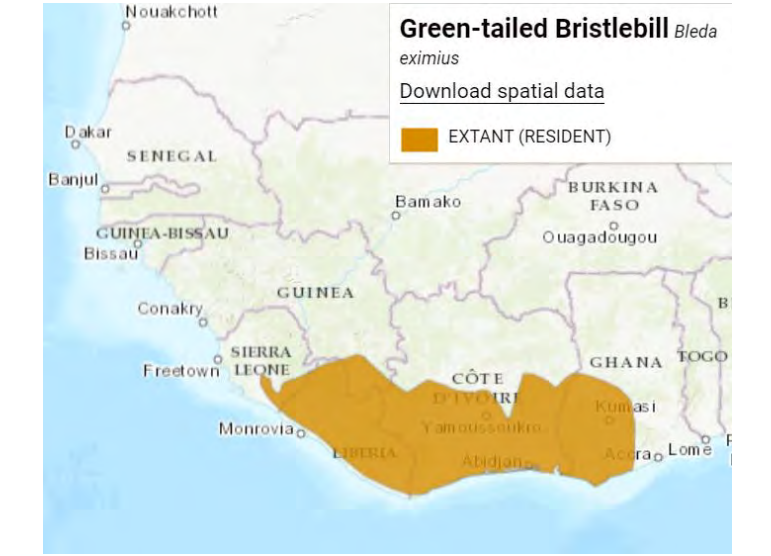
⁶ <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/5741/>

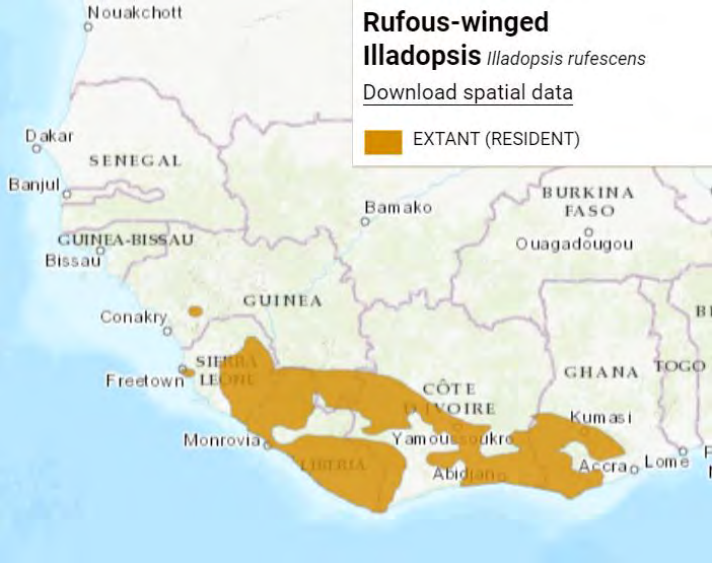
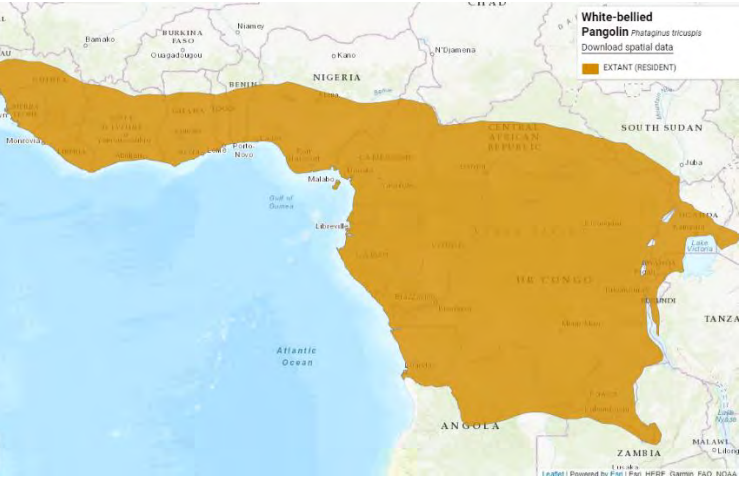
	<i>Ceratogymna elata</i>	Yellow-casqued Hornbill	VU	Yes
	<i>Picathartes gymnocephalus</i>	White-necked Rockfowl	VU	Yes
	<i>Bleda eximius</i>	Green-tailed Bristlebill	NT	Yes
	<i>Illadopsis rufescens</i>	Rufous-winged Illadopsis	NT	Yes
	<i>Phyllanthus atropennis</i>	Grey-hooded Capuchin Babbler	NT	Yes
	<i>Ciconia episcopus</i>	Wolly-necked Stork	NT	Yes
Mammals	<i>Phataginus tricuspis</i>	White-bellied Pangolin	EN	Yes
	<i>Cephalophus jentinki</i>	Jentink's Duiker	EN	No
	<i>Pan troglodytes</i>	Chimpanzee	EN	No
	<i>Piliocolobus badius</i>	Western Red Colobus	EN	No
Vegetation	<i>Triclisia macrophylla</i>	-	CR	No
	<i>Tieghemella africana</i>	Douka	EN	No
	<i>Azelia africana</i>	Azelia	VU	Yes
	<i>Heritiera utilis</i>	-	VU	Yes
	<i>Terminalia ivorensis</i>	Black Afara	VU	Yes
	<i>Milicia regia</i>	-	VU	Yes

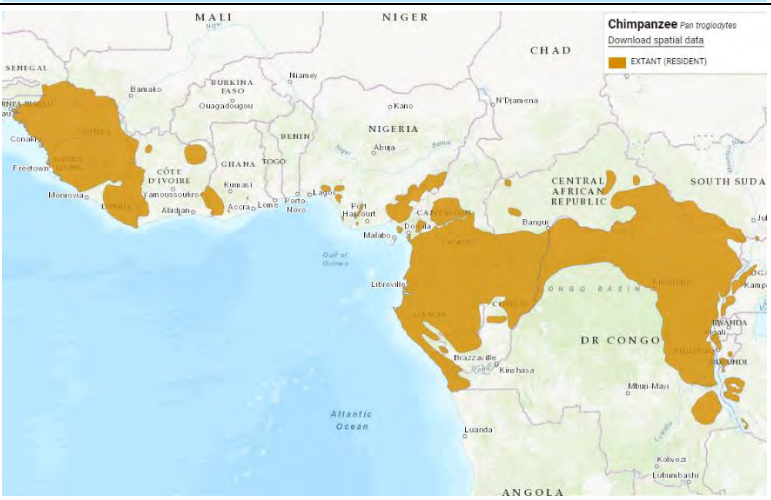
出所：調査団作成

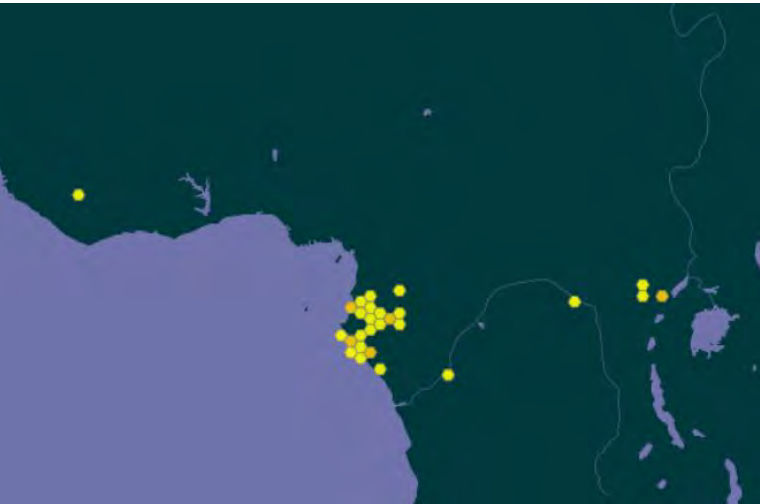
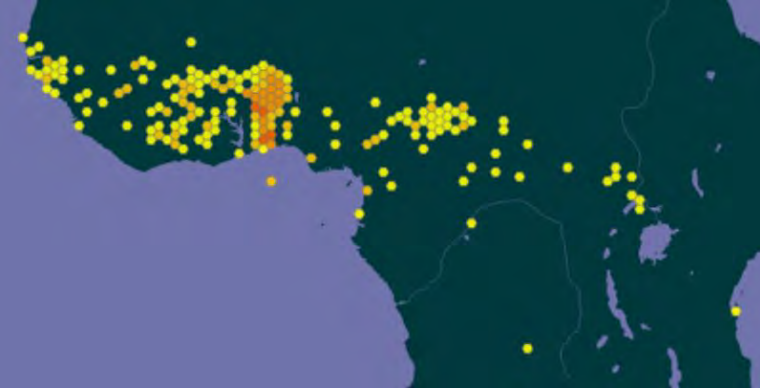
表 2-2. 56 西部半島国立公園における絶滅危惧種（CR、EN、UV、NT）のアフリカ大陸での分布域

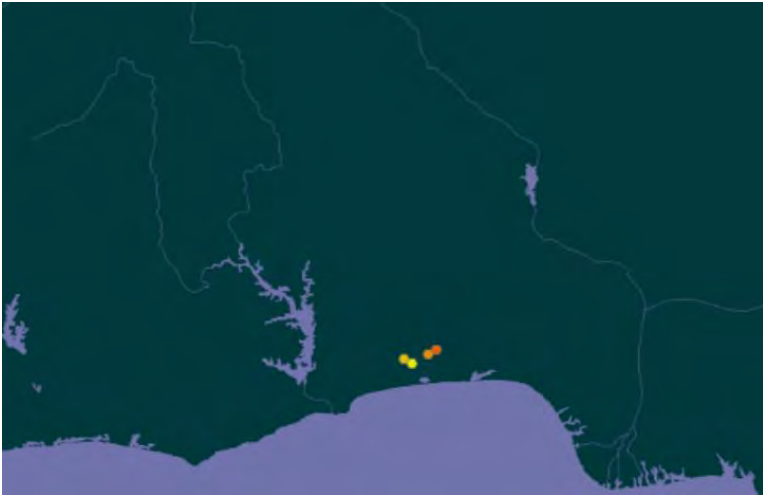
Species (和名)	IUCN Red List Status	Geographic Scope (分布域)
Hooded Vulture (ズキンハゲワシ)	CR	
Timneh Parrot (コイネズミヨウム)	EN	

Yellow-casqued Hornbill (キンコブサイチョウ)	VU	Yellow-casqued Hornbill <i>Ceratogymna elata</i> Download spatial data 
White-necked Rockfowl (ハゲチメドリ)	VU	White-necked Rockfowl <i>Picathartes gymnocephalus</i> Download spatial data 
Green-tailed Bristlebill (ミドリオヒゲヒヨドリ)	NT	Green-tailed Bristlebill <i>Bleda eximius</i> Download spatial data 

Rufous-winged Illadopsis (アカバネムジチメドリ)	NT	 Rufous-winged Illadopsis <i>Illadopsis rufescens</i> Download spatial data EXTANT (RESIDENT)
Grey-hooded Capuchin Babbler (タンビモリチメドリ)	NT	 Grey-hooded Capuchin Babbler <i>Phyllanthus atripennis</i> Download spatial data EXTANT (RESIDENT)
White-bellied Pangolin (センザンコウ)	EN	 White-bellied Pangolin <i>Manis tricuspis</i> Download spatial data EXTANT (RESIDENT)

Jentink's Duiker (ソメワケダイカー)	EN	
Chimpanzee (チンパンジー)	EN	
Western Red Colobus (ニシアカコロブス)	EN	

<i>Triclisia macrophylla</i> (N/A)	CR	
<i>Tieghemella africana</i> (N/A)	EN	
<i>Afzelia Africana</i> (アフゼリア)	VU	

<i>Heritiera utilis</i> (N/A)	VU	
<i>Terminalia ivorenses</i> (イディグボ)	VU	
<i>Milicia regia</i> (N/A)	VU	

注) 鳥類と哺乳類の分布域の情報は IUCN から、植物の分布域の情報は GBIF から入手した。植物の分布域は、当該植物の標本が採集された際に座標が記録された地点である。*Triclisia macrophylla* の場合、14 箇所では標本が採集されたが、そのうち 3 箇所 (Côte d'Ivoire の 2 箇所 (座標は同じ)、Cameron の 1 箇所) の座標値が記録された。*Tieghemella africana* の場合、119 箇所では標本が採集されたが、そのうち 88 箇所の座標値が記録された。

出所：調査団作成

一方、当該の国立公園は前述の世銀 OP4.04 付属文書 A による「自然生息地」の定義の「(ii)人間の活動によって当該区域の主たる生態系機能が本質的に変化していない陸域もしくは水域」に該

当しているが、文献⁷によると、過去数十年にわたり、当該の国立公園とそのバッファゾーンでは著しい森林破壊が進み、生態系に深刻なダメージを与えている。GFCC（Global Forest Cover Change）の森林被覆データセットを分析したところ、2000年から2015年までの15年間に、10,587haの森林は伐採などの攪乱を受け、2,103haを失ったことが明らかになった。この森林減少の最も深刻な要因は、都市開発である。さらに、違法伐採、薪など燃料用木材の伐採、採石などが、国立公園内（境界線近傍）の森林減少や生態系劣化の原因として確認された。従って、本プロジェクト地域近傍の当該の国立公園はIBA/KBAに指定されているものの、既に人為により居住地に転換されている相当規模の地域が存在することから、純粋な自然生息地とは言えないと考えられる。

なお、社会的な観点では、当該の国立公園は、地域コミュニティにとって伝統的に保護されるべきと考えられる場所ではない。

6)-2 重要な自然生息地で事業を実施するための3条件についての確認

上記6)-1の確認の結果、当該の国立公園はシエラレオネ政府が自然保護のために指定したものであり、また国際機関（IUCN）によって重要野鳥生息地（IBA）と生物多様性の保全の鍵になる重要な地域（KBA）として指定されているものの、「固有種及び／または分布域が限られている種にとって重要な生息地」や、「移動性生物種及び／または群れを成す種の世界的に重要な集合体を支える生息地」、「極めて危機的な生態系及び／または独特な生態系が認められる地域」、「重要な進化のプロセスに関連している地域」には必ずしも該当しないと考えられる。また、既に人為により相当規模の面積が居住地に転換されていることから、重要な自然生息地とはいえない。なお、念のため、国立公園の周辺で本プロジェクトを実施するための3条件について、西部半島国立公園の生態系に知見を有するシエラレオネ国内の大学の有識者2名にヒアリングをオンライン方式で実施し、確認を行ったので、表2-2.57にヒアリングの実施概要、表2-2.58に有識者からのコメントを整理した確認結果を示す。

表 2-2.57 有識者へのヒアリング実施概要

日時 (日本時間)	ヒアリング対象	ヒアリング項目
2022 年 3 月 15 日 (火) 17 : 00 ~ 17 : 45	Dr. Mohamed Lamin Sesay Chair of Biological Sciences Department School of Environmental Sciences Njala University	1. 西部半島国立公園に生息している絶滅危惧 IA 類 (CR) と絶滅危惧 IB 類 (EN) の動植物の生息地及び生態系の主要な機能は、乾期と雨期において、著しく異なるか。 2. 本プロジェクトは、上記 1 の生息地及び生態系の主要な機能に負の影響を与える可能性があるか。 3. 合理的な期間（外部専門家の助言等を基に個別案件ごとに期間が定められることとなる）にわたって、上記 1 の絶滅危惧種の個体数に純減をもたらさないか。期間はどのぐらいに設定すればよいか。 4. 本プロジェクトの工事中や供用中に実施される緩和策は実行可能なものでしょうか。
2022 年 3 月 28 日 (月) 18 : 00 ~ 19 : 00	Dr. Arnold Okoni-Williams Senior Lecturer in Ecology and Conservation Biology Fourah Bay College University of Sierra Leone	

出所：調査団作成

⁷ Catholic Relief Services & The Nature Conservancy, 2021. Western Area Peninsula Water Fund.

表 2-2.58 重要な自然生息地で事業を実施するための3条件についての確認結果

3条件	確認結果
①「重要な自然生息地」に存在するような生物多様性の価値、ならびに、生態系の主要な機能(IFC規定: “Biodiversity values and their supporting ecological processes will be determined on an ecologically relevant scale.”)に重大な負の影響をもたらさないこと。	1) 現状では国立公園内の動植物の種類は非常に豊富である。全般的に森林は安定しているので、動植物の生息地も安定している。 2) 西部半島国立公園に生息している絶滅危惧IA類(CR)と絶滅危惧IB類(EN)の動植物(例えば、ズキンハゲワシ)の生息地及び生態系の主要な機能は、乾期と雨期において、著しく異なっているかどうかに関しては、今まで雨期のデータが乏しいから評価を行ったことがない。生息地は季節によって変わるが、いずれの季節においても安定しているため、国立公園外での本プロジェクトが大きな影響を与えるとは考えにくい。 3) 内戦が終わった頃、1998年から1999年までの間、全国から大勢の人がフリータウンに移住してきた。また、WaterlooからTomboまでのPeninsula Highwayの建設が始まった。住宅建設や道路建設のため、国立公園のバッファゾーン(National Protected Area Authority and Conservation Trust Fund Actでは国立公園境界線から外側の1マイルの範囲内だと定めている)において、大量の森林が伐採された。これによって、バッファゾーンだけではなく、国立公園内(境界線近傍)の森林地帯の生態系も劣化した。本プロジェクトがバッファゾーンに該当するため、追加的に生態系の劣化をもたらすとは考えにくい。 4) 本プロジェクトの配電線は既存の道路に設置される。既存の住宅建設、道路建設や交通は既に動植物の生息地や生態系機能に影響を与えているが、本プロジェクトによる新たな生物多様性への影響はあまりないと考ええる。
②合理的な期間(外部専門家の助言等を基に個別案件ごとに期間が定められることとなる)にわたって、以下に示す絶滅危惧種の個体数に純減をもたらさないこと。 国際自然保護連合(International Union for Conservation of Nature: IUCN)のレッドリストにおいて「絶滅危惧種(Threatened)とされるもののうち「絶滅危惧IA類(CR)」及び「絶滅危惧IB類(EN)」に該当する種、もしくは相手国の制度上の分類で、左記分類に該当する種。	1) 現状では国立公園内の動植物の種類は非常に豊富である。全般的に森林は安定しているので、動植物の生息地も安定している。 2) チンパンジー(Chimpanzee)に関しては、確かに国立公園内に生息しているのを証明する記録データがある。但し、チンパンジーは人間の攪乱を避けるため、森林の奥深いところに逃げているだろう。そのため、最近数年、国立公園外では全く目撃されていなかった。バッファゾーンでの本プロジェクトがチンパンジーの個体数に純減をもたらすとは考えにくい。 3) ズキンハゲワシ(Hooded Vulture)は、空高く飛ぶ鳥であり、腐食動物であるから、活動範囲は非常に広いので、本プロジェクトが影響を与えるとは考えにくい。 4) コイネズミヨウム(Timneh Parrot)に関しては、野生のものはもう生息していないと考えられる。一方で、ペットとしては取引されている。3年前の調査研究では、AberdeenやYorkにある数軒のペットショップで見かけたことがあった。 5) センザンコウ(White-bellied Pangolin)に関しては、今回の現地調査では、人によって捕獲されたと確認できたが、聞いた話では、最近2年間で捕獲されたのは今回だけである。従って、センザンコウの個数は非常に少ないと考えられる。工事で広い幅の樹林帯が失われる場合、センザンコウの生息地の分断なども懸念されるが、本プロジェクトの架線工事は既存道路のROW内での工事であるため、センザンコウの生息地を分断させることは想定されていない。
③上記①及び②について、効果的で長期的な緩和策及びモニタリングが実施されること。	1) 本プロジェクトでは、環境社会管理計画(ESMP)に基づいて、負の影響があると判断された環境項目(大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音)に対して、EDSAや施工業者が工事中及び運用時に緩和策を実施する。緩和策の詳細については、後述の「表2-2.70 環境管理計画(環境緩和策等)」を参照。また、環境社会管理計画(ESMP)に基づいて、負の影響があると判断された環境項目(大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音)に対して、EDSAや施工業者が工事中及び運用時にモニタリングを実施する。モニタリング計画の詳細については、後述の「表2-2.71 モニタリング計画」を参照。 2) 本プロジェクトの工事中や供用時に実施される緩和策は、乾期か雨期にかかわらず、大いに実行可能なものだと言える。但し、緩和策の長期的な効果は、長い期間に亘って、モニタリングしていく必要がある。 3) 工事に実施される以下の緩和策は重要である。 建設機械オペレーターに、騒音問題と騒音削減の技術や工夫についての知識を普及啓発すること。 夜間の公害を削減するため、日中だけ工事を行うこと。 河川などの水路への固形廃棄物や液体廃棄物の流入を防ぐこと。 従業員に動植物の保護知識や保護関連の法律規定を教育し、意識向上させること。

出所: 調査団作成

(3) 相手国の環境社会配慮制度・組織

1) シエラレオネにおける環境社会配慮関連法制度

シエラレオネにおける環境社会配慮関連法制度を表 2-2.59 に示す。シエラレオネ国憲法で環境の保全と持続可能な管理を保障され、自然資源の適正な利用が推奨されている。また、環境保護法においても、持続可能な成長と貧困削減を目標とした、規制に基づく環境管理システムの導入が求められている。

表 2-2.59 環境社会配慮関連法制度

分類	名称	施行年
憲法	シエラレオネ国憲法 The Constitution of the Republic of Sierra Leone	1991
環境全般	環境保護庁法 Environment Protection Agency Act	2008
	環境保護庁改正法 Environment Protection Agency Amendment Act	2010
環境影響評価	シエラレオネ電力及び水規制委員会法 Sierra Leone Electricity and Water Regulatory Commission Act	2011
	国立保護区管理局及び保全信託基金法 National Protected Area Authority and Conservation Trust Fund Act	2012
	森林法 Forestry Act	1988
	野生動物保全改正法 Wildlife Conservation Amendment Act	2021
	工場法 Factories Act	1974
用地取得・住民移転	公用地法 Public Lands Ordinance Law	1898
	国土政策 National Lands Policy	2015
	地方自治体法 Local Government Act	2004
	国有電力法 National Electricity Act	2011
	シエラレオネ道路局改正法 Sierra Leone Roads Authority Amendment Act	2010
	世界銀行非自発的住民移転政策 World Bank Operational Policy on Involuntary Resettlement	2001

出所：調査団作成

2) シエラレオネにおける環境影響評価制度の組織体制

シエラレオネの環境影響評価（Environmental Impact Assessment, EIA）に係る手続きは環境保護庁（Environment Protection Agency）が責務を負っている。環境保護庁は環境省（Ministry of the Environment）の傘下の機関として、環境保護庁法（Environment Protection Agency Act, 2008）に基づき、2008 年 12 月に新たに設立された機関である。EIA の実施手順は環境保護庁法の第 23 条から第 39 条に定められている。環境保護庁法の概要は表 2-2.60 に示す通りである。

一方で、EDSA は、世界銀行のセーフガードポリシーをベンチマークとして、環境社会配慮に取り組んでいる。EDSA の事業においては、環境社会配慮に特化した部署は設置されているが、

環境影響評価を担当する環境配慮担当が1名、用地取得・住民移転を担当する社会配慮担当1名、計2名のスタッフしかいない。

表 2-2. 60 環境保護庁法概要

環境庁の設置 (第2条から第11条)	委員会の設置と役割。長官の責任・権限
環境庁の機能と管理 (第12条から第16条)	他の省庁等への指導、環境に関する総合調整・連絡、環境問題に対する許可・取消、命令、手続き、警告等の形での発令、基準・指針の発行、EIAの手続きの順守徹底、国際条約、他機関、地方政府等との事務局、環境問題の調査、研究・開発の推進、モニタリング等
環境庁の組織 (第17条から第22条)	化学管理部、情報・教育・通信部、環境順守、徹底部、部門間・国際間協力部、財務部、管理部を設置
EIA (23条から第39条)	EIA 実施手順、ファーストスケジュール、セカンドスケジュール、サードスケジュール
オゾン層破壊物質 (第40条から第52条)	管理手順
その他 (第53条から第63条)	執行注意事項、財政確保、法的手続き、年次報告書、規制

出所：環境保護庁法（Environment Protection Agency Act, 2008）より調査団作成

3) シェラレオネにおける環境影響評価手順

(a) 環境承認手続き

環境承認手順は、2010年に改正された環境保護庁法の第23条から第39条に規定されている。EIA ライセンス登録は表 2-2.61 に示すファーストスケジュールに定めるプロジェクトに該当する場合に必要であり、プロジェクト開始前に EIA ライセンスを環境保護庁に申請することが求められる。

表 2-2. 61 ファーストスケジュール

(a)	再生可能な資源開発に伴う土地利用における大きな変化（例：土地を農業生産、森林、牧草地、農村開発、材木生産などに転換させること）
(b)	農水産業慣習の大きな変化（例：農業への新種導入、大規模機械化の導入や化学薬品の使用）
(c)	水資源開発（例：ダム、排水・灌漑プロジェクト、水流域開発、水供給）
(d)	インフラ（例：道路、橋、空港、港、送電線、パイプライン、鉄道）
(e)	産業活動（例：冶金工場、木材加工工場、化学プラント、発電所、セメント工場、精製・石油化学プラント、農産業）
(f)	採取産業（例：採鉱、採石、砂、砂利、塩、泥炭、石油、ガスの採取）
(g)	廃棄物管理と処分（例：下水道システムと処理プラント、処分場、家庭ごみ・危険ごみ用の処理プラント）
(h)	住宅建設・開発スキーム（都市開発事業、農村開発事業）
(i)	エンターテイメント施設、自動車修理工場、溶接工場の設立
(j)	中古車輸入

出所：環境保護庁法（Environmental Protection Agency Act, 2008）より調査団作成

ファーストスケジュールに示されたプロジェクトに該当する場合、プロジェクト実施者はプロジェクトの詳細情報を添付し、EIA ライセンスを申請する。環境保護庁は申請を受領後、14日以内に EIA 実施の要否について検討する。EIA の要否を決定する要素は以下に示す表 2-2.62 セカンドスケジュールに定められている。

表 2-2. 62 セカンドスケジュール

(a)	コミュニティに対する環境インパクト
(b)	プロジェクトの場所
(c)	プロジェクトがプロジェクト計画地に変化をもたらすかどうか
(d)	プロジェクト計画地の生態系にプロジェクトが大きな変化をもたらすかどうか
(e)	プロジェクトが、プロジェクト計画地の美的、余暇的、科学的、歴史的、文化的または環境的性質の劣化を招くかどうか
(f)	プロジェクトが、動植物の生息地や動植物の種を危険にさらすかどうか
(g)	プロジェクト規模
(h)	環境質低下の範囲
(i)	プロジェクトが、プロジェクト計画地の自然資源に対する需要増加を招くかどうか
(j)	プロジェクトと他活動の環境に対する累積インパクト

出所：環境保護庁法（Environmental Protection Agency Act, 2008）より調査団作成

EIA が求められない場合、環境保護庁長官が文書にてその旨を申請者に知らせ、求められた場合、表 2-2.63 サードスケジュールに定められた情報を記載した EIA 報告書を準備し提出する必要がある。

表 2-2. 63 サードスケジュール

(a)	プロジェクトの位置とその周辺地域
(b)	プロジェクトの原則、コンセプト、目的
(c)	プロジェクトが環境に与える直接的、間接的影響
(d)	プロジェクトが社会と人々に与える社会的、経済的、文化的影響
(e)	意見を聞いたコミュニティ、利害関係者、政府関係省庁
(f)	社会と人々に発生しうる影響を回避、予防、変化、緩和または改善するような対策と手段
(g)	提案されたプロジェクトへの代替案
(h)	プロジェクトで利用する対象地の自然資源
(i)	プロジェクトの廃止計画
(j)	プロジェクトの潜在的環境影響を適切に検討するのに必要となる他の情報

出所：環境保護庁法（Environmental Protection Agency Act, 2008）より調査団作成

なお、環境保護庁は提出された EIA 報告書を、企業団体や協会、官庁、NGO などにコメントを求めるために回覧をする。更に、環境保護庁は、コメントと検討のために、官報や新聞などで EIA 報告書を一般公開する。コメントを受領した後、EIA 報告書は委員会に提出される。委員会は、環境省を含めた以下の 10 機関の代表者で構成される。

- ① 環境省 (Ministry of the Environment)
- ② 地方自治省 (Ministry of Local Government)
- ③ 鉱物資源省 (Ministry of Mineral Resources)
- ④ 海洋資源省 (Ministry of Marine Resources)
- ⑤ 農林食糧保障省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security)
- ⑥ 観光文化省 (Ministry of Tourism and Cultural Affairs)
- ⑦ 通商産業省 (Ministry of Trade and Industry)
- ⑧ 運輸省 (Ministry of Transport)
- ⑨ 保健省 (Ministry of Health)
- ⑩ 石油部 (Petroleum Unit)

この委員会では次の決定を行う。

- I. EIA ライセンスの発行
- II. 申請者に 21 日以内の追加情報の要求
- III. 環境、人々、社会に悪影響を与えるとした EIA の却下

EIA が承認された後、委員会は長官に申請者へライセンス発行するように指示する。ライセンスが発行された全プロジェクトに対して、環境保護庁は環境に与える影響を審査するためにモニタリングを行う。

(b) スクリーニングによるカテゴリ分類

EIA が必要とされる事業に関しては大まかに事業の種類が「表 2-2.61 ファーストスケジュール」に挙げられているが、事業の大きさを数値的に示す基準はなく、それぞれの事業の概要から、事業の立地条件、影響の特性と範囲等から EPA-SL が判断を行う。カテゴリ分類については、シエラレオネでは明確な法規制がなく、概ね世界銀行のカテゴリ分類（WB OP 4.01-Environmental Assessment（1999））に準拠している（表 2-2.64）。

表 2-2.64 スクリーニングによるカテゴリ分類

カテゴリ分類	内容
カテゴリ A	環境に対して、重大、複雑、または前例のない負の影響が想定されるプロジェクト。このような影響は、物理的に工事が行われるサイトや施設よりも広範囲に及ぶ可能性がある。
カテゴリ B	人間あるいは環境の観点から重要な区域（湿地、森林、草地、その他の自然生息地など）に対する負の環境影響がカテゴリ A より小さいプロジェクト。これらの影響は、そのサイトのみに特定され、不可逆的なものがあるとしてもごくわずかであり、ほとんどの場合、緩和策はカテゴリ A プロジェクトよりも容易に立案可能である。
カテゴリ C	環境に与える負の影響が最小限であるか、存在しないと考えられるプロジェクト。カテゴリ C プロジェクトについては、スクリーニング以降、環境影響評価手続の実施は必要ない。

出所：WB OP 4.01-Environmental Assessment（1999）より調査団作成

(c) 本プロジェクトの環境許認可（EIA License）取得手続き

シエラレオネにおける環境承認の手順を図 2-2.22 に示す。2021 年 12 月 1 日に EDSA から EPA-SL にスクリーニングフォームが提出された。スクリーニング結果に基づき、EPA-SL は、2021 年 12 月 7 日に EDSA に対して本プロジェクトがカテゴリ B に分類されていると通知し、環境社会健康影響評価（ESHIA: Environmental, Social, Health Impact Assessment）の実施を求めた。2022 年 4 月 11 日に EDSA は ESHIA 報告書と環境社会管理計画と住民移転フレームワークを EPA-SL へ提出した。環境許認可（EIA License）に関しては、EPA-SL が EDSA に審査料の納付を求めたため、EDSA は 2022 年 5 月下旬、EDSA と EPA-SL が合意した取り決めにに基づき、西部地区電化マスタープランの枠組の中で実施される本プロジェクトと世銀プロジェクト（ESURP：Enhancing Sierra Leone Energy Access Project）を統合した EIA シングルライセンスを EPA-SL に申請した。2022 年 6 月上旬、EDSA はエネルギー省を通じて財務省にライセンス審査料及び簡易住民移転計画（ARAP）作成と実施に係る資金を申請した。その後、2022 年 7 月 29 日に EDSA は、JICA シエラレオネ支所宛にレターを発出し、「EDSA は、EPA-SL との間で環境許認可（ライセンス）の内容確認を実質的に完了しており、財務省からのライセンス審査料の支払いをもって、ライセンスが発行される。EDSA は、2022 年 10 月末までにライセンスが

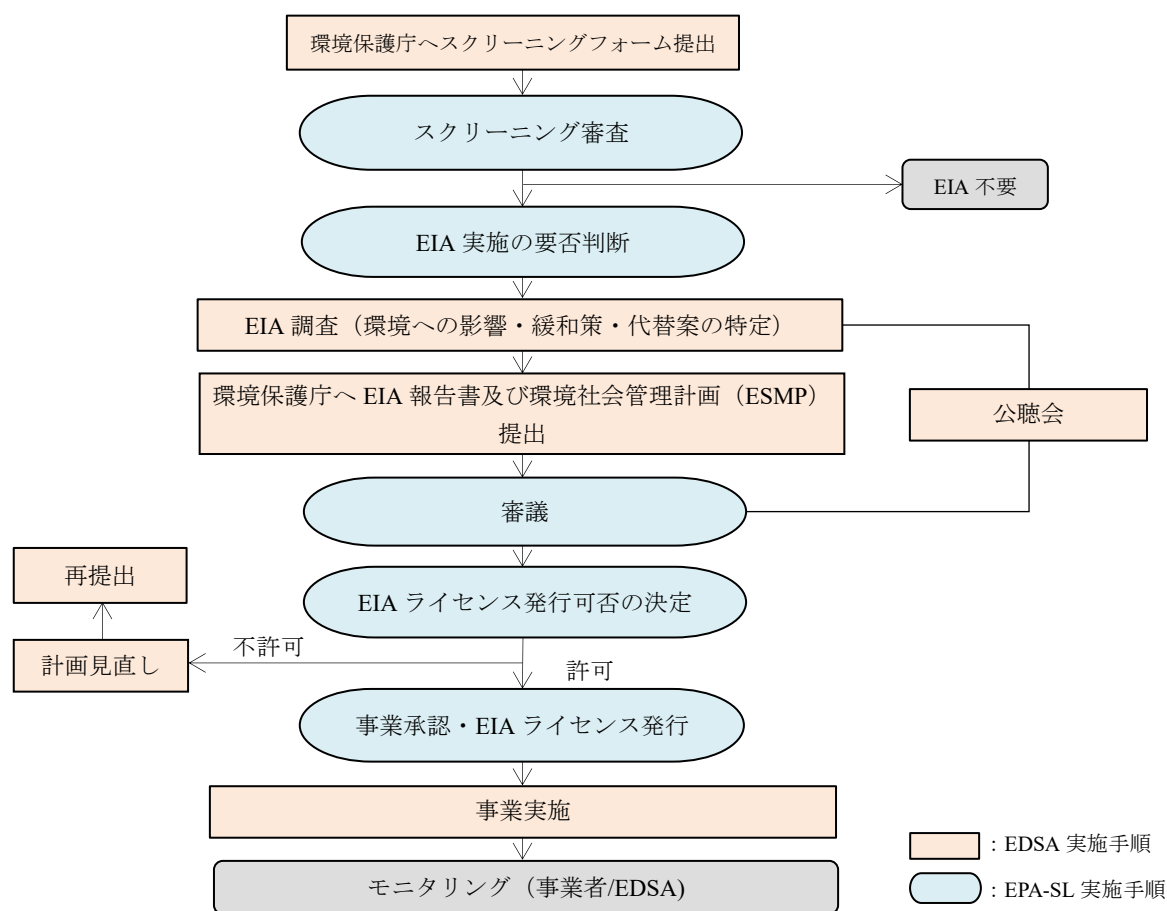
発行されるよう、財務省にライセンス審査料の支払いを督促する。ライセンスが発行されたら、JICA に報告する。」という旨を通知した。

本プロジェクトに係る EIA の実施手順は以下の通りである。

- ① EDSA は、申請者として記入済みのスクリーニングフォームを添付した申請書を EPA-SL に提出してプロジェクト提案を登録することで手続きを開始する。この段階で EPA-SL は EIA が必要かどうかを決定し、EIA が必要な場合にはプロジェクトがカテゴリ A か B に分類される。
- ② スクリーニングフォームが承認されると、EDSA に EIA 調査の実施を進めることができると通知される。調査終了後、EDSA は調査結果をとりまとめた EIA 報告書を EPA-SL に提出する。
- ③ EDSA は、重要事項を特定した詳細なスコーピングレポートと ToR (Terms of Reference) を作成し、EPA-SL に提出する。
- ④ この報告書が承認された後、EDSA は、利害関係者への情報提供と協議のため、利害関係者との公開会議（公聴会）を実施するよう要請される。その結果は報告書に反映されるべきである。完成した報告書は、最終的に EPA-SL に提出される。EPA-SL は、EIA ライセンスの発行可否を決定する。
- ⑤ EIA ライセンスが発行された場合、プロジェクトは実施段階へと進む。プロジェクトの活動が継続している期間中は、EPA 法に基づいて発行された EIA ライセンスの条件が満たされているかどうかを確認するために、環境モニタリングと監査が実施される。

なお、環境保護庁法で定められている環境社会健康影響評価（ESHIA）報告書の目次構成は以下の通りである。

- ① Executive Summary（エグゼクティブサマリー）
- ② Introduction and Purpose（プロジェクト紹介と目的）
- ③ Policies, Legislative and Institutional Framework（政策・法律・制度の枠組み）
- ④ Assessment of Alternative（代替案の評価）
- ⑤ Methodologies（方法）
- ⑥ Baseline Conditions（ベースライン状況）
- ⑦ Impacts and Risk Assessment（影響とリスク評価）
- ⑧ Stakeholder Consultation and Public Disclosure（利害関係者協議と情報公開）
- ⑨ Environmental and Social Management Plan（環境社会管理計画）
- ⑩ Summary and Conclusions（まとめと結論）
- ⑪ References（参考文献）
- ⑫ Annexes- Full ESMP, questionnaire forms, consultation transcripts and more（付属資料：ESMP 全文、アンケート調査票、協議記録簿など）



出所：調査団作成

図 2-2. 22 シエラレオネにおける環境承認の手順

(4) 代替案（事業を実施しない案を含む）の比較検討

代替案の比較検討結果を表 2-2.65 に示す。代替案として、自然環境面、社会面、事業費の観点から総合的に比較検討を行った。これによれば、定性的な比較であるが、配電設備整備による電力供給が実現できる本協力対象事業が相対的に最も優位性が高いという結果となった。

協力対象事業を実施しない案では、用地取得、住民移転といった社会面への影響が回避でき、自然環境面への影響もない。一方で、電力需要が急速に増加している首都フリータウン市での電力供給に対応する配電設備が整備されず、今後の電力安定供給が見込まれない。これにより、不安定な電力供給が経済開発及び人々の生活水準の向上に大きな支障をきたすことが危惧される。

表 2-2. 65 代替案の比較検討（1 次変電所の建設、配電線の工法に係る検討）

項目	代替案 1 （プロジェクト実施案）	代替案 2	代替案 3 （プロジェクト実施しない案）
概要	- 既存の建設予定地に 1 次変電所を設置する。 全区間を架空配電線とする。	- 既存の建設予定地に 1 次変電所を設置する。 全区間を地中配電線とする。	協力対象事業を実施しない。
地域住民への裨益効果	今後の電力安定供給が想定される。	今後の電力安定供給が想定される。	地域住民への裨益効果が見込まれない。

項目	代替案 1 (プロジェクト実施案)	代替案 2	代替案 3 (プロジェクト実施しない案)
都市開発との整合性	整合性がある。	整合性がある。	首都フリータウン市の都市開発との整合性がとれていない。
自然環境面への影響	①大気汚染：1 次変電所において、工事前の造成作業に伴う粉塵、工事中の重機の使用による温室効果ガスの排出等、一時的な大気汚染が想定される。 ②水質汚濁：工事中、従業員宿舎からの生活排水や工事車両、重機の洗浄水の排出等、一時的な水質汚濁が想定される。 ③土壌汚染：工事中、工事機械・車両からの潤滑油等の漏洩で、土壌汚染を引き起こす可能性がある。また、工事中・供用時に変圧器には絶縁油を使用するため、漏洩すると土壌汚染を引き起こす可能性がある。 ④騒音：工事中、1 次変電所の造成、建設のための重機の使用による一時的な騒音が想定される。また、供用時にトンボ変電所に設置する変圧器からは、稼働音の発生が想定されているが、隣地の境界線より離れており、住宅地、病院、学校といった騒音の影響を受ける施設は無い。 一方で、供用中に低空飛行の鳥類が配電線に衝突する可能性がある。	①大気汚染：1 次変電所において、工事前の造成作業に伴う粉塵、工事中の重機の使用による温室効果ガスの排出等、一時的な大気汚染が想定される。 ②水質汚濁：工事中、従業員宿舎からの生活排水や工事車両、重機の洗浄水の排出等、一時的な水質汚濁が想定される。 ③土壌汚染：工事中、工事機械・車両からの潤滑油等の漏洩で、土壌汚染を引き起こす可能性がある。また、工事中・供用時に変圧器には絶縁油を使用するため、漏洩すると土壌汚染を引き起こす可能性がある。 ④騒音：工事中、1 次変電所の造成、建設のための重機の使用による一時的な騒音が想定される。また、供用時にトンボ変電所に設置する変圧器からは、稼働音の発生が想定されているが、隣地の境界線より離れており、住宅地、病院、学校といった騒音の影響を受ける施設は無い。 一方で、供用中の自然環境への影響は想定されない。	自然環境面への影響は想定されない。
社会面への影響	架線工事は既存道路の ROW 内での工事であるため、住民移転・用地取得は想定されない。工事中の交通等への影響がある。	架線工事は既存道路の ROW 内での工事であるため、住民移転・用地取得は想定されない。工事中の交通等への影響がある。架空配電線を地中配電線に変えることで、道路や一部のコミュニティにおける景観の改善が期待される。	社会面への影響は想定されない。
事業費	代替案 2 に比べて、地中送電線の建設に伴うコストがかからないため、事業費は相対的に安い。	代替案 1 に比べて、地中配電線の建設に伴うコストがかかるため、事業費は相対的に非常に高い。	事業費はかからない。
裨益効果	◎	◎	×
都市開発	◎	◎	×
自然環境面	○	◎	◎
社会面	○	◎	◎
事業費	○	×	◎
評価	◎ (裨益効果、都市開発との整合性、事業費の点から、最も推奨される)	×	×
		(景観面等での優位性はあるが、事業費の点からは推奨されない)	(裨益効果、都市開発との整合性の点から、最も推奨されない)

出所：調査団作成

(5) スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

1) スコーピング

本プロジェクトにより想定される影響を勘案しスコーピングを行った結果を、表 2-2.66 に示す。

表 2-2.66 スコーピングの結果

	No.	影響項目	工事前 工事中	供用時	想定される影響
汚 染 対 策	1	大気汚染	✓		1 次変電所において、工事前の造成作業に伴う粉塵、工事中の重機の使用による温室効果ガスの排出等、一時的な大気汚染が想定される。
	2	水質汚濁	✓		工事中：従業員宿舎からの生活排水や工事車両、重機の洗浄水の排出等、一時的な水質汚濁が想定される。
	3	廃棄物			造成の予定はあるが、多量の建設残土の発生は無い。また、従業員宿舎からの生活ごみの排出は少量である。そのため、廃棄物による汚染は見込まれない。
	4	土壌汚染	✓	✓	工事中：工事機械・車両からの潤滑油等の漏洩で、土壌汚染を引き起こす可能性がある。 工事中・供用時：変圧器には絶縁油を使用するため、漏洩すると土壌汚染を引き起こす可能性がある。
	5	騒音・振動	✓		工事中：1 次変電所の造成、建設のための重機の使用による一時的な騒音が想定される。振動については、油圧ハンマや振動型機械の使用、爆破作業が想定されていない。 供用時：トンボ変電所に設置する変圧器からは、稼働音の発生が想定されているが、隣地の境界線より離れており、住宅地、病院、学校といった騒音の影響を受ける施設は無い。
	6	地盤沈下			地盤沈下は見込まれない。
	7	悪臭			変電・送電施設から悪臭が生じることは見込まれない。
	8	底質			本プロジェクト対象地域周辺には、河川・湖沼はないため、底質への影響は無い。
自 然 環 境	9	保護区	✓		本プロジェクト対象地域は、国立公園に隣接しているが、本プロジェクトによる新たなフットプリント（人間活動による環境への負荷）が発生しない。
	10	生態系	✓		本プロジェクト対象地域は、国立公園に隣接している。国立公園内に貴重な動植物は存在するため、影響が起きる可能性がある。
	11	水象			対象事業地に主要な河川などは存在しない。
	12	地形・地質	✓		工事前：トンボ変電所とヨーク変電所で造成が必要であり、土壌流出等、局所的な地形・地質への影響が想定される。
社 会 環 境	13	用地取得・住民移転	✓		工事前：トンボ 1 次変電所及び 2 次変電所の建設に伴う小規模な用地取得は発生するが、人が住んでいないため住民移転は発生しない。 工事中：Goderich～Sussex の既設 33/11kV 配電線の ROW 内に侵入した構造物があるため、影響を受ける可能性がある。 供用時：影響は想定されない。
	14	貧困層	✓		工事前・工事中：住民移転は発生しないため、影響は想定されない。 供用時：影響は想定されない。
	15	少数民族・先住民族			本プロジェクト対象地域には、先住民族・少数民族の居住地はないため、影響はない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	✓	✓	工事前・工事中：工事の多くは人力で行うため、労働者としての地元雇用が期待される。また、労働者流入による周辺の経済活動への裨益が期待される。 供用時：電力の安定供給により、民家、産業への社会経済効果が期待される。
	17	土地利用や地域資源利用			用地取得は変電所の用地に限定されるため、開発行為として面的な広がりがなく限定的なものである。よって、土地利用、地域資源利用への大きな影響は見込まれない。

	No.	影響項目	工事前 工事中	供用時	想定される影響
	18	水利用			本プロジェクト対象地域周辺には、河川・溜池等はないため、水利用・水利権・入会権への影響は無い。
	19	既存の社会 インフラや 社会サービス	✓	✓	工事中：ヨーク変電所の工事時に、資材の搬入等で周辺交通に支障が出る可能性がある。また、Goderich～Sussex の配電線工事中に一時的に停電が起きる可能性がある。 供用時：電力供給の安定化により、公共施設・サービスが改善される。
	20	社会関係資本や地域の 意志決定機関等の社会 組織			協力対象事業は、面的広がりがなく、事業地も限定的なものである。また、電力という公共サービスの改善であるため、社会関係資本・社会組織への影響は見込まれない。
	21	被害と便益の 偏在			公共サービスとして地域全体の電力事情が改善されるため、裨益等の不均衡は見込まれない。
	22	地域内の利害 対立			公共サービスとして地域全体の電力事情が改善されるため、利害の対立は見込まれない。
	23	文化遺産			本プロジェクト対象地域には、特に配慮すべき遺跡・文化財はない。
	24	景観			本プロジェクト対象地域周辺には、貴重な自然景観や文化的景観はないため、影響は見込まれない。
	25	ジェンダー			土木作業でも女性が普通に雇用されているので、ジェンダーの問題は想定されていない。 協力対象事業の目的は安定的な電力供給であるため、特にジェンダーへの負の影響は見込まれない。
	26	子どもの権利			法律上児童労働が禁止されている。 本プロジェクトにおける児童労働は見込まれない（労働者としての児童の雇用は想定されない）。 協力対象事業の目的は安定的な電力供給であるため、特に子どもの権利への負の影響は見込まれない。
	27	HIV/AIDS 等の 感染症			工事は主に人力で、地元での雇用が想定されるため、災害発生リスクや労働者の大量流入による疫病発生は見込まれない。
	28	労働環境（労働 安全を含む）	✓		工事中：作業員の労働環境を守る必要がある。
その他	29	事故	✓	✓	工事中：変電所建設時及び配電線を張る際に、工事作業に係る一般的な事故、作業員や部品の落下事故等が発生する可能性がある。 供用時：感電事故、火災事故の恐れがある。
	30	越境の影響、 及び気候変動			本プロジェクト対象地域は、面的な広がりが少ないため、越境の影響及び気候変動は想定されない。

出所：調査団作成

2) 環境社会配慮調査の TOR

スコーピング結果を踏まえ、環境社会配慮調査の TOR を以下の表 2-2.67 のように検討した。

表 2-2.67 環境社会配慮調査の TOR

No.	環境項目	調査項目	調査手法
1	大気汚染	・ 大気環境基準 ・ 本プロジェクトサイト周辺の大気汚染物質	既存資料調査 ローカルコンサルタントへの再委託によるサンプリング調査
2	水質汚濁	・ 水質環境基準 ・ 本プロジェクトサイト周辺の水質汚濁物質	・ 既存資料調査 ・ ローカルコンサルタントへの再委託によるサンプリング調査
4	土壌汚染	・ 変圧器の設置方法、絶縁油管理方法	・ 既存資料調査（施工者向け環境社会安全ガイドライン、他変電所での事例等）
5	騒音・振動	・ 騒音環境基準 ・ 本プロジェクトサイト周辺の騒音レベル	・ 既存資料調査 ・ ローカルコンサルタントへの再委託によるサンプリング調査
9	保護区	・ 例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件	・ 既存資料調査 ・ 関係機関との調整 ・ ステークホルダー協議の実施
10	生態系	・ 国立公園周辺の貴重な動植物の生息状況	・ 既存資料調査 ・ ローカルコンサルタントへの再委託による自然環境調査 ・ 有識者へのヒアリング
12	地形・地質	・ トンボ変電所とヨーク変電所の造成	・ 既存資料調査（設計、工法）
13	用地取得・住民移転	・ 本プロジェクトによる用地取得、住民移転発生規模の確認 ・ 住民移転影響緩和策の検討	・ ローカルコンサルタントへの再委託による移転規模調査、ARAP の作成 ・ 計画対象地の現地踏査
14	貧困層	・ 被影響者中の貧困層	・ ローカルコンサルタントへの再委託による移転規模調査、ARAP の作成
19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 本プロジェクトサイトにおける公共施設分布	・ 計画対象地の現地踏査
28	労働環境（労働安全を含む）	・ 労働安全対策	・ 既存資料調査（労働関連法規、施工者向け環境社会安全ガイドライン等）
29	事故	・ 本プロジェクトサイト周辺状況 ・ 工事中における事故発生緩和策	・ 既存資料調査（工事契約マニュアルなど） ・ EDSA 等へのヒアリング

出所：調査団作成

(6) 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

上記の調査 TOR に基づいた各影響項目の調査結果は表 2-2.68 のとおりである。

表 2-2.68 環境社会影響調査結果

No.	影響項目	調査結果
1	大気汚染	・ 本プロジェクトサイト周辺の調査地点（14 カ所）において実施したサンプリング調査の結果は以下の通り。 SO₂：乾期でも雨期でも、全ての測定値は WHO の基準値を大幅に超えている。 NO₂：乾期では 2 カ所のみ、雨期では 1 カ所のみの測定値が WHO の基準値を下回っている。 O₃：乾期でも雨期でも、全ての測定値は WHO の基準値を大幅に下回っている。 PM_{2.5} と PM₁₀：乾期では、全ての地点で日平均値が WHO の基準値を上回っている。雨期では、全ての地点で日平均値が WHO の基準値を大幅に下回っている。 ・ Tombo 及び York 変電所において、工事前の造成作業、工事での重機の使用で、一時的な大気汚染が想定される。一般建設車両による排気ガスや車両稼働に関しては、工事請負業者に義務付けられる安全管理対策を実行することにより、大気汚染を大幅に低減できる。
2	水質汚濁	・ 本プロジェクトサイト周辺の調査地点（乾期 8 カ所、雨期 10 カ所）において実施したサンプリング調査の結果によると、乾期では一部の地点において、pH、濁度、溶存酸素、カリウム、リン酸塩、クロムの測定値は、WHO の基準値を上回っている。例えば、3 カ所（Ke

No.	影響項目	調査結果
		rry Town、York、Baw Baw) の濁度の測定値は WHO の基準値を上回っている。雨期では一部の地点において、pH、濁度、リン酸塩、クロムの測定値は、WHO の基準値を上回っている。例えば、2 カ所 (Kerry Town、Tombo) の濁度の測定値は WHO の基準値を上回っている。 ・ 工事中、従業員宿舎からの生活排水の処理及び工事車両、重機の洗浄水の排出の管理等の対策を実行することにより、水質汚濁を大幅に低減できる。
4	土壌汚染	・ 工事中、工事機械・車両からの潤滑油等の漏洩で、土壌汚染を引き起こす可能性がある。 ・ 工事中、供用時に変圧器には絶縁油を使用するため、漏洩すると土壌汚染を引き起こす可能性がある。
5	騒音・振動	・ 騒音レベルについて、本プロジェクトサイト周辺の調査地点 (14 カ所) において実施したサンプリング調査の結果によると、全ての測定値は、80dB 以下である。 ・ 工事中、造成、建設のための重機の使用による一時的な騒音が想定される。振動については、油圧ハンマや振動型機械の使用、爆破作業が想定されていない。 ・ 供用時に変電所に設置する変圧器からは、稼働音の発生が想定されているが、隣地境界線より離れており、住宅地、病院、学校といった騒音の影響を受ける施設は無い。
9	保護区	・ 「環境社会配慮ガイドラインに関する良くある問答集」に記載の例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件についての確認を行った。確認結果は、(前述)「表 2-2.53 例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件についての確認結果」に示す通りである。
10	生態系	・ 既存動植物について、本プロジェクトサイト周辺において実施した現地調査及び聞き取り調査の結果は以下の通り。 鳥類：乾期において、44 科 99 種類の鳥類が確認された。確認されたほとんどの鳥類 (97.4%) は、季節的に移動しない留鳥であり、シエラレオネ国内やアフリカ地域にどこでも生息しているユビキタスな種である。そのうち IUCN のレッドリストの絶滅危惧 IA 類 (CR)、絶滅危惧 II 類 (VU)、準絶滅危惧類 (NT) に該当する鳥類は 5 種類ある。また、絶滅危惧 I A 類 (CR) のズキンハゲワシ (Hooded Vulture) は 1 カ所で 1 羽が目撃された。雨期においては、34 科 110 種類の鳥類が確認された。6 種類は、絶滅危惧 IA 類 (CR)、絶滅危惧 II 類 (VU)、準絶滅危惧類 (NT) に該当するが、そのうちの 4 種類は乾期でも確認された。なお、雨期では、絶滅危惧 IA 類 (CR) のズキンハゲワシ (Hooded Vulture) は 1 カ所で 1 羽、もう 1 カ所で 2 羽が目撃された。 両生類及び爬虫類：両生類については、乾期では 5 種類、雨期では新たに 7 種類の低懸念類 (LC) が確認された。爬虫類については、乾期では 9 種類が確認された。雨期においては乾期で確認された 9 種類の爬虫類に加えて、もう 1 種類の低懸念類 (LC) が確認された。絶滅危惧種は確認されなかった。 哺乳類：乾期では 9 種類、雨期では 6 種類が確認された。絶滅危惧 IB 類 (EN) のセンザンコウ (White-bellied Pangolin) が 2021 年 9 月に No. 2 River の付近の森林の端で住民に捕獲された。一方、本プロジェクトの配電線ルートでは、チンパンジー (Chimpanzee) の存在や森林を利用した痕跡は確認されなかった。 植物：配電線ルートに沿ったライントランセクト調査では、乾期において 54 科 119 種類、雨期において 63 科 131 種類の植物が確認された。そのうち、4 種類の樹木は IUCN のレッドリストの絶滅危惧 II 類 (VU) に該当する。しかし、これらの植物は、ほぼ全ての調査地において断片的に存在し、わずかな樹木が記録されているに過ぎない。一方、雨期において Kent Junction 付近で確認されたマングローブ群落は細く伸びており、断片的に存在している低木林である。総面積は約 0.3ha である。マングローブは通常薪材として利用され、ほとんど保護されていないため、ここのマングローブ林の多くは伐採によって劣化している。マングローブ群落は、どちらの変電所からもかなり離れている。Tombo 変電所からは約 5km、York 変電所からは約 17km である。従って、変電所建設や Kent Junction での配電線の設置がマングローブの現状に悪影響を与えることは考えにくい。また、配電線ルートから 3 km 以上離れて、国立公園内に設置したプロット調査では、合計 53 種類の樹木が記録された。調査場所における樹木密度は 410 本/ha、樹冠率 (tree canopy) は約 73% と推定され、これらの場所は比較的攪乱の少ないコア部であることを示す良い指標と言える。 ・ 現状では国立公園内の動植物の種類は非常に豊富である。全般的に森林は非常に安定しているので、動植物の生息地も安定している。 ・ 生息地は季節によって変わるが、いずれの季節においても安定していることから、国立公園外での本プロジェクトが大きな影響を与えるとは考えにくい。 ・ バッファゾーンだけではなく、国立公園内 (境界線近傍) の森林地帯の生態系も劣化し

No.	影響項目	調査結果
		た。バッファゾーンでの本プロジェクトが新たな生態系の劣化をもたらすとは考えにくい。 ・本プロジェクトの配電線は既存の道路上に設置される。既存の住宅建設、道路建設や交通は既に動植物の生息地や生態系機能に影響を与えているが、本プロジェクトによる新たな生物多様性への影響はあまりないと考え。 ・国立公園のバッファゾーンでの本プロジェクトがチンパンジー、ズキンハゲワシ、センザンコウの個体数に純減をもたらすとは考えにくい。コイネズミヨウムに関しては、野生のものはもう生息していないと考えられる。
12	地形・地質	・ 工事前に変電所用地で土地造成が必要であるが、局所的であり、地形に大きな影響は無い。
13	用地取得・住民移転	・ 工事前に、非自発的住民移転が発生しない。また、非正規で土地を使用している人がいない。 ・ 配電線は道路局の道路 ROW 内に建設されるため、用地取得は必要ない。 ・ ヨーク 1 次変電所の建設予定地は国が所有しているため、用地取得は必要ない。 ・ トンボ 1 次変電所の建設予定地はコミュニティが所有しているが、コミュニティが土地を EDSA に寄付することを EDSA と合意している。なお、世銀の Involuntary Resettlement Sourcebook に記載されている自発的な土地提供に関する 8 条件の確認が済んでいる。 ・ 23 基の 2 次変電所のうち、6 基の設置場所の土地は国が、12 基はコミュニティが、5 基は個人が所有しているが、全てのコミュニティや個人が土地を EDSA に寄付することを EDSA と合意している。なお、世銀の Involuntary Resettlement Sourcebook に記載されている自発的な土地提供に関する 8 条件の確認が済んでいる。なお、非正規で土地を所有・使用している人がいない。 ・ 既設 Goderich～Sussex 間の線下構造物（66 軒）については、架線工事による損傷を与える可能性は極めて低く、影響はないと見込まれる。 ・ 2 次変電所の設置場所の Tombo-1 には、簡易集会場となるボードハウス（1 階建て、面積約 4x4m）が 1 軒あり、セットバックする必要がある。
14	貧困層	・ 本協力対象事業による住民移転は発生しないため、影響は想定されない。
19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 配電線の工事時には、資材の搬入等で周辺交通に支障が出る可能性がある。また、Goderich～Sussex の配電線工事時に一時的に停電が起きる可能性がある。 ・ 供用時は電力供給の安定化により、公共施設・サービスが改善される。
28	労働環境（労働安全を含む）	・ 適切な対策が取られない場合、工事中の事故、劣悪な労働環境が想定される。
29	事故	・ 工事中の事故が想定される。 ・ 供用時に人が電線に接触することによる感電事故が発生する可能性がある。電線の破損、落雷による火災発生の可能性もある。

出所：調査団作成

(7) 影響評価

調査結果に基づき、事業による環境影響を評価し、スコーピング時の評価と比較した（表 2-2.69）。

表 2-2.69 スコーピングと調査結果の比較

	No.	影響項目	スコーピング時		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用 時	工事前 工事中	供用 時	
汚 染 対 策	1	大気汚染	✓		B-	D	影響は工事中のみで、影響範囲も限定的であり、一般的な対策で緩和が可能である。
	2	水質汚濁	✓		B-	D	影響は工事中のみで、影響範囲も限定的であり、一般的な対策で緩和が可能である。
	3	廃棄物			N/A	N/A	
	4	土壌汚染	✓	✓	B-	B-	工事中、工事機械・車両からの潤滑油等の漏洩による影響があるが、影響は工事中のみで、影響範囲も限定的であり、一般的な対策で緩和が可能である。

	No.	影響項目	スコーピング時		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用 時	工事前 工事中	供用 時	
							工事中、供用時に変圧器の絶縁油の漏洩による影響があるが、変電所内ときわめて限定的であり、一般的な対策で緩和が可能である。
	5	騒音・振動	✓		B-	D	影響は工事中のみで、影響範囲も限定的であり、一般的な対策で緩和が可能である。
	6	地盤沈下			N/A	N/A	
	7	悪臭			N/A	N/A	
	8	底質			N/A	N/A	
自然環境	9	保護区	✓		B-	D	本プロジェクトの配電線は西部半島国立公園の領域外にある既存の Peninsula Highway の ROW 内に設置される予定である。また、例外的に保護区で事業を実施するための 5 条件の確認が済んでいる。 ① 本地域において実施可能な代替案が存在しない。 ② 2022 年 10 月に EPA-SL より環境許認可（EIA License）が発行される見込みである。これによって、環境保護庁法上で認められることとなる。 ③ EDSA は、同地域に関する法律や条約、保護区の管理計画等の遵守をコミットしている。 ④ 国立保護区管理局（NPAA : National Protected Area Authorit）は EDSA に本プロジェクトの実施を許可するレターを出した。また、ステークホルダー協議では、住民からは事業に反対する意見が無く、むしろ事業の効果に期待する意見が多かった。 ⑤ 本プロジェクトにより新たなフットプリント（人間活動による環境への負荷）が発生するとは考えられないが、EDSA は既に環境社会管理（ESMP）を作成しており、工事中・供用時において環境モニタリングプログラムを実施するので、もし追加プログラムが必要になった場合、EDSA は責任を持って、追加プログラムを実施する。
	10	生態系	✓		B-	D	① 現状では国立公園内の動植物の種類は非常に豊富である。全般的に森林は安定しているため、動植物の生息地も安定している。 ② 西部半島国立公園に生息している絶滅危惧 IA 類（CR）と絶滅危惧 IB 類（EN）の動植物の生息地は季節によって変わるが、いずれの季節においても安定しているから、国立公園外での本プロジェクトが大きな影響を与えるとは考えにくい。 ③ 住宅建設や道路建設のため、国立公園のバッファゾーンにおいて、大量の森林が伐採された。これによって、バッファゾーンだけではなく、国立公園内（境界線近傍）の森林地帯の生態系も劣化した。バッファゾーンでの本プロジェクトが新たな生態系の劣化をもたらすとは考えにくい。 ④ 本プロジェクトの配電線は既存の道路上に設置される。既存の住宅建設、道路建設や交通は既に動植物の生息地や生態系機能に影響を与えているが、本プロジェクトによる新たな生物多様性への影響はあまりないと考えられる。 ⑤ 国立公園のバッファゾーンでの本プロジェクトがチンパンジー、ズキンハゲワシ、センザンコウの個体数に純減をもたらすとは考えにくい。コイネズミヨウムに関しては、野生のものはもう生息していないと考えられ

	No.	影響項目	スコーピング時		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用 時	工事前 工事中	供用 時	
							る。
	11	水象			N/A	N/A	
	12	地形・地質	✓		D	D	土地造成による影響は限定的である。
社会環境	13	用地取得・住民移転	✓		B-	D	トンボ 1 次変電所及び 2 次変電所の建設に伴う小規模な用地取得は発生するが、人が住んでいないため住民移転は発生しない。
	14	貧困層	✓		D	D	住民移転は発生しないため、影響は想定されない。
	15	少数民族・先住民			N/A	N/A	
	16	雇用や生計手段等の地域経済	✓	✓	N/A	N/A	
	17	土地利用や地域資源利用			N/A	N/A	
	18	水利用			N/A	N/A	
	19	既存の社会インフラや社会サービス	✓	✓	B-	A+	影響は工事中のみ、かつ一時的、影響範囲も限定的で、一般的な対策で緩和が可能である。
	20	社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織			N/A	N/A	
	21	被害と便益の偏在			N/A	N/A	
	22	地域内の利害対立			N/A	N/A	
	23	文化遺産			N/A	N/A	
	24	景観			N/A	N/A	
	25	ジェンダー			N/A	N/A	
	26	子どもの権利			N/A	N/A	
	27	HIV/AIDS 等の感染症			N/A	N/A	
	28	労働環境（労働安全を含む）	✓		B-	D	影響は工事中のみで、一般的な対策で緩和が可能である。
その他	29	事故	✓	✓	B-	B-	影響は工事中のみで、影響範囲も限定的である。供用時の感電事故、火災は一般的な対策で防止が可能である。
	30	越境の影響、及び気候変動			N/A	N/A	

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C: Extent of impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses)

D: No impact is expected.

N/A : Impact assessment isn't conducted because the item was categorized into D in scoping phase.

出所：調査団作成

(8) 緩和策及び緩和策実施のための費用

調査結果に基づく影響評価で負の影響があると判断された環境項目への緩和策等を表 2-2.70 に示した。

表 2-2. 70 環境管理計画（環境緩和策等）

No.	影響項目	想定される影響	緩和策	実施・責任機関	費用（米ドル）
【工事前】					
14	用地取得・住民移転	用地取得による資産・収入・生計の損失	JICA 環境社会配慮ガイドライン、世界銀行の OP 4.12 を踏まえ、被影響者との合意のもとに、再取得価格に基づく補償と支援を示した簡易住民移転計画書を作成し、これを実施する。	EDSA	150,000
【工事中】					
1	大気汚染	造成作業、工事 中の重機の稼働 による大気汚染	資機材の搬入回数を最小限に抑える。 車検を適切に受けている車両のみを使用する。 工事中の散水を行う。 粉塵飛散防止のカバーを工事車両に取りつける。	施工業者	N/A
2	水質汚濁	従業員宿舎からの生活排水及び 工事車両・重機 の洗浄水による 水質汚濁	生活排水処理装置を設置する。 水域から離れている場所に限定して工事車両や重機を洗浄する。	施工業者	工事費に含まれる
4	土壌汚染	工事機械・車両 からの潤滑油等 の漏洩及び変圧 器の絶縁油漏れ による土壌汚染	工事機械・車両からの潤滑油等の漏洩に対しては、吸着マット、中和材等を携行して作業を行う防止策を講じる。 絶縁油は変圧器と同様に、金属閉鎖箱に収められるが、さらに絶縁油漏れを防止するため、変圧器の下に防油堤を設置し、その中にバラスを敷き詰める。 植生による表土保護、雨水排水路の設置等による土壌流出対策	施工業者	工事費に含まれる
5	騒音・振動	造成作業・工事 中の騒音	1 次変電所においては防音壁等が必要ないような変圧器設計とする（但し、敷地境界壁（コンクリート製、既設のゴドリッチ変電所同等）は必要）。 騒音基準値を順守するために、工法、重機稼働時間（7 時～17 時）等に配慮する。 車検を適切に受けている車両のみを使用する。	施工業者	N/A
9・10	保護区・生態系	伐採による樹木の損失 動物や鳥類への影響 光害 騒音・振動 動物のロードキル 廃棄物	設計上に工夫し、樹木の伐採を最小限にする。また、工事中に樹木の伐採をできるだけ避ける。 Kent Junction 付近で確認されたマングローブ群落に対しては、電柱の設置場所はマングローブ群落が存在している道路側をできるだけ避ける。 工事開始前に動物がいないか確認し、発見した場合影響が出ないように動物を移動させる。 飛来してくる渡り鳥の巣やたまごを破壊しないようにする。 樹木の伐採をできるだけ避ける。 夜間の光害を削減するため、日中だけ工事を行う。 まぶしさを軽減する低ワット数のフラットレンズの照明器具を使用する。必要な場合以外は投光照明の使用を避ける。 遮光板を設置したり、照明の方向を変えたりして、工事区域外に光がこぼれないようにする。 1 次変電所の造成時に重機を使用する際に、防音壁を設置する。 建設機械オペレーターに、騒音問題に対する啓発と騒音削減の技術や知識の普及を行う。 また、工事中に油圧ハンマや振動型機械を使用しない。 トラックによる運搬作業は、可能な限り日中の作業時間帯に制限する。 道路上でのロードキルを避けるため、現場での速度制限を実施する。 河川などの水路への固形廃棄物や液体廃棄物の流入を防ぐ。全ての固形廃棄物を収集し、処分場に運	施工業者	N/A

			び、処分する。従業員宿舎からの排水に対しては、生活排水処理装置を設置する。工事車両や重機の洗浄水の流出を防ぐために、水域から離れている場所に限定して工事車両や重機を洗浄する。		
		密猟・盗伐による動植物の損失	労働者による密猟や盗伐を防ぎ、密猟で捕られた動物や鳥類の食肉を購入させないように、動植物の保護知識や保護関連の法律規定を教育し、意識向上させる。 LP やケロシンなどの燃料を労働者に提供し、調理に薪などのバイオマス燃料を使わないようにする。		
19	既存の社会インフラや社会サービス	工事中の周辺交通への影響、工事中の停電	工事計画の周辺地域への周知と警察との協力により交通渋滞の緩和と交通安全の徹底。 停電計画の作成と周知。	EDSA 施工業者	N/A
28	労働環境（労働安全を含む）	変電施設・配電線工事の労働者の健康・安全	現地国労働法に基づき、労働者に対して保護用備品を提供し着用を義務づけ、安全な労働環境を整える。 施工監理コンサルタントと請負業者は安全・管理業務を遂行し、労働者・住民の事故リスクを回避・低減する。 工事現場（特に資材置き場）周辺のフェンス、夜間照明、警備員の配置をして盗難などの防犯をする。	EDSA 施工業者	工事費に含まれる
29	事故	配電線工事による労働者・住民の事故	「労働環境」項目と同様である。 電線の落下防止ネット等、事故防止策を講じる。	施工業者	工事費に含まれる
【供用時】					
4	土壌汚染	変圧器の絶縁油漏れによる土壌汚染	絶縁油は変圧器と同様に、金属閉鎖箱に収める。絶縁油漏れを防止するため、変圧器の下に防油堤を設置し、その中にバラスを敷き詰める。	EDSA	工事費に含まれる
29	事故	人が電線に接触することによる感電事故、電線等の破損による火災	特別高圧を示すサインの設置、周辺住民への感電防止に関する周知を実施する。 EDSA による屋内配線の確認を行う。 十分な容量のアースを設置して落雷時の火災発生を防ぐ。	EDSA	工事費に含まれる

出所：調査団作成

(9) モニタリング計画

各影響項目に対するモニタリング計画を表 2-2.71 に示す。

表 2-2.71 モニタリング計画

No	環境項目	項目	手法	頻度	責任機関
【工事前】					
13	用地取得・住民移転	銀行口座への補償金払込み状況	被影響者への支払い件数の確認	移転・用地取得完了（2022 年 11 月頃予定）まで毎月	EDSA
【工事中】					
1	大気汚染	工事用車両、重機の車検、工事中の散水や粉塵飛散防止のカバーの確認	現場検査	工事期間中、日常的に確認	施工業者
		SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃	Tombo 及び York 変電所及び配電線沿いのコミュニティで採取した大気サンプルの分析	1 回/4 カ月	EDSA
2	水質汚濁	生活排水及び車両・重機の洗浄排水の管理状況	現場検査	工事期間中、日常的に確認	施工業者

No	環境項目	項目	手法	頻度	責任機関
		水温、pH、濁度、DO、BOD、大腸菌群数	Tombo 及び York 変電所及び配電線沿いのコミュニティの地表水域で採取した水質サンプルの分析	1 回/4 カ月	EDSA
4	土壌汚染	PAHs（多環芳香族炭化水素）、BTEX（ベンゼン・トルエン・エチルベンゼン・キシレン）	Tombo 及び York 変電所で採取した土壌サンプルの分析	工事前、工事中、工事終了後の 3 回	施工業者
5	騒音・振動	工事用車両、重機の車検の確認、工事時間帯の制限（7 時～17 時）	現場検査	工事期間中、日常的に確認	施工業者
		騒音レベル	Tombo 及び York 変電所及び配電線沿いのコミュニティで騒音レベルの測定	1 回/4 カ月	EDSA
9・10	保護区・生態系	樹木伐採記録	現場検査 記録の確認	工事期間中、日常的に確認	施工業者
		工事現場で発見された動物の記録 鳥の巣の記録	現場検査 記録の確認		
		工事時間帯の制限（7 時～17 時）	作業時間の記録 記録の確認		
		トラックの照明器具	照明器具の仕様の確認		
		騒音レベル	Tombo 及び York 変電所及び配電線沿いでの騒音レベルの測定		
		現場での運搬車両の速度制限	交通管理計画の確認		
		固形廃棄物の処分状況	固形廃棄物の収集量・ごみ処分場への運搬量・処分量の記録 記録の確認		
19	既存の社会インフラや社会サービス	Goderich～Sussex 間の既存架線上の増設工事に伴う停電	作業工程の確認 停電計画の確認	増設工事時 停電時	施工業者 EDSA
28	労働環境（労働安全を含む）	作業者の保護具の着用 事故に関する報告	現場検査 報告内容の確認	工事期間中、日常的に確認	施工業者 EDSA
29	事故	事故発生報告	現場検査 事故レポートの確認	工事期間中、日常的に確認	施工業者 EDSA
【供用時】					
4	土壌汚染	PAHs（多環芳香族炭化水素）及び BTEX（ベンゼン・トルエン・エチルベンゼン・キシレン）	Tombo 及び York 変電所で採取した土壌サンプルの分析	1 回/年	EDSA
29	事故	電線の破損による火災 予防策の設置	現場検査	施設引渡時、及び通常の維持管理時に確認	EDSA

出所：調査団作成

(10) ステークホルダー協議

ステークホルダー協議は、プロジェクトに関わる、あるいは影響を受けるすべてのステークホルダーに対して、十分な認識とコミュニケーションの枠組みを確立することを目的としている。

オーナーシップとプロセスに対する一般的な理解を高めるため、主にコミュニティレベルのステークホルダーを対象とした会議を開催した。

協議では、事業概要、各コンポーネントと立地、事業計画案、事業による影響、住民移転と用地取得、補償受給要件と補償プロセス、苦情処理等について、EDSA を代表するローカルコンサルタントから説明された。

事業に反対する意見は無く、むしろ事業の効果に期待する意見が多かった。ステークホルダー協議にて出された以下を含む意見は、EIA の調査項目に加えられ、影響が想定される項目に関しては、環境管理計画、環境モニタリング計画に反映された。

- ・ 本プロジェクトに伴う便益（電力供給量の増加、工事中の雇用の創出等）
- ・ 本プロジェクトによる正負の影響（補償の方針、電力の供給先、感電事故に対する危機等）
- ・ 緩和策（地元住民の優先的な雇用、火災予防策、交通標識の設置等）

ステークホルダー協議の概要を表 2-2.72 に、主なコメントと回答を表 2-2.73 に示す。

表 2-2.72 ステークホルダー協議の概要

日時	場所	参加者	人数 (M: 男性、F: 女性)	内容
2021 年 12 月 17 日	Funkia	コミュニティリーダー及び住民	14 (M: 11, F: 3)	- 本プロジェクトの概要、目的の説明 - 本プロジェクトに対する住民代表、住民の意見の聴取 - 本プロジェクトによる影響に対する緩和策等についての意見の聴取
	Ogoo Farm	コミュニティリーダー	12 (M: 9, F: 3)	
	Lakka	コミュニティリーダー	7 (M: 4, F: 3)	
2022 年 1 月 8 日	Mile 13	コミュニティリーダー	8 (M: 7, F: 1)	- 本プロジェクトによる影響に対する緩和策等についての意見の聴取
	Mambo	コミュニティリーダー及び住民	9 (M: 7, F: 2)	
	Baw Baw village	コミュニティリーダー	5 (M: 5, F: 0)	
2022 年 1 月 15 日	Tokeh village	コミュニティリーダー及び住民	15 (M: 11, F: 4)	- 本プロジェクトの概要、目的の説明 - ステークホルダー協議の目的、重要性の説明 - 懸念事項
	York village	コミュニティリーダー	8 (M: 7, F: 1)	
	Black Johnson	コミュニティリーダー及び住民	12 (M: 11, F: 1)	
	Adonkia Police Division, Adonkia	支援警察官	1 (M: 1, F: 0)	
2022 年 1 月 21 日	Ogoo Farm	道路 RoW 内非正規居住者 (Adonkia, New Jersey, Ogoo Farm)	32 (M: 18, F: 14)	- 本プロジェクトの概要、目的の説明 - 本プロジェクトに対する住民代表、住民の意見の聴取 - 想定される本プロジェクトによる RoW 居住者への影響及び深刻な影響に対する緩和策等についての意見の聴取
2022 年 1 月 22 日	Mechkem Goderich	道路 RoW 内非正規居住者 (Battalion, Mechkem, College junction)	9 (M: 8, F: 1)	
2022 年 1 月 22 日	Tombo	コミュニティリーダー	16 (M: 15, F: 1)	- 本プロジェクトの概要、目的の説明 - 本プロジェクトに対する住民
2022 年 1 月 30 日	Kent	コミュニティリーダー	5 (M: 4, F: 1)	
2022 年 2 月 6 日	Mammah Beach	コミュニティリーダー	2 (M: 1, F: 1)	

日時	場所	参加者	人数 (M: 男性、F: 女性)	内容
2022 年 2 月 13 日	Bridget/PWD compound	コミュニティリーダー	5 (M: 5, F: 0)	代表、住民の意見の聴取 - 本プロジェクトによる影響に対する緩和策等についての意見の聴取
	Russel	コミュニティリーダー及び住民	11 (M: 10, F: 1)	
	During town	コミュニティリーダー	5 (M: 4, F: 1)	
	Kerry town	コミュニティリーダー	2 (M: 2, F: 0)	
2022 年 2 月 16 日	Western Area Rural District Council	環境社会担当官及び Deputy Chief Administrator	2 (M: 1, F: 1)	- 本プロジェクトの概要、目的の説明 - ステークホルダー協議の目的、重要性の説明 - 懸念事項 - プロジェクト実施時の District Council の役割についての意見交換

出所：調査団作成

表 2-2. 73 ステークホルダー協議における主なコメントと回答

項目	参加者からのコメント	EDSA からの回答
本プロジェクトによる便益	- 本プロジェクト対象地の電力が新規供給され、住民の生活が改善される。また、夜間のセキュリティが強化される。 - 学校や病院の施設は増設される。夜間でも勉強ができる。 - 一部の地域の電力が増加し、各世帯や商店、施設等への電力供給が改善する。また、電気料金の値下げが期待できる。 - 地域の電力供給が増えることで、地元の経済活動（商業、漁業、採石、砂採取）が活発化する可能性が期待できる。 - 外部からの開発投資が入りやすくなる。雇用の機会が創出される。収入増が期待できる。	- N/A
本プロジェクトによる影響に対する危惧	- 本プロジェクトにより土地、建造物、農作物、樹木の喪失が生じた場合、十分な補償が行われるのか。 - 道路 ROW に入っている構造物について、法的書類を持つ場合、工事による構造物の破損に対して補償が行われるのか。 - 商店や家屋等に対して補償が行われるのか。 - 工事中に若者の雇用の機会が創出されるのか。 - 本プロジェクトにより供給される電力がどの地域に供給されるのか。 - 本プロジェクトは住民に電力量計を提供するのか。	- 資産調査はまだであるが、ARAP が作成され、その計画に基づいた補償が行われる。 - 道路 ROW は国が所有している。法的書類があれば、関係機関にそれを持って行って、審査を受ける。 - 工事による影響は極めて小さい。現段階では、補償が行われるかどうか確約できない。 - 工事中の優先的な雇用機会の提供等が実施される。 - 本プロジェクトにより Sussex、Baw Baw、River No.2、Tokeh、York、Big Water、Black Johnson、John Obey、Bureh Town、Kent、Mama Beach、Brigitte Village、Kissy Town、Tombo、Boyoh Town、Russel Town、During Town、Kerry Town に電力が新規供給される。また、Goderich と Sussex との間の電力の増強が図られる。 - 電力量計は提供しない。個人が指定される販売業者からプリペイド式電力量計を購入する。

項目	参加者からのコメント	EDSA からの回答
	- どの機関が利用者に電力を販売するのか。	- EDSA が電力を供給販売する。

出所：調査団作成

2-2-4-3 用地取得・住民移転

(1) 用地取得・住民移転の必要性

シエラレオネには、送配電線 ROW に関するガイドラインや規定がないため、EDSA は、シエラレオネで実施した世界銀行の類似案件に用いた ROW を参考に、本プロジェクトのための ROW を暫定的に設定した。

用地取得・住民移転の必要性が想定されているコンポーネントを以下の表 2-2.74 にまとめた。

表 2-2.74 用地取得・住民移転が必要となる事業コンポーネント

	プロジェクト コンポーネント	必要用地	備考
1.	33kV 配電線	全長 約 46km ROW 4m (中央線から両脇 2m ずつ)	配電線が道路 ROW 内に建設され、また工事による線下の構造物への影響は全くないため、用地取得は必要ない。 (Goderich 変電所から Sussex までの既設架線の 174 個の電柱周辺の構造物の写真を分析した結果、架線工事による構造物に損傷を与える影響はないと評価した。)
2.	11kV 配電線	全長 約 49km ROW 4m (中央線から両脇 2m ずつ)	配電線は道路の ROW 内に建設されるため、用地取得は必要ない。
3.	トンボ 1 次変電所	約 1,440m ²	用地取得はまだ始まってない。 土地はコミュニティが所有しているが、コミュニティが土地を EDSA に寄付することを EDSA と合意している。現状は更地。(図 2-2.23)
4.	ヨーク 1 次変電所	約 1,500m ²	土地は国が所有しているため、用地取得は必要ない。 現状は更地。(図 2-2.23)
5.	2 次変電所	約 23 基 必要用地: 368m ² (4 x 4m x 23 基)	用地取得はまだ始まってない。 6 基の設置場所の土地は国が、12 基はコミュニティが、5 基は個人が所有しているが、全てのコミュニティや個人が土地を EDSA に寄付することを EDSA と合意している。非自発的住民移転は必要ない。

出所：調査団作成



出所：調査団作成

図 2-2.23 トンボ変電所（左）とヨーク変電所（右）の建設予定地

(2) 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

1) 用地取得・住民移転にかかる相手国制度の概要

シエラレオネ国憲法（1991 年）は、個人が私有財産を所有する権利を保証している。また、同憲法は、公共利益のために国が私有財産を収用する場合に、その財産を強制取得することができる原則を定めている。

公有地条例法（1898 年）。同法の CAP116 の第 1 部は、土地の取得を扱っている。条例の規定は、地方には適用されない場合がある。同法の下では、シエラレオネ政府は第 4 条に記載されているように、公共利益のために土地を取得することができる。このような土地の取得令状の宣言は、官報に掲載される。同法の第 5 条では、プロセスを概説している。

国家土地政策（2015 年）では、公共の利益のために土地を強制的に取得することも規定している。土地政策の原則としては、土地が国民のために信託され、シエラレオネ国民の長期的な利益のために使用されなければならない国家的または共同財産的な資源である。

地方政府法（2004 年）は、本プロジェクトの実施地域である西部地区都市・農村地域を含む全国各地に地方政府を設置・運営することで、意味のある地方分権・政府機能の委譲を行うことを目的としている。

国家電力法（2011）により、旧 National Power Authority（NPA）は 2 つの独立した事業体（EGTC と EDSA）に分離された。この法律の第 6 部では、他の適格な事業者にはライセンスが発行されている地域を除き、国全体への電力の供給、配電、小売を行う EDSA の基本的な機能が定められている。第 10 部は、土地取得と関連する環境活動を扱っている。この法律は、EGTC または EDSA、あるいはその両方のための土地を、たとえその土地が私有地であっても、私有利益が存在する土地であっても、適切な補償金の支払いを条件として、取得する権限を大臣に与えている。このような土地の補償金は、まずシエラレオネ政府が支払い、当局や企業が後に政府に返済する。

シエラレオネ道路局（修正）法（2010 年）では、道路局が ROW の幅を設定する法的権限を持っていることが規定されている。道路局は、国内の道路管理を担当する機関である。道路局の任務は、全国の道路網の整備と維持、道路政策全般に関する政府への助言、交通問題への対応などである。道路局はシエラレオネの ROW 関連事業を管理しているため、このプロジェクトに関しては ROW の使用を許可しなければならない。

2) 住民移転に係る JICA の方針

住民移転に係る JICA の方針は以下のように要約される。

- ① 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めなければならない。
- ② このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。
- ③ 移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。

- ④ 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
- ⑤ 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。
- ⑥ 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
- ⑦ 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。
- ⑧ 非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
- ⑨ 影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。

また、JICA ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載されていることから、上記の原則は、世界銀行 OP 4.12 によって補完される。世銀 OP 4.12 に基づき追加すべき主な原則は以下のとおりである。

- ⑩ 被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査（人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む）を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
- ⑪ 補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
- ⑫ 移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
- ⑬ 移行期間の支援を提供する。
- ⑭ 移転住民のうち社会的な弱者、特に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民、少数民族については、特段の配慮を行う。
- ⑮ 200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画（要約版）を作成する。

上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要である。

3) JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

JICA ガイドラインと相手国法制度を表 2-2.75 のように比較した。

表 2-2. 75 JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

主要事項	JICA ガイドライン/WB OP 4.12	相手国法制度	本プロジェクトでの対応
用地取得・住民移転の回避	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。 (JICA ガイドライン)	公共の利益のためには移転・用地取得はやむを得ないとみなされる。 (憲法)	プロジェクトを実施しない案を含む代替案の比較検討を実施し、影響の回避と最少化に努めた。 EDSA がベンチマークとする世界銀行セーフガードポリシー、及び JICA ガイドラインに基づき移転・用地取得に関して被影響者と合意形成を行う。
用地取得・住民移転の最小化と補償	上記のような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策が講じられなければならない。 (JICA ガイドライン)	影響を受ける人々には、公正かつ正当な補償が与えられるものとする。 (国家電力法)	EDSA がベンチマークとする世界銀行セーフガードポリシー及び JICA ガイドラインに基づき移転・用地取得に関して被影響者と合意形成を行う。
生計回復	非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。補償は、可能な限り再取得価格に基づき、事前に行われなければならない。相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。(JICA ガイドライン)	補償は通常、実際の土地の価値及び財産損害額に応じて現金で行われる。 土地価額の算定は、令状が発行された日の土地の時価を用いる。 職業または事業所の変更を余儀なくされた場合の費用及びその土地に対して他の権利を有する者が被った損害を補償する。 (国家土地政策 116 条と 119 条)	補償は再取得価格に基づき、事前に実施される。また、移転前の生活水準を回復または改善できるような支援を実施する。
再取得価格による補償	補償は、可能な限り再取得価格に基づかなければならない。 (JICA ガイドライン)	補償は通常、実際の土地の価値及び財産損害額に応じて現金で行われる。 土地価額の算定は、令状が発行された日の土地の時価を用いる。 (国家土地政策 116 条と 119 条)	不動産査定法に不動産価格以外の手数料、税に関する記載は無いが、補償金にそれを含むことも禁止されていないため、本プロジェクトでは可能な限り手数料、税を勘案して算出する。
補償・支援の提供時期	補償及びその他の支援は移転の前に提供されなければならない。(JICA ガイドライン)	特に記載は無いが、速やかに補償と支援を提供することとする。	補償と支援は移転実施前に提供される。
住民移転計画書の作成	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が作成、公開されていなければならない。(JICA ガイドライン)	法令に住民移転計画書に関する記載は無いが、EDSA では計画書作成を事業実施の要件としている。	本プロジェクトでは大規模非自発的住民移転は発生しないため、簡易住民移転計画書が作成される。
住民協議	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。(JICA ガイドライン)	法令に特に記載は無いが、Resettlement Framework では、土地の所有者／占有者は、少なくとも 1 週間前に立ち入りの意図を正式に通知され、実際の立ち入り前には少なくとも 24 時間前に通知されなければならないとある。	事業と住民移転計画に関する情報を事前に周知する。 被影響者グループを対象とした協議は最低でも 2 回実施され、その後は各被影響者と協議を続ける。

主要事項	JICA ガイドライン/WB OP 4.12	相手国法制度	本プロジェクトでの対応
住民協議の手法	協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。(JICA ガイドライン)	特に記載は無いが、一般的に英語が使用されている。	協議は英語で行われ、関連文書も英語で作成される。
住民参加	非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。(JICA ガイドライン)	法令に関連記載は無いが、Resettle Framework において住民参加の重要性、手法、タイミングを示している。	EIA 及び ARAP の作成プロセスにおいて、Resettlement Framework 及び JICA ガイドラインに基づき住民参加を促進する。
苦情処理	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。(JICA ガイドライン)	法令に関連記載は無いが、Resettlement Framework に異議申し立ての手順が示されている。	Resettlement Framework と JICA ガイドラインを基に作成された ARAP の中で苦情処理手続きを明記する。
受給権者特定とカットオフデート	事業のなるべく早い段階で、被影響者を確認し、初期ベースライン調査（カットオフデートの設定を含む人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査）の結果を基に受給権者を特定し、受給権を持たない者のプロジェクト対象地への流入を防ぐ。(WB OP 4.12)	法令に関連記載は無いが、Resettlement Framework で、財産・用地調査及びカットオフデート以降は受給権が無くなることについて規定している。	初期ベースライン調査を実施した後、速やかにカットオフデートを設定する。また、これ以降に対象地に流入してきた者、建てられた建造物等に関しては補償・支援の対象ではないことを周知する。
受給権者	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するものの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。(WB OP 4.12)	法令に関連記載は無いが、Resettlement Framework に住民移転フレームワークによると、以下の被影響者が受給権者と見なされる。 a) 土地権利登録証明書、借地権契約書などの書類を有し正式な法的権利を持つ被影響者。 b) 正式または公認の法的権利のない被影響者。	EDSA は世界銀行セーフガードポリシーをベンチマークとしているため、用地取得・移転の補償や支援の受給者は同セーフガードポリシーに基づき、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものも含む。
補償の種類	土地に依存して生計を立てている移転住民に関しては土地ベースの移転戦略が優先される。(WB OP 4.12)	法令に関連記載は無いが、Resettlement Framework に、補償は金銭または、補償金額に見合う代替地または代替建造物と記載がある。	本プロジェクトでは、被影響者の生計が土地に依存していないこと、土地による補償を希望していないことにより、補償は金銭ベースとする。
移転中の援助	移転中（移転から生計回復までの期間）の援助を提供する。(WB OP 4.12)	法令に記載はないが、WB OP 4.12 に準じる。	必要に応じて移転中に支援を提供する。
社会的弱者	移転住民の中でも社会的弱者、特に貧困ラインを下回っている人々、土地を持たない人々、高齢者、女性、子ども、及び先住民、少数民族等に配慮する。(WB OP 4.12)	法令に記載はないが、WB OP 4.12 に準じる。	必要に応じて本プロジェクトの被影響者のうち、社会的弱者に対しては支援を提供する。
簡易移転計画書	移転住民が 200 人未満である場合は、簡易移転計画が作成される。(WB OP 4.12)	法令に記載はないが、WB OP 4.12 に準じる。	移転が必要な被影響者数は 200 人以下なので、簡易住民移転計画書を作成する。

出所：調査団作成

4) 本プロジェクトにおける用地取得・住民移転の方針

EDSA では世界銀行のセーフガードポリシーをベンチマークとしており、Field Report (2021 年

11月29日付。調査団作成、EDSAが署名）において、シエラレオネ側が本プロジェクトを実施するうえで、JICAガイドラインを順守することを了承している。よって、本プロジェクトの用地取得・住民移転の方針はJICAガイドライン、世界銀行のセーフガードポリシーを基本とする。シエラレオネの法制度とJICAガイドライン、世界銀行のセーフガードポリシーにかい離が見られる点に関しては、シエラレオネでJICA及び世界銀行の支援で実施された事業の住民移転計画書を参考にして対応する。

具体的には特別に以下のポリシーを採用する。事業ポリシーは、国内法とJICAポリシーのギャップを埋めることを目的とする。国内法と住民移転にかかるJICAポリシーの間にかい離がある場合には、両者を満たすような現実的な方法を検討する。

- ① 代替案の検討を行い、移転を回避又は最小化する。
- ② 移転が避けられない場合は、PAPsの生計が改善または少なくとも回復できるように、十分な補償や支援を行う。
- ③ 補償や支援は、以下のような影響を受ける全ての人に提供される。

生活水準への負の影響

家屋への権利、土地利用の権利、農地・放牧地・商業地・テナント・一年生または多年生作物・樹木・その他の不動産等への永久的及び一時的権利への負の影響

一時的または永久的な負の影響を受ける、所得創出機会、営業、職業、住民の営業場所等、社会的・文化的活動及び関係への影響

- ④ 所有権の有無や社会的地位に関係なく、影響を受ける人は全て補償や支援の対象とする。直近のセンサス及び資産調査の時に影響地域において居住、労働、営業または耕作していることが確認された者は、全て補償や支援の対象となる。
- ⑤ 資産の一部を失う場合、残りの資産がその後の生計を維持していくのに十分でなければ、移転として扱う。
- ⑥ 一時的な影響についても、移転計画で考慮する。
- ⑦ 移転先のホスト・コミュニティへの影響が想定される場合には、移転計画作成や意思決定へのホスト・コミュニティの参加が確保されなければならない。
- ⑧ シエラレオネ法制度及び住民移転にかかるJICAポリシーに沿って移転計画を作成する。
- ⑨ 移転計画は、現地語に翻訳され、PAPsやその他関心のある人々のために公開される。
- ⑩ 補償は再取得費用の考え方にに基づき提供される。
- ⑪ 農地に依存しているPAPsへの補償は可能な限り土地ベースで行う。
- ⑫ 代替地は、移転前の土地と同立地、同生産性とすべき。
- ⑬ 移転支援は、目先の損害だけでなく、PAPsの生活水準回復のための移行期間に対しても提供される。このような支援は、短期の雇用、特別手当、収入補償等の形態をとることができる。
- ⑭ 移転計画は、移転の負の影響に対して最も脆弱な人々のニーズに配慮して作成されなければならない。また、彼らの社会経済状況を改善するための支援が提供されなければならない。脆弱な人々には、貧困層、土地の所有権を持たない人々、女性、子ども、老人、障害者等が含まれる。

- ⑮ PAPs は移転計画の作成・実施に参加する。
- ⑯ 事業や彼らの権利、検討されている負の影響への緩和策等について、PAPs 及び彼らのコミュニティの意見を聞き、可能な限り移転に関する意思決定に参加する。
- ⑰ 補償や所得回復対策等を含む用地取得に必要な費用は全て、合意された実施期間内に入手可能な状態となる。移転活動に必要な費用は全てシエラレオネ政府が負担する。
- ⑱ 物理的移転は、移転のために必要な補償や支援の提供前に実施されない。移転地のインフラは移転前に十分整備される。資産の取得、補償費の支払い、移転及び生計回復活動の開始は、裁判所により収用が決定された場合を除き、全て工事前に完了する。生計回復支援は継続すべき活動であるため、移転前に開始される必要はあるが、完了している必要はない。
- ⑲ 実効的な移転計画作成・実施のための組織・管理体制が移転プロセス開始前に構築される。これは、住民協議、用地取得・生計回復活動にかかるモニタリング等について管理するために必要な人的資源を含む。
- ⑳ 移転管理体制の一部として、適切なモニタリング、評価、報告のメカニズムが構築される。本プロジェクトのための外部モニタリンググループが雇用され、移転のプロセスや最終成果を評価する。外部モニタリンググループとしては、資格を有する NGO や研究機関、大学等が考えられる。

カットオフデートの設定方針

本プロジェクトのカットオフデートは資産調査が終わった後に速やかに設定する。カットオフデートに関しては、影響を受けるコミュニティとその住民に対して住民協議を実施し、カットオフデートとそれ以降に建てられた建造物、またはプロジェクト対象地域に流入した者は補償・支援の対象外となることを周知する。カットオフデートの周知は各コミュニティの事務所及びラジオを通じて実施される。

再取得費用の算出の方針

本プロジェクトで影響を受ける土地、その他の私的財産に関する補償金は再取得費用に基づいて算出される。再取得費用とは、影響を受ける資産を再取得するための価格を、減価償却及び取引に関する税または手数料を引かずに、移転前に計算された価格である。

上記の方針に基づき、本プロジェクトでは簡易版住民移転計画書（ARAP）が作成される（添付資料 X）。

(3) 用地取得・住民移転の規模・範囲

本準備調査で調査団が 2021 年 11 月に実施した現地踏査によると、本プロジェクトによる非自発的住民移転の対象者は存在しない。

本プロジェクトでは、既設ゴドリッチ変電所からサセックスまでの既設電柱の上に 33kV 配電線を架設する。当該ルートの道路 ROW には、商店など多くの構造物が侵入している。当該ルートにおける予備的な現地調査から、約 66 の構造物が本プロジェクトの影響を受ける可能性がある。一方で、これらの構造物と近傍にある既設電柱の写真を見る限り、架線工事による構造物に

損傷を与える影響はないと評価した。従って、本プロジェクトでは、適切な施工方法を採用された場合、影響を受ける可能性がある 66 の建造物の軒数は大幅に減少するか、あるいは影響を受けないであろう。

1) 財産・用地調査

本プロジェクトにより、土地、構造物等の財産の喪失が生じる。1 次変電所及び 2 次変電所建設により合計で 1,632 m² のコミュニティ所有地と 80m² の個人所有地の取得が必要となる。本プロジェクトにより影響を受ける土地の概要を表 2-2.76 にまとめる。

表 2-2.76 本プロジェクトにより影響を受ける用地と移転を伴わない被影響者数

No.	場所	土地利用タイプ	所有者	取得対象となる 用地面積 (m ²)	合計面積 (m ²)	影響者数 (移転不要)
	1 次変電所					
1	Tombo	更地	コミュニティ	1,440	1,440	-
	2 次変電所					
1	Mama Beach	更地	コミュニティ	16	16	-
2	Bureh Town	更地	コミュニティ	16	16	-
3	John Obey	更地	コミュニティ	16	16	-
4	Black Johnson	更地	コミュニティ	16	16	-
5	Big Water	更地	コミュニティ	16	16	-
6	York	更地	コミュニティ	16	16	-
7	Tokeh-1	更地	コミュニティ	16	16	-
8	River No. 2	更地	コミュニティ	16	16	-
9	Kerry Town	更地	個人	16	16	20
10	During Town	更地	個人	16	16	1
11	Boyoh Town	更地	コミュニティ	16	16	-
12	Madina-1	更地	コミュニティ	16	16	-
13	Madina-2	更地	コミュニティ	16	16	-
14	Tombo-1	宅地	個人	16	16	10
15	Tombo-4	更地	個人	16	16	10
16	Kissy Town	更地	個人	16	16	9
17	Brigitte Village	更地	コミュニティ	16	16	-
				合計	1,712	50

注) York1 次変電所及び Kent, Tokeh-2, Baw Baw, Russel Town, Tombo-2, Tombo-3 の 2 次変電所の土地はシエラレオネ政府が所有しているので、用地取得の対象にはならない。

出所：調査団作成

本プロジェクトによりセットバックが必要となる建造物（簡易集会場）を表 2-2.77 に示す。

表 2-2.77 本プロジェクトにより影響を受ける建造物

No.	場所	建造物のタイプ	軒数 (軒)	写真
簡易集会場				
1	Tombo-1	平屋、ボードハウス	1	

出所：調査団作成

2) 社会的弱者

本プロジェクトにおいては、社会的弱者として以下のものに配慮する。

- 70 歳以上の高齢者。
- 未亡人、女性、子ども
- 身体障害者
- 精神障害者／高度の抑うつ状態にある方
- 重病者、寝たきり、入院者、HIV/AIDS 感染者
- 無職の若者
- 女性が世帯主である世帯
- 適切な土地権書類を持たない移住者

(4) 補償・支援の具体策

上記の法規、JICA ガイドライン、世界銀行セーフガードポリシーにより、本協力対象事業に対する補償・支援の方針、特に受給者要件、補償額の算定方法に関する方針は、以下のように想定される。

- 損失タイプ：建物・構造物（住居、商店）の一部あるいは全撤去による損失、収穫前の作物の損失、移転に伴う収入損失、移転に伴う生計手段の損失
- 受給者要件：事業により影響を受ける全ての者（非正規居住者を含む）
- 補償条件：金銭補償、損失構造物の回復
- 補償額の算定方法：市場価格を基にした再取得価格による

1) 損失補償

本プロジェクトの補償・支援の対象のためのカットオフデートについては、EDSA は、過去に実施してきた世界銀行やアフリカ開発銀行の類似プロジェクトの実績を踏まえ、EDSA による資産調査が終わった後に設置する予定である。

事業による損失及びその補償は以下のとおりである。

土地の損失

事業によって 1,712m² の土地が損失する。原則、補償は、近年の市場価格を基に再取得価格で支払われる。但し、コミュニティがトンボ 1 次変電所の建設用地と、12 基の 2 次変電所の建設用地を、個人が 5 基の 2 次変電所の建設用地を EDSA に寄付することを EDSA と合意しているため、補償は行われない。また、土地による補償は、被影響者が希望しなかったため、行われない。

なお、土地の寄付は事前に十分な情報を得て趣旨を理解した上で行われているか否かについて、以下に示す世銀の“*Involuntary Resettlement Sourcebook*”に記載されている自発的な土地提供に関する 8 条件の確認を 2022 年 8 月上旬に行った。

1. 建設するインフラは、その土地でしか建設できないものであってはならないこと。
2. 影響が軽微であること、すなわち、対象となる土地の面積が所有地全体の 10%以下で、物理的な移転が不要であること。
3. 技術的なプロジェクト基準を満たすために必要な土地は、実施機関やプロジェクト当局ではなく、影響を受けるコミュニティによって特定されなければならない（ただし、技術当局は、その土地がプロジェクトの目的に適しており、プロジェクトが健康や環境安全上の危険をもたらさないことを確認する手助けをすることができる）。
4. 対象となる土地には、不法占拠者や侵入者がおらず、その他請求権または抵当権が設定されていないこと。
5. 土地の寄付が自発的なものであることを、各寄付者から確認すること（例えば、公証人または立会人の同席による確認など）。
6. 収入の損失や物理的な移転が想定される場合、コミュニティが考案した緩和策を被影響者が自発的に受け入れたことを確認しなければならない。
7. プロジェクトの下でコミュニティサービスが提供される場合、その土地の所有権はコミュニティに帰属するか、私的所有権者がサービスの一般利用について適切な保証をしなければならない。
8. 苦情処理メカニズムが利用可能でなければならない。

確認においては、調査団が雇用したローカルコンサルタント等を中心に、EDSA の環境社会配慮担当の C/P と連携しながら、現地を訪れ、各土地所有者であるコミュニティリーダーや個人にプロジェクトの概要、土地に関する法的手続きは本格 ARAP 調査の段階で執り行われること、現時点では予備的な ARAP 調査であることを説明し、更に世銀の自発的な土地提供に関する 8 条件の文書を示し、丁寧に説明を行った。その結果、全ての土地所有者であるコミュニティリーダーや個人は 8 条件について十分に理解した上、確認文書に署名した。従って、寄付はインフォームド・コンセント（事前に十分な情報を得て趣旨を理解したこと）の下で行われていることが確認された（表 2-2.78）。

表 2-2.78 自発的な土地提供に関する 8 条件の確認結果

Land Use		Land Ownership	Areas Donated	Community Leader/ Donor (Name, Address)	Informed Consent Engaged (YES or NO)	8 Criteria Confirmed (YES or NO)
Primary S/S						
1	Tombo	Community	1,440m ²	Michael K. BENG Headman, Tombo	YES	YES
2	York	GoSL	1,500m ²	N/A	N/A	N/A
Secondary S/S						
1	Mama Beach	Community	4 x 4 m	Ibrahim DARAMY Deputy Headman, Mama Beach	YES	YES
2	Bureh Town	Community	4 x 4 m	Daniella DOVE Deputy Headman, Bureh Town	YES	YES

Land Use		Land Ownership	Areas Donated	Community Leader/ Donor (Name, Address)	Informed Consent Engaged (YES or NO)	8 Criteria Confirmed (YES or NO)
3	Kent	GoSL	4 x 4 m	N/A	N/A	N/A
4	John Obey	Community	4 x 4 m	Hassan MARRAH Headman, John Obey	YES	YES
5	Black Johnson	Community	4 x 4 m	E. K. SAMEULS Headman, Black Johnson	YES	YES
6	Big Water	Community	4 x 4 m	Manso SESAY Headman, Big Water	YES	YES
7	York	Community	4 x 4 m	Julrick PRATT Headman, York Village	YES	YES
8	Tokeh-1	Community	4 x 4 m	Alhaji J. SLOWE Headman, Tokeh	YES	YES
9	Tokeh-3	GoSL	4 x 4 m	N/A	N/A	N/A
10	River No.2	Community	4 x 4 m	Joseph JALLOH Headman, River No. 2	YES	YES
11	Baw Baw	GoSL	4 x 4 m	N/A	N/A	N/A
12	Kerry Town	Private	4 x 4 m	Alusine KAMARA Main Motor Road, Kerry Town	YES	YES
13	During Town	Private	4 x 4 m	Obi A. MACFOY Community Development Committee Chairman, During Town	YES	YES
14	Russel Town	GoSL	4 x 4 m	N/A	N/A	N/A
15	Boyoh Town	Community	4 x 4 m	Kabia ALIE Headman, Boyoh Village	YES	YES
16	Madina-1	Community	4 x 4 m	Victor STEVENS Headman, Councilor Ward, Madina	YES	YES
17	Madina-2	Community	4 x 4 m	John S. KAMARA Headman, Madina	YES	YES
18	Tombo-1	Private	4 x 4 m	Augustine A. SMITH Fundley Street, Tombo	YES	YES
19	Tombo-2	GoSL	4 x 4 m	N/A	N/A	N/A
20	Tombo-3	GoSL	4 x 4 m	N/A	N/A	N/A
21	Tombo-4	Private	4 x 4 m	Mohamed KAMARA SHD Upper Creole Town, Tombo	YES	YES
22	Kissy Town	Private	4 x 4 m	John P. C. NICOL Main Motor Road, Kissy Town	YES	YES
23	Brigitte Village	Community	4 x 4 m	Ibrahim M. KAMARA Headman, Brigitte Village	YES	YES

注) GoSL は、シエラレオネ政府 (Government of Sierra Leone) の略称。

出所：調査団作成

家屋の損失

事業によって、1 軒のボードハウス（2 次変電所 Tombo-1 建設予定地）が損失する。補償は、建築資材、労働費等を再取得価格で算出する。なお、再取得価格には引越し時の移転費用等が含まれている。補償金の支払いから、移転後の建造物の建設までに十分な期間があるため、移転中の支援等は発生しない。

2) 生計回復支援策

本プロジェクトで実施される生計回復支援策は2段階に分けられる。本プロジェクトの工事期間中の短期的な支援策と被影響世帯の持続可能な生計を達成するための長期的な支援策である。

短期的な生計回復支援策として、本プロジェクトにより想定される収入源を失う被影響者に対して、非熟練労働者及び熟練労働者として工事期間中に優先的な雇用が行われる。長期的な生計回復支援策として、被影響者に対して、供用中の非熟練労働者及び熟練労働者として変電所の維持管理やROW内やアクセスロードの樹木伐採等における雇用が創出される。

3) エンタイトルメント・マトリックス

シエラレオネの法規、JICA ガイドライン、世界銀行セーフガードポリシーにより、本協力対象事業に対する補償・支援の方針、特に受給者要件、補償額の算定方法に関わる方針は表 2-2.79 のとおりである。

表 2-2.79 エンタイトルメント・マトリックス

損失資産	受給権	影響の種類	エンタイトルメント	責任機関
家屋	所有者	住宅の移転	・建造物全体及びその他の固定資産に対する再取得価格による現金補償（減価償却を差し引かず、追加の 10%迷惑料を含む）	EDSA/ 財務省
その他の構造物（店舗等）	所有者	構造物の移転	・再取得価格による現金補償（追加の 10%迷惑料を含む）	EDSA/ 財務省
土地	土地所有者	農地・住宅地からの移転	・再取得価格による現金補償（譲渡に係る全ての費用、追加の 10%迷惑料を含む） ・工事に関連する優先的な雇用機会の提供 ・補償金の管理のための貯蓄や金融サービスに関する研修	EDSA/ 財務省
日雇い労働	労働者	生計の喪失	・工事に関連する優先的な雇用機会の提供	EDSA / 各コミュニティ
社会的弱者	社会的弱者	生計のための樹木の喪失、生計の喪失	・生計回復支援策（直接的な経済的支援、医療保険）の実施	EDSA/ 財務省

出所：調査団作成

(5) 苦情処理メカニズム

事業の ARAP に対する苦情・異議申立ては、一般的に3段階で処理される。

第1段階：地区政府担当官やその他のコミュニティの有力者が、苦情を解決するための最初のレベルとなる。区政府担当官、族長もしくは首長、その他のコミュニティ利害関係者は、被影響者の地元コミュニティに住んでいるため、被影響者がより容易に関与できる。被影響者は、このようなアクセスしやすい身近な手段で、コミュニティ内での紛争解決を好む。

第2段階：第1段階で苦情が解決されない場合、被影響者は第2段階に進み、苦情を申し立てることができる。被影響者は直接第2段階の組織（プロジェクトレベル）に苦情を報告することもできる。被影響者は、苦情申立書を用いて苦情を申し立てるものとする。書面（または口頭で提出された場合に作成される書面）で受け取り、苦情処理メカニズム（GRM）が定めた段階を経て処理された全ての苦情は、EDSA の環境社会担当者が登録簿またはログシートに記録し、デー

データベースで更新される。登録簿には、苦情の日付、苦情申立者の名前、出身コミュニティ、苦情の内容、苦情に対処するために取られた措置（苦情の状況も記すこと）が示される。

苦情報告書の受領の確認は、7 営業日以内に行うべきである。決定の結果は、苦情を受け取ってから 14 営業日以内に提供されるべきであり、それは 被影響者 に伝えられなければならない。苦情やクレームが解決またはエスカレーションされた場合、EDSA 担当者は苦情・クレーム解決／エスカレーションフォームに解決策もしくはエスカレーションの理由を記入する。担当者及び苦情申立者は（本人が希望する場合）証人とともにフォームに署名しなければならない。

しかし、被影響者との間で友好的な解決に至らない場合、または被影響者が段階 2 の利害関係者から回答を得られない場合、被影響者は苦情処理委員会（GRC）に訴えることができ、14 営業日以内に GRC はその苦情に目を向けるべきである。

第 3 段階：裁判所は、あらゆる種類の苦情の最終手段として機能する。被影響者は全ての行政費用と弁護士費用を免除される。しかし、裁判所を苦情処理メカニズムとして利用するかどうかの判断は、被影響者 の裁量に委ねられるべきである。

本プロジェクトの ARAP に対する苦情・異議申立ては、EDSA が過去に西部半島で実施した世銀プロジェクト（ESURP 及び ESURP AF）で実際に行われていた争議解決手続きで処理される。

施工工事開始前に、MOE、EDSA、地区政府担当官、伝統的首長、区委員会からなる苦情処理委員会（GRC）を設置し、設計・調達・建設（EPC）業者には、GRM システムの説明を行うものとする。EDSA の苦情処理担当者が GRC の長を務める。EDSA は、苦情に関する全ての記録をデータベースで管理する。

(6) 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務）

1) 実施機関

ARAP の実施に係る主な機関は表 2-2.80 に示すとおりである。

表 2-2.80 ARAP の実施に係る主な機関及びその責務

機 関	責 務
エネルギー省（MOE）	・プロジェクト全般の監督 ・RAP/ARAP を適時に実施するための資金の確保 ・大臣がエネルギー関連事業のために土地を収用することができる
財務省（MOF）	・被影響者への支払いに関する中央銀行との連携
配電公社（EDSA）	・ARAP の実施 ・苦情処理プロセスの監督 ・補償率の検討と承認 ・被影響者に補償率を提示し、サインをもらう。 ・補償金支払い完了の報告書の確認 ・施工業者へのセーフガード担当者の配置 ・プロジェクトの実施が JICA ガイドライン及び世界銀行のセーフガードに適合していることの確認 ・ARAP モニタリングの結果に基づき、環境社会管理とモニタリングのあらゆる側面について JICA に報告し、必要に応じて是正措置を講じる

機 関	責 務
土地・住宅及び国家計画省 (MLHCP)	・ 国有地の管理 ・ 開発プロジェクトのための強制的な土地取得 ・ EDSA の土地取得に伴う測量計画の作成 ・ 測量・権利主張の検証 ・ ステークホルダーとの協議への参加 ・ 財産評価の妥当性確認
道路局 (SLRA)	・ RoW の管理 ・ RoW に係るクレームの検証 ・ RoW 上の構造物の撤去のサポート
西部農村地区政府 (WARDC)	・ 土地補償のための評価 ・ プロジェクト苦情処理プロセスへの関与
農林省 (MAF)	・ 農作物補償の料率の決定
法務局 (Law Officers' Department)	・ 補償契約書の作成 ・ 苦情処理の指導 ・ 補償契約書署名会議への参加
警察庁 (Sierra Leone Police)	・ 構造物解体時のセキュリティの提供

2) 実施体制

(a) 省庁間小委員会 (ISC : Inter-Ministerial Sub-Committee)

用地取得、住民移転、補償に関しては、以下のメンバーで構成される省庁間小委員会 (ISC : Inter-Ministerial Sub-Committee) が管理監督する。

- Deputy Minister, Ministry of Energy
- Head, Road Infrastructure Monitoring and Protection Unit – SLRA
- WARDC
- Civil Engineer, Civil Engineering Department - Ministry of Works, Housing and Infrastructure
- Director, Disaster Management Unit - Office of National Security
- Director General – EDSA
- Senior Regional Officer – Environmental Protection Agency
- Sierra Leone Police
- Deputy Director, Surveys and Lands - Ministry of Lands, Housing and Country Planning
- Senior Information Officer - Ministry of Information and Communications
- Principal State Counsel, Law Officers' Department - Attorney General's Office
- Senior Director - Strategic and Policy Unit, State House
- Adviser to the President on Energy and Infrastructure - Strategic and Policy Unit, State House
- Chairman of Energy Committee – House of Parliament

(b) 住民移転計画実施委員会 (RAP-IC : RAP Implementation Committee)

用地取得、住民移転、補償に関しては、以下のメンバーで構成される住民移転計画実施委員会 (RAP-IC : RAP Implementation Committee) が実施する。

- EDSA (Facilitator/secretariat)
- EDSA Legal Representative

- MOE
- EDSA Planning Network Planning Department Representative
- EDSA Health and Safety Department Representative
- WARD C Chief Administrator, Community Councillors, council Engineer,
- Traditional Leaders/Chiefs of the respective Communities,
- Witness NGO
- A representative from the PAPs
- A representative from Disabled Organizations
- A representative from the Ministry of Lands, Housing and Country Planning
- A Representative from SLRA
- A Representative of Inter-religious Council (Pastor & Imam)
- A Representative of Traders Union

(7) 実施スケジュール（損失資産の補償支払い完了後、物理的な移転を開始）

ARAP の作成に係る現時点でのスケジュールは表 2-2.81 の通りである。実施に係るスケジュールは前掲「表 2-2.24 ARAP の実施スケジュール」に示す通りである。

表 2-2.81 ARAP の作成スケジュール

項目	責任機関	活動内容	予定
1. 土地調査	EDSA 社会配慮担当／ ARAP 再委託業者	土地調査を実施し、本プロジェクトにより影響を受ける場所、規模を把握する。	2022 年 8 月～9 月
2. 住民リーダーとの協議	EDSA 社会配慮担当／ ARAP 再委託業者	住民リーダーとの協議を行い、本プロジェクトの重要性、環境負荷の緩和策等を説明する。	2022 年 8 月～9 月
3. 被影響者との協議	EDSA 社会配慮担当／ ARAP 再委託業者	被影響者との協議を行い、本プロジェクトの重要性、環境負荷の緩和策等を説明する。	2022 年 8 月～9 月
4. 人口センサス調査	EDSA 社会配慮担当／ ARAP 再委託業者	被影響者の人口センサス調査を行う。 ・本プロジェクトで影響を受ける住民に関する基礎情報の収集 ・本プロジェクトで影響を受ける住民の登録 ・カットオフデートの設定、本プロジェクトの補償対象者のリスト化	2022 年 8 月～9 月
5. 財産・用地調査	認定評価者／コミュニティリーダー／地区土地局	本プロジェクトで喪失する財産（用地取得、資産損失、一時的及び永続的な収入減等）を詳細に調査する。	2022 年 8 月～9 月
6. 社会経済調査	ARAP 再委託業者	全ての被影響世帯に関する社会経済調査を実施する。	2022 年 8 月～9 月
7. データ分析／エンタイトルメント・マトリックス	ARAP 再委託業者	人口センサス、財産・用地調査、社会経済調査のデータを分析し、エンタイトルメント・マトリックスを作成する。 ・生計回復計画の作成 ・ARAP 実施のモニタリング・評価のためのベースライン情報の整理	2022 年 9 月
8. 被影響者との協議	EDSA 社会配慮担当／ ARAP 再委託業者	データ分析結果、生計回復計画に関し被影響者との協議を行う。	2022 年 9 月
9. EDSA 及び準備調査団への ARAP 案の提出	EDSA 社会配慮担当／ ARAP 再委託業者	ARAP 案が EDSA 及び準備調査団へ提出される。	2022 年 10 月上旬

項目	責任機関	活動内容	予定
10. 補償申請書の作成・署名	EDSA 社会配慮担当／ARAP 再委託業者／コミュニティリーダー／地区土地局	補償対象となる財産・用地の評価結果に基づき、補償申請書を作成し、被影響者及び関係者が署名を行う。	2022 年 10 月～11 月
11. 行政機関（地区、コミュニティ）の合意	EDSA 社会配慮担当／ARAP 再委託業者／行政機関（地区、コミュニティ）	行政機関（地区、コミュニティ）が ARAP の内容を確認、合意する。	2022 年 10 月～11 月
12. EDSA への ARAP 最終版の提出	EDSA 社会配慮担当／ARAP 再委託業者	ARAP 最終版が EDSA 及び準備調査団へ提出される。	2022 年 11 月
13. EDSA による ARAP の承認	EDSA 社会配慮担当	EDSA が補償申請書を確認、承認する。	2022 年 11 月
14. EDSA 財務部による手続き	EDSA 社会配慮担当／EDSA 財務担当	補償申請書を EDSA 財務部へ提出し、必要な支払い手続きを行う。	2022 年 11 月

出所：調査団作成

(8) 費用と財源

EDSA が ARAP 関連予算を作成する時の概算によると、用地取得・移転の補償額及び実施に係る費用の合計、及びその内訳は表 2-2.82、表 2-2.83、表 2-2.84 のとおりである。

表 2-2. 82 用地取得・住民移転にかかる費用

項目	金額（米ドル）
補償金額	79,700
ARAP 実施費用	70,300
合計	150,000

出所：調査団作成

表 2-2. 83 補償金額内訳

損失資産	補償金額（米ドル）
土地	14,230
建物等	65,470
補償金額合計	79,700

出所：調査団作成

表 2-2. 84 ARAP 実施に係る費用内訳

	項目	責任機関	単位	数量	費用（米ドル）
1	実施準備				
(1)	コンサルタント再委託調査	EDSA/コンサルタント	一式	1	50,000
(2)	コミュニティリーダーを交えた被影響者への説明会	EDSA/コミュニティリーダー	一式	1	7,000
2	実施				
(1)	苦情処理（苦情の記録、処理、協議）	EDSA/コミュニティリーダー	一式	1	3,300
(2)	NGO によるモニタリング	EDSA/NGO	一式	1	10,000
	合計				70,300

出所：調査団作成

(9) 実施機関によるモニタリング

用地取得・住民移転の進捗に関する内部モニタリングは、EDSA が中心となって、実施される。また、西部農村地区政府（WARD）担当官やコミュニティリーダー、市民社会団体から構成される組織が外部モニタリングを実施する。モニタリング計画は以下の 3 項目から構成される。モニ

タリングフォーム案については2-2-4-4-(1) モニタリングフォーム案を参照。

1) 進捗確認のモニタリング

ARAP の進捗確認のためのモニタリングを実施する。モニタリング項目は以下を含む。

- 被影響者とのステークホルダー協議の実施
- 既存の係争解決方法に基づいた苦情処理手続きの整備
- 住民移転プロセスの制度的枠組みの確認
- 人口センサス、財産調査、社会経済調査の実施
- 損失資産の算出
- 補償の支払い
- 生計回復支援策に関する合意
- モニタリング報告書の提出

2) 効果測定モニタリング

社会経済調査等で入手したベースラインに対する生計回復状況に関し、コミュニティリーダー会議等により ARAP の効果をモニタリングし、定性的な評価を行うことで補償に対する被影響者の満足度を評価する。下記にモニタリング項目の一例を示す。

- 各家庭の所有物（電話等）
- 農業生産量と質の変化
- 就業率の変化
- 家計の収入、支出の変化
- 社会インフラ・サービスへのアクセスの変化
- 資産の権利、質、規模
- 小学校への就学率

3) 監査

ARAP 実施が完了して概ね2年後、ARAP の監査を行う。ARAP に基づき補償が実施されたか、緩和策により期待された生計回復（社会経済状況）等の効果が得られたか等に関し調査し、EDSA が必要に応じ対応策を実施する。

(10) 住民協議

本プロジェクトで実施したステークホルダー協議は前掲「2-2-4-2-(10) ステークホルダー協議」に記載した通りである。今後、被影響者に対しては、更にステークホルダー協議を実施していく。また、必要に応じて個別協議の場を設ける。

2-2-4-4 その他

(1) モニタリングフォーム案

環境管理計画に基づくモニタリング案、及び用地取得・住民移転のモニタリング案は以下のと

おりである。

MONITORING FORM

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of comments from Governmental Authorities	Number: Contents: Actions to be taken:
Number and contents of comments from the Public	Number: Contents: Actions to be taken:

2. Mitigation Measures

- Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality) (Construction Phase)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards(*1)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM _{2.5} , O ₃				N/A		Point: Tombo and York Substations and communities along the route. Frequency: quarterly.

Note) Negative impact on air quality is expected to some extent during construction such as dust. Hence, EDSA and Contractor shall monitor the status of necessary mitigation measures, including daily site inspection for certification of vehicle and heavy machineries.

(*1) IFC EHS Guidelines, General EHS Guidelines Table 1.1.1

- Water Quality (Construction Phase)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards (*1)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Management measures on domestic wastewater and discharges from washing trucks and heavy machineries				N/A		Point: worker's camps and sites for washing trucks and heavy machineries. Frequency: daily.
Water temperature, pH, turbidity, DO, BOD, E. Coli.				N/A		Point: Tombo and York Substations and communities along the route. Frequency: quarterly.

Note) Negative impact on water quality is expected to some extent during construction. Hence, EDSA and Contractor shall monitor the status of necessary mitigation measures, including daily site inspection for discharges of domestic wastewater from workers' camp, and from washing trucks and heavy machineries.

(*1) WHO Guidelines.

- Noise / Vibration (Construction Phase)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards (*1)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Inspection of				N/A	N/A	Point: construction sites

certification and schedule for vehicle and heavy machineries. Controlling operation time (7a.m.-5p.m.)						Frequency: daily
Noise level	dB			N/A	55	Point: Tombo and York Substations and communities along the route. Frequency: Quarterly.

Note) Noise and vibration standard for construction work is not stipulated in any national standards of Sierra Leone. However, EDSA and Contractor shall monitor the status of necessary mitigation measures, including time regulation of construction and daily site inspection for certification of vehicle and heavy machineries.

*1: IFC EHS Guidelines, General EHS Guidelines Table 1.7.1 Daytime (07:00-22:00)

- Soil (Construction/ Operation Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
PAHs, BTEX	

Note) Insulation oil will be used for transformers, which may cause soil pollution if it is leaked. Hence, EDSA and Contractor shall conduct soil sampling at Tombo and York Substations before, mid-term and end of construction; EDSA shall conduct soil sampling on an annual basis at Tombo and York Substations in operation phase.

3. Natural Environment (Construction Phase)

- Protected Areas/Ecosystem

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Type and number of trees cut or trimmed	
Record of animals found on construction sites	
Record of migratory bird nests	
Record of working hours in terms of restriction on daytime working hours	
Specifications of lighting equipment of trucks	
Noise level	
Traffic management plan in terms of on-site speed limit	
Record of solid wastes collected and transported to disposal site for disposal	

Note) Since the project requires cutting or trimming trees, EDSA and Contractor shall conduct compensatory measures in accordance with relevant laws and regulations of Sierra Leone.

4. Social Environment

- Resettlement (Pre-Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Approval of ARAP by EDSA	Status/ Completion date:
Payment process by EDSA Finance Department	Status/ Completion date:
Submission of the Payment order to MOF	Status/ Completion date:
Payment process by MOF	Status/ Completion date:
Land title request	Status/ Completion date:

(1) Progress of Compensation Payment and Land Acquisition

Components	Planned Total	Unit	Monthly Progress			Progress in %		Expected Date Completion	Responsible Organization.
			Jun. 2022	~	Nov. 2022	Till the last month	Up to the month		

Compensation Payment								
Secondary substations		HH						EDSA/ MOF
Total		HH						EDSA/ MOF
Land Acquisition								
Secondary substations		m ²						EDSA/Community Leader
Total		m ²						EDSA/Community Leader

Note: The figures in this table include the PAPs without consensus and absent

(2) Progress of Consensus with PAPs absent and without consensus

Type of PAPs	Number	Unit	Monthly Progress			Expected Date Completion	Responsible Organization.
			Jun. 2022	~	Nov. 2022		
Absent		HH					EDSA
Without Consensus		HH					EDSA
Total		HH					EDSA

(3) Remarks on Progress with PAPs absent and without consensus

No.	Name of PAP	Status/Progress in this month	Action Plan for the next month
1			
2			
3			
4			
5			

- Living / Livelihood (Pre-Construction, Construction and Operation Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Livelihood restoration programs	Status (during and after livelihood restoration program):

- Record of grievance management (Pre-Construction/Construction/Operation Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of grievance	Number: Contents: Actions to be taken:

(4) Remarks on Progress with PAPs absent and without consensus

No.	Name of PAP	Status/Progress in this month	Action Plan for the next month
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

- Existing social infrastructure and services (Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Traffic management plan	
Power cut plan	

- Occupational health hazards (Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Occupational health and safety Plan	
Records of workers wearing Personal Protective Equipment (PPE)	

- Accidents (Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Traffic management plan	
Records of road accidents	

(2) 環境社会配慮チェックリスト

JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年）に基づく、本プロジェクトの環境社会配慮チェックリストは表 2-2.85 のとおりである。

表 2-2.85 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	環境社会配慮
1 許認可・説明	(1)EIA 及び環境許認可	(a.) 環境アセスメント評価報告書（EIA レポート）等は作成済みか。	YES	(a)-(c) EIA 報告書は承認機関である EPA-SL に提出され、2022 年 10 月に承認される見込みである。付帯条件は工事に関する一般的な事項であり、すでに EIA 報告書で緩和策、モニタリングが計画されている。
		(b.) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。	YES	
		(c.) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。	YES	
		(d.) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	YES	
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a.) プロジェクトの内容及び影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。	YES	(d) 2022 年 1 月 24 日、国立保護区管理局（NPAA : National Protected Area Authorit）は EDSA に本プロジェクトの実施を許可するレターを出した。
		(b.) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	YES	
2 汚染対策	(3)代替案の検討	(a.) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	YES	JICA ガイドライン及び現地国ガイドラインに基づき、現地ステークホルダーとの会議、住民協議が計画され、実施された。 住民協議にてコメントを受け、プロジェクトへ反映された。 プロジェクトを実施しない案を含めた代替案が検討された。具体的には配電線の架線工事等の代替案を検討した。自然環境面、社会環境面、事業性からの比較を行った。
	(1)水質	(a.) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって周辺河川下流水域の水質が悪化するか。水質悪化が生じる場合、対策が用意されるか。	NO	事業地周辺に河川、湖沼は存在しない。
3 自然環境	(1)保護区	(a.) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	NO	事業対象地は西部半島国立公園に隣接している。現状では国立公園内の動植物の種類は非常に豊富である。森林は非常に安定しているから、動植物の生息地も非常に安定している。本プロジェクトの配電線は既存の道路上に設置される。既存の住宅建設、道路建設や交通は既に国立公園内の動植物の生息地や生態系機能に影響を与えているから、本プロジェクトによる生物多様性への影響は既存のもの以上にはならないと考える。
	(2)生態系	(a.) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。	NO	事業対象地に生態学的に重要な生息地等は存在しない。
		(b.) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。	NO	事業対象地に貴重種の生息地は含まない。
		(c.) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。	YES	工事は地理的にも期間的にも限定的であり、生態系への重大な影響は想定されない。
		(d.) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断等に対する対策はなされるか。	NO	事業は家畜及び野生動物の移動経路の遮断、生息地の分断等を引き起こさない。
		(e.) 事業実施に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった種）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されるか。	NO	事業によって、懸念されているような生態系の混乱は起きない。
		(f.) 未開発地域に建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。	NO	事業対象地は既存の道路 ROW 内であり、すでに開発が進んでいる。
	(3)地形・地質	(a.) 送配電線ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。	NO	送配電線ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はない。
		(b.) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。	NO	(b)-(c) 1 次変電所用地は平坦地となり、地質も強固なため、土砂崩壊や地滑りが生じる恐れはない。
		(c.) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	NO	

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	環境社会配慮
4 社会環境	(1)住民移転	(a.) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。	NO	事業により、非自発的住民移転が発生しない。その他、建造物 1 軒の損失が想定されている。配電線のルート選定では、既存の道路等の ROW に沿った形でルートを選定する等、架線工事による影響の最小化が計られた。特に、既設 Goderich 変電所～Sussex 間の 33 kV 配電線は、建造物が比較的多い地域を通過することが想定されたため、架線工事工法を検討した。
		(b.) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。	YES	ステークホルダー協議が開催され、移転前に補償・生計回復支援策の説明、質疑応答が被影響住民に対して行われ、合意を得た。
		(c.) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか	YES	2022 年 8 月～9 月、被影響者全数を対象にした人口センサス、社会経済調査、損失資産調査が実施される予定である。ARAP は資産調査結果に基づいて作成される。ARAP は再取得価格による補償と生計回復支援策を含む。なお、物理的移転に伴う引越し費用等についても再取得価格に含める。
		(d.) 補償金の支払いは移転前に行われるか。	YES	補償金は移転前に支払われる。これはシエラレオネ国法規でも定められている。補償金は、財務省への支払い指示書を EDSA が提出し、財務省による支払い手続きが行われた後、移転対象住民の物理的移転が実施される。
		(e.) 補償方針は文書で策定されているか。	YES	ARAP の中で補償方針（補償の受給権、エンタイトルメント・マトリックス等）が記載される。
		(f.) 移転住民のうち特に女性、子ども、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。	YES	本プロジェクトにおいては、社会的弱者に配慮し、必要に応じて支援を提供する。ただし、物理的移転の対象ではなく、経済的移転対象者である。
		(g.) 移転住民について移転前の合意は得られるか。	NO	事業により、非自発的住民移転が発生しない。
		(h.) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。	YES	ARAP の実施は EDSA が責任機関として行われる。EDSA には、住民移転・用地取得を担当する社会配慮担当 1 名が配置されており、日本政府による本プロジェクトの正式承認後 3 カ月以内に ARAP の実施を完了する旨、合意されている（Field Report（2021 年 11 月 29 日付。準備調査団、EDSA が署名））。
		(i.) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。	YES	住民移転・用地取得モニタリングは月に一度行われる。モニタリング計画は ARAP に含まれる。
		(j.) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	YES	苦情処理システムは現地コミュニティレベルでの係争解決の手法と裁判による調停を組み合わせて構築されている。
	(2)生活・生計	(a.) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	YES	建造物 1 軒の損失等、経済的移転が生じる。ARAP が作成され、損失は再取得価格で補償される。
		(b.) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険があるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。	YES	事業対象地は Freetown 市内であるため、他の地域からの人口流入は想定されない。
		(c.) 鉄塔等による電波障害は生じるか。著しい電波障害が予想される場合は、適切な対策が考慮されるか。	YES	本プロジェクトによる電波障害は想定されない。
		(d.) 送電線を建設することによる線下補償等が国内法に従い実施されるか。	YES	線下補償等は現地国法及び ARAP に従い実施される。
	(3)文化遺産	(a.) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	NO	考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等は事業対象地に存在しない。
	(4)景観	(a.) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策はとられるか。	NO	事業対象地とその周辺はすでに開発されており、本プロジェクトにより著しく景観が損なわれることはない。
	(5)少数民族、先住民族	(a.) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。	N/A	(a)-(b)事業によって影響を受ける先住民族は存在しない。
		(b.) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	N/A	

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	環境社会配慮
	(6)労働環境	(a.) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。	YES	(a)-(d)事業主である EDSA の責任において、現地国の労働環境に関する法律を遵守し、ハード面、ソフト面における安全配慮を実施する見込みである。
		(b.) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。	YES	
		(c.) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。	YES	
		(d.) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	YES	
5 その他	(1)工事中の影響	(a.) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）への緩和策があるか。	YES	現地国の法律に基づき、工事中の汚染対策が実施される見込みである。想定される影響は、騒音、粉じん、排ガス、土壌汚染などである。工事中の散水や粉じん飛散防止のカバー、工事時間帯の制限等が緩和策として行われる。
		(b.) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	YES	工事は地理的にも期間的にも限定的であり、周辺自然環境への影響も想定されない。
		(c.) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	YES	工事により現場周辺の交通に支障をきたす可能性がある。EDSA は施工業者に対して、地元警察署と協力して、現場周辺の交通機能と安全を確保する。また、工事中の停電に関してはその計画を事前に周辺コミュニティ、住民等に周知する。
	(2)モニタリング	(a.) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。	YES	(a)-(d)影響が考えられる環境項目に対して、EDSA（工事前、工事中、供用後）がモニタリングを実施する。モニタリング計画、実施体制は環境社会管理計画（ESMP）に含まれている。
		(b.) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切か。	YES	
		(c.) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とその継続性）は確立されるか。	YES	
		(d.) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	YES	
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a.) 必要な場合は、道路に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	N/A	特に追加すべき該当チェック事項は無い。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a.) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	N/A	本プロジェクトによる影響は地理的、期間的にも限定的であり、広範囲にわたる環境影響は想定されない。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標

シエラレオネの現政権は、2018年に「New Direction」政策を掲げ、電力アクセス率の向上を優先課題の一つとして位置付けている。また、2023年までを対象に策定された「中期国家開発計画」において、「インフラ整備と経済競争力の向上」を重点分野として掲げ、全国の電力アクセス率を44%まで引き上げることを目標に、①供給可能電力を167MWから650MWまで引き上げること、及び②全国の送配電網の総延長を200kmから1,500kmまで延長することとしている。加えて、JICAは2009年に「シエラレオネ国首都圏電力供給マスタープラン調査（以下、「首都圏マスタープラン」と称する）」を実施し、フリータウン半島の送配電網整備による電化を提言した。このような状況下、現政権は2019年に開催されたTICAD7で実現した首脳会談にて日本に対して電力分野の支援を要請した。本プロジェクトは、フリータウン半島南西部における電力供給の拡大を図るものであり、上述の「中期国家開発計画」や、MOEが策定した全国の電力アクセス達成を目標とする「Electricity Sector Reform Roadmap（2017-2030）」においても重要な事業と位置付けられている。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、フリータウン半島の南西部において、変電所の新設及び配電網の整備を行う事により、同地域の電力供給の拡大・安定化を図り、これをもって基礎インフラの強化及び経済成長に寄与することを目標とする。本プロジェクトの概要を、表3-1.1に示す。

表 3-1.1 プロジェクトの概要

区分	プロジェクトコンポーネント		数量
調達／据付	1	33kV 配電線の建設（ゴドリッチ変電所～トンボ変電所）	
		33kV 架空線	約 46km
	2	11kV 配電線の建設	
		11kV 架空線（サセックス～ケリータウン）	約 49km
	3	1 次変電所の建設	
		トンボ変電所：15MVA 変圧器（33/11kV）、その他	1 式
		ヨーク変電所：15MVA 変圧器（33/11kV）、その他	1 式
	4	2 次変電所の建設	23 カ所
		100kVA 変圧器（11/0.415kV）柱上設置式	6 カ所
		200kVA 変圧器（11/0.415kV）柱上設置式	3 カ所
		200kVA 変圧器×2 台（11/0.415kV）柱上設置式	4 カ所
		250kVA 変圧器（11/0.415kV）柱上設置式	3 カ所
		250kVA 変圧器×2 台（11/0.415kV）柱上設置式	2 カ所
		630kVA 変圧器（11/0.415kV）地上設置式	5 カ所
調達	1	低圧資機材（電柱、電線、ケーブル、碍子、電力量計）	1 式
	2	保守用道工具	1 式
	3	交換部品、消耗品	1 式
施設	1	変電所建屋	2 棟
	2	外構、アクセス道路	1 式

出所：調査団作成

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

本プロジェクトは我が国の無償資金協力事業として、フリータウン半島南西部の地域事情を踏まえて費用対効果の最大化を図ることとし、対象地域に対して 33kV、11kV、変電設備、低圧配電線を最適に組み合わせて供給計画を策定することにより電力供給力の向上を目標とするものである。

33kV、11kV、低圧配電線の電圧は基本的に基準電圧 $\pm 6\%$ の範囲内で運用することを目指す。供給計画策定にあたって詳細な需要想定を行い、ピーク時、オフピーク時の電圧検討を行う。供給計画策定時点で電圧降下や電力損失の評価を行い、各計画案を比較し、最適な提案を行う。また、本プロジェクトでは新設する設備に対して保護継電器や計器類を適切に設置し、既設の設備と保護協調を取り不要な事故停電が発生しないような設計を行う。

同時に、社会経済調査を実施し、その結果を分析して、本プロジェクトが無償資金協力事業として実施するのに相応しい妥当性、有効性を有することを検証する。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 温度・湿度条件に対する方針

シエラレオネは熱帯モンスーン気候でケッペン気候区分 Am であり、平均気温は 25.0℃～28.0℃で、年間を通して大きな変動は見られない。平均湿度は、84%～93%と高く、気温同様に年間を通して大きな変動は見られない。本プロジェクトで採用される変電設備、配電設備は、上記の気温・湿度を考慮するとともに、外気温度及び直射日光による一時的な温度上昇並びに高湿度に対して、機器が正常に作動し、運転・保守に支障のないよう留意する。また、開閉設備は建屋内に据付けるため、計画地の外気温に特別な対策を講じる必要はないが、設計温度を 40℃、屋外設備についても 40℃として設備の機能が確保出来るように配慮する。

(2) 降雨・落雷に対する方針

シエラレオネの雨量は極めて多く、年間降水量は約 2,900mm である。雨期（5月～10月）と乾期（11月～4月）があり、短時間で強い雨が降ることが多く、雨期では1日のうち数時間から半日、雨が降ることが多い。この間にフリータウン市内では洪水（鉄砲水）や傾斜地の崖崩れなどが発生することがある。当該計画地であるトンボ変電所、ヨーク変電所周辺にはそのような地形は見られないものの、変電設備の基礎や建屋に対しては、地盤面より約 30～60cm 高くする等の浸水対策や側溝の設置等、雨水対策を考慮することが必要である。加えて工事期間中の降雨に対する安全配慮、並びに工程計画に留意し、計画する。落雷は年間で平均 95 日発生しており、本プロジェクトではシエラレオネで適用されている法規・規定に則ったうえで、避雷対策を講じる。

(3) 地震条件に対する方針

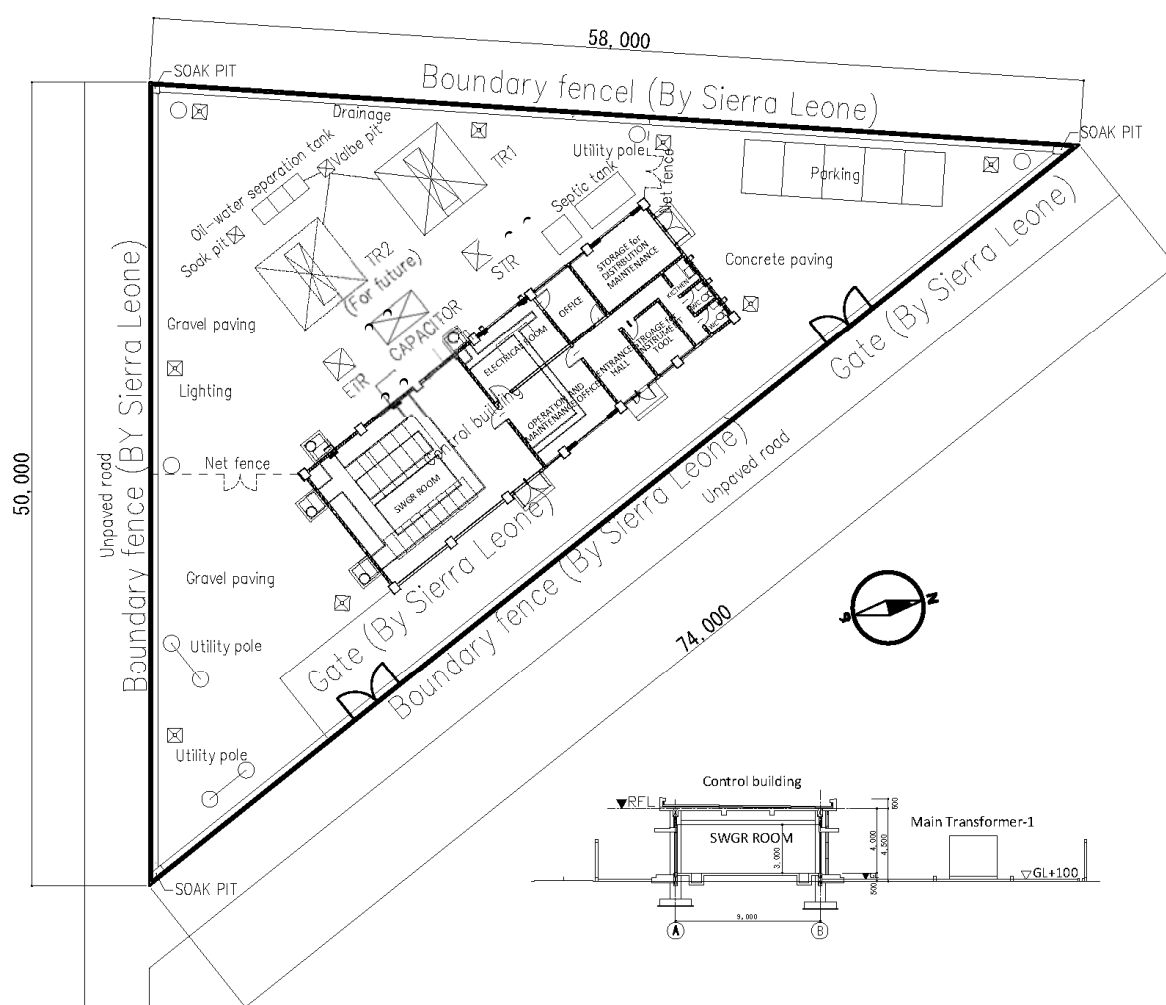
シエラレオネでは 2001 年に東部州リベリア国境付近において、マグネチュード 4.4 の地震が記録されているが、それ以降には記録がなく、地震発生は極めて少ないものの、機器に対しては輸

送時の損傷等を考慮し、設計条件として我が国で一般的に採用されている水平震度 0.1 G を採用する。

(4) 地形・地質条件に対する方針

1) トンボ変電所の制御棟の建設予定地の地形と地質

トンボ変電所用地は、フリータウン半島南部に位置し、フリータウン半島周回幹線道路から北側に 300m 内陸に入った三角状の敷地である。コミュニティの生活道路（未舗装）二辺に挟まれ、一辺を未整備のフットボールグラウンドに接した狭小（約 1,440 m²）な用地となっている。若干の起伏があるが、おおむね平坦な土地である。表面をラテライトで覆われた地盤であり RC 造平屋建ての制御棟基礎、変圧器基礎の建設用地として特に問題はない。



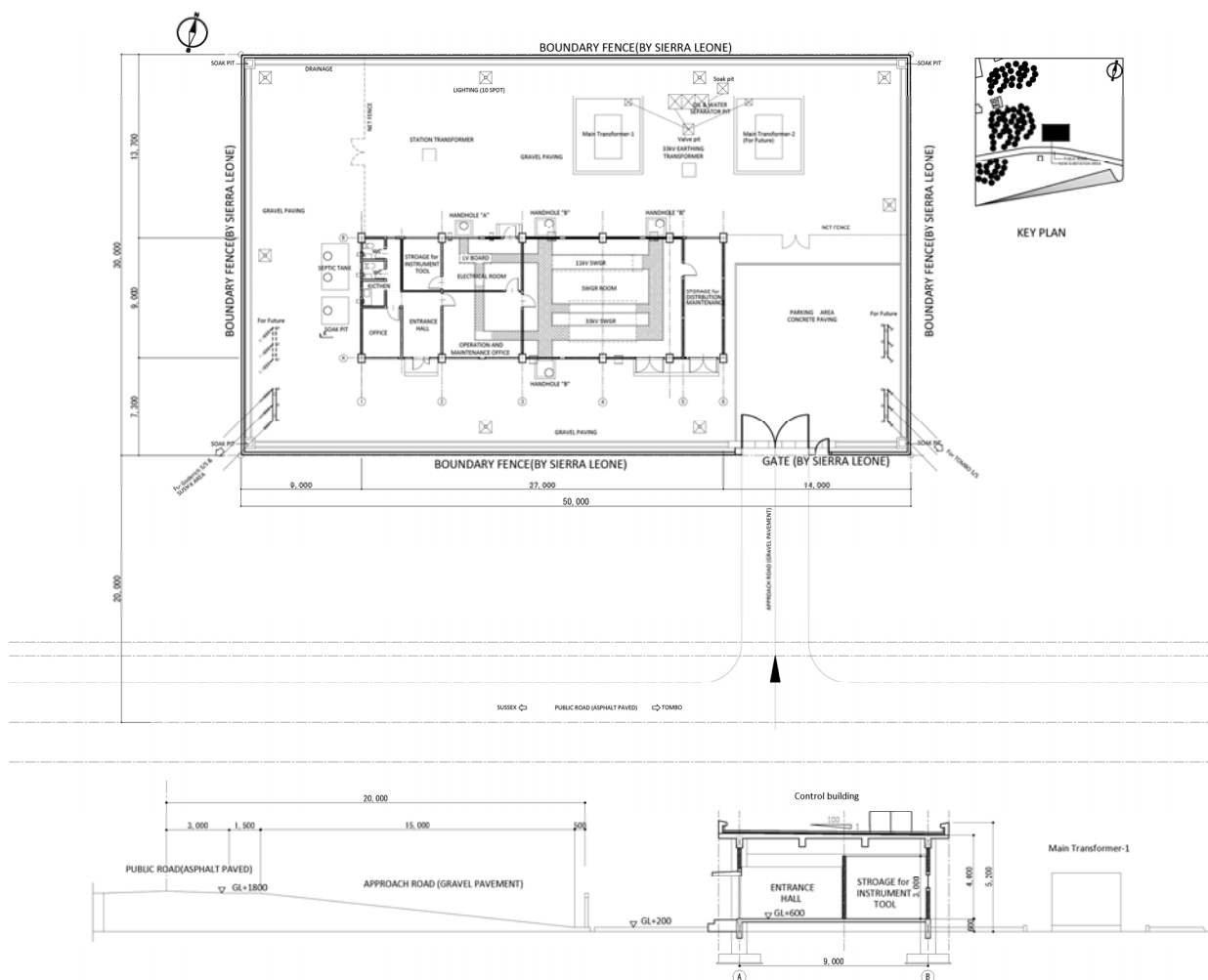
出所：調査団作成

図 3-2.1 トンボ変電所制御棟配置計画

2) ヨーク変電所の建設予定地の地形と地質

ヨーク変電所の建設予定地は、フリータウン半島南西部に位置する 2 エーカー（8,100 m²）の警察署建設のために確保されていた土地である。同計画地の広さはヨーク変電所（50m×30m）の建

設に十分である。前面道路は片側 1 車線の 6m 道路であるが、将来拡幅の計画があり、道路中心線から平行に片側 20m の範囲を道路用地として使用することが確定しており、当該ラインを建物境界として計画する必要がある。また前面道路と当該敷地とのレベル差は約 1.0m あり車両進入用アクセス道路の造が必要となる。建設予定地付近は泥沢地で周辺に水みちが有る。表面は硬質のラテライトに覆われており雨期の強雨時にまれに全面が水浸しとなることから、計画敷地範囲を整地後全面に碎石 20cm を敷設し、全周に排水溝を設け雨水対策を取る。地盤は、平屋建て制御棟基礎並びに変圧器基礎の支持地盤として申し分ない。



出所：調査団作成

図 3-2.2 ヨーク変電所配置計画

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトの配電線工事では、既設 11kV 配電線に 33kV を併架する作業に伴い停電作業を要するため、同配電設備の需要家への影響を最小限に抑える工程計画を立て、停電時間の短縮に努めるよう配慮する必要がある。工事中は、極力、周辺住民並びに交通の障害とならないように配慮すると共に、既設構造物並びに埋設物に障害を与えないように配慮する。新設の配電線路建設についても、道路境界線沿いにある周辺住宅や商店等との安全離隔距離が保てるように配慮する。また、同ルート

の区間は、シエラレオネ側により道路局、土地所有者及び周辺住民に対し、事前に計画内容の説明を十分行うこととする。さらに、本プロジェクトの変電所、配電線の建設に伴う基礎工事、ケーブル敷設時の掘削作業時には、電話・水道・下水等の既設インフラ設備の埋設物に障害を与えないように十分注意し、架空線工事では、シエラレオネで適用されている法規・規定に則ったうえで、既設の配電線路・電話線路・道路等との安全離隔距離を十分に確保し、既存のインフラ設備との干渉を避ける設計・施工を行う必要がある。

3-2-1-4 施工事情に対する方針

本プロジェクト対象地域は、首都フリータウン近郊である、フリータウンでは各種公共施設、商業施設や住宅等の建設工事が行われており、電気工事会社を含むこれらの建設工事を扱う業者は多数あり、一般的な建設工事における施工事情は良い。本プロジェクトの変電設備・配電設備の工事を実施できる業者も複数社あり首都圏の工事業者より調達する方針とする。

シエラレオネでは鉄鋼を生産していないため、鉄骨造は高価であり、一般のビル建設に鉄骨を使っている例は皆無である。一方フリータウン市内には生コンクリート工場が有り、鉄筋コンクリート造が普及している。したがって今回の対象施設である、制御棟建屋、変圧器基礎、機材基礎、配線ピット、鉄構基礎は鉄筋コンクリート造で設計を行うこととする。ただし、生コンクリート工場からトンボ変電所及びヨーク変電所建設用地まで 25~42km ほど離れており、フリータウン市内は渋滞の発生も考えられることから生コンクリート製造から所定時間内に打設することは困難が予測される。以上より、現場練りコンクリートによる打設を考慮した工程計画、施工計画の策定を行う。

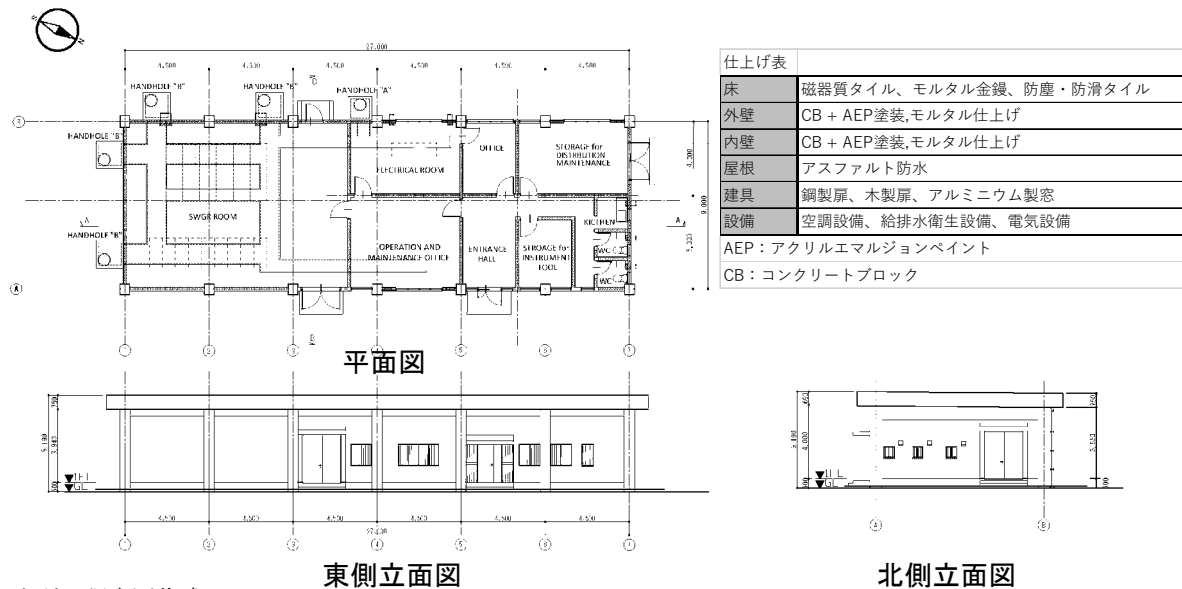
また、資機材の運搬に関して西側周回道路は一部区間で改修工事中であったが、東側周回道路はアスファルト舗装となっており、施工事情としては問題ない。

(1) 各変電所の制御棟

フリータウン半島は、大西洋に面しており、また変電所計画地は海岸線から 0.5~1.0km の位置にあるため、開閉設備を塩害・風雨被害より保護し、長期的な運用を図る必要がある。そのため、建設を行う各変電所に 1 棟の制御棟を計画する。建物の規模は、設置予定の開閉設備の数量や寸法、メンテナンススペース、搬入・搬出の容易性、及び将来計画等を考慮し適正な面積にて計画する。建物自体も塩害・風雨被害より保護する目的で鉄筋コンクリート造として鉄筋の被り厚を若干多めに確保できるよう柱・梁材の寸法を計画する。建築設備として、トイレ、キッチン用に給水・排水設備を設け、開閉設備を適正な状態に保つ目的で空調機と建物内の照明設備を設ける。また建物仕上げ材には塩害に強い種類の塗装を選定する。基礎は、地盤調査結果から両建設予定地ともに十分な支持力が得られるため、直接基礎を採用する。

(2) トンボ変電所内に建設予定の制御棟

トンボ変電所内に建設予定の制御棟は、格納する開閉設備の寸法とその周辺にメンテナンススペースを考慮し、9.0m x 27.0m の鉄筋コンクリート造平屋建てとする。住宅地内の計画とこのことで生活道路に挟まれ、直ぐ隣地がサッカーグラウンドとなっている。外周境界壁並びに出入口扉はシエラレオネ側負担工事となる。敷地内は駐車場範囲を除き砕石舗装とする。設備は給排水、空調換気設備と照明設備。外構に雨水排水溝、照明塔、浄化槽、油水分離槽を整備する。

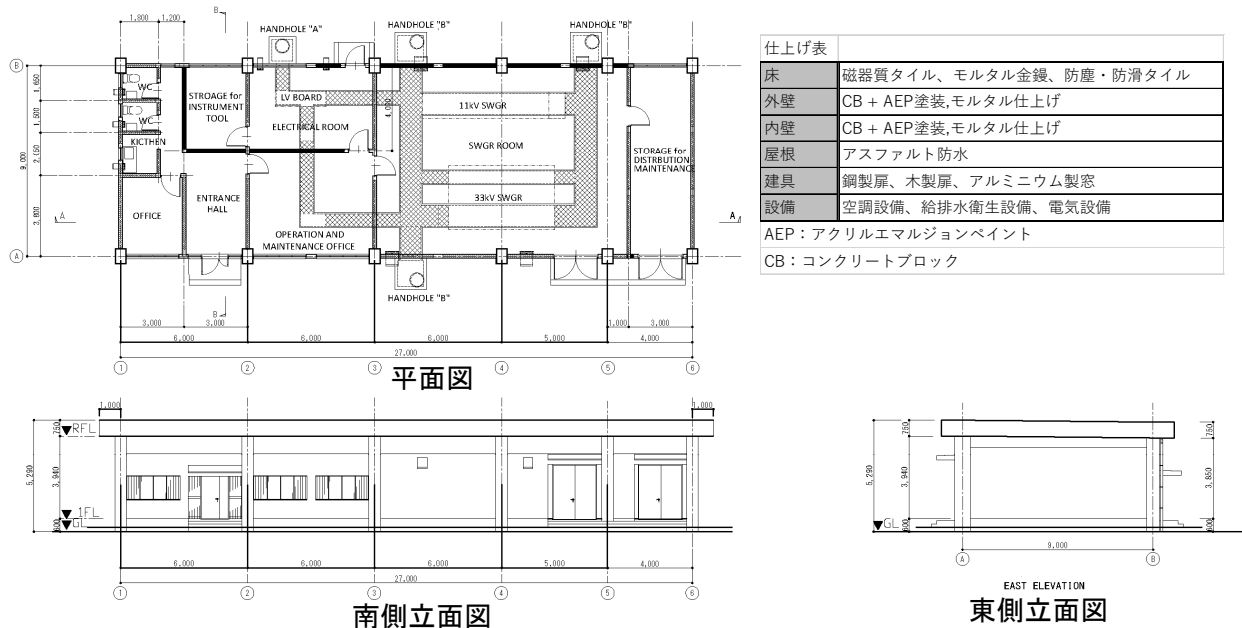


出所：調査団作成

図 3-2.3 トンボ変電所内制御棟の平面・立面図

(3) ヨーク変電所内に建設予定の制御棟

ヨーク変電所内に建設予定の制御棟は、トンボ変電所内の制御棟と同様に格納する開閉設備の寸法とその周辺にメインテナンススペースを考慮し、9.0m x 27.0m の鉄筋コンクリート造平屋建てとする。前回協力で建設したゴドリッチ変電所と同じ敷地面積、敷地形状が確保できたことから、極力同じ平面計画となるよう調整した。前面道路が、当該敷地より約 1.0m 高い位置にあるため、進入斜路として仮設砕石舗装道路を日本側で設計する。外周境界壁並びに出入口扉はシエラレオネ側負担工事となる。敷地内は駐車場範囲を除き砕石舗装とする。設備は給排水、空調換気設備と照明設備。外構に雨水排水溝、照明塔、浄化槽、油水分離槽を整備する。



出所：調査団作成

図 3-2.4 ヨーク変電所内制御棟の平面・立面図

3-2-1-5 現地業者、現地資機材の活用に対する方針

(1) 現地業者の活用に対する方針

本プロジェクトの電力設備の据付工事及び施設建設工事においては、建設用資機材の活用及び労務提供の面で現地工事会社を活用するが、品質管理、工程管理、安全管理のためには日本から技術者を派遣する必要がある。

(2) 現地資機材の活用に対する方針

現地では、セメント、骨材などの調達が可能であり、鉄筋、鉄骨材はヨーロッパ諸国等から輸入され、汎用輸入品として現地で普及している。また、一般建物用の壁材、天井材、配管材料や電気ケーブル・照明器具・設備機材も汎用輸入品として現地で調達可能である。建築工事に使用するそれらの資機材等は品質・納期に対する管理が必要であるものの、現地調達が可能である。さらに建設機械・重機及び運搬車両に関しても現地でのリースまたは調達が可能であることから、施工計画の策定に当たっては、現地産業の育成を考慮し、可能な限り現地で調達可能な資材を採用することとする。

(3) 建築工事に対する方針

シエラレオネには、総合建設会社や電気工事会社があるため、現地における普通作業員、建設用車両、建設工事用機材等の調達は可能である。本プロジェクトでは、トンボ変電所、ヨーク変電所にそれぞれ鉄筋コンクリート造平屋建ての制御棟（床面積約 250m²程度）を建設する予定であるが、特殊な工種は無く、基礎や建物工事建設を実施するための現地労働者の雇用は可能である。一方で、品質管理や安全管理は十分ではないため、日本または第三国より技術者を派遣する必要がある。

3-2-1-6 実施機関の維持・管理能力に対する方針

本プロジェクト実施後に運営・維持管理を担当する EDSA は、シエラレオネ全土の配電系統の運転維持管理を行っており、電力設備の運用については一定の技術水準を有している。

3-2-1-7 施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

上述の諸条件を考慮し、本プロジェクトで調達する資機材、及びその据付け範囲、並びに設計基準については後述の条件・方針に基づき策定する。

3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係わる方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力のスキームに基づいて実施されるため、期限内に据付を完了する必要がある。また、所定の工期内で完工させ、変電所及び配電線の新設により期待される効果を発現させるためには、日本側工事とシエラレオネ側負担工事工程の協調が取れ、かつ内陸輸送ルート、輸送方法、期間、諸手続き等に配慮した工程計画を策定する必要がある。

本プロジェクトでは、1 次変電所（33/11kV）、2 次変電所（11/0.415kV）、33kV 配電線及び 11kV 配電線の新設を同時に実施することから、適切な班編成により、効率的な工事を実施するよう工程計画

を立てるとともに、現地業者や技術者の精通した工法を採用し、安全かつ迅速に作業が進むよう工事の管理体制を整える必要がある。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 計画の前提条件

(1) 本準備調査における電力需要想定之目的

本プロジェクトの主要コンポーネントは、フリータウン半島南西部における配変電設備の強化を目的とするヨーク変電所（電圧階級 33/11kV、主変圧器 15MVA×1 台）、トンボ変電所（電圧階級 33/11kV、主変圧器 15MVA×1 台）の建設、並びに、同変電所へ接続する 33kV 配電線（ゴドリッチ変電所 - ヨーク変電所 - トンボ変電所間）、11kV 配電線（サセックス～ヨーク～トンボ～ケリタウン間）の整備等である。本準備調査における電力需要想定は、潮流解析、他の開発計画との協調性評価等、本プロジェクトの妥当性、有効性の検証に係る基礎データとして、計画の前提条件を明確にすることを目的に実施した。

(2) 本プロジェクトの目標年次

本プロジェクトは成長著しいフリータウン半島の基幹となる電力系統計画であるため、中長期的な視野から系統計画を行っておかなければ、電力設備の運用、安定供給に支障をきたすことも懸念される。

供用開始後、設備寿命を全うする前に設備交換が必要となるような状況を回避すべく、都市部における上位系統の送変電設備計画等、本プロジェクトと類似する無償資金協力事業との整合性も考慮する。設備計画の目標年次については調査開始段階で供用開始後 10 年後と設定していたが、緊急性等を考慮し、目標年次を 5 年とした。一方、本プロジェクトでは裨益効果の評価等、プロジェクト評価の目標年次は供用開始後 3 年後とする。

供用開始年次：2024年（想定）

プロジェクト評価の目標年次：2027年（供用開始3年後）

設備計画の目標年次：2029年（供用開始5年後）

3-2-2-2 需要想定

以下に本調査における需要想定の結果を記す。需要想定範囲は大きく二つに分かれる。

- ① 過去の電力需要想定を元にした、フリータウン半島全体の需要想定
- ② 現時点で未電化地域であり、今回の調査対象地域である、フリータウン半島南西部の需要想定

上記①については次項以降で述べられるフリータウン半島全体を対象とした、潮流解析を目的に積み上げを行った。また、②項についてはフリータウン南西部の潜在需要を想定し、無償資金協力における機材供与後、安定した電力供給が可能か否かについての検討のため実施するものである。

(1) 既存の需要想定資料について

首都圏マスタープランでは 2008 年時点でのフリータウン電力系統の潜在最大電力 41MW を元に、1965～1984 年のデータに基づき、回帰分析手法で計算された電力需要予測を立てている。なお予測に使用した実質 GDP は 2000 年をベースとしている。潜在最大電力は 2008 年末時点でのウェスタンエリアにおける、各タリフカテゴリ別のサンプル調査結果を踏まえ算出されている。潜在最大電力に補正係数を考慮し 2025 年までの年間消費電力量及び最大電力を計算している。首都圏マスタープラン策定時点での想定諸条件は下記となっている。

● GDP 成長率

表 3-2.1 首都圏マスタープランで適用された GDP 成長率

ケース	2009	2010	2011	2012	備考
High case	7.0%	8.0%	9.0%	9.5%	以降 7～9%で推移
Base case	5.5%	5.8%	6.0%	6.5%	以降 4～5%で推移
Low Case	4.0%	3.5%	4.0%	4.5%	以降 3～5%で推移

出所：調査団作成

● 小口契約需要家数

2009 年以降年率 10%増加で推移。これは当時の政府目標である 2025 年までに電化率 75%を達成するために必要な増加率となる。

● 負荷率

65%（いずれの料金体系においても共通）

(2) 需要想定の手法について

本準備調査では 2009 年に策定した首都圏マスタープランの解析結果を踏襲し、以下の項目の見直しを行う。

● 実質 GDP 成長率の見直し

2020 年までの実質 GDP 成長率の実績を反映する。首都圏マスタープランでは実質 GDP (2000 年ベース) を元に消費電力量を算出していることから、首都圏マスタープランにおける 2008 年以降の GDP に、実績 GDP (2010 年ベース) での伸び率を反映し、積み上げを行った。

*基準年度を変えた場合、インフレ率により GDP 値が大きく異なるため

● 将来需要の見直し

2021 年以降の GDP 成長率は IMF staff report の予測値を採用した。2026 年は年率 4.2%で推移としている。

表 3-2.2 想定 GDP 成長率

ケース	2021	2022	2023	2024	2025	2026 to 2034
Base case	3.2%	5.9%	4.4%	4.9%	4.8%	4.2%
High case	6.2%	8.9%	7.9%	7.9%	7.8%	7.2%
Low Case	2.2%	4.9%	3.4%	3.9%	3.8%	3.2%

出所：IMF staff report

● 実質 GDP のうちカテゴリー別の割合

首都圏マスタープランでは Agriculture、Industry、Service 別で実質 GDP を積み上げており、2007 年の比率をベースに、2025 年までの GDP 及び消費電力量の予測を立てている。今回は Statistics Sierra Leone 記載の 2016～2020 年の 5 カ年の平均値を取り、Agriculture: 52.9%, Industry 9.3%, Service 37.9%で 2034 年まで推移することとした。

● 小口契約需要家数

EDSA から入手した契約件数実績（2018～2020）をベースとした。NRECA report 記載の 2030 年までの電化率 50%目標を達成するには、2021 年以降年率 15%の新規契約の必要がある。よって契約件数の伸びは 15%とした。なお、人口の伸びについては Statistics Sierra Leone の人口想定を元にした。

● 現時点の潜在需要

現時点での国内潜在需要については NRECA International（米国）作成の Preparation of the Electricity Network Investment Plan 記載のデータを利用した。（2015 年時点の実績値）なお、この値はシエラレオネ全国のため、2034 年までの需要を想定後、ウェスタンエリアのみの値を算出した。全国需要に対するウェスタンエリアの比率についても NRECA レポート記載の値を採用としている。

(3) フリータウン半島における需要想定結果

今回のシエラレオネ西部地区（フリータウン半島）の需要想定結果を下記に記す。（いずれもベースケース）

表 3-2.3 フリータウン半島需要想定結果

調査	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
(1)今回結果	111.9	113.9	122.4	118.1	128.3	135.9	144.5	154.5
(2)MP(2009)	78.2	84.1	90.4	97.0	104.0	111.5	119.3	127.6
(3)NRECA	—	69.0	—	103.0	—	—	—	—
(4)MOE	—	—	—	85.0	96.1	108.5	119.4	131.3

調査	2025	2026	2030	2031	2032	2033	2034
(1)今回結果	162.3	174.8	240.3	263.1	288.9	318.1	351.1
(2)MP(2009)	136.3	—	—	—	—	—	—
(3)NRECA	166.0	—	248.0	—	—	—	—
(4)MOE	143.0	155.8	—	—	—	—	—

出所：調査団作成

(4) フリータウン半島南部想定需要について

変電所運転開始を想定する 2024 年から 10 年後の 2034 年までの想定需要を算出した。フリータウン南部については現時点で未電化の状態であることから、分野ごとの潜在需要を下記の要領で算出した。

1) 一般需要家

電力供給の対象となるエリア 18 カ所の現時点での人口を入手。この数字を元に 2015 年発行の Population and housing census (Statistics Sierra Leone Oct.2017) 記載の人口増加率を考慮し、想定人口を算出した。なお対象地域はシエラレオネの Western Rural エリアとした。需要家ごとの消費電力は 1.2kW/世帯とした。算出方法について次項に記す。

(a) 一般需要家の消費電力算出

電化対象地域の想定需要策定に伴い参考とした資料は下記の通り。

表 3-2.4 一般需要家需要算定のための参考情報

文書名	内容	Key data
対象地域における想定需要(EDSA)	フリータウン南部開発対象地域における町ごとの人口及び世帯需要を記載したもの。2020 時点でのデータを記載したものであり予想とはなっていない。	需要:1.5kW/世帯
シエラレオネ共和国首都圏電力供給マスタープラン(2009)	2025 年までの電力需要想定を行っている。また需要想定のため、サンプル調査にて世帯あたりの電力容量及び平均使用量を算出している。	2008 年時点 電力容量:1.81kW/世帯 平均使用量: 0.543kW/世帯 *平均使用量よりピーク電力を算出
Beyond Connections Energy Access Redefined (ESMAP)	世界銀行が支援を行う低中所得国向けに貧困削減と経済成長に資する持続可能なエネルギーソリューションを進めるための管理プログラム。電化促進に向け世帯ごとの電力消費に応じたカテゴリーを設定しており、開発計画策定のための指標の一つとなっている。	図 3-2.5 参照 Tier-4(世帯当たりの指標) 消費電力: 0.8kW/世帯 消費電力量:3.4kWh/日 消費電力量:1,250kWh/年

出所: 調査団作成

Multi-tier Matrix for Electricity Consumption

	TIER 0	TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 4	TIER 5
Annual consumption levels, in kilowatt-hours (kWh)	<4.5	≥4.5	≥73	≥365	≥1,250	≥3,000
Daily consumption levels, in watt-hours (Wh)	<12	≥12	≥200	≥1,000	≥3,425	≥8,219

Multi-tier Matrix for Access to Household Electricity Supply

		TIER 0	TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 4	TIER 5
ATTRIBUTES	1. Capacity	Power ¹	Very Low Power Min 3 W	Low Power Min 50 W	Medium Power Min 200 W	High Power Min 800 W	Very High Power Min 2 kW
		AND Daily Capacity	Min 12 Wh	Min 200 Wh	Min 1.0 kWh	Min 3.4 kWh	Min 8.2 kWh
		OR Services	Lighting of 1,000 lmhrs per day and phone charging	Electrical lighting, air circulation, television, and phone charging are possible			
	2. Duration	Hours per day	Min 4 hrs	Min 4 hrs	Min 8 hrs	Min 16 hrs	Min 23 hrs
		Hours per evening	Min 1 hrs	Min 2 hrs	Min 3 hrs	Min 4 hrs	Min 4 hrs
	3. Reliability					Max 14 disruptions per week	Max 3 disruptions per week of total duration < 2 hours
	4. Quality					Voltage problems do not affect the use of desired appliances	

出所：Beyond Connections Energy Access Redefined(ESMAP)

図 3-2.5 一般需要家のカテゴリ (ESMAP)

*参考

カテゴリ区分に応じ、需要家向けの電力供給手法について、Tier1-2 までを家庭用 Solar kit にて、Tier3 は Mini-Grid により、Tier4-5 は系統連系が一般的との記載がある。なお、同じ西アフリカのトーゴ共和国についても、2018 年の地方電化方針策定のため上記の ESMAP 指標を用いている。(Togo Electrification Strategy 2018)

(b) 検討の手法について

EDSA より入手した世帯当たりの電力消費 1.5kW/世帯の妥当性を検討するため、首都圏マスタープラン (2009)、本調査における需要想定の見直し結果、そして世銀の開発管理プログラム ESMAP 等を参考とし検証を行った。

■ 首都圏マスタープラン策定時の想定電力消費量

首都圏マスタープラン (2008) では世帯調査より算出した、世帯当たりの平均使用量 0.543kW/世帯 (2008 年当時) を元に、2025 年までのフリータウン半島における一般需要家数及び一般需要家の年間消費電力量を算出している。想定年次が最も新しい 2023~2025 年までの結果を次表に示す。

表 3-2.5 消費電力算出結果（首都圏マスタープラン）

No	項 目	単位	2023	2024	2025
A	一般需要家消費電力量	GWh/年	350,464	377,175	405,839
B	一般需要家契約件数	世帯	202,294	222,523	244,775
C	A の kWh 換算	kWh/年	350,464,000	377,175,000	405,839,000
D	C の日分換算(C/365)	kWh/日	960,178	1,033,358	1,111,888
E	世帯毎の消費電力量 (D/B)及び(C/B)	kWh/日	4.75	4.64	4.54
		kWh/年	1,732	1,695	1,658

出所：調査団作成

なお、本調査における GDP 成長率実績を基にした首都圏マスタープランの電力需要見直し結果のうち、2029 年及び 2034 年断面での検討結果を下記に記す。なお、検討に際し、実質 GDP 成長率の反映、2020 年時点の最新一般需要家契約件数及び販売電力量についても需要想定材料として反映している。

表 3-2.6 消費電力算出結果（本調査）

No	項 目	単位	2029	2034
A	一般需要家消費電力量	GWh/年	872.48	1541.49
B	一般需要家契約件数	世帯	434,052	873,034
C	A の kWh 換算	kWh/年	872,480,000	1,541,490,000
D	C の日分換算(C/365)	kWh/日	2,390,356	4,223,260
E	世帯毎の消費電力量 (D/B)及び(C/B)	kWh/日	5.5	4.8
		kWh/年	2,010	1,766

出所：調査団作成

上記の結果から首都圏マスタープラン及び本調査における需要想定において、開発完了となる 2024～2034 年の世帯 1 日あたりの電力消費量は 4.64kWh～5.5kWh の範囲で推移すると想定される。

(c) 結論：1 世帯当たりの消費電力

上記にて算出した世帯当たりの消費電力量を元に、ESMAP 指標のいずれのクラスにカテゴライズされるかについて考察を行う。消費電力量別のカテゴリでは以下に示す通り、フリータウン半島の需要は TIER4 に相当する。

表 3-2.7 消費電力カテゴリ区分

項 目	TIER3	TIER4	Freetown	TIER5
年間消費電力量(kWh)	≥365	≥1,250	1,658～2,010	≥3,000
日間消費電力量(Wh)	≥1,000	≥3,425	4,640～5,500	≥8,219

出所：調査団作成

ESMAP 指標では TIER4 の場合、最小消費電力 800W、1 日の電力供給時間最低 16 時間で設定されている。この場合、 $3,425 \text{ (Wh)} / 800 \text{ (W)} \times 16 \text{ (h)} = 0.268$ が負荷率と想定し、 $4,640 \text{ Wh} \sim 5,500 \text{ Wh}$ より消費電力を算出すると、 $1,082 \text{ W} \sim 1,283 \text{ W}$ となる。この結果に基づき、需要の上振れを多少考慮し、 $1,200 \text{ W}$ つまり 1 世帯あたり 1.2 kW を採用した。よって EDSA の想定需要である 1.5 kW ／世帯より若干低い値となっている。

A 学校

電力供給対象地域に点在する学校数を入手した。電力供給を開始した場合においても電灯負荷が中心と想定し、EDSA 実績値である 5kW/学校とした。右の写真はトンボタウン内にある一般的な学校である。電力供給対象地域にある学校は平屋で 4~7 の教室より構成されているケースが多いが、電力の使用は確認できなかった。



出所：調査団作成

図 3-2.6 トンボタウンの学校

B 病院

電力供給対象地域に点在する病院数を入手した。診療所クラスと想定し、フリータウン既設病院向け配電用変圧器の平均的な容量である 200kVA/医院で算出した。なお、現在未着手であるものの、ケリータウンに候補地のある Ebola treatment hospital については規模、設備仕様未定であるものの、変圧器定格容量 1,000kVA で積み上げた。



写真左：Ebola Treatment Hospital 跡地に建設予定の工事看板（左）

写真右：トンボタウン内の一般診療所。電力はソーラー及び近隣のディーゼル発電機により供給。電灯、ファン、写真上のワクチン冷凍庫等が主な電力消費機器となる

出所：調査団撮影

図 3-2.7 プロジェクト対象地域内の医療施設

C 産業負荷、ホテル負荷

EDSA より受領した事業者及び事業者保有の電力設備容量リストを元に積み上げた。水産加工工場及び採石場等が対象となる。なお、既設設備が保有する電力設備は 100% ×2 (1 台バックアップ) と想定し、使用する電力はその 60%と想定した。

よって定格容量×50%、×60%となる。またホテル需要についても EDSA 受領リストにより積み上げた。Tokeh, River No2, Bureh Town, KENT 等が対象となる。

表 3-2.8 対象地域における産業、ホテル負荷一覧

No	対象エリア	需要家	発電機容量 (kVA)①	消費電力(kVA) ①x0.5x0.6
1	SAMUEL TOWN			0
2	MACDONALD	CRSG Quarry Stone Crushing Plant	1200	360
3	KERRY TOWN			0
4	DURING TOWN			0
5	RUSSEL TOWN			0
6	BOYOH TOWN+MADINA	Gento Quarry Stone Crushing Plant	900	270
7	TOMBO	Two Brothers Fishing Co	850	255
		Korea Group Fishing Co	750	225
		Amtaishpat Fish Drying Facility	165	49.5
		EVSUMO Pure Water	200	60
8	KISSY TOWN	White Pole Fishing Co. Ice Making Plant, Cold Rooms,	900	270
9	BRIGITTE VILLAGE			0
10	MAMA BEACH	Mama Beach Wharf (IPP)	8	2.4
		Rickma Fishing Co Ice Making Plant,Cold Rooms,	1000	300
11	BUREH TOWN	Settu's Villa	8	2.4
		Gem Beach Resort	7.5	2.25
		White Water Guest Hse	5	1.5
		Maroon View Guest Hse	4	1.2
		Austra Leone Guest Hse	3	0.9
		Lunthubul Gardens	6	1.8
		Robbinson Guest Hse	3.5	1.05
		Zen Village Resort	12	3.6
		Rakish Resort	14	4.2
		Osu Bai Koroma Resort	17.5	5.25
		Saful Resort	84	25.2
		Bureh Beach Surf Club	4	1.2
12	KENT	Kent Beach Resort Guest Hse	14	4.2
		Sengbeh Pieh Village Resort	12	3.6
		Appimays Beach Bar & Restaurant	3.5	1.05
		Golden Sand Resort	7	2.1
		Nova Africa Resort	19	5.7
13	JOHN OBEY	Lagoon Bungaloows	18	5.4
		Nation Lodge Resort	4	1.2
		Estuary Beach Resort	50	15
14	BLACK JOHNSON			0
15	BIG WATER	Tito's Paradise Eco Beach Lodge	5	1.5
		Sahara Spring Water Processing Plant	70	21
16	YORK	Fabulous Resort	150	45
		York Guest House	13	3.9
17	TOKEH	2 Seasons Resort	100	30
		The Place Hotel & Tokeh Beach	355	106.5
		Tokeh Beach Resort	190	57
		Africa Point Guest Hse	15	4.5
		Baracuda Island Ltd	13.5	4.05
		Eden Park Resort	75	22.5
		Nimi Resort	90	27
18	RIVER NO.2	Cockle Point Guest House	120	36
		Beach No 2 Resort, Sankofa	5	1.5
		Island View Resort	10	3

出所：調査団作成

D 2 次変電所に考慮すべき負荷について

上述の C 及び D 項記載の負荷（病院、工場、ホテル等）については全て事業系のものであり、かつ未電化対象地域であることから、現時点では EDSA への系統接続申込みが行われている段階にはない。日本側の無償資金協力による配電施設の新設・拡張後に事業者単位での申し込み後、系統に連系されていく負荷と捉え、トンボ及びヨーク変電所の主変圧器負荷として考慮はするものの、本無償資金協力における 2 次変電所容量の計画では考慮しないものとする。なおシエラレオネ国においては需要家の系統連系に際し、低圧主幹線からの引込電線、電力量計、変圧器（必要時）については全て需要家負担となる。

E フリータウン南部需要まとめ

2034 年ピーク断面でのフリータウン南部地区需要を下記表に示す。

力率：0.93（Goderich 変電所運転データより）

負荷率：0.6（Household）、

検討断面：2029 年ピーク需要

表 3-2.9 フリータウン南部地域需要想定結果

変電所	対象エリア	一般需要家 (kVA)①	学校 (kVA)②	病院 (kVA)③	産業・ホテル他 (kVA) ④	合計(kVA) ①+②+③+④
トンボ 変電所	KERRY TOWN	164.4	10.8	600.0	0.0	775.2
	DURING TOWN	54.8	0.0	0.0	0.0	54.8
	RUSSEL TOWN	32.9	0.0	0.0	0.0	32.9
	BOYOH TOWN+MADINA	285.0	48.4	200.0	270.0	803.4
	TOMBO	3,288.4	75.3	800.0	589.5	4753.1
	KISSY TOWN	164.4	0.0	0.0	270.0	434.4
	BRIGITTE VILLAGE	32.9	0.0	200.0	0.0	232.9
ヨーク 変電所	Mama Beach	274.0	16.1	0.0	302.4	592.6
	BUREH TOWN	87.7	5.4	200.0	50.6	343.6
	KENT	219.2	5.4	200.0	16.7	441.3
	JOHN OBEY	328.8	16.1	200.0	48.9	593.9
	BLACK JOHNSON	43.8	5.4	0.0	22.5	71.7
	BIG WATER	43.8	5.4	0.0	22.5	71.7
	YORK	328.8	16.1	200.0	48.9	593.9
	TOKEH	876.9	16.1	200.0	251.6	1,344.6
	River No.2	164.4	10.8	200.0	40.5	415.7
	Baw	434.8	0.0	0.0	0.0	434.8

出所：調査団作成

(5) フリータウン半島需要想定結果を元にした変電所変圧器容量の検討

前項までの需要想定結果を元に、トンボ及びヨーク変電所の変圧器容量について検討を行う。
2029 年ピーク断面での 2 つの変電所が供給する対象エリアの需要合計は下記となる。

表 3-2.10 変電所通常運転時の負荷

(単位：MVA)

変電所	一般 需要家	学校	病院	産業・ ホテル他	サセックス 負荷	合計
トンボ変電所	4.0	0.1	1.8	1.1	—	7.0
ヨーク 変電所	2.8	0.1	1.0	0.8	3.4	8.1

出所：調査団作成

ヨーク変電所については 11kV フィーダーが既設ゴドリッチ変電所のサセックス線と接続することとなり、運用上は既設サセックス線の負荷の一部を供給可能となる。

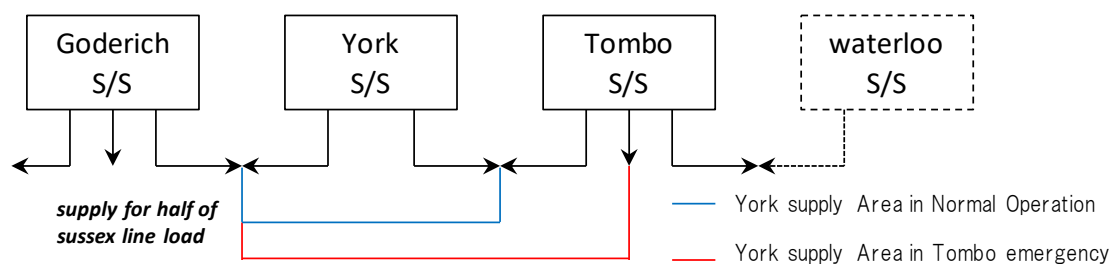
ゴドリッチ変電所運転記録を確認したところ、サセックスフィーダーは 2020 年断面ピークで 4.6MW 程度の電力供給が行われており、トンボタウンの需要想定ベースで計算したところ、2034 年断面では 6.2MW 程度の潮流となる。よってこの電力の 50%程度をヨークからの供給と想定し、 $[6.2\text{MW} \div 2 \div 0.93 \text{ (力率)} = 3.4\text{MVA}]$ 分をヨーク負荷に含めた。

変圧器容量に関しては 10 年後のピーク断面においてもある程度の余裕を考慮することが望ましい。ピーク時定格容量の 60%程度とすることで計画を行う。この場合、

- ✓ トンボ変電所： $7.54/0.6 = 12.6\text{MVA}$
- ✓ ヨーク変電所： $8.2/0.6 = 13.7\text{MVA}$

よって上述の容量以上の変圧器を選定することとなる。

他方変圧器事故時における変電所救援についても考慮をする。トンボ、ヨーク変電所共に、既設配電用変電所の構成等に倣い、各変圧器 1 台ずつの配置としているが、必要容量 $100\% \times 2$ 台の N-1 構成は満たしていない。ただし、配電線にて接続される各変電所間での緊急融通対応について考慮する。下図の通りこれまで系統の末端であったゴドリッチ変電所の先にヨーク及びトンボ、そして世銀計画のウォータールー変電所が連系される。



出所：調査団作成

図 3-2.8 フリータウン半島南西部電力系統構成（簡易版）

変電所緊急時はトンボ、ヨーク共に各変電所負荷の 50%を救援可能な変圧器容量を考慮することが望ましい。以上を考慮した場合、下記の表の通りとなる。

表 3-2.11 変電所緊急運転時の負荷

(単位：MVA)

変電所	一般 需要家	学校	病院	産業・ ホテル他	サセッ クス 負荷	通常時 合計	救援 容量	救援後 容量
トンボ	4.5	0.1	1.8	1.1	－	7.54	4.1 (ヨークの 50%負荷)	11.64
ヨーク	3.1	0.1	0.8	0.8	3.4	8.2	3.8 (トンボの 50%負荷)	12.00

出所：調査団作成

よってヨーク及びトンボともに変圧器容量を **15MVA とする。**

3-2-2-3 潮流解析

本調査における潮流解析については下記に記す二つのステップに分けて検討を行うこととした。

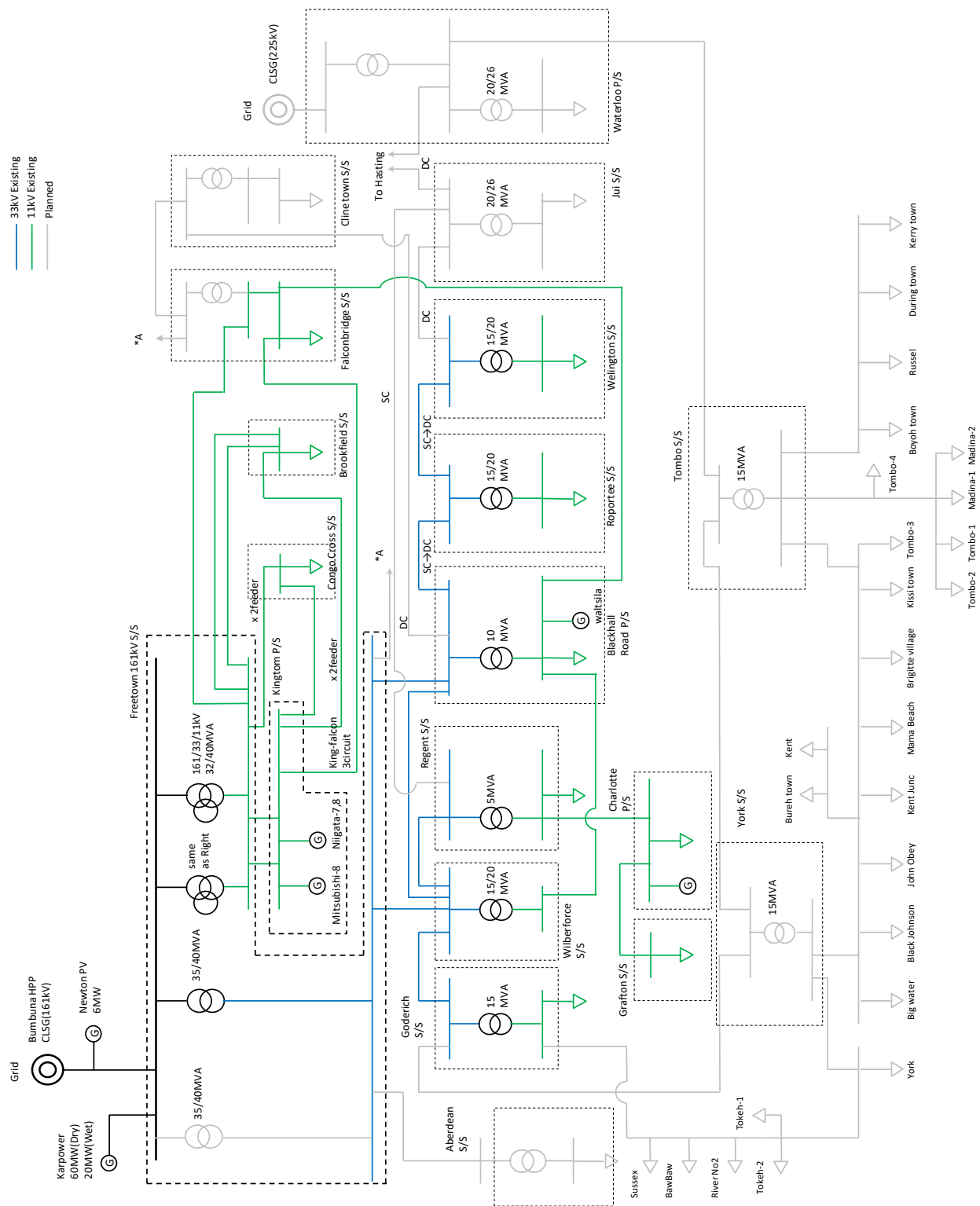
表 3-2.12 潮流解析のステップ

項	対象範囲	目的
1	フリータウン南部地域を 対象とした潮流解析	ヨーク及びトンボ 1 次変電所及び新設 33kV 配電線,11kV 配電線 選定仕様の妥当性検討のため
2	フリータウン半島全体を 対象とした潮流解析	新設南部地域を含めたフリータウン半島全体の 系統運用の妥当性検討のため

出所：調査団作成

設備仕様評価に関する詳細については次項 3-2-2-4 の設備検討を参照。第一次現地調査完了後の国内作業における潮流解析範囲は下記の通りである。

- ✓ 2024～2029 年を解析範囲とし、この期間運用上の制約なく無償資金協力におけるコンポーネントが効果を発揮できることを確認する。
- ✓ 解析期間に発生する他ドナー支援も含めた系統構成の変更についても考慮する。
- ✓ 電力需要と電力供給の間の需給ギャップについて考慮する。
- ✓ 上述の期間において系統運用上ボトルネックとなる箇所の増強提案を行う。
- ✓ 解析範囲は次頁の通り。



出所：調査団作成

図 3-2.9 潮流解析範囲

(1) 系統解析の条件

① 需給ギャップの考慮

フリータウン半島はシエラレオネ国全体の7割程度の電力消費があるものの、需要に見合った適切な電源開発計画が進んでおらず、需給ギャップが常態化している状態にある。”3-2-2-2 需要想定”にて記載した、フリータウン半島における潜在需要想定値及びシエラレオネ政府発行の電源計画（Economic Justification for KARPOWERSHIP contract extension）記載の電源開発計画を基にした需給ギャップを次表に記す。

表 3-2.13 需給ギャップの推移

項目		Projected													
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
需要	High Growth	129.51	138.86	149.67	162.33	172.88	188.85	206.95	227.39	250.45	272.46	301.27	333.70	370.19	411.28
	Base	128.29	135.99	144.50	154.57	162.32	174.88	189.10	205.17	223.32	240.32	263.14	288.92	318.07	351.06
需給 ギャップ	Low Growth	127.89	135.05	142.91	152.21	159.16	170.75	183.91	198.81	215.68	231.41	252.75	276.93	304.36	335.51
	Deviation (high)	-33.21	-15.56	-11.37	-24.03	31.42	-49.55	-63.15	-83.59	-106.65	-128.66	-157.47	-189.90	-226.39	-267.48
	Deviation (Base)	-31.99	-12.69	-6.20	-16.27	41.98	-35.58	-45.30	-61.37	-79.52	-96.52	-119.34	-145.12	-174.27	-207.26
	Deviation (Low)	-31.59	-11.75	-4.61	-13.91	45.14	-31.45	-40.11	-55.01	-71.88	-87.61	-108.95	-133.13	-160.56	-191.71
発電量	KarPower	60	60	65	65	65									
	Bumbuna HPP(Existing)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Bumbuna HPP-2(Future)														
	Makeni	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
	Freetown solar+batt							4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	CLSGImport(via 161kV)		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	CLSGImport(via 225kV)					66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
	Kingtom(Nigata 5MW x 2)			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Blackhall road(8.75MW x 2)	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
	Sunbird bioenergy														
	Charlotte														
	Subtotal	96.3	123.3	138.3	138.3	204.3	139.3	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8

出所：調査団作成

2020年にはKARPOWERSHIとの契約を5年間延長しており、供給可能量の増も行っている。CLSG 225kVについては調査期間中にシエラレオネ発送電会社（Electricity Generation and Transmission Company : EGTC）より具体的な運開年についてのコメントは無かったことから、政府公表の2025年運開としている。しかしながら、需要の増加に伴い、一部年度を除いては需給ギャップが広がっていく結果となっている。そのため、系統解析においては潜在需要ベースでの検討とはせず、電源開発計画に則した、すなわち電力供給可能量によって制限された需要ベースでの解析を行うものとする。

② 変電所別の需要想定

EDSAより入手した2020年断面のピーク需要結果を基に、各変電所の想定ピーク需要の算出を行った。需要想定はMedium、Low、Highのケースごとに分類している。詳細については次頁参照のこと。

表 3-2.14 需要想定負荷の変電所配分

(単位：MW)

【供給可能量ベースの配分：系統解析に使用】

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
供給可能量	138.3	204.3	139.3	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8	143.8
Congo Cross	6.77	9.96	6.78	6.99	6.98	7.00	7.02	7.04	7.07	7.09	7.11
Brookfields	4.91	7.23	4.92	5.07	5.06	5.08	5.09	5.11	5.13	5.14	5.16
Falcon Bridge S/S	20.45	30.09	20.47	21.09	21.07	21.14	21.20	21.27	21.34	21.40	21.46
Goderich S/S	15.01	22.08	15.02	15.48	15.46	15.51	15.56	15.61	15.66	15.70	15.75
Wilberforce S/S	18.06	26.57	18.07	18.63	18.61	18.67	18.72	18.78	18.84	18.90	18.95
Regent S/S	6.24	9.18	6.25	6.44	6.43	6.45	6.47	6.49	6.51	6.53	6.55
Blackhall Road S/S	19.79	29.11	19.80	20.41	20.39	20.46	20.51	20.58	20.64	20.71	20.76
Roportee S/S	6.24	9.18	6.25	6.44	6.43	6.45	6.47	6.49	6.51	6.53	6.55
Wellington S/S	6.11	8.99	6.11	6.30	6.29	6.32	6.33	6.35	6.37	6.39	6.41
Charlotte S/S	1.33	1.95	1.33	1.37	1.37	1.37	1.38	1.38	1.39	1.39	1.39
Waterloo S/S	6.64	9.77	6.64	6.85	6.84	6.86	6.88	6.91	6.93	6.95	6.97
Jui S/S	6.64	9.77	6.64	6.85	6.84	6.86	6.88	6.91	6.93	6.95	6.97
Cline Town S/S	9.30	13.68	9.30	9.59	9.58	9.61	9.64	9.67	9.70	9.73	9.75
Aberdeen S/S	5.31	7.82	5.32	5.48	5.47	5.49	5.51	5.52	5.54	5.56	5.57
North West East area total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
York S/S	3.26	5.33	3.84	4.12	4.21	3.93	3.70	3.43	3.17	2.92	2.68
Tombo S/S	2.23	3.59	2.56	2.72	2.76	2.57	2.43	2.25	2.08	1.92	1.77

【潜在需要 High ケースの配分：参考】

HIGH Case	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Congo Cross	8.54	9.06	9.88	10.81	11.88	13.14	14.34	15.91	17.68	19.67	21.92
Brookfields	6.20	6.57	7.17	7.85	8.62	9.53	10.40	11.54	12.83	14.27	15.90
Falcon Bridge S/S	25.78	27.36	29.83	32.66	35.87	39.67	43.29	48.03	53.38	59.40	66.18
Goderich S/S	18.92	20.08	21.89	23.96	26.32	29.11	31.76	35.25	39.17	43.59	48.56
Wilberforce S/S	22.77	24.16	26.35	28.84	31.68	35.03	38.23	42.42	47.14	52.46	58.44
Regent S/S	7.87	8.35	9.10	9.97	10.95	12.11	13.21	14.66	16.29	18.13	20.20
Blackhall Road S/S	24.95	26.47	28.86	31.60	34.71	38.38	41.88	46.48	51.65	57.47	64.03
Roportee S/S	7.87	8.35	9.10	9.97	10.95	12.11	13.21	14.66	16.29	18.13	20.20
Wellington S/S	7.70	8.17	8.91	9.75	10.71	11.85	12.93	14.35	15.94	17.74	19.77
Charlotte S/S	1.67	1.78	1.94	2.12	2.33	2.58	2.81	3.12	3.47	3.86	4.30
Waterloo S/S	8.37	8.88	9.69	10.60	11.65	12.88	14.05	15.60	17.33	19.29	21.49
Jui S/S	8.37	8.88	9.69	10.60	11.65	12.88	14.05	15.60	17.33	19.29	21.49
Cline Town S/S	11.72	12.44	13.56	14.84	16.30	18.03	19.68	21.83	24.26	27.00	30.08
Aberdeen S/S	6.70	7.11	7.75	8.48	9.32	10.30	11.24	12.48	13.87	15.43	17.19
North West East area total	167.43	177.67	193.72	212.06	232.92	257.57	281.08	311.92	346.63	385.71	429.73
York S/S	4.01	4.67	5.33	5.99	6.65	6.73	6.82	6.90	6.99	7.08	7.17
Tombo S/S	2.74	3.14	3.55	3.95	4.36	4.42	4.47	4.53	4.59	4.66	4.72

【潜在需要 Medium ケースの配分：参考】

Medium Case	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Congo Cross	8.33	8.73	9.40	10.16	11.02	12.01	12.94	14.19	15.60	17.19	19.00
Brookfields	6.04	6.34	6.82	7.37	7.99	8.71	9.39	10.29	11.32	12.47	13.78
Falcon Bridge S/S	25.15	26.37	28.38	30.67	33.27	36.26	39.07	42.84	47.10	51.92	57.37
Goderich S/S	18.45	19.35	20.83	22.51	24.41	26.61	28.67	31.43	34.56	38.09	42.09
Wilberforce S/S	22.21	23.29	25.07	27.09	29.38	32.03	34.50	37.83	41.59	45.85	50.66
Regent S/S	7.68	8.05	8.66	9.36	10.15	11.07	11.92	13.07	14.37	15.84	17.51
Blackhall Road S/S	24.33	25.51	27.46	29.68	32.19	35.09	37.80	41.45	45.57	50.23	55.51
Roportee S/S	7.68	8.05	8.66	9.36	10.15	11.07	11.92	13.07	14.37	15.84	17.51
Wellington S/S	7.51	7.88	8.48	9.16	9.94	10.83	11.67	12.80	14.07	15.51	17.14
Charlotte S/S	1.63	1.71	1.84	1.99	2.16	2.35	2.54	2.78	3.06	3.37	3.73
Waterloo S/S	8.17	8.56	9.22	9.96	10.80	11.77	12.69	13.91	15.29	16.86	18.63
Jui S/S	8.17	8.56	9.22	9.96	10.80	11.77	12.69	13.91	15.29	16.86	18.63
Cline Town S/S	11.43	11.99	12.90	13.94	15.12	16.48	17.76	19.47	21.41	23.60	26.08
Aberdeen S/S	6.53	6.85	7.37	7.97	8.64	9.42	10.15	11.13	12.23	13.48	14.90
North West East area total	163.31	171.22	184.31	199.17	216.02	235.48	253.70	278.17	305.83	337.12	372.52
York S/S	4.01	4.67	5.33	5.99	6.65	6.73	6.82	6.90	6.99	7.08	7.17
Tombo S/S	2.74	3.14	3.55	3.95	4.36	4.42	4.47	4.53	4.59	4.66	4.72

【潜在需要 Low ケースの配分：参考】

Low Case	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Congo Cross	8.35	8.73	9.36	10.09	10.90	11.83	12.69	13.86	15.19	16.69	18.40
Brookfields	6.06	6.33	6.79	7.32	7.91	8.58	9.21	10.06	11.02	12.11	13.35
Falcon Bridge S/S	25.21	26.35	28.28	30.45	32.92	35.71	38.32	41.85	45.86	50.40	55.56
Goderich S/S	18.49	19.34	20.75	22.35	24.16	26.21	28.12	30.71	33.65	36.98	40.77
Wilberforce S/S	22.26	23.27	24.97	26.89	29.07	31.54	33.84	36.96	40.50	44.51	49.06
Regent S/S	7.69	8.04	8.63	9.29	10.05	10.90	11.70	12.77	14.00	15.38	16.96
Blackhall Road S/S	24.39	25.50	27.36	29.46	31.85	34.55	37.08	40.49	44.37	48.76	53.75
Roportee S/S	7.69	8.04	8.63	9.29	10.05	10.90	11.70	12.77	14.00	15.38	16.96
Wellington S/S	7.53	7.87	8.45	9.10	9.83	10.67	11.45	12.50	13.70	15.05	16.59
Charlotte S/S	1.64	1.71	1.84	1.98	2.14	2.32	2.49	2.72	2.98	3.27	3.61
Waterloo S/S	8.18	8.56	9.18	9.89	10.69	11.60	12.44	13.59	14.89	16.36	18.04
Jui S/S	8.18	8.56	9.18	9.89	10.69	11.60	12.44	13.59	14.89	16.36	18.04
Cline Town S/S	11.46	11.98	12.85	13.84	14.96	16.23	17.42	19.02	20.84	22.91	25.25
Aberdeen S/S	6.55	6.85	7.34	7.91	8.55	9.28	9.95	10.87	11.91	13.09	14.43
North West East area total	163.67	171.13	183.61	197.75	213.77	231.91	248.83	271.77	297.77	327.27	360.76
York S/S	4.01	4.67	5.33	5.99	6.65	6.73	6.82	6.90	6.99	7.08	7.17
Tombo S/S	2.74	3.14	3.55	3.95	4.36	4.42	4.47	4.53	4.59	4.66	4.72

出所：調査団作成

- ③ フリータウン半島の電力設備のうち、解析上考慮した他ドナー支援の開発計画を以下の表にまとめた。

表 3-2.15 他ドナー開発計画

対象設備	ドナー	運開年月	備考
Waterloo 変電所	世銀	2022 年 12 月	33/11kV 変電所新設
Jui 変電所	世銀	2022 年 12 月	33/11kV 変電所新設
Aberdeen 変電所	世銀	2022 年 12 月	33/11kV 変電所新設
Cline town 変電所	世銀	2022 年 12 月	33/11kV 変電所新設
Falcon bridge 変電所	世銀	2022 年 12 月	33kV 変電所へ昇圧化
Freetown 変電所	世銀	2022 年 12 月	161/33kV 変圧器増設
225kV 送電線	Indian Exim	2025 年	225kV 送電線新設、Water loo 225/66kV 新設

出所：調査団作成

- ④ 系統解析にかかる機器条件

EDSA 及び発送電会社である EGTC より入手した既設機器及び新設計画機器情報を基に、系統解析実施に伴いパラメータの入力を行った。機器情報一覧表 3-2.16 に記載する。

なお、詳細不明の機器については系統解析ソフト ETAP の typical data を用いて解析を行う。

表 3-2. 16 系統解析のためのパラメータ

【発電所】

Power plant	Unit	Capacity		Pf	Voltage (kV)	Rotation (rpm)	GD ² (kg·m ²)		Inertia constant (s)	Reactance					Time Constatnt		Reactance	
		MW	MVA				Turbine	Gen		Synchronous		Transient	Sub-transient		Transient	Sub-transient	Zero	Negative
										Xd	Xq		Xd'	Xq''				
Kingtom	Nigata-7	5	6	0.8	11.00	750	NA	6,544	3.6	1.4	0.81	0.32	0.23	0.27	0.98	0.029	0.13	0.25
	Nigata-8	5	6	0.8	11.00	750	NA	6,544	3.6	1.4	0.81	0.32	0.23	0.27	0.98	0.029	0.13	0.25
Blackhall road	Waltasila-1	8.75	10.90	0.8	11.00	750	NA	NA	3.6	1.4	0.81	0.32	0.23	0.27	0.98	0.029	0.13	0.25
	Waltasila-2	8.75	10.90	0.8	11.00	750	NA	NA	3.6	1.4	0.81	0.32	0.23	0.27	0.98	0.029	0.13	0.25
Bumbuna	No1	30.33	33.70	0.90	13.80	333.33	NA	700,000	6.32	0.94	0.57	0.21	0.17	0.18	1.16	0.03	0.10	0.175
	No2	30.33	33.70	0.90	13.80	333.33	NA	700,000	6.32	0.94	0.57	0.21	0.17	0.18	1.16	0.03	0.10	0.175
Karpower	No1	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No2	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No3	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No4	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No5	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No6	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No7	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No8	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No9	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No10	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No11	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No12	10	13	0.8	11.00	600	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
Charlotte	No1	1.1	1.375	0.8	11.00	750	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA
	No2	1.1	1.375	0.8	11.00	750	NA	NA	6.5	1.55	NA	0.28	0.19	0.19	NA	NA	0.07	NA

【変電所】

Substation	Unit	Voltage(kV)			cooling type	Capacity (MVA)		impedance (%)	Vector group	Tap			Note
		Pri	Sec	thi		ONAN	ONAF			voltage (kV)	Tap No	Step (%)	
Bumbuna	No1	13.8	165	—	ONAN	33.7	—	15	YNd11	13.8±7.5%	5	3.75	
	No2	13.8	165	—	ONAN	33.7	—	15	YNd11	13.8±7.5%	5	3.75	
Freetown	No1	161	11.5	34.5	ONAN/ONAF	32/28/12	40/35/15	13.85(H-L) 10.02(H-M)	YNynd11	161±12.5%	21	1.25	
	No1	161	11.5	34.5	ONAN/ONAF	32/28/12	40/35/15	13.85(H-L) 10.02(H-M)	YNynd11	161±12.5%	21	1.25	
	No3	161	33	—	ONAN/ONAF	35	40	9.61	YNyn0	161±10%	19	1.25	
	No4	161	33	—	ONAN/ONAF	35	40	9.61	YNyn0	161±10%	19	1.25	Planned
Blackhall road	No1	33	11	—	ONAN	10	—	9.49	Dyn11	33±10%	9	2.5	
Wilberforce	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	15	20	12.98	Dyn11	33+10%,-15%	21	1.25	
Goderich	No1	33	11	—	ONAN	15	—	7.13	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	
Regent	No1	33	11	—	ONAN	5	—	8.04	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	
Wellington	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	15	20	13.01	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	
Ropotee	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	15	20	12.99	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	
Falcon bridge	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	20	26	NA	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	Planned
Aberdean	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	20	26	NA	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	Planned
Jui	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	20	26	NA	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	Planned
Cline town	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	20	26	NA	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	Planned
Waterloo	No1	33	11	—	ONAN/ONAF	20	26	NA	Dyn11	33+5%,-15%	17	1.25	Planned
Tombo	No1	33	11	—	ONAN	15	—	7	Dyn11	33+5%,-20%	21	1.25	
York	No1	33	11	—	ONAN	15	—	7	Dvn11	33+5%,-20%	21	1.25	

【送電線・配電線】

電圧 (kV)	自	至	亘長 (m)	導体種	タイプ	芯数	サイズ (mm ²)	状況
161	Bumbuna	Freetown	204,000	Al	ACSR	3*1	400	運転中
161	KARPOWERSHIP	Freetown	500	Al	ACSR	3*1	400	運転中
11	Kingtom	Falconbridge	2,000	Cu	XLPE	3*2	240	運転中
11	Kingtom	Falconbridge	2,000	Cu	XLPE	3*2	240	運転中
11	Kingtom	Falconbridge	2,000	Cu	XLPE	3*2	240	運転中
11	Kingtom	Freetown	504	Cu	XLPE	1*3*2	500	運転中
11	Kingtom	Freetown	504	Cu	XLPE	1*3*2	500	運転中
11	Kingtom	Congo cross	2,900	Cu	XLPE	3*1	185	運転中
11	Freetown	Congo cross	2,172	Cu	ABC	3*1	150	運転中
11	Kingtom	Brook field	2,184	Cu	XLPE	3*1	265	運転中
11	Kingtom	Brook field	2,184	Cu	XLPE	3*1	265	運転中
11	Freetown	Brook field	2,360	Cu	XLPE	3*2	240	運転中
11	Freetown	Brook field	2,360	Cu	XLPE	3*2	240	運転中
33	Freetown	Blackhallroad	13,112	Al	AAAC	1*3	150	運転中
33	Wilberforce	Blackhallroad	11,600	Al	AAAC	1*3	150	運転中
33	Ropotee	Blackhallroad	4,593	Al	AAAC	1*3	265	運転中
11	Wellington	Blackhallroad	N/A	Al	ACSR	N/A	N/A	

電圧 (kV)	自	至	亘長 (m)	導体種	タイプ	芯数	サイズ (mm ²)	状況
11	Falconbridge	Blackhallroad	3,948	Cu	XLPE	1*3	185	運転中
33	Roportee	Wellington	2,900	Al	AAAC	1*3	265	運転中
33	Wilberforce	Regent	4,500	Al	ACSR	1*3	120	運転中
33	Wilberforce	Goderich	7,000	Al	ACSR	1*3	240	運転中
33	Wilberforce	Freetown	5,700	Al	AAAC	1*3	150	運転中
11	Regent	Charlotte PS	5,378	Al	AAC	1*3	120	運転中
11	Charlotte PS	Grafton	6,234	Al	AAC	1*3	120	運転中
33	Wellington	Jui	13,200	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Regen6t	Jui	12,300	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Jui	Waterloo	6,600	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Freetown	Aberdeen	6,800	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Freetown	Falconbridge	2,500	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Cline town	Falconbridge	3,000	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Cline town	Blackhallroad	1,100	Al	ACSR	1*3	265	将来
33	Jui	Regent	12,300	Al	ACSR	1*3	265	将来

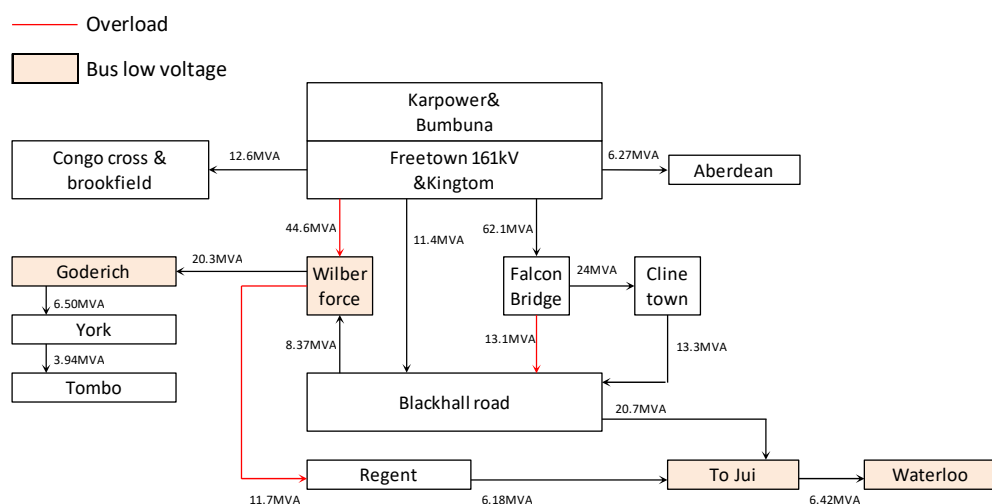
出所：調査団作成

⑤ 潮流解析結果

潮流解析の結果、本プロジェクト完工後運用開始が想定される 2024 年から供与開始して 5 年間に渡り、新設トンボ変電所、ヨーク変電所、新設配電線の運用には、供与を予定する機材で支障が無い（容量の不足や 2 次変電所末端での電力運用に支障が無い）ことが確認された。

ただし、前項記載の通り需要の伸びに応じた電源の開発計画が停滞していることから、フリータウン半島全体の潜在需要を満たす電力供給は困難であり、CLSG を含めた国際連系線の早期開発及び新たな電源の開発が期待される。水産・海洋資源省（Ministry of Fisheries and Marine Resources）からの聞き取りによると、今回の開発対象地域では半島内の水産加工工場の集中化、Black Johnson 近辺の港湾設備の開発を計画しているとの情報もあり、フリータウン南部も含めた電力供給の増強が求められている。

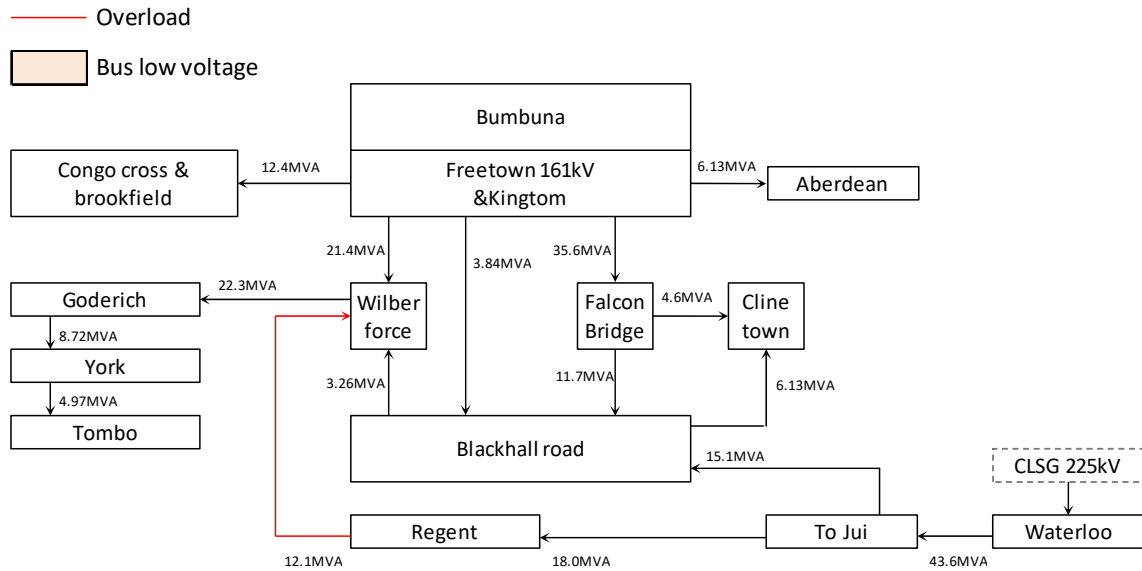
以下に解析によって明るみとなった、系統内のボトルネックとなる恐れがある箇所を記載する。



出所：調査団作成

図 3-2. 10 解析結果概要 (2024 年)

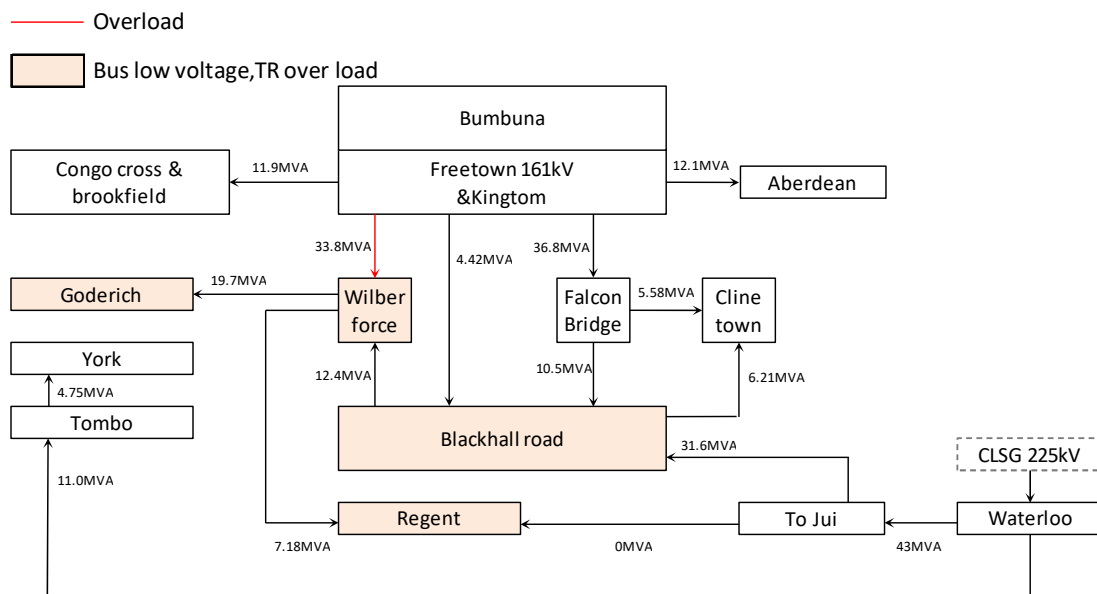
2024 年断面では世銀開発のフリータウン東部系統 33kV 配電線及び変電所（Waterloo 他）が完成している。電源流入箇所は Freetown 161kV 変電所のみであり、Wilberforce 変電所、Falcon Bridge 変電所、Blackhall road 発電所から半島の東西、南部向けの配電が主となる。



出所：調査団作成

図 3-2.11 解析結果概要 (2026 年)

2025 年に KARPOWERSHIP との電力供給契約が終了し、フリータウン半島流入電源は Bumbuna 水力及び新設国際連系統である CLSG 225kV からの供給となる。半島東部にある Waterloo から電力供給が追加されるため、一部配電線では潮流方向がこれまでと比べて逆となる。



出所：調査団作成

図 3-2.12 解析結果概要 (2029 年)

2029 年想定で 33kV 配電線 Tombo～Waterloo 区間新設とし、33kV 系統のリング構成完成とした。

系統構成上 York～Goderich 間でループ断運用の条件で解析を行った。

表 3-2. 17 系統解析結果に基づく系統ボトルネックとなる想定箇所

年度	箇所	内容	対策案
2024	Wilberforce 変電所	11kV 母線電圧低(89.6%)	Freetown 変電所 33kV 母線無効電力補償装置設置。フリータウン半島全体の無効電力調整を行い、各配電用変電所 11kV フィーダーの電圧健全化を図る
2024	Goderich 変電所	11kV 母線電圧低(90.2%)	
2024	Jui 変電所	11kV 母線電圧低(93.7%)	
2024	Waterloo 変電所	11kV 母線電圧低(92.3%)	
2024	Freetown – Wilberforce 33kV 配電線	配電線 132%過負荷	世銀による増強計画あり(時期未定)
2024	Wilberforce-Regent 33kV 配電線	配電線 135%過負荷	配電線増強
2024	Falcon bridge-Blackhallroad 11kV ケーブル	配電用ケーブル 105%過負荷	
2024	Sussex フィーダー	配電線路終端で電圧低(77.6%)	Sussex フィーダー負荷の一部を新設 York 変電所に振替。配電用キャパシター設置
2029	Blackhallroad 変電所	11kV 母線電圧低(92.6%)	KARPOWERSHIP 離脱後フリータウン近傍の電力調整を行う電源が無い状態であり、Freetown 変電所 161,33,11kV 母線電圧維持が困難。CLSG 追加電力及び Bumbuna-2 の電力を適切に送電するため 2 回線化もしくは昇圧化が必要
2029	Regent 変電所	11kV 母線電圧低(86.2%)	
2029	Wilberforce 変電所	11kV 母線電圧低(84.7%)	
2029	Goderich 変電所	11kV 母線電圧低(79.7%)	
2029	Goderich 変電所	No1 主変圧器過負荷(122%)	変圧器増設
2029	Regent 変電所	No1 主変圧器過負荷(141%)	変圧器増設

出所：調査団作成

なお詳細結果については資料 9「系統解析に係るデータ」参照のこと。

⑥ 事故電流計算結果

事故電流については、潮流解析で使用した系統モデルを使用して三相短絡電流を求めた。下記に 2029 年断面での各変電所三相短絡電流値を記載する。

表 3-2. 18 代表変電所の三相短絡電流

変電所	母線	2029 年	遮断器の定格遮断電流
Tombo 変電所	33kV 母線	3.54kA	25kA
	11kV 母線	5.57kA	25kA
York 変電所	33kV 母線	2.21kA	25kA
	11kV 母線	4.35kA	25kA
Wilberforce 変電所 (参考)	33kV 母線	4.94kA	25kA
	11kV 母線	7.67kA	25kA
Goderich 変電所 (参考)	33kV 母線	4.27kA	25kA
	11kV 母線	6.52kA	25kA

出所：調査団作成

3-2-2-4 設備検討

設備仕様検討に必要な項目について検討を行った。

(1) ヨーク変電所の必要性について

1) 目的

首都圏マスタープラン（2009）において、ヨーク変電所の新設については言及されていないものの、シエラレオネ側からの要請ではトンボ及びヨークでの開発が言及されている。既設ゴドリッチ～トンボ間の距離が 50km 程度と非常に長いことから、2 変電所の中間地点に位置するヨーク地区への変電所追加の必要性について検討を行った。

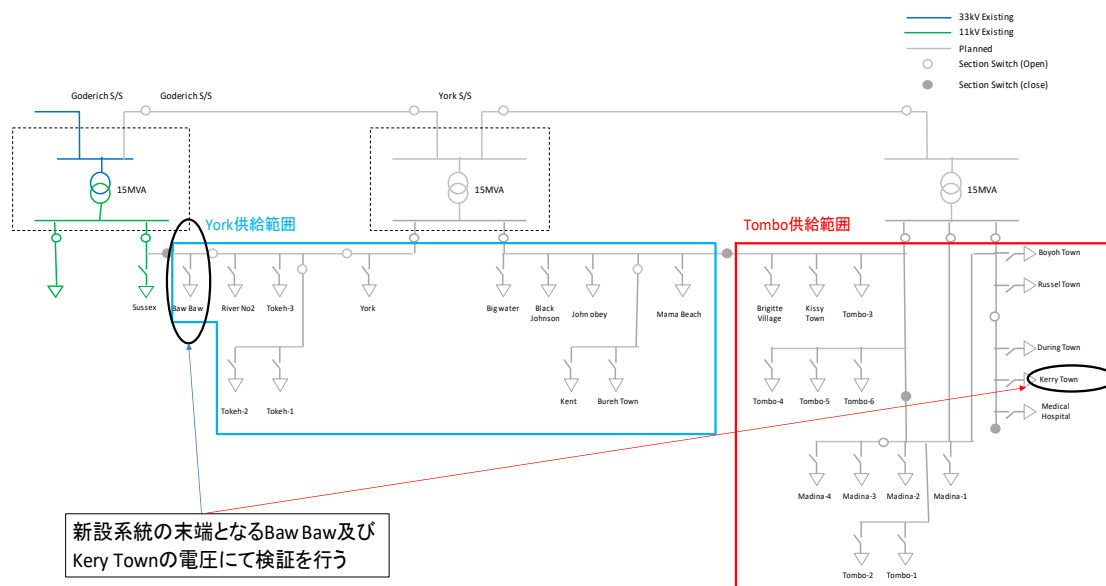
2) 結果

トンボ及びヨークエリアにて想定される電力需要を元に、

- ケース① ヨーク及びトンボ変電所を建設したケース
- ケース② トンボ変電所のみを建設したケース
- ケース③ ヨークのみを建設したケース

以上の3ケースにて潮流解析を行った。解析の条件は下記の通り。

- 系統運用電圧の許容範囲：公称電圧±6%（10.34kV～11kV～11.66kV）
- 変電所運用開始5年後のピーク需要を解析に使用
- トンボ変電所:定格容量 15MVA ヨーク変電所:定格容量 15MVA で計算
- ゴドリッチ 変電所 33kV 母線運転電圧については運転データを元に 30kV で設定。
- 2 変電所の電力供給エリアについては下図参照



出所：調査団作成

図 3-2.13 フリータウン半島南西部供給範囲図

上記 3 ケースにおける各変電所母線電圧及び配電系統末端となるバウバウ及びケリータウン 2 次変電所受電電圧の解析結果は下記の通り。なお表内朱書きは 11kV 系統のうち、運用電圧管理値を外れている箇所を示す。

表 3-2.19 ヨーク変電所必要性検討結果

ケース	参 考				結果(電圧)		結果 (損失)*1	結果
	トンボ 変電所 母線電圧		ヨーク変電所 母線電圧		Baw Baw	Kerry Town		
	33kV	11kV	33kV	11kV	11kV	11kV	—	
ケース①	26.7	10.9	27.4	10.9	10.6	10.8	4.45%	可
ケース②	24.8	10.1	—	—	8.38	10.01	7.19%	不可
ケース③	—	—	26.5	10.7	10.3	8.2	8.53%	不可

*1:ゴドリッチ変電所から流入する電力潮流に対する、南部系統全体の損失の割合より算出した。

出所：調査団作成

上記結果の通り、ヨーク及びトンボの変電所のいずれかを欠いた場合、系統末端における適切な電圧運用は不可の結果となった。

またケース②、③いずれにおいても系統の末端のみならず、変電所近傍の需要地以外のエリアにおいても電圧の適切な運用は困難である。よってフリータウン半島南西部の安定的な電力供給のためにはヨーク及びトンボ変電所いずれも必要となる。

(2) ヨーク及びトンボ変電所調相設備導入検討について

発送電公社である EGTC よりの聞き取り調査の結果、現状のフリータウン半島の電力供給状況は下記の通りである。

表 3-2.20 フリータウンの電力供給状況

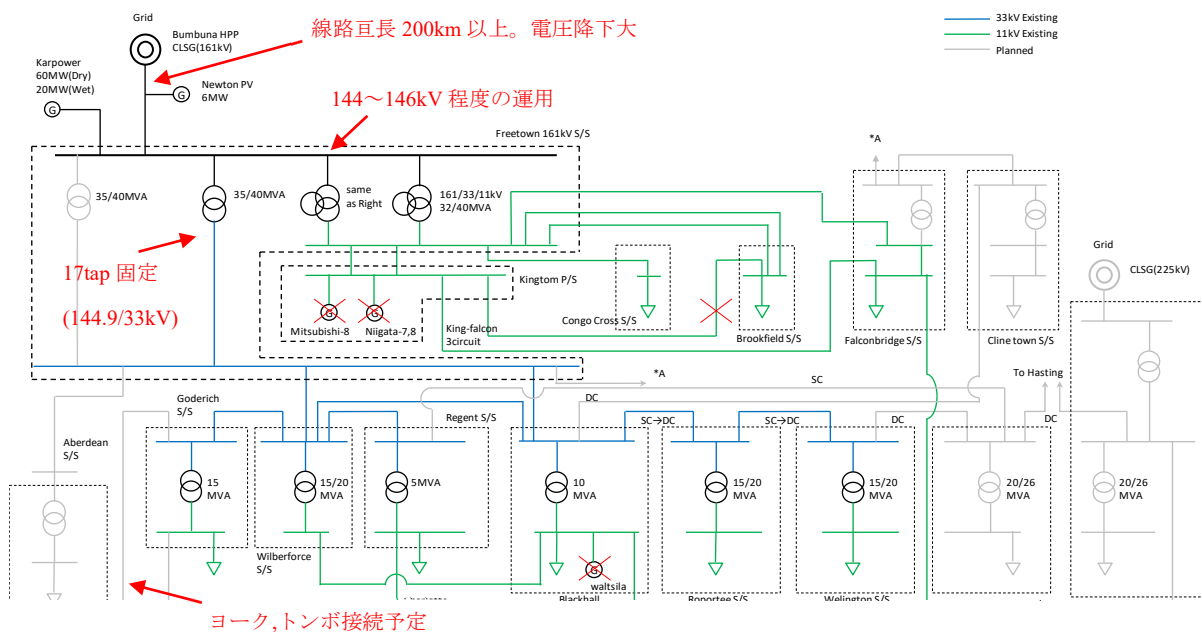
No.	名称	定格容量	状況
1	Bumbuna 水力発電所	50MW(雨期) 10-15MW(乾期)	既設 161kV 送電線を介しフリータウン変電所にて電力受電。調査時点で 42MW 程度の電力を確認。
2	KARPOWERSHIP 火力発電所	20MW(雨期) 60MW(乾期)	KARPOWERSHIP ～フリータウン変電所専用線を使用し電力供給。調査時点で 23MW 程度の電力を確認
3	キングトム火力 発電所	5MW x2	現在 24,000 時間運転後のメンテナンス待ちの状態であり、2023 年初旬の運転再開を計画
4	ブラックホール ロード火力発電 所	8MW x 2	KARPOWERSHIP 設備不具合時のバックアップ用として運用
5	Newton 太陽光発電所	6MW x1	試運転中
6	Charlotte 水力発電所	2.2MW x1	雨期の 3～4 カ月程度のみ運転。それ以外は発電に必要な水量を確保できず停止中。調査時点も停止中であった。
7	CLSG225kV	Max 66MW	CLSG 北部系統の増設が必要となるが、ファンド等の目立った動きなし。

出所：調査団作成

フリータウン半島への電力供給においては、必要な需要に対する供給が追いついておらず、需給ギャップが常態化している。上述の通り、主力の電力供給設備はブンブナ水力及び KARPOWERSHIP のみであり、いずれの電力もフリータウン北部の 161kV フリータウン変電所よりの供給となっている。電圧運用の面においては調査を通じ下記の問題点が明るみとなった。

- ブンブナ水力発電所からフリータウン変電所間送電線仕様は ACSR 400mm² 1 回線 総長 204km となっている。比較的長い総長のため電圧降下が著しく、定格 161kV に対し調査時 144kV (-11%) の降下となっている。
- 161kV フリータウン変電所調査によって KARPOWERSHIP 側昇圧変圧器の仕様が 132/11kV となっていることが判明した。よって 11kV 定格の発電機電圧を定格タップ 132kV 変圧器にて 144～146kV (調査時タップ 12) 程度に電圧調整し、数百メートル離れた 161kV フリータウン変電所へ電力供給行っている。
- 161kV フリータウン変電所には現状 161/33/11kV 32/40MVA 変圧器×2 台 (33kV は安定巻線) 161/33kV 35/40MVA 変圧器×1 台の構成となっている。なお、161/33kV 変圧器は 161kV 側の母線電圧が上述の通り 144～146kV 程度の運用制限となっており、最低タップ 17 の固定タップ運用となっていた。(タップ 17 144.9/33kV) よってフリータウンの 33kV システムについては運用上、ほとんど補償幅が無いことになる。

フリータウン南部向け電力については 161kV フリータウン変電所～ウィルバーフォース変電所～ゴドリッチ変電所を介し接続されることになるが、既設電圧調整の問題もあり、現状 33kV システムの末端であるゴドリッチ変電所 33kV 母線は通常 30kV 程度の運用となっている。



出所：調査団作成

図 3-2.14 フリータウン系統

ゴドリッチ変電所の母線電圧運用状況、新設ヨーク及びトンボ変電所、新設 33kV、11kV 配電線を元に、2029 年ベースの需要データを用い、系統解析ソフト ETAP によってヨーク、トンボ地域への調相設備の適用可否及び適用の場合の容量について検討を行った。解析の検討条件は下記の通りである。

- 調相設備の投入効果を鑑み、トンボ、ヨークいずれかの変電所 11kV 母線への設置で計画
- 系統運用電圧の許容範囲 公称電圧±6% (10.34kV～11kV～11.66kV)

- 解析期間の 10 年間で産業系・ホテルなどの大規模需要家の接続年度は現時点で不明であるため、設備供与後 5 年間で全ての負荷が接続するものと仮定した。よって想定する 100% の負荷が 2024～2029 年の 5 年間で 20%ずつ投入される計算となる。またケリータウンに建設が予定されるメディカルホスピタルは 2026 年開業とした。
- 電源端となるゴドリッチ変電所母線電圧は 30kV 固定とした。
- いずれの年度断面においてもピーク負荷にて検討を行っている。

解析の結果を下記表に取り纏めた。

表 3-2. 21 調相設備の投入効果について

(%)

コンデンサ投入量 (2024 年)	Tombo		York		Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	82.15	100.1	85.15	99.53	97.54	99.78	96.95
1000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
1000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—

(%)

コンデンサ投入量 (2026 年)	Tombo		York		Baw Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	78.1	96.15	82.49	99.15	96.57	95.16	92.41
1000kVar(T)	80.62	99.82	83.81	99.22	96.64	98.81	96
2000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
1000kVar(Y)	79.44	97.8	83.87	99.85	97.26	96.8	94.03
2000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—

(%)

コンデンサ投入量 (2028 年)	Tombo		York		Baw Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	74.31	91.04	79.86	98.73	95.62	94.91	91.16
1000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(T)	79	97.92	82.25	100.1	96.98	96.87	93.08
3000kVar(T)	82.01	99.13	83.9	99.08	95.96	98.07	94.26
1000kVar(Y)	75.67	92.71	81.27	99.48	96.35	91.7	88.01
2000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(Y)	78.28	95.95	83.98	99.37	96.24	94.91	91.16

(%)

コンデンサ投入量 (2029 年)	Tombo		York		Baw Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	74.46	91.09	79.82	98.6	94.74	90.06	86.69
1000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(T)	79.18	98.13	82.21	100	96.11	97.06	93.56
3000kVar(T)	82.18	99.4	83.87	98.97	95.11	98.32	94.8
1000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(Y)	77.16	94.42	82.61	100.1	96.17	93.37	89.94
3000kVar(Y)	78.46	96.02	83.95	99.25	95.38	94.97	91.51

(%)

コンデンサ投入量 (2030 年)	Tombo		York		Baw Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	74.58	91.42	79.97	98.83	95.63	90.41	86.95
1000kVar(T)	76.92	94.84	81.18	98.79	95.6	93.8	90.29
2000kVar(T)	79.39	98.46	82.46	98.83	95.63	97.39	93.82
3000kVar(T)	82.32	99.56	84.03	99.2	96	98.49	94.89
1000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(Y)	78.56	96.35	84.09	99.47	96.26	95.3	91.76

(%)

コンデンサ投入量 (2032 年)	Tombo		York		Baw Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	—	—	—	—	—	—	—
1000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(T)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(T)	81.81	98.89	83.69	98.77	95.48	97.81	94.08
1000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
2000kVar(Y)	—	—	—	—	—	—	—
3000kVar(Y)	78.09	95.71	83.77	99.06	95.76	94.65	90.99

(%)

コンデンサ投入量 (2034 年)	Tombo		York		Baw Baw	Kerry town	Tombo
	33 kV	11 kV	33 kV	11 kV	11 kV	11 kV	11 kV
無し	73.65	90.17	79.34	97.99	94.63	89.13	85.44
1000kVar(T)	75.83	93.38	80.42	99.33	95.93	92.33	88.57
2000kVar(T)	78.27	96.96	81.68	99.34	95.94	95.87	92.05
3000kVar(T)	81.02	99.39	83.13	99.56	96.16	98.29	94.42
1000kVar(Y)	74.92	91.74	80.66	100.2	96.77	90.69	86.97
2000kVar(Y)	76.31	93.46	82.1	99.43	96.03	92.4	88.65
3000kVar(Y)	77.5	95.06	83.44	100.1	96.7	93.99	90.2

備考：図内の 1000kVar(T)などはトンボ変電所に 1000kVar の調相設備を投入したことを表す。(Y)はヨーク変電所への投入を表す。朱書き部分は運用電圧範囲を逸脱した箇所

出所：調査団作成

【まとめ】

開発対象地域における安定した電力供給を考慮した場合、トンボ変電所 11kV 母線に 3,000kVar の調相設備(キャパシターバンク)を投入すれば運用電圧範囲の調整が可能という結果となった。33kV 系統の末端となるトンボ変電所は電圧の降下が著しく、比較的大規模な需要地であるトンボタウンの近傍であることから、無効電力補償による電圧降下対策の効果が大きいことが伺える。検討条件にもある通り、ピーク需要断面での検証であることから、季節や時間帯によっては需要も小さくなり、定格容量のみの調整では過補償(電圧上昇)を招くことになるため、500kVar x 6stepでの調整が可能な仕様を選定としたい。なお、前述の通りフリータウン南部にて計画を進める新設設備のみをモデル化し、先行して解析を進めていることから、今後フリータウン半島全体系統を構築し、真に必要な電圧補償容量について見直しを行うこととなる。

(3) ヨーク、トンボ変電所保護装置について

既設変電設備及び新設変電設備構成を考慮し、ヨーク及びトンボ変電所の保護装置構成は下記で検討進める。

表 3-2.22 新設変電所保護装置構成

対象設備	保護要素	備 考
33kV 配電設備	短絡保護 50/51	—
	地絡保護 50N/51N	—
	距離継電器 21	世銀間取りの結果、フリータウン半島内で新設計画を進める33/11kV 変電所(ウォータールー、ジュイ、アバディーン等)区間により距離継電器の計画を進めていることが分かった。今後33kV 配電線のループ化を考慮した場合、電力の流入点が定まらず、既存の過電流継電器では方向性が無いことから変電所間の時限協調が困難となる恐れがあるためと推測する。今回ゴドリッチ～ヨーク～トンボ間配電線保護用で具備する。
	周波数 81L	世銀側の計画において既設変電所の保護要素見直しを行っており、負荷制限動作(load shedding)として不足周波数要素を付加している。整定値等はフリータウン系統内、他変電所との保護協調が必要となる、保護要素として具備しておく
11kV 配電設備	短絡保護 50/51	—
	地絡保護 50N/51N	—
	周波数 81L	上記 33kV 同様
	再閉路継電器	将来の配電線向け自動再閉路装置適用を考慮し、変電所フィーダー保護装置に再閉路継電器を具備するものとする。
主変圧器保護	短絡保護 87T	—
	短絡保護 50/51	—
	地絡保護 50N/51N	—
	周波数 81L	—
接地変圧器保護	短絡保護 50/51	—
	地絡保護 50N/51N	—
母線保護	過電圧保護 59	—

出所：調査団作成

3-2-2-5 全体計画

(1) 設計条件

1) 一般条件

変電設備、建屋、基礎の設計に適用する気象条件を表 3-2.23 に示す。

表 3-2.23 気象条件

項目		値
標高		100m 以下
周囲温度 (2020 年)	最高	40 °C
	最低	17 °C
	平均	27 °C
最大風速		25 m/秒
年間降水量		2,910 mm/年
地震荷重		水平力 0.10 G
地耐力		1.000kN/m ² (GL=1.5m 付近)

2) 電力系統

➤ 系統電圧

✓ 標準

33 kV : 33 kV ± 6% (31.02 - 33 - 34.98 kV)

- 11 kV : 11 kV ± 6% (10.34 - 11 - 11.66 kV)
- ✓ 第一段階非常事態
 - 33 kV : 33 kV ± 10% (29.7 - 33 - 36.3 kV)
 - 11 kV : 11 kV ± 10% (9.9 - 12 - 12.1 kV)
- 系統周波数
 - ✓ 標準
 - 50 Hz ± 0.2 Hz (49.8 - 50 - 50.2 Hz)
 - ✓ 第一段階非常事態
 - 50 Hz ± 1.5 Hz (48.5 - 50 - 51.5 Hz)
 - ✓ 最大非常事態（系統非常事態）
 - 50 Hz ± 3.0 Hz (47.0 - 50 - 53.0 Hz)
- 短絡電流値
 - 33 kV : 25 kA - 1 sec.
 - 11 kV : 25 kA - 1 sec.
- 接地系
 - 33 kV : 非接地系（接地変圧器（300 A, 10 秒））
 - 11 kV : 直接接地系
- 碍子汚損レベル
 - Heavy レベル（Class d）（IEC-60815-2008）

(2) 適用基準及び規格

配電設備及び変電所に関わるシステムについては、IEC 規格もしくはこれら規格に相当する規格（JEC 規格など）に従って設計されるものとする。また、単位系は原則として国際単位系（SI ユニット）を使用する。

- | | |
|------------------------|-------------------|
| a 日本産業規格（JIS） | : 工業製品全般に適用する。 |
| b 電気学会電気規格調査会標準規格（JEC） | : 電気製品全般に適用する。 |
| c 日本電機工業会標準規格（JEM） | : 同上 |
| d 日本電線工業会規格（JCS） | : 電線、ケーブル類に適用する。 |
| e 電気設備に関する技術基準 | : 電気工事全般に適用する。 |
| f 国際電気標準会議規格（IEC） | : 電気製品全般に適用する。 |
| g 国際標準化機構（ISO） | : 電気・機械製品全般に適用する。 |
| h シェアラレオネの関連基準・規格 | : 主に、施工関係に適用する。 |

3-2-2-6 基本計画の概要

(1) 1 次変電所

1 次変電所は下記を基本方針として計画するものとする。

➤ 33/11kV 変圧器

・ 容量及び数量

前述の「3-2-2-2 需要想定 (5) フリータウン半島需要想定結果を元にした変圧器容量の検討」の項で述べているように、トンボ変電所及びヨーク変電所とも 33/11kV 変圧器は 15MVA の容量とし、数量は 1 台で計画する。尚、将来の需要増に備えて 2 台目の変圧器設置を考慮した配置計画とする。

・ 冷却方式

変圧器の容量については、設備計画の目標年次である 2029 年の想定需要を賄うに十分な容量であり、且つ、保守面も考慮し、ファン等の付属品を使用しない「自冷方式」を適用する計画とする。

➤ 33/11kV 配電盤

33kV 及び 11kV 開閉装置とも保守の既存設備との一様性を考慮に入れ、既存設備と同様の空気絶縁方式の金属閉鎖型開閉装置を選定する。

➤ 変電所監視盤

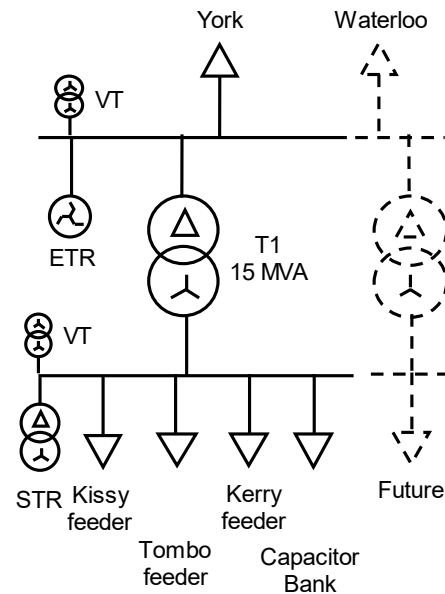
今回計画している 2 変電所は、フリータウン市内から離れた位置に設置されることから、設備の不具合発生時、電力供給支障の長期化が想定される。そのため、設備異常時の警報等を適確に運転員に認識させることが望ましいことから、両変電所の制御室に変電所監視盤を設置する計画とする。また、トンボ変電所では配電系統の電圧調整を目的に 11kV キャパシターバンクが設置され、配電系統の潮流状態の確認、キャパシターバンクの適時開閉操作が必要となることから、本監視盤の設置が求められる。

以下に両変電所の主要機器リストを示し、また、主要仕様を表 3-2.24 に示す。

■ トンボ変電所

トンボ変電所の主要機器を下記に示す。

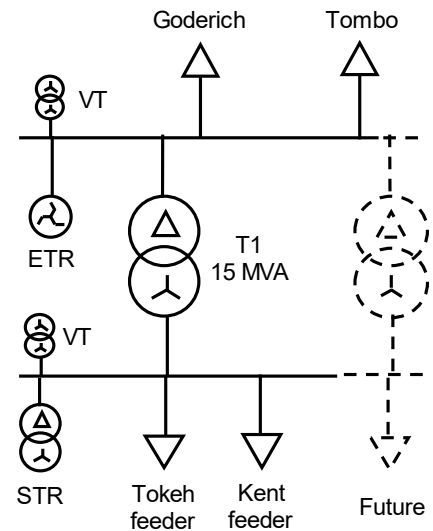
- 33/11 kV, 15 MVA 主変圧器 (T1)
- 33 kV 接地変圧器 (ETR)
- 11/0.415 kV 所内変圧器 (STR)
- 11 kV、6 x 500 kvar キャパシターバンク
- 屋内型 33 kV 空気絶縁方式配電盤 (単母線)
 - 1 面×配電線用 (ヨーク変電所向け)
 - 1 面×T1 用
 - 1 面×ETR 用
 - 1 面×計器用変圧器 (VT) 盤
 - 1 面×将来変圧器 (T2) 用 (スペースのみ)
 - 1 面×将来配電線用 (スペースのみ)
- 屋内型 11 kV 空気絶縁方式配電盤 (単母線)
 - 3 面×配電線用 (キシー系統線、トンボ系統線及びケリー系統線)
 - 1 面×キャパシターバンク用
 - 1 面×T1 用
 - 1 面×STR 用
 - 1 面×計器用変圧器 (VT) 盤
 - 1 面×将来変圧器 (T2) 用 (スペースのみ)
 - 1 面×将来配電線用 (スペースのみ)
- LTC 制御盤 (T1 用)
- 変電所監視盤
- AC/DC 電源供給装置
- 33 kV 及び 11 kV 避雷器 (T1 用)
- 33 kV 及び 11 kV 電力ケーブル
- 変電所接地システム



■ ヨーク変電所

ヨーク変電所の主要機器を下記に示す。

- 33/11 kV, 15 MVA 主変圧器 (T1)
- 33 kV 接地変圧器 (ETR)
- 11/0.415 kV 所内変圧器 (STR)
- 屋内型 33 kV 空気絶縁方式配電盤 (単母線)
 - 2 面×配電線用 (ゴドリッチ変電所及びトンボ変電所向け)
 - 1 面×T1 用
 - 1 面×ETR 用
 - 1 面×計器用変圧器 (VT) 盤
 - 1 面×将来変圧器 (T2) 用 (スペースのみ)
- 屋内型 11 kV 空気絶縁方式配電盤 (単母線)
 - 2 面×配電線用 (トケ系統線及びケント系統線)
 - 1 面×T1 用
 - 1 面×STR 用
 - 1 面×計器用変圧器 (VT) 盤
 - 1 面×将来変圧器 (T2) 用 (スペースのみ)
 - 1 面×将来配電線用 (スペースのみ)
- LTC 制御盤 (T1 用)
- 変電所監視盤
- AC/DC 電源供給装置
- 33 kV 及び 11 kV 避雷器 (T1 用)
- 33 kV 及び 11 kV 電力ケーブル
- 変電所接地システム



➤ 1 次変電所機器の主要仕様

計画する変電所機器の主要仕様を表 3-2.24 に示す。

表 3-2.24 変電所機器の主要仕様

番号	機 器	主 要 仕 様
1.	変圧器	
(1)	15 MVA 変圧器	
	➤ 規格	IEC もしくは同等規格 (JEC、他)
	➤ 定格容量	15 MVA
	➤ 定格一次電圧	33 kV
	➤ タップ切換装置	
	- 型式	負荷時タップ切換器
	- 電圧調整範囲	33 kV +5%/- 20%
	- タップ数 (%)	21 タップ
	- ステップ電圧	1.25%

番号	機 器	主 要 仕 様
(2)	➤ 定格二次電圧 ➤ 冷却方式 ➤ ベクトルグループ ➤ %インピーダンス ➤ 定格雷衝撃耐電圧 (LIWV) ➤ 定格商用周波耐電圧 (PFWV) (1 分間) ➤ 中性点接地方式 ➤ 塗装色 ➤ 並列運転 ➤ その他	11 kV 油入自冷式 (ONAN) Dyn11 約 7 - 8% 33 kV : 170 kV 11 kV : 75 kV 33 kV : 70 kV 11 kV : 28 kV 33 kV : 非接地方式 (接地変圧器 (300 A-10 秒)) 11 kV : 直接接地方式 (地絡事故検出用としてブッシング型変流器を設けること) RAL7033 無し。但し、将来 2 台目の変圧器導入時に並列運転が可能 なようにしておくこと。 油水分離槽を設けること。
	(2) 33 kV 接地用変圧器 ➤ 規格 ➤ 定格容量 ➤ 定格一次電圧 ➤ 冷却方式 ➤ ベクトルグループ ➤ 定格雷衝撃耐電圧 (LIWV) ➤ 定格商用周波耐電圧 (PFWV) (1 分間) ➤ 変流器 ➤ 塗装色	IEC もしくは同等規格 (JEC、他) 300 A - 10 秒 $33/\sqrt{3}$ kV 油入自冷式 (ONAN) ZN 170 kV 70 kV 300/1, 5P20 RAL7033
(3)	11/0.415 kV 所内変圧器 ➤ 規格 ➤ 定格容量 ➤ 定格一次電圧 ➤ 定格二次電圧 ➤ 冷却方式 ➤ ベクトルグループ ➤ 定格雷衝撃耐電圧 (LIWV) ➤ 定格商用周波耐電圧 (PFWV) (1 分間) ➤ 塗装色	IEC もしくは同等規格 (JEC、他) 100 kVA (仮) 注) 容量は実施時、再計算の上決定する。 11 kV +/- 2.5%, +/- 5% (無電圧タップ切換器) 415/240 V (3 相 4 線式) 油入自冷式 (ONAN) Dyn11 75 kV 28 kV RAL7033
2.	11 kV キャパシターバンク ➤ 規格 ➤ 型式 ➤ 定格容量 ➤ 定格電圧 ➤ 冷却方式 ➤ 接続	IEC もしくは同等規格 (JEC、他) 屋外型、金属閉鎖型自立盤 6 x 500 kvar (3 相) $11/\sqrt{3}$ kV 自冷式 星形結線

番号	機 器	主 要 仕 様
	➤ 定格雷衝撃耐電圧 (LIWV) ➤ 定格商用周波耐電圧 (PFWV) (1 分間) ➤ 定格短時間耐電流 ➤ 付属品 ➤ 塗装色	75 kV 28 kV 25 kA -1 秒 - 突入電流抑制用リアクトル - 不平衡電流検出用変流器 RAL7032
3.	33 kV 配電盤	
(1)	共通仕様 ➤ 規格 ➤ 型式 ➤ 母線方式 ➤ 定格電圧 ➤ 定格電流 - 主母線 - 配電線盤 - 変圧器盤 - 接地変圧器盤 ➤ 定格短時間耐電流 ➤ 定格雷衝撃耐電圧 (LIWV) ➤ 定格商用周波耐電圧 (PFWV) (1 分間) ➤ 碍子漏れ距離 ➤ 塗装色	IEC もしくは同等規格 (JEC、他) 屋内型、金属閉鎖自立型、空気絶縁配電盤 単母線方式 36 kV 1,250 A 800 A 以上 630 A 630 A 25 kA (1 秒) 170 kV 70 kV Heavy (class d) (IEC 60815 (2008)) RAL 7032
(2)	主要機器仕様 a) 遮断器 (CB) ➤ 型式 ➤ 定格電圧 ➤ 定格遮断電流 ➤ 動作責務 ➤ 制御電圧 ➤ 再閉路方式 b) 変流器 (CT) - 配電線盤 - 変圧器盤 - 接地用変圧器盤 c) 計器用変圧器 (VT) - 配電線用 - 主母線用 d) 避雷器 (変圧器高圧側用)	GCB もしくは VCB 36 kV 25 kA 0-0.3 sec.-C0-3 min.-C0 DC 110 V 有り 600-300/1 A, Class 0.5 (計測用) 600-300/1 A, Class 5P20 (保護用) 600-300/1 A, Class 5P20 (保護用) 300-150/1 A, Class 0.5 (計測用) (予備) 300-150/1 A, Class 5P20 (保護用) 300-150/1 A, Class 5P20 (保護用) 300/1 A, Class 0.5 for metering (spare) 300/1 A, Class 5P20 (保護用) 33/√3 kV / 110/√3 V / 110/3 V, Class 0.5/3G 同上

番号	機 器	主 要 仕 様
	➤ 型式 ➤ 定格電圧 ➤ 定格放流電流 ➤ 回数計	酸化亜鉛式、単相型、配電盤内設置用 36 kV 10 kV 有り（各相に取り付けること）
4.	11 kV 配電盤	
(1)	共通仕様 ➤ 規格 ➤ 型式 ➤ 母線方式 ➤ 定格電圧 ➤ 定格電流 - 主母線 - 配電線盤 - 変圧器盤 - 所内変圧器盤 - キャパシターバンク盤（トンボ変電所のみ） ➤ 定格短時間耐電流 ➤ 定格雷衝撃耐電圧（LIWV） ➤ 定格商用周波耐電圧（PFWV）（1 分間） ➤ 碍子漏れ距離 ➤ 塗装色	IEC もしくは同等規格（JEC、他） 屋内型、金属閉鎖自立型、空気絶縁配電盤 単母線方式 12 kV 1,250 A 630 A 1,250 A 630 A 630A 25 kA -1 秒 75 kV 28 kV Heavy (class d) (IEC 60815 (2008)) RAL 7032
(2)	主要機器仕様 a) 遮断器（CB） ➤ 型式 ➤ 定格電圧 ➤ 定格遮断電流 ➤ 動作責務 ➤ 制御電圧 ➤ 再閉路機能 b) 変流器（CT） 配電線用 変圧器盤用 所内変圧器盤用 キャパシターバンク用 c) 計器用変圧器（VT） - 配電線盤用	VCB もしくは GCB 12 kV 25 kA 0-0.3 sec.-CO-3 min.-CO DC 110 V 有り 自動再閉路装置を設置するフィーダーには再閉路機能を持たせる。 400-200/1 A, Class 0.5（計測用） 400-200/1 A, Class 5P20（保護用） 1,200-600/1 A, Class 0.5（計測用） 1,200-600/1 A, Class 5P20（保護用） 1,200-600/1 A, Class 5P20（保護用） 50/1 A, Class 0.5（計測用） 50/1 A, Class 5P20（保護用） 200/1 A, Class 0.5（計測用） 200/1 A, Class 5P20（保護用） 11/√3 kV/110/√3 V, Class 0.5

番号	機 器	主 要 仕 様
	- 主母線用 d) 避雷器（変圧器低圧側用） ➤ 型式 ➤ 定格電圧 ➤ 定格放電電流 ➤ 回数計	同上 酸化亜鉛式、単相型、配電盤内設置用 12 kV 10 kA 有り（各相に取り付けること）
5.	制御／保護 a) 規格 b) 制御方式 c) 保護方式 ➤ 33 kV 配電線 ➤ 33/11 kV 変圧器 ➤ 11 kV feeder d) 33 kV 及び 11 kV 計測システム e) LTC 制御盤 33/11 kV 変圧器制御 f) 変電所監視盤 ➤ 変電所潮流監視 ➤ 警報機能 g) SCADA システムインターフェース	IEC もしくは同等規格（JEC、他） 直接制御－遠方制御方式 （SEPAM もしくは同等品） 50/51；瞬時／限時過電流保護方式 50N/51N；瞬時／限時地絡過電流保護方式 81L；不足周波数保護方式 59；過電圧保護方式 27；不足電圧保護方式（検出のみ） 21；距離継電保護方式（単独継電器でも可） 注） Goderich 変電所の York 変電所向け 配電盤に距離継電器を追設する。 87T；比率差動継電方式 50/51、50N/51N 50/51、50N/51N、81L 79；再閉路機能 多機能型デジタル式メーター（SEPAM もしくは同等品） AVR リレーを LTC 制御盤内に設置すること。 注） 将来の並列運転が可能のように設計すること。 ミミック母線付きとし、各配電線にマルチメーター（有効電力計、無効電力計等）を取り付ける構造とする。 下記の集合故障警報を表示する。 - 33 kV 配電盤故障 - 11 kV 配電盤故障 - 33/11 kV 主変圧器故障 - LTC 制御故障 - AC/DC 電源関連故障 - その他故障 下記押し釦スイッチを設ける。 - 確認ボタン - リセットボタン - ランプテストボタン （SS-07 図参照） 将来の SCADA システムへの対応として、必要な信号をそれぞれの配電盤端子台まで準備する。

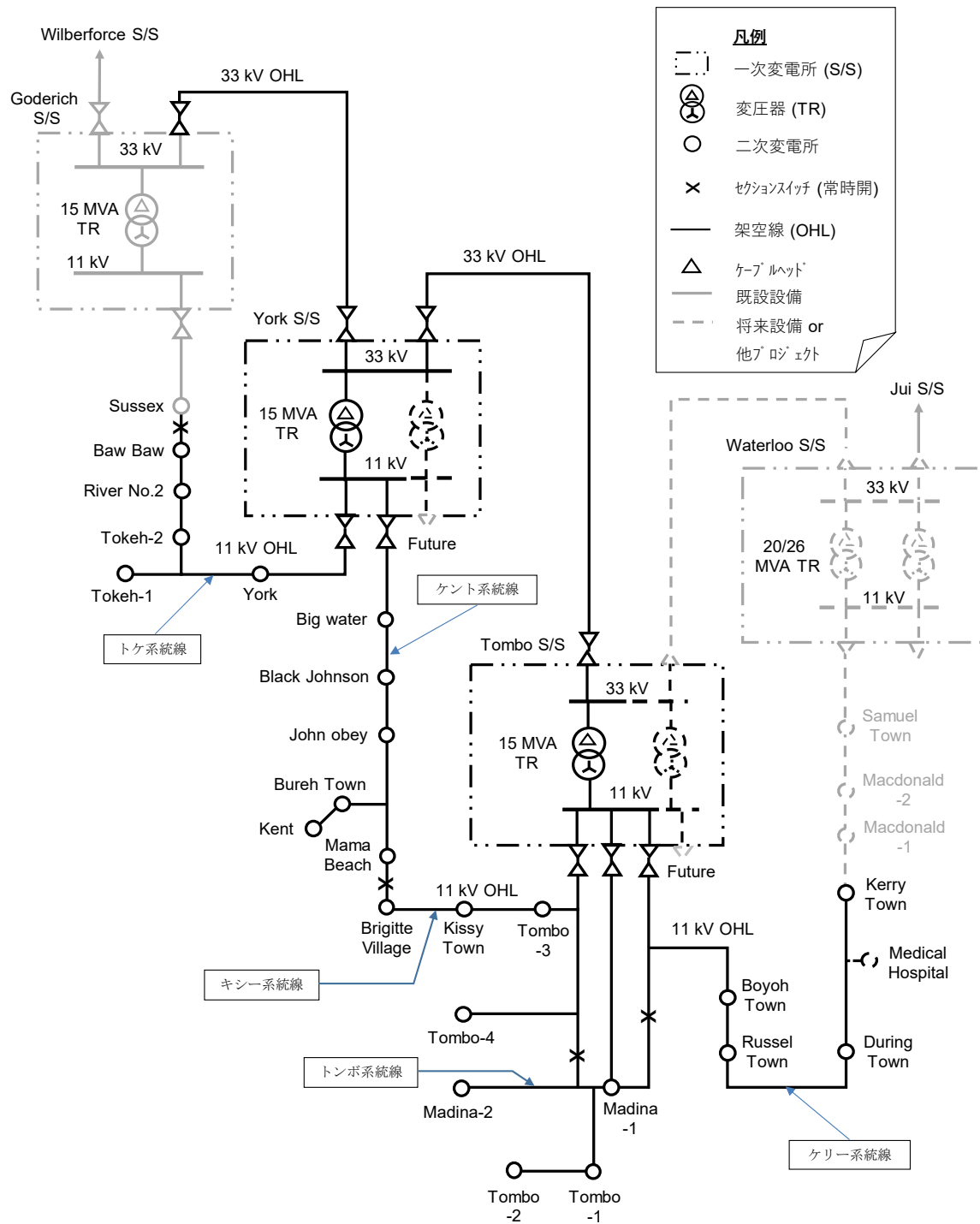
番号	機 器	主 要 仕 様
		参照図 SS-08-1 ; SCADA システム構成図 (将来用) SS-08-2 ; SCADA システムリスト (ヨーク変電所) SS-08-3 ; SCADA システムリスト (トンボ変電所)
6.	所内電源設備 1) 交流電源設備 a) 交流分電盤 2) 直流電源設備 a) DC 110 V ➤ 整流器 - 型式 - 電圧 - 分岐回路 ➤ 蓄電池 - 型式 - 容量	AC 415/240 V (3 相、4 線) サイリスタ整流方式、1 台構成。 入力： AC 415/240 V 出力： DC 110 V MCCB 付分岐回路は整流器盤内に設置する。 制御弁式据置鉛蓄電池型 (VRLA) 150 Ah/10 時間率 (仮) 注) 容量は実施時、再計算の上決定する。
7.	33/11 kV 電力ケーブル a) 規格 b) 型式 c) サイズ ➤ 33 kV 配電線用 ➤ 33 kV side of 15 MVA 変圧器 ➤ 33 kV Earthing 変圧器 ➤ 11 kV feeder ➤ 11 kV side of 15 MVA 変圧器 ➤ Station 変圧器	IEC もしくは同等規格 (JEC、他) 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル (圧縮銅より線) (直埋の場合は鎧装ケーブルとする) 185 mm ² x 2 ケーブル/相 (単相ケーブル) 185 mm ² x 1 ケーブル/相 (単相ケーブル) 185 mm ² x 1 ケーブル/相 (単相ケーブル) 240 mm ² x 1 ケーブル/相 (単相ケーブル) 240 mm ² x 2 ケーブル/相 (単相ケーブル) 50 mm ² x 1 ケーブル (三相ケーブル)

出所：調査団作成

(2) 2 次変電所

1) 2 次変電所設置箇所

EDSA と現地調査を実施し、図 3-2.15 「2 次変電所設置箇所」に示すように、23 カ所の 2 次変電所の設置箇所を定めた。



出所：調査団作成

図 3-2.15 2 次変電所設置箇所

図のように、ヨーク変電所から「トケ系統線」及び「キシー系統線」の2回線、及びトンボ変電所から「キシー系統線」「トンボ系統線」及び「ケリー系統線」が接続される。表 3-2.25 は2次変電所の名称とそれぞれの配電用変圧器の容量を示している。尚、これらの配電用変圧器の容量は基本的に一般用家庭用負荷から決定しているもので、産業や商業目的の大容量需要家の負荷は考慮に入れていない。

表 3-2.25 2次変電所仕様まとめ

変電所	番号	コミュニティ	変圧器容量	タイプ	フィーダー名
YORK	1	Mama Beach	2 x 200	Pole mounted (柱上設置)	Kent feeder 1,350 kVA
	2	Bureh Town	100	Pole mounted (柱上設置)	
	3	Kent	250	Pole mounted (柱上設置)	
	4	John Obey	2 x 200	Pole mounted (柱上設置)	
	5	Black Johnson	100	Pole mounted (柱上設置)	
	6	Big Water	100	Pole mounted (柱上設置)	
	7	York	2 x 200	Pole mounted (柱上設置)	Tokeh feeder 1,980 kVA
	8	Tokeh-1	630	Ground mounted (地上設置)	
	9	Tokeh-2	250	Pole mounted (柱上設置)	
	10	River No.2	200	Pole mounted (柱上設置)	
	11	Baw Baw	2 x 250	Pole mounted (柱上設置)	Kerry feeder 800 kVA + Medical Hospital
TOMBO	12	Kerry Town	200	Pole mounted (柱上設置)	
	13	During Town	100	Pole mounted (柱上設置)	
	14	Russel Town	100	Pole mounted (柱上設置)	
	15	Boyoh Town	2 x 200	Pole mounted (柱上設置)	
	16	Madina-1	250	Pole mounted (柱上設置)	Tombo feeder 2,140 kVA
	17	Madina-2	630	Ground mounted (地上設置)	
	18	Tombo-1	630	Ground mounted (地上設置)	
	19	Tombo-2	630	Ground mounted (地上設置)	
	20	Tombo-3	2 x 250	Pole mounted (柱上設置)	Kissy feeder 1,430 kVA
	21	Tombo-4	630	Ground mounted (地上設置)	
	22	Kissy Town	200	Pole mounted (柱上設置)	
	23	Brigitte Village	100	Pole mounted (柱上設置)	

出所：調査団作成

2) 2次変電所用主要機器

2次変電所の主要機器は配電用変圧器（DTR）及び低圧分電盤（LVDB）である。表 3-2.25 に示すように、配電用変圧器は 100 kVA、200 kVA、250 kVA 及び 630 kVA の4種類、低圧分電盤としては、2 x 200 kVA 変圧器及び 2 x 250 kVA 変圧器の2種類を含めて6種類を準備する。

- 100 kVA、200 kVA、250 kVA、2 x 200 kVA 及び 2 x 250 kVA 変圧器
この3種類の変圧器は配電柱の上部に搭載し、低圧分電盤は配電柱の下部に設置する方法を採用する。これを示したのが図 SS-09-1（変圧器1台）及び SS-09-2（変圧器2台）である。この方法を採用することにより設置面積を最小にすることができる。
- 630 kVA 変圧器
この変圧器は、低圧分電盤とともに配電柱の周りの地上に設置する方式とする。図 SS-10 にその例を示す。
尚、この地上に設置する方式の2次変電所用のフェンスとゲートは EDSA が設置する。
- 低圧分電盤

6 種類の変圧器パターンにそれぞれ低圧分電盤を準備する。低圧分電盤の単線結線図を図 SS-11（100～700）に示す。

3) 2 次変電所主要機器仕様

2 次変電所用配電用変圧器と低圧分電盤の主要仕様を表 3-2.26 に示す。

表 3-2. 26 配電用変圧器と低圧分電盤の主要仕様

No.	機 器	主 要 仕 様
1.	11/0.415 kV 配電用変圧器	IEC 規格もしくは同等規格 100 kVA, 200kVA, 250 kVA, 630 kVA 11 kV +/- 2.5%, +/- 5% (無電圧タップ切換器) 415/240 V AC (3 相 4 線式) 油入自冷式 (ONAN) Dyn11 75 kV 28 kV RAL7033
2.	低圧分電盤	IEC もしくは同等規格 (JEC など) 屋外、金属閉鎖型、直立盤、南京錠付き IP54 空気絶縁 実効値表示 電流、電圧、周波数、有効電力、無効電力、皮相電力及び 力率 電力量表示 有効電力量、無効電力量、皮相電力量及び累積電力量 時間計 メーターは盤内に取り付けること。
	➤ 回路	➤ 100 kVA、200kVA 及び 250 kVA 変圧器 - 1 x 主幹 - 3 x 配電線用 - 1 x 配電線用 (予備) ➤ 630 kVA 変圧器 - 1 x 主幹 - 4 x 配電線用 - 2 x 配電線用 (予備) ➤ RAL 7032
7.	600 V 電力ケーブル	➤ IEC もしくは同等規格 (JEC、他) 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル (圧縮アルミより線) ➤ (直埋の場合は鎧装ケーブルとする) ➤ 200 mm ² x 1 ケーブル/相 (単相ケーブル) ➤ 300 mm ² x 2 ケーブル/相 (単相ケーブル) ➤ 400 mm ² x 1 ケーブル/相 (単相ケーブル)
	➤ 塗装色	
	➤ 規格	
	➤ 型式	
	➤ サイズ	
	➤	
	➤	

出所：調査団作成

(3) 33kV / 11kV 配電線の基本計画

33 / 11kV 配電線の建設範囲は、巻頭図および参考図面 DL-01 配電系統図に示されている。電力を安定的に供給するため、可能な限り配電フィーダーを区分用開閉器で分割し、事故時・停電時に健全区間に送電できるよう配電系統計画を策定した。表 3-2.27 に 33 / 11kV 配電線の装柱一覧を示す。

表 3-2. 27 33 /11kV 配電線 装柱一覧表

装柱タイプ	図番号
C	33&11kV 併架柱
CA	33&11kV 引通し柱 (通り 0-5°)
CB	33&11kV 引通し柱 (通り支線 1 条 5-20°)
CC	33&11kV 角度柱 (角度柱支線 2 条 20-60°)
CE	33&11kV 引留柱 (振り分け支線 2 条)
CF	33&11kV 角度柱 (アングル柱支線 2 条 60-90°)
CG	33&11kV 引留柱 (ケーブル立上柱支線 2 条)
CH	33&11kV 分岐柱 (支線 1 条)
CS	33&11kV 引留柱 (全やり出し振り分け 0-5°)
S	33kV 仕様 11kV 柱
SA	33kV 仕様 11kV 引通し柱 (通り 0-5°)
SB	33kV 仕様 11kV 引通し柱 (通し支線 1 条 5-20°)
SC	33kV 仕様 11kV 角度柱 (角度柱支線 2 条 20-60°)
SF	33kV 仕様 11kV 角度柱 (アングル柱支線 2 条 60-90°)
SH	33kV 仕様 11kV 分岐柱 (支線 1 条)
D	11kV 2 回線柱
DB	11kV 2 回線引通し柱 (通り支線 1 条 5-20°)
DC	11kV 2 回線角度柱 (角度柱支線 2 条 20-60°)
DF	11kV 2 回線角度柱 (アングル柱支線 2 条 60-90°)
DG	11kV 2 回線引留柱 (ケーブル立上柱支線 2 条)
DH	11kV 2 回線分岐柱 (支線 1 条)
3	33kV 1 回線柱
3A	33kV 引通し柱 (通り 0-5°)
3C	33kV 角度柱 (角度柱支線 2 条 20-60°)
3F	33kV 角度柱 (アングル柱支線 2 条 60-90°)
3G	33kV 引留柱 (ケーブル立上柱支線 2 条)
1	11kV 1 回線柱
1A	11kV 1 回線 引通し柱 (通り 0-5°)
1B	11kV 1 回線 引通し柱 (通り支線 1 条 5-20°)
1C	11kV 1 回線 角度柱 (角度柱支線 2 条 20-60°)
1F	11kV 1 回線 角度柱 (アングル柱支線 2 条 60-90°)
1H	11kV 1 回線 分岐柱 (支線 1 条)
1L	11kV 1 回線 柱上変圧器柱 (支線 2 条)
1M	11kV 1 回線 地上変圧器柱 (支線 2 条)

出所：調査団作成

1) 計画内容

(a) ゴドリッチ変電所とトンボ変電所間の 33kV 配電線

ゴドリッチ変電所とトンボ変電所の間を、架空線 AAC-265mm² を使用して 33kV 配電線を新設する。ヨーク変電所とトンボ変電所にはこの 33kV 配電線によって送電される。架空線の亘長は約 43.9km である。33kV 配電線の支持物は、鋼管柱とする。同一電柱への高圧線架設は 2 回線を限度とすることから、ゴドリッチ変電所からは既設の 11kV 配電線が 2 回線装柱となって 33kV 配電線を同一電柱に添架することができない。したがって、既設 11kV 配電線が 1 回線になる箇所（ゴドリッチ変電所から約 400m）までは 33kV 配電線のルートを 1 回線新設する。将来 11kV 配電線を添架できるよう 11kV 配電線のスペースを確保した装柱とする。（装柱図 33kV 1 回線柱を参照）その後、サセックスまでの区間は既設 11kV 配電線が 1 回線であり、既設電柱に 33kV 配電線を添架するスペースが確保されているため、基本的に 33kV 配電線を既設電柱に添架する。サセックスからトンボ変電所のルートは基本的に 33kV 配電線と 11kV 配電線を同一電柱に架設する装柱とする。（装柱図 33&11kV 併架柱を参照）

(b) ヨーク変電所からの 11kV 配電線

ヨーク変電所と 11 箇所の 2 次変電所の間を、架空線 AAC-150 mm² を使用して 11kV 配電線を新設する。架空線の亘長は約 35.3km である。11kV 配電線の支持物は、鋼管柱とする。33kV 配電線との同一ルートは同一電柱に架設する装柱（装柱図 33&11kV 併架柱を参照）とするが、“Kent”2 次変電所へのルートは 11kV 配電線 1 回線の装柱とする。（装柱図 11kV 1 回線柱を参照）2 次変電所の変圧器柱については装柱図 1L、1M を参照。

(c) トンボ変電所からの 11kV 配電線

トンボ変電所と 12 箇所の 2 次変電所の間を、架空線 AAC-150 mm² を使用して 11kV 配電線を新設する。架空線の亘長は約 13.2km である。11kV 配電線の支持物は、鋼管柱とする。トンボ変電所から“Kerry Town”2 次変電所までの間は、将来 33kV 配電線を添架できるよう 33kV 配電線のスペースを確保した装柱とする。（装柱図 33kV 仕様 11kV 柱を参照）33kV 配電線との同一ルートは同一電柱に架設する装柱（装柱図 33&11kV 併架柱を参照）とするが、Madina-1,2、Tombo-1~4 の 2 次変電所までのルートは 11kV 配電線 2 回線または 1 回線の装柱とする。（装柱図 11kV 2 回線柱、11kV 1 回線柱を参照）2 次変電所の変圧器柱については装柱図 1L、1M を参照。

2) 33 / 11kV 配電線の設計条件

(a) 気象条件

表 3-2. 28 気象条件

項目	設計値
標高	100m 以下
導体温度	(摂氏)
- 最低温度	17 度
- 通常温度 (EDS)	27 度
- 最高温度	40 度
- 弛度算出用温度	40 度
風速	25m/s
風荷重	
- 電線	50kg/m ²
- 電柱	40kg/m ²
地耐力	1.000kN/m ² (GL=1.5m 付近)

(b) 電気条件

表 3-2. 29 電気条件

項目	設計値
標準径間	33kV 配電線 (1 回線) : 最大 115m
風圧径間	33kV 配電線 (1 回線) : 最大 115m
回線数	33kV 1 回線
遮蔽角	45 度
最低沿面距離	Heavy (class d) (IEC 60815 (2008))
等価塩分付着量	0.5mg/cm ²

3) 33kV 配電設備計画

33kV 配電線の計画内容を下表に示す。

表 3-2. 30 33kV 配電線 仕様一覧表

番号	項目	仕様	
1)	電柱	型式	鋼管柱
		安全率	15m-850kg
		付属品	1.0 (電柱)
			1.2 (腕金)
			全ての装柱材料
2)	架空電線	型式	アルミより線 (AAC)
		サイズ	265mm ²
3)	開閉器	型式	柱上設置、防水構造
4)	避雷器	型式	屋外、単相、酸化亜鉛ギャップレス
		定格電圧	36kV
		標準放電電流	10kA
5)	碍子	規格	IEC60383-1 もしくは同等規格
		型式	ラインポスト碍子
		材質	耐張碍子 (3 個連/相)
		最低沿面距離	磁器/ポリマー
			Heavy (class d)
6)	架空地線	型式	アルミ被覆鋼より線 (AC)
		サイズ	45mm ²
		遮蔽角	45 度

出所：調査団作成

4) 11kV 配電設備計画

11kV 配電線の計画内容を下表に示す。

表 3-2.31 11kV 配電線 仕様一覧表

番号	項目	仕様
1)	電柱	型式 鋼管柱 15m-850kg、12m-850kg 安全率 1.0 (電柱) 1.2 (腕金) 付属品 全ての装柱材料
2)	架空電線	型式 アルミより線 (AAC) サイズ 150mm ²
3)	開閉器	型式 柱上設置、防水構造
4)	避雷器	型式 屋外、単相、酸化亜鉛ギャップレス 定格電圧 12kV 標準放電電流 10kA
5)	碍子	規格 IEC60383-1 もしくは同等規格 型式 ラインポスト碍子 耐張碍子 (2 個連/相) 材質 磁器/ポリマー 最低沿面距離 Heavy (class d)
6)	架空地線	型式 アルミ被覆鋼より線 (AC) サイズ 45mm ² 遮蔽角 45 度

出所：調査団作成

(4) 低圧配電線の資材供与

前回協力案件においても各 2 次変電所からの低圧配電線（幹線）の電柱、電線、装柱材料などを供与し、電化率向上のための一定の成果があった。今回のプロジェクトにおいても 23 カ所の 2 次変電所からの低圧配電線（幹線）の電柱、電線、装柱材料に加えて基本的に需要家の負担で設置する電力量計を供与することにより、無電化地域の電化率向上を図ることとする。なお、供与機材の数量については、総事業費の積算の過程で調整する可能性がある。

低圧配電線の資材供与の計画内容を表 3-2.32 に示す。また、表 3-2.33 に低圧配電線の装柱一覧を示す。各装柱図は参考図面 DL-04 低圧装柱図を参照。

表 3-2.32 低圧配電線 仕様一覧表

番号	項目	仕様	数量
1)	電柱	型式 鋼管柱 10m-500kg	600 本
2)	架空電線（幹線）	型式 アルミより線 (AAC) サイズ 70mm ² 95mm ²	38km 91km
3)	碍子	規格 低圧シャックル碍子 材質 磁器製 色 茶	4 個/電柱
4)	電力ケーブル	型式 XLPE、600V アルミケーブル サイズ 60mm ² ×4c 100mm ² ×4c	360m 440m
5)	電力量計	型式 400V、3 相 4 線式	100 個

出所：調査団作成

表 3-2. 33 低圧配電線 装柱一覧表

装柱タイプ	項目	数量
L	低圧柱	
LA	低圧引通し柱	361
LB	低圧角度柱	178
LC	低圧終端柱	61

出所：調査団作成

参考図面 DL-05 に配電機材一覧表を示す。

3-2-3 概略設計図

添付資料 6 概略設計図参照

変電設備 (Substation)

- SS-01 単線結線図 (ヨーク変電所)
- SS-02 変電所配置計画図 (ヨーク変電所)
- SS-03 制御棟建屋配置計画図 (ヨーク変電所)
- SS-04 単線結線図 (トンボ変電所)
- SS-05 変電所配置計画図 (トンボ変電所)
- SS-06 制御棟建屋配置計画図 (トンボ変電所)
- SS-07 変電所監視盤外形図
- SS-08-1 SCADA システム構成図 (将来用)
- SS-08-2 SCADA システムリスト (ヨーク変電所)
- SS-08-3 SCADA システムリスト (トンボ変電所)
- SS-09-1 柱上変圧器及び低圧分電盤計画図 (シングルポールタイプ)
- SS-09-2 柱上変圧器及び低圧分電盤計画図 (ダブルポールタイプ)
- SS-10 地上設置型変圧器及び低圧分電盤計画図
- SS-11 単線結線図 (2 次変電所)
 - 100 100 kVA 変圧器用
 - 200-1 200 kVA 変圧器用
 - 200-2 2 x 200 kVA 変圧器用
 - 250-1 250 kVA 変圧器用
 - 250-2 2 x 250 kVA 変圧器用
 - 630 630 kVA 変圧器用
- SS-GD-01 平面図 (ゴドリッチ変電所)
- SS-GD-02 詳細図 “d” (ゴドリッチ変電所)
- SS-GD-03 詳細図 “f” (ゴドリッチ変電所)

配電設備 (Distribution Line)

- DL-01: 配電系統図
- DL-02: 33&11kV 装柱図
- DL-03: 配電線ルート図
- DL-04: 低圧装柱図

DL-05: 配電機材一覧表

建築 (Architectural Drawings)

AD-01: トンボ変電所配置平面図

AD-02: ヨーク変電所配置平面図

AD-03: 制御棟断面図

AD-04: トンボ地区 2 次変電所 (Tombo-1) 配置図

AD-05: トンボ変電所変電設備基礎図

AD-06: ヨーク変電所変電設備基礎図

AD-07: 二次変電所変電設備基礎図施工計画／調達計画

3-2-4 施工方針／調達方針

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の枠組みに基づいて実施されるため、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文 (E/N) 及び JICA (国際協力機構) とシエラレオネ政府との贈与契約 (G/A) が取り交わされた後に実施に移される。以下に本プロジェクト実施段階における基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施主体

シエラレオネ側の本プロジェクト実施の監督責任機関は MOE であり、実施機関は EDSA である。EDSA は当該設備完成後、調達設備の運転維持管理を担う必要がある。本プロジェクトを円滑に進めるために MOE 及び EDSA は、本プロジェクトを担当する責任者を選任し、日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡及び協議を行う必要がある。

選任された EDSA の本プロジェクト責任者は、本プロジェクトに関係する MOE 及び EDSA 並びに計画対象地域の住民に対して、本プロジェクトの内容を十分に説明・理解させ、本プロジェクトの実施に対し協力するように啓蒙する必要がある。

(2) コンサルタント

本プロジェクトの機材調達・据付工事を実施するため、JICA より推薦された日本のコンサルタントが EDSA と設計監理業務契約を締結し、本プロジェクトに係わる実施設計と施工監理業務を実施する。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体である EDSA に対し、入札実施業務を代行する。

(3) 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札によりシエラレオネ側から選定された日本国法人の請負業者が、本プロジェクトの建設並びに資機材調達及び据付工事を実施する。

請負業者は本プロジェクトの完成後も、引き続き交換部品の供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び設備の引渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

(4) 技術者派遣の必要性

本プロジェクトは、トンボ地区及びヨーク地区において、33/11kV 1 次変電所を新設する土木・建築工事、変電設備据付工事を行う変電所建設工事、そして、約 46 km の 33 kV 配電線建設工事及び約 49 km の 11 kV 配電線建設工事（11/0.415kV 2 次変電所建設工事を含む）からなる工事であり、お互いに調整のとれた施工が必要である。また、それら各種工事の大部分が並行して実施されるため、工程・品質・出来形及び安全管理のため、我が国の無償資金協力のスキームを理解し、工事全体を一貫して管理・指導出来る現場主任を日本から派遣することが不可欠である。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) シエラレオネの建設事情と技術移転

前述（3-2-1-5 参照）したように、フリータウン市内では、総合建設業者や電気工事会社が複数社あり、シエラレオネ内での労働者、運搬用車両、建設工事機材等の現地調達並びに、本プロジェクトの施設建設工事及び送配電線路建設工事の土木工事は、現地業者への発注が可能である。但し、本プロジェクトの納期を確実に守ること、並びに 33kV 配電線及び 11kV 配電線の工事事情を考慮すると、工程管理、品質管理及び安全管理のためには、日本人技術者の現地派遣は必須である。

(2) 現地資機材の活用について

シエラレオネでは、基礎工事に使用する骨材、セメント、鉄筋等は品質・納期に対する管理が必要であるものの、現地調達が可能であり現地調達品の採用例が多い。このため、施工計画の策定に当たっては、現地産業の育成を考慮し、可能な限り現地で調達可能な資材を採用することとする。一方、本プロジェクトで必要な変電設備・配電用機材はシエラレオネで製作しておらず、輸入に頼っているため、これらの機器については日本または第三国から調達する。

(3) 安全対策について

シエラレオネでは治安上の問題は比較的少ないものの、本プロジェクト対象地域は大半が無電化地域でありフリータウンから離れた場所に位置していることから、日没以降の工事は避け、資機材の盗難防止及び工事関係者の安全確保のため資機材置場へのフェンスの設置、警備員の配置等の安全対策を考慮することとする。なお、前回案件にて EDSA へ供与した低圧用資機材の一部が盗難に遭い、盗難が発生した際に警備員も失踪した。本プロジェクトにおいても一部の資機材については日本側が供与し EDSA が据付を行う予定としているため、この教訓を踏まえ、資機材は施工中に EDSA へ部分引渡しし、なるべく完工までに低圧線についても工事を終えていただけるよう工夫する必要がある。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本側とシエラレオネ側の負担事項区分を表 3-2.34 に示す。

表 3-2.34 先方負担事項区分

番号	負担事項	日本側	シエラレオネ側（責任機関）
A. 入札公示前			
1	日本の銀行（the Agent Bank）と銀行取極（B/A）を締結し、銀行口座を開設する。	-	● Bank of Sierra Leone
2	日本の銀行（the Agent Bank）にコンサルタントへの支払いに関する支払授權書（A/P）を発行する。	-	● MOE
3	B/A に基づき、日本の銀行（the Agent Bank）に手数料を支払う。 1) A/P の通知手数料 2) A/P の支払手数料	-	● MOE
4	IEE/EIA を承認し（承認の条件が満たされている場合）、EMP 及び EMoP の実施に必要な予算を確保する（また、承認の条件がある場合はそれを満たす）。	-	● EDSA
5	必要な予算を確保し、用地取得と移転を実施し、RAP に準拠した補償費の支払いを行う。	-	● MOE
6	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、モニタリングフォームを使用し、四半期ごとに社会モニタリングを実施し、モニタリング結果を JICA に提出する。	-	● EDSA
7	プロジェクトサイトの土地を確保する。 1) 送配電線建設に必要な用地（Right of Way） 2) 1 次および 2 次変電所建設に必要な用地（Land） 3) プロジェクトサイト付近の仮設資機材置場 4) 廃棄物処理場	-	● EDSA
8	関係当局から、計画・ゾーニング・建築許可を取得する。	-	● EDSA
9	サイトにおける障害物の除去等を行う。 1) ユーティリティの撤去 2) 既存設備 3) 変電所や配電線建設地のクリアリング	-	● EDSA
10	プロジェクトモニタリングレポートを提出する。 （詳細設計の結果を含む）	-	● EDSA
11	変電所建設用地取得証明書（土地所有権、登記簿等）の取得	-	● EDSA
12	道路局の用地（Right of Way）に電柱を建てて配電線を建設する許可を取得する。	-	● EDSA
13	プロジェクト対象地域の近隣住民にプロジェクトを説明し、ステークホルダー協議を開催する。	-	● EDSA
14	RAP（移転計画）を実施する。	-	● EDSA
B. 工事開始前			
1	日本の銀行（the Agent Bank）に調達業者への支払いに関する支払授權書（A/P）を発行する。	-	● MOE
2	B/A に基づき、日本の銀行（the Agent Bank）に手数料を支払う。 1) A/P の通知手数料 2) A/P の支払手数料	-	● MOE
3	トンボ変電所へのアクセス道路の建設（幹線道路からトンボ変電所までの約 200m）	-	● EDSA
C. 工事期間中			
1	受益国の荷降港で迅速な荷降ろしと通関手続きを確実にし、調達業者の内陸輸送を支援する。	-	● EDSA
2	機材供与や役務の関連業務を実施する日本人及び第三国人がシエラレオネ入国及び滞在するために必要な便宜供与を行う。	-	● EDSA
3	製品及びサービスの購入に関して受領者の国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金の免除、または助成金を使用せずに指定された当局によって負担されることを保証する。	-	● MOE
4	無償資金協力により建設及び調達されるもの以外で、プロジェクト実施に必要なすべての費用を負担する。	-	● EDSA

番号	負担事項	日本側	シエラレオネ側（責任機関）
5	環境影響を受ける地域社会、市民または労働者に重大な悪影響を及ぼしている、またはもたらす可能性のある事項を JICA に迅速に通知する。	-	● EDSA
6	出荷、引き渡し、据付、運用指導等の契約に基づく各作業の進捗を含むプロジェクトモニタリングレポート（毎月）提出する。	-	● EDSA
7	プロジェクトモニタリングレポート（最終版）を提出する（完成図、機器リスト、写真等を含む）	-	● EDSA
8	プロジェクトの完了に関する報告書を提出する。	-	● EDSA
9	プロジェクトの実施に必要な電気や給排水設備、その他の付帯設備を提供する。（サイトの外）	-	● EDSA
10	配電線路の樹木伐採や剪定による安全隔離確保。	-	● EDSA
11	現場でのプロジェクトの実施に必要な設備、家具、設備を提供する。	-	● EDSA
12	プロジェクトの実施に従事する者の安全を確保する。	-	● EDSA
13	プロジェクトサイトのセキュリティのための安全確保	-	● EDSA
14	EMP と EMoP を実施する。	-	● EDSA
15	プロジェクトモニタリング報告書の一部として、モニタリングフォームを使用して、四半期ごとに環境モニタリングの結果を JICA に提出する。	-	● EDSA
16	RAP（移転計画）を実施する。（継続・変更・追加対応）	-	● EDSA
17	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、四半期ごとに、モニタリングフォームを使用して社会モニタリングを実施し、モニタリング結果を JICA に提出する。 （被災者の生活が十分に回復していない場合、モニタリング期間が延長される可能性があります。モニタリングの延長は、EDSA と JICA の合意に基づいて決定される。）	-	● EDSA
18	建物の建設と土木工事	●	-
19	プロジェクトの機器の調達、据付、試験・調整	●	-
20	交換部品及び消耗品、保守用道具の調達	●	-
21	機材の運用指導	●	-
22	住民への通知を含む、工事中の変電所の一時的な停電計画	-	● EDSA
	【変電所工事】		
23	変電所用地の造成工事	●	-
24	重量物の輸送許可の申請並びに荷揚港からプロジェクトサイトまでの道路を改良する。（必要な場合）	-	● EDSA
25	ヨーク変電所へのアクセス道路の建設	●	-
26	ゴドリッチ変電所におけるヨークフィーダー遮断器等の機能試験	-	● EDSA
27	ゴドリッチ変電所ヨークフィーダーの保護リレーのセッティング	-	● EDSA
28	1 次変電所のフェンス、ゲートの建設	-	● EDSA
	【配電線及び 2 次変電所工事】		
29	日本側で据え付ける区分開閉器の既設側との接続	-	● EDSA
30	低圧幹線、分岐線、顧客への接続線工事（日本側完工後 6 カ月以内を期限）	-	● EDSA
31	2 次変電所のフェンス、ゲートの建設	-	● EDSA
32	電力量計の取り付け先リストの作成、取り付と接続の実施と報告	-	● EDSA
D. 工事完了、引渡し後			
1	EMP と EMoP を実施する。	-	● EDSA
2	モニタリングフォームを使用し環境モニタリングの結果を、半年ごとに 3 年間 JICA に提出する。（環境への重大な悪影響が見つかった場合、環境モニタリングの期間が延長される可能性がある。環境モニタリングの延長は、EDSA と JICA の合意に基づいて決定される。）	-	● EDSA
3	無償資金協力により建設された施設及び設備を適切かつ効果的に維持・利用する。 1) 維持管理費の予算配分 2) 運営・維持管理体制 3) 日常点検及び定期点検	-	● EDSA

出所：調査団作成

備考：[] は調査団が追加して EDSA と合意した内容、それ以外はミニッツ記載の内容

略語：EA : Environmental Assessment EoJ : Embassy of Japan
EIS : Environmental Impact Statement JICA : Japan International Cooperation Agency
EMP : Environmental Management Plan MOF : Ministry of Finance
EMoP : Environmental Monitoring Plan

3-2-4-4 免税措置

シエラレオネ側実施機関との協議の結果、本プロジェクトが実施される場合の免税措置は EDSA、MOE（Ministry of Energy）、MOF（Ministry of Finance）、NRA（National Revenue Authority）が対応することが確認され、現地人の所得税以外は免税可能であることを確認した。第一次現地調査中に MOE 及び EDSA に対して、シエラレオネにて過去に実施された無償資金協力事業では、施工会社が免税手続きについても手厚いフォローを行っていたこと等を説明し、免税手続きの重要性を理解いただいた。現地再委託による税金調査結果に基づき、シエラレオネで無償資金協力事業（機材調達）を実施する際に関連する税目と免税措置について表 3-2.35 に示す。

表 3-2.35 無償資金協力事業（機材調達）に関連する税目と免税措置

税目	税率・計算方法	免税方法	所要期間
① 法人税	25%	事前免税可能 事業計画書を提示の上、覚書を締結する。	2~3 カ月
② 所得税	・ 永住者：累進課税 (0%, 15%, 20%, 25%, 30%) ・ 非永住者：比例課税 (25%)	事前免税可能 ：日本人を含む外国人 免税不可 ：現地人	1~3 カ月
③ 給与税	・ ECOWAS 以外：5,000,000 SLL ・ ECOWAS：1,500,000 SLL	事前免税可能	場合による。
④ 消費税	15%	還付方式で免税可能 事業計画書を提示の上、覚書を締結する。	2~3 カ月
⑤ 輸入関税	5~40%	事前免税可能 E-system/Platform にアイテムリストと覚書をアップロードし、税務当局が確認し免税される。	場合による。
⑥ 輸入 GST 税	15%	免税可能 免税方式は覚書の内容次第。	場合による。

3-2-4-5 施工監理計画／調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。本プロジェクトは、変電所建設工事及び配電線工事と連携が必要となる工事で既設変電設備との連携もあり、現地にて EDSA との調整のもと監理を進めていく必要があること等から、コンサルタントは施工監理段階において現地に最低限 1 人の技術者を常駐させ、総合的な工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理を実施する。また、機器の据付、試運転・調整、引渡し試験等の工事進捗に併せて、他の専門技術者を派遣し、請負業者が実施するそれらの施工監理を行う。更に必要に応じて、国内で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査に国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

(2) 工程管理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程及びその実際の進捗状況との比較を各月または各週に行い、工程遅延が予測されるときは、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の調達完了する様に指導を行う。計画工程と進捗状況の比較は主として以下の項目による。

- ① 資機材搬入実績確認（変電・配電資機材及び土木・建築工事資機材）
- ② 仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ③ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

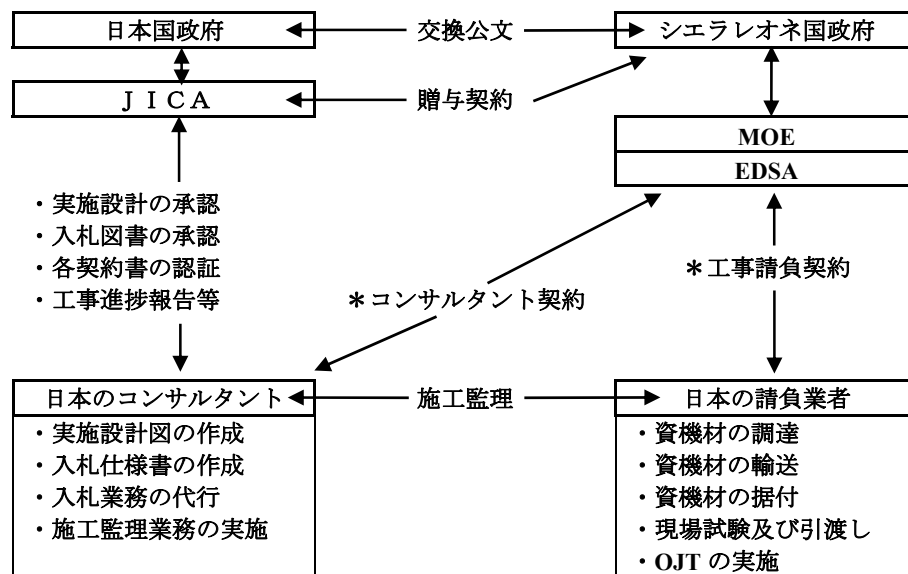
(3) 安全管理

請負業者の責任者と協議・協力し、建設期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する事故を未然に防止するための安全管理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下の通りである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③ 工事用車輛、運搬機械等の運行ルート策定と安全走行の徹底
- ④ 労働者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

(4) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本プロジェクトの実施担当者の相互関係は、図 3-2.16 のとおりである。



備考：コンサルタント契約及び業者契約は JICA の認証が必要である。
出所：調査団作成

図 3-2.16 事業実施関係図

(5) 施工監督者

請負業者は、新設変電所工事及び 33kV 配電線及び 11kV 配電線工事用資機材を調達すると共に、当該工事に係わる土木・建築工事を実施する。また同工事実施のために、請負業者はシエラレオネ現地業者を下請け契約により雇用することになる。従って、請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保及び安全対策について、請負業者は下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、請負業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・助言を行うものとする。

また、変電設備や配電線資機材の据付後の調整・試験等には、所定の技術レベルを有するメーカーの専門技術者を必要とすることから、現地業者の活用は困難であり、日本から技術者を派遣し、品質管理、技術指導及び工程管理を行っていただく必要がある。

3-2-4-6 品質管理計画

コンサルタントの施工監理要員は、本プロジェクトで調達される資機材の品質並びにそれらの施工／据付出来形が、契約図書（技術仕様書、実施設計図等）に示された品質・出来形に、請負業者によって確保されているかどうかを、下記の項目に基づき監理・照査を実施する。品質／出来形の確保が危ぶまれる時は、請負業者に訂正・変更・修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会い、または工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査
- ④ 資機材の施工図、据付要領書の照査
- ⑤ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑦ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査
- ⑧ 建築施工図・製作図と現場出来形の照査

3-2-4-7 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達・据付が行われる変電設備用資機材は、シエラレオネでは製造されていない。このためシエラレオネでは変圧器、配電盤等全ての変電設備用資機材は、フランス、イタリア、ドイツ等ヨーロッパ諸国並びに日本等の先進国から調達されている。近年では、中国やインド製品がエネルギー運用公社の変電設備に導入され始めているが、日本・欧米製品への信頼は高い。高圧変電機器に関して、事故・修理等の対応や交換部品調達等の必要なアフターサービス体制を整えている製造会社は少ない。従って、本プロジェクトの変電設備用資機材の調達先の選定に当たっては、これ等の現地事情を考慮し、シエラレオネ技術者による当該設備の運転・維持管理の容易性、交換部品調達や故障時対応等のアフターサービス体制の有無等に配慮して決定する必要がある。

なお、本プロジェクト完成後に設備・機材の運転維持管理を担当する EDSA は、過去の日本の無償資金プロジェクトで調達した日本製の変圧器並びに配電用機材等が、現在も各サイトにおいて健全に稼働していること、また主要変電機器の性能の高さ並びに日本メーカーのアフターサービス体制に信頼が置けるとしている。このため、本プロジェクトの変電設備資機材は出来る限り日本製とする

ことを望んでいる。機器据付及び運搬用建設機械については、25 トン級のクレーンやトレーラーのリースが現地で可能であり、本プロジェクトの実施上特に支障はない。

上記から、本プロジェクトで使用する資機材の調達先は下記のとおりとする。

(1) 現地調達資機材

工事用資機材：セメント、砂、コンクリート用骨材、コンクリートブロック、鉄筋、木材、ガソリン、ディーゼル油、工事用車輛、クレーン、トレーラー、その他仮設用資機材

(2) 日本／第三国調達資機材

本プロジェクトにおける調達予定の機材の調達先を表 3-2.36 に示す。

表 3-2.36 主要資機材調達先

番号	項目	原産国		
		日本	シエラレオネ	第三国
TB-1	変圧器	○	-	OECD, ASEAN, インド
TB-2	33 kV 配電盤	○	-	OECD, ASEAN, インド
TB-3	11 kV 配電盤	○	-	OECD, ASEAN, インド
TB-4	11 kV キャパシターバンク	○	-	OECD, ASEAN, インド
TB-5	LTC 制御盤	○	-	OECD, ASEAN
TB-6	変電所監視盤	○	-	OECD, ASEAN
TB-7	所内電源装置	○	-	OECD, ASEAN
TB-8	避雷器（変圧器用）	○	-	OECD, ASEAN
TB-9-1	高圧ケーブル	○	-	OECD, ASEAN
TB-9-2	高圧ケーブル用端末処理材	○	-	OECD, ASEAN
TB-10	変電所接地用資材	○	-	OECD, ASEAN
TB-11	その他資材	○	-	OECD, ASEAN
A-SEC-1	配電用変圧器	○	-	OECD, ASEAN, インド
A-SEC-2	低圧分電盤	○	-	OECD, ASEAN
A-SEC-3	ケーブル	○	-	OECD, ASEAN
A-SEC-4	その他資材	○	-	OECD, ASEAN
DL-0	電柱	○	-	OECD, ASEAN
DL-1	装柱金物	○	-	OECD, ASEAN
DL-2	電線設備	○	-	OECD, ASEAN
DL-3	碍子	○	-	OECD, ASEAN
DL-4	開閉器	○	-	OECD, ASEAN
DL-5	避雷器	○	-	OECD, ASEAN
DL-6	根かせ	○	-	OECD, ASEAN
DL-7	低圧配電線 電柱	○	-	OECD, ASEAN
DL-8	低圧配電線 電線	○	-	OECD, ASEAN
DL-9	低圧配電線 ケーブル	○	-	OECD, ASEAN
DL-10	低圧配電線 装柱金物	○	-	OECD, ASEAN
DL-11	低圧電力量計	○	-	OECD, ASEAN

出所：調査団作成

3-2-4-8 初期操作指導・運用指導等計画

本プロジェクトの調達機材の初期操作指導並びに運転維持管理方法に関する指導については、工事完了前に製造業者の指導員が運転維持管理マニュアルにしたがって OJT にて行うことを基本とする。

EDSA は、本指導計画を円滑に進めるため、コンサルタント及び請負業者と密接な連絡・協議を行い、OJT に参加する専任技術者を任命する必要がある。選任された EDSA の技術者は、計画に参加できなかった他の職員に対して技術を水平展開し EDSA の維持管理能力の向上に協力する必要がある。

また、変電設備の運用や配電線資機材据付時及び据付後の調整・試験等には、所定の技術レベルを有するメーカーの専門技術者を必要とすることから、現地業者の活用は困難であり、我が国から技術者を派遣し、品質管理、技術指導及び工程管理を行わせる必要がある。

3-2-4-9 ソフトコンポーネント

本プロジェクトで調達するほとんどの機材は EDSA が運用経験を有している。EDSA は、1 次変電所に据え付ける調相設備の運転には不慣れであるが、調達業者が実施する運用指導（Operation Training）を行い、ソフトコンポーネントは実施しないこととする。

3-2-4-10 実施工程

実施設計及び入札の上、業者契約締結後、機材調達及び据付に着手する。所要工期は、G/A 締結から工事完了までの全工程が約 24 カ月であり、そのうち約 18.5 カ月が機材調達及び据付工程と見込まれる。表 3-2.37 に事業実施工程表を示す。

表 3-2.37 事業実施工程表

	G/A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
【実施設計・入札】																									
■コンサル契約	0.5	■																							
■入札図書作成／承認	2.0		■	■	■																				
■入札図書公示／配布	2.0				■	■	■																		
■入札／評価／業者契約	0.5						■																		
【機材調達・据付】																									
■機材調達	12.5																								
・機器製作図作成／承認	4.5						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
・機器製作／調達	11.0							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
・輸送	7.0										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■1 次変電所工事	9.0																								
・仮設工事	1.0													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
・土工／基礎工事	2.0													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
・建屋工事	7.0														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
・機材据付工事	4.0																				■	■	■	■	■
■2 次変電所工事	7.0																								
・仮設工事	1.0																	■	■	■	■	■	■	■	■
・土工／基礎工事	2.5																		■	■	■	■	■	■	■
・機材据付工事	2.5																					■	■	■	■
■33kV/11kV 配電線工事	9.0														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■試充電／検査／指導	1.5																						■	■	■
■完工																									▲

出所：調査団作成

3-2-5 安全対策計画

本プロジェクトの対象地域は、治安上の問題が少ない地域が要請されているが、資機材の盗難防止及び工事関係者の安全確保等には十分留意する必要がある。このため、シエラレオネ側による安全対策上必要な措置を講じることは必須であるが、日本側も、資機材置き場に仮設工事の一部としてフェンスを設置し、警備員を配置する等の安全対策を考慮することとする。

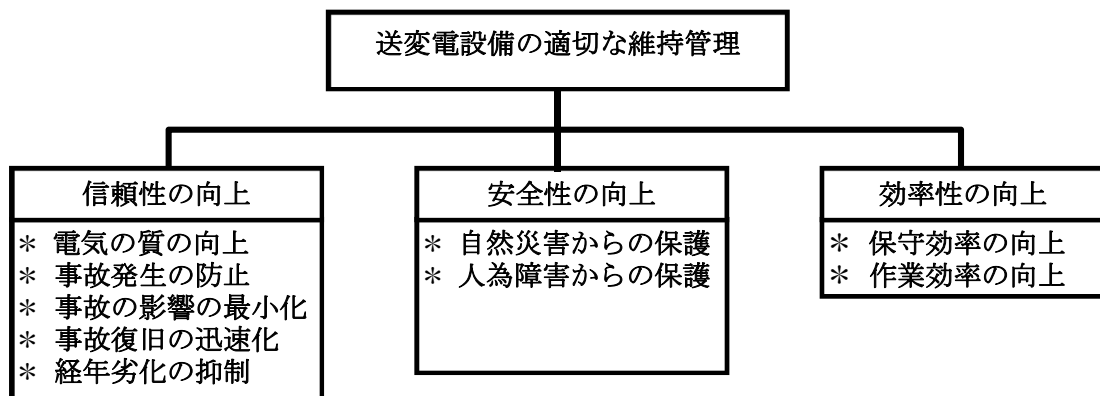
3-3 相手国側負担事業の概要

シエラレオネ側負担事項の内容は表 3-2.34 に示した通りである。協議議事録（M/D）の「Major Undertakings to be taken by the Government of Sierra Leone」に、技術議事録（Field Report）において技術的な観点から追加した。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 基本方針

本プロジェクト地域内の需要家への電力供給信頼度を向上させ、安定した電力供給運営を行うためには、送変電設備の適切な運転・保守（O&M）及びそれらの周辺環境の保全が不可欠である。このため、各設備の事故発生率を低減させ、信頼性、安全性及び効率性の向上を目指した適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。図 3-4.1 に送変電設備の維持管理に関する基本的な考え方を示す。これにより、本プロジェクトで調達・据付けられる機材及び建設される施設の維持管理は、予防保全を中心に実施する必要がある。



出所：調査団作成

図 3-4.1 送変電設備の維持管理の基本的な考え方

本プロジェクトにおいては、据付工事及び試験調整期間中に日本の請負業者により派遣される技術者によって、当該変電設備及び送電設備の運転・維持管理に関する OJT を実施する計画である。併せて日本側から必要な交換部品、試験器具、保守用工具及び運営・維持管理マニュアルを供与し、供用開始後の運営・維持管理体制について提案することにより、十分その効果を発揮することが可能となる。

3-4-2 日常点検と定期点検項目

3-4-2-1 変電設備の日常点検と定期点検項目

本プロジェクトで調達・据付けられる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 3-4.1 に示すとおりである。同表に示すとおり、変電設備の点検は、①機器の異常発熱、異常音等を人間の五感により毎日点検する“巡視点検”、②各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない荷電部の点検を行う“普通点検”、及び③各機器間のインターロック機構等の機能点検及び計器類の精度維持を実施する“精密点検”の三種類に分類される。通常、普通点検は 1～2 年に 1 度、精密点検は 4 年に 1 度程度実施される。また、配電盤等に内蔵されているヒューズ、計器、リレー等の性能劣化、絶縁性能の劣化、接点の摩耗並びに特性が変化する部品は、普通点検及び精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 3-4.1 標準的な変電設備機器の定期点検項目

点検項目	点検内容（方法）	巡視点検	普通点検	精密点検
設備外観	開閉表示器、開閉表示灯の表示状況	○	○	
	異常音、異常臭の発生の有無	○	○	
	端子部の加熱変色の有無	○	○	
	ブッシング、碍管の亀裂、破損の有無及び汚損の状況	○	○	
	設置ケース、架台等の発錆状況	○	○	
	温度異常の有無（温度計）	○	○	
	ブッシング端子の締付け状況(機械的チェック)	○	○	
配電盤 及び 制御盤	各種計器の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作箱、盤内の湿潤、発錆の有無及び汚損の状況		○	○
	給油、清掃状況		○	○
	配線の端子締付け状況	○	○	○
	開閉表示の状態確認		○	○
	漏気、漏油の有無		○	○
	操作前後の圧力確認		○	○
	動作計の動作確認		○	○
	スプリングの発錆、変形、損傷の有無（手入れ）	○	○	○
	各締付け部ピン類の異常の有無		○	○
	補助開閉器、継電器の点検（手入れ）		○	○
測定・試験	直流制御電源の点検	○		
	絶縁抵抗の測定		○	○
	接触抵抗の測定			○
	ヒータ断線の有無		○	○
	継電器動作試験		○	○

出所：調査団作成

3-4-2-2 配電線の日常点検と定期点検項目

33kV 及び 11kV 配電線の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損箇所を発見し、直ちに修復作業を実施することが需要家への最も重要なサービスである。また、配電線路の樹木等への接触による地絡事故等が予想される時は、予め樹木の伐採等の予防措置を取る必要がある。以下に主な日常巡回時の点検項目を示す。

表 3-4.2 配電線の点検項目

設備		点検項目
支持物	鋼管柱	発錆、亀裂、破損、湾曲、傾斜の有無
	支線	腐食、切れ、ゆるみの有無
腕金		湾曲、傾斜、発錆、腐食の有無
碍子		亀裂、破損、汚損の有無 バインドの外れ、切れの有無
電線		被覆の損傷の有無 異相電線間、腕金などとの接近 リード線の外れ 樹木等との接触の有無
開閉器		ケースの発錆、腐食の有無 ブッシングの亀裂、損傷、汚損の有無
ケーブル	ケーブル	ケーブル外装の損傷、劣化の有無
	管路	保護管の損傷、変形、発錆、腐食の有無 立ち上がり防護管キャップの外れ
	ケーブルヘッド	端子カバーの加熱による変色、変形 三叉管の劣化・損傷 ブッシングの損傷、汚損
マンホール		鉄蓋のずれ、がたつきの有無 鉄蓋の亀裂、損傷の有無 鉄蓋と路面との段差の有無

出所：調査団作成

3-4-3 交換部品調達計画

3-4-3-1 交換部品の対象設備

日常の運用において消耗・劣化し、定期的に交換が必要となる部品とし、1年間に必要となる数とする。本プロジェクトで調達する交換部品は以下の設備を対象とする。

- 変圧器
- 33kV 及び 11kV 配電盤
- 所内電源装置
- LTC 制御盤
- ケーブル用端末材
- 避雷器
- 11kV 区分開閉器
- カットアウトスイッチ（各種）
- カットアウトヒューズ（各種）

3-4-3-2 交換部品の調達計画

本プロジェクトでは、最低限必要な1年分の交換部品を日本側にて調達する計画であり、その項目は表 3-4.3 及び表 3-4.4 のとおりであるが、シエラレオネは、本プロジェクト完了後の1年後までに、必要な交換部品の購入費用を予算化する必要がある。

表 3-4.3 1 次変電所用交換部品（消耗品含む）一覧表

交換部品（消耗品含む）	数量
	トロボ変電所 ヨーク変電所各々
1. 変圧器	
1.1 33/11 kV 変圧器	
(1) ガスケット(1 台分)	1 組
(2) プッフホルツリレー	1 組
(3) 油温計(主タンク及びコンサベータ用)	1 組
(4) 油面計(主タンク及びコンサベータ用)	1 組
(5) シリカゲル(消耗品)	200%
1.2 33 kV 接地変圧器	
(1) 油面計	1 組
1.3 11/0.415 kV 所内変圧器	
(1) 油面計	1 組
2. 配電盤	
2.1 33 kV 配電盤	
(1) 遮断器用投入コイル(3 相 1 組)	各 1 組
(2) 遮断器用引き外しコイル(3 相 1 組)	各 1 組
(3) 真空バルブ(各種定格)(3 相分取替えに必要なものすべて)	各 1 組
(4) 一次断路装置用接触子(3 相分取替えに必要なものすべて)	各 1 組
(5) ヒューズ(各種)	各 1 組
(6) 保護リレー(各種)	各 1 組
(7) メーター(各種) メーターが保護リレーとの一体型の場合は不要。	各 1 組
(8) 補助リレー(各種)	各 1 組
(9) 制御スイッチ、選択スイッチ(使用している場合、各種)	各 1 組
2.2 11 kV 配電盤	各 1 組
(1) 遮断器用投入コイル(3 相 1 組)	各 1 組
(2) 遮断器用引き外しコイル(3 相 1 組)	各 1 組
(3) 真空バルブ(各種定格)(3 相分取替えに必要なものすべて)	各 1 組
(4) 一次断路装置用接触子(3 相分取替えに必要なものすべて)	各 1 組
(5) ヒューズ(各種)	各 1 組
(6) 保護リレー(各種)	各 1 組
(7) メーター(各種) 注)メーターが保護リレーとの一体型の場合は不要。	各 1 組
(8) 補助リレー(各種)	各 1 組
(9) 制御スイッチ、選択スイッチ(使用している場合、各種)	各 1 組
3. 所内電源装置	
3.1 交流分電盤	
(1) MCCB(各種)	各 1 組
(2) 表示ランプ(使用している場合、各種)	各 1 組
(3) ヒューズ(各種)	各 1 組
(4) メーター(各種)	各 1 組
3.2 整流器	
(1) 整流器用制御用基板(システムモジュール)及び整流用ダイオード(または相当品)	各 1 組
(2) 表示ランプ(使用している場合、各種)	100%

交換部品(消耗品含む)	数量
	トンボ変電所 ヨーク変電所各々
(3) ヒューズ(各種)	100%
(4) メーター(各種)	各 1 組
(5) MCCB(各種)	各 1 組
4. LTC 制御盤	
(1) 制御用基板(使用している場合)	各 1 組
5. ケーブル	
5.1 33 kV ケーブル	
(1) 屋内用ケーブル端末材(配電盤側)	各 1 組
(2) 屋外用ケーブル端末材(配電柱側)	各 1 組
5.2 11 kV ケーブル	
(1) 屋内用ケーブル端末材(配電盤側)	各 1 組
(2) 屋外用ケーブル端末材(配電柱側)	各 1 組
6. 避雷器	
6.1 33 kV 避雷器	3 相
6.2 11 kV 避雷器	3 相

出所：調査団作成

表 3-4.4 2 次変電所用交換部品一覧表

交換部品	数量
1. 開閉器(11kV)	1 台
2. カットアウトスイッチ	
(1) カットアウトスイッチ(各種)	各種 1 台
(2) カットアウトヒューズ(各種)	各種数個

出所：調査団作成

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

1) 積算条件

① 積算時点：2021 年 12 月

② 為替交換レート

1 米ドル = 113.48 円 2021 年 9 月 1 日～2021 年 11 月 30 日

三菱 UFJ 銀行 TTS レート平均値

1 ユーロ = 131.94 円 同上

1 米ドル = 10,612.88 レオン 2021 年 9 月 1 日～2021 年 11 月 30 日

Bank of Sierra Leone TTB レート平均値

1 レオン = 0.010693 円 基軸通貨経由で換算。(113.48÷10,612.88) 有効数字 5 桁

③ 施工調達期間：詳細設計並びに機材調達・据付の期間は、実施工程に示した通りである。

④ その他：本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力のスキームに従い実施される。

2) 日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

3) シエラレオネ側負担経費

相手国側負担経費 約 1.5 億円

No.	負担事項	完了期限	責任機関	概算費用 (米ドル)	備考
A. 入札公示前					
1	日本の銀行 (the Agent Bank) と銀行取極 (B/A) を締結し、銀行口座を開設する。	G/A 締結後 1 カ月以内	Bank of Sierra Leone	-	
2	日本の銀行 (the Agent Bank) にコンサルタントへの支払いに関する取消不能支払授權書 (A/P) を発行する。	コンサルタント契約締結後 1 カ月以内	MOE	-	
3	B/A に基づき、日本の銀行 (the Agent Bank) に手数料を支払う。 1) A/P の通知手数料 2) A/P の支払手数料	1) コンサルタント契約締結後 1 カ月以内 2) 支払い毎	MOE		
4	IEE/EIA を承認し (承認の条件が満たされている場合)、EMP 及び EMoP の実施に必要な予算を確保する (また、承認の条件がある場合はそれを満たす)。	G/A 締結後 1 カ月以内	EDSA	40,500	
5	必要な予算を確保し、用地取得と移転を実施し、RAP に準拠した補償費の支払いを行う。	入札公示前	MOE	150,000	
6	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、モニタリングフォームを使用し、四半期ごとに社会モニタリングを実施し、モニタリング結果を JICA に提出する。	用地取得完了まで	EDSA	A5 に含む	
7	プロジェクトサイトの土地を確保する。 1) 送配電線建設に必要な用地 (Right of Way) 2) 1 次および 2 次変電所建設に必要な用地 (Land) 3) プロジェクトサイト付近の仮設資機材置場 4) 廃棄物処理場	入札公示前	EDSA	165,000	
8	関係当局から、計画・ゾーニング・建築許可を取得する。	入札公示前	EDSA	5,000	
9	サイトにおける障害物の除去等を行う。 1) ユーティリティの撤去 2) 既存設備 3) 変電所や配電線建設地のクリアリング	入札公示前	EDSA	95,000	
10	プロジェクトモニタリングレポートを提出する。 (詳細設計の結果を含む)	入札図書作成前	EDSA	3,000	
B. 工事開始前					
1	日本の銀行 (the Agent Bank) に調達業者への支払いに関する取消不能支払授權書 (A/P) を発行する。	業者契約締結後 1 カ月以内		5,000	
2	B/A に基づき、日本の銀行 (the Agent Bank) に手数料を支払う。 1) A/P の通知手数料 2) A/P の支払手数料	1) 業者契約締結後 1 カ月以内 2) 支払い毎			
C. 工事期間中					
1	受益国の荷降港で迅速な荷降ろしと通関手続きを確実にし、調達業者の内陸輸送を支援する。	プロジェクト期間中	EDSA	-	
2	機材供与や役務の関連業務を実施する日本人及び第三国人がシエラレオネ入国及び滞在するために必要な便宜供与を行う。	プロジェクト期間中	EDSA	-	

No.	負担事項	完了期限	責任機関	概算費用 (米ドル)	備考
3	製品及びサービスの購入に関して受領者の国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金の免除、または助成金を使用せずに指定された当局によって負担されることを保証する。	プロジェクト期間中	MOE	-	
4	無償資金協力により建設及び調達されるもの以外で、プロジェクト実施に必要となるすべての費用を負担する。	プロジェクト期間中	EDSA	30,000	
5	環境影響を受ける地域社会、市民または労働者に重大な悪影響を及ぼしている、またはもたらす可能性のある事項を JICA に迅速に通知する。	工事期間中	EDSA	-	
6	出荷、引き渡し、据付、運用指導等の契約に基づく各作業の進捗を含むプロジェクトモニタリングレポート（毎月）提出する。	毎月	EDSA	A10 に含む	
7	プロジェクトモニタリングレポート（最終版）を提出する（完成図、機器リスト、写真等を含む）	業務完了証明書発行後 1 カ月以内	EDSA	-	
8	プロジェクトの完了に関する報告書を提出する。	完工後 6 カ月以内	EDSA	-	
9	プロジェクトの実施に必要な電気や給排水設備、その他の付帯設備を提供する。（サイトの外）	工事期間中	EDSA	28,000	
10	配電線路の樹木伐採や剪定による安全離隔確保。	工事開始前	EDSA	2,000	
11	現場でのプロジェクトの実施に必要な設備、家具、設備を提供する。	工事開始前	EDSA	6,000	
12	プロジェクトの実施に従事する者の安全を確保する。	プロジェクト期間中	EDSA	10,000	
13	プロジェクトサイトのセキュリティのための安全確保	工事期間中	EDSA	28,800	
14	EMP と EMoP を実施する。	工事期間中	EDSA	A4 に含む	
15	プロジェクトモニタリング報告書の一部として、モニタリングフォームを使用して、四半期ごとに環境モニタリングの結果を JICA に提出する。	工事期間中	EDSA	3,000	
16	RAP（移転計画）を実施する。（継続・変更・追加対応）	生計収入回復プログラム期間中	EDSA	A5 に含む	
17	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、四半期ごとに、モニタリングフォームを使用して社会モニタリングを実施し、モニタリング結果を JICA に提出する。 （被災者の生活が十分に回復していない場合、モニタリング期間が延長される可能性があります。モニタリングの延長は、EDSA と JICA の合意に基づいて決定される。）	生計収入回復プログラム完了時まで	EDSA	3,000	
D. 工事完了、引渡し後					
1	EMP と EMoP を実施する。	EMP 及び EMoP に基づく	EDSA	3,000	
2	モニタリングフォームを使用し環境モニタリングの結果を、半年ごとに 3 年間 JICA に提出する。 （環境への重大な悪影響が見つかった場合、環境モニタリングの期間が延長される可能性があります。環境モニタリングの延長は、EDSA と JICA の合意に基づいて決定される。）	完工後 3 年後まで	EDSA	1,000	
3	無償資金協力により建設された施設及び設備を適切かつ効果的に維持・利用する。 1) 維持管理費の予算配分 2) 運営・維持管理体制 3) 日常点検及び定期点検	工事完了後	EDSA	60,000	

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトの対象地域における既設の変電所および送配電線は、EDSA が維持管理している。本プロジェクトで新設される変電所及び配電線は、供与開始後、EDSA が運転・維持管理を担うことになる。本プロジェクトで新設されるヨーク変電所及びトンボ変電所については、新たな雇用が必要となる。変電所以外の新設する配電線については、EDSA が現状の要員で対応する事になる。

なお、本プロジェクトで新設される変電所を健全に運用するためには、上述の交換部品を常備する必要があり、EDSA は必要に応じて予算化しておく必要がある。

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

事業実施のための前提条件の概略を以下に示す。EDSA は、過去に同様の電力設備に係る我が国の無償資金協力の経験もあるが、手続きの進捗や予算措置等は継続的に確認し、事業の実施段階で再手続が必要とならないようモニタリングする必要がある。

- ① EIA を承認し（承認の条件が満たされている場合）、EMP 及び EMoP の実施に必要な予算を確保する（及び承認の条件があれば満たす）。
- ② 先方負担事項を実施するための必要な予算措置を行う。
- ③ 用地取得、移転計画（Resettlement Action Plan : RAP）を実施する。
- ④ 以下の土地を確保する。
（用地取得と補償、樹木の伐採、障害物の除去）
 - a. プロジェクトサイト
 - 1 次変電所の建設予定地
 - 2 次変電所の建設予定地
 - 33kV 及び 11kV 配電線の線路
 - b. 資機材の一時保管ヤード
- ⑤ ステークホルダーミーティングを開催して、プロジェクト対象コミュニティへのプロジェクト説明を行う。
- ⑥ 道路の Right of Way (ROW) 使用に係る道路局へのプロジェクト説明と工事实施の了解取り付け。
- ⑦ 製品及び／またはサービスの購入に関して受益国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金が免除されること、及び我が国の助成金を使用せずに指定されたシエラレオネ側当局によって負担されることを保証する。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本プロジェクトの全体計画達成には、以下のシエラレオネ側投入（負担）事項が必要となる。「表 3-2.34 先方負担事項区分（案）」に記載している項目のうち、特に主要な項目を以下に記載する。

4-2-1 入札公示前

- ① IEE/EIA を承認し（承認の条件が満たされている場合）、EMP 及び EMoP の実施に必要な予算を確保する（また、承認の条件がある場合はそれを満たす）。必要な予算を確保し、用地取得と第三国定住（第三国定住地の整備を含む）を実施し、RAP に準拠した全額交換費用で補償する。
- ② 必要な予算を確保し、用地取得と移転を実施し、RAP に準拠した補償費の支払いを行う。
【主な用地取得内容】

- 送配電線建設に必要な用地（Right of Way）
 - 1次および2次変電所建設に必要な用地（Land）
 - プロジェクトサイト付近の仮設資機材置場
 - 廃物処理場
- ③ 関係当局から、計画・ゾーニング・建築許可を取得する。
 - ④ 変電所建設用地取得証明書（土地所有権、登記簿等）の取得
 - ⑤ 関係当局からプロジェクト実施の許可を取得する。
 - ⑥ RAP（移転計画）を実施する。

4-2-2 工事期間中

- ① 製品及びサービスの購入に関して受領者の国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金の免除、または助成金を使用せずに指定された当局によって負担されることを保証する。
- ② 住民への通知を含む、工事中の変電所の一時的な停電計画

[変電所工事]

- ③ ゴドリッチ変電所におけるヨークフィーダー遮断器等の機能試験
- ④ ゴドリッチ変電所ヨークフィーダーの保護リレーのセッティング
- ⑤ 1次変電所のフェンス、ゲートの建設

[配電線及び2次変電所工事]

- ⑥ 日本側で据え付ける区分開閉器の既設側との接続
- ⑦ 低圧幹線、分岐線、顧客への接続線工事（日本側完工後6カ月以内を期限）
- ⑧ 2次変電所のフェンス、ゲートの建設
- ⑨ 電力量計の取り付け先リストの作成、取り付と接続の実施と報告

4-2-3 工事完了後、供用開始後

- ① EMP と EMoP を実施する。
- ② モニタリングフォームを使用し環境モニタリングの結果を、半年ごとに JICA に提出する。
（-環境への重大な悪影響が見つかった場合、環境モニタリングの期間が延長される可能性があります。環境モニタリングの延長は、EDSA と JICA の合意に基づいて決定される。）
- ③ 無償資金協力により建設された施設及び設備を適切かつ効果的に維持・利用する。
 - 維持管理費の予算配分
 - 運転・維持管理体制
 - 日常点検及び定期点検

4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続させるために前提となる外部条件は、以下のとおりである。

- ① 上位目標に対して
 - ・ シエラレオネ国内の配電整備計画に関する政策が変更されない。
 - ・ 政治・経済が安定している。
- ② プロジェクト目標に対して
 - ・ 運営維持管理が持続的に行われる。
 - ・ 料金徴収・財政支援が継続される。
 - ・ 施設・設備のセキュリティが確保される。
- ③ 期待される成果に対して
 - ・ 発電設備が十分に稼働する。
 - ・ 接続費用・電気料金を住民（政府）が負担できる。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 プロジェクトの目標年次

供用開始年次：	2024 年（想定）
プロジェクト評価の目標年次：	2027 年（供用開始 3 年後）
設備計画の目標年次：	2029 年（供用開始 5 年後）

4-4-2 妥当性

以下に示す通り、本プロジェクトはシエラレオネの開発計画や政策の実現に資するとともに、一般国民のフリータウン半島における社会経済活動に裨益するものであることから、協力対象事業の妥当性は高いと判断される。

(1) 裨益性

電力は国家の自立維持的な社会経済発展に対し必要不可欠なエネルギーであり、特にプロジェクト対象地域は人口集中が進むフリータウン市に次ぐ経済・生活圏であるため、住宅や基礎的社会サービス施設や商業施設等の建設が著しい。

しかしながら、未電化である同地域では高額な燃料費を必要とする、自家用発電設備に依存せざるを得ない状況のため、より安価な電気を利用できるグリッドへの接続が急務となっている。

確実かつ効率的な電力流通網の確率に資する開発事業は、経済インフラ開発の中でも重要課題の一つであり、対象地域における電化促進に寄与する本プロジェクトの実施による裨益性は極めて高い。

(2) 緊急性

本プロジェクトは「シエラレオネ共和国首都圏電力供給マスタープラン調査」で提案されたプロジェクトであり、「フリータウン市配電網緊急改修計画」の実施、世銀の支援と相まって、本

プロジェクトの実施により EDSA の配電線が、フリータウン市の後背地であるフリータウン半島を一巡することとなる。このことから、本プロジェクトの緊急性は高いものと判断される。

(3) 開発計画への寄与

シエラレオネの主な開発計画である NEW DIRECTION、Medium-term National Development Plan 2019-2023 (PRSP4) のいずれにおいても、インフラ整備は最重要課題の 1 つに掲げられ、電力・エネルギー分野は、インフラ整備の中でも、最重要項目に挙げられている。また、電力・エネルギー分野の戦略においては、電気へのアクセス向上を最重要戦略目標に設定している。これらのことから、本プロジェクトの実施は、国家開発計画の実現に大きく寄与するものと考えられる。

4-4-3 有効性

本プロジェクトの実施により期待される効果は、以下のとおりである。

(1) 定量的効果

建設する 1 次変電所からの送電電力量の他、プロジェクト対象地域の医療施設や教育施設への電力供給、自家用発電機からグリッドへの転換によるコスト削減等を成果指標とする。

表 4-4.1 定量的指標

指標名	基準値 (2021 年)	目標値(2027 年) 【事業完成 3 年後】
年間送電電力量 (MWh/年) (ヨーク変電所)	0	22,624
年間送電電力量 (MWh/年) (トンボ変電所)	0	35,231
ピーク時送電電力 (kW) (ヨーク変電所)	0	3,614
ピーク時送電電力 (kW) (トンボ変電所)	0	5,627
ナショナルグリッドに接続される医療施設 (箇所)	0	7
ナショナルグリッドに接続される教育施設 (箇所)	0	48
エネルギーコストの削減 (百万米ドル)	0	20

エネルギーコストの削減について、未電化地域の系統接続により、特に自家用発電機への依存度の低減が期待される。社会経済調査において実施したアンケート調査結果を参考に、自家用発電機の発電費用の減少額を推定した。

表 4-4.2 自家用発電機による発電費用の減少

項目	2021	2027	削減額
世帯年間自家用発電費用 (百万米ドル)	58	33	25
事業所年間自家用発電費用 (百万米ドル)	64	34	30
年間自家用発電費用削減額 (百万米ドル) * 1			30~40
効果発現率が70%とした場合の年間自家用発電費用削減額 (百万米ドル)			20~30

(注) * 1 : 世帯用と商店 (事業所の大半を占める) など事業用とを区別して回答していない例が多いと考えられるため単純に合計すると過剰な評価となると思われるため、おおよその値とした。

内訳計算

項目	2021	2027
全世帯	10,700	10,700
自家用発電利用世帯数		
自家用	3,210 (30%)	2,461 (23%)
コミュニティ用	642 (6%)	0 (0%)
1時間当たり運転費用 (USD)		
自家用	8.3	8.3
コミュニティ用	8.3	0.0
1日当たり運転時間		
自家用	5.4	4.4
コミュニティ用	2.7	0.0
1年当たり運転費用 (365日/年)		
自家用 (USD百万)	53	33
コミュニティ用	5	0
合計	58	33
全事業所	5,600	5,600
自家用発電利用事業所数		
自家用	2,968 (53%)	2,968 (53%)
コミュニティ用	336 (12%)	0 (0%)
1時間当たり運転費用 (USD)	8.0	8.0
1日当たり運転時間		
自家用	10.2	5.7
コミュニティ用	5.1	0
1年当たり運転費用 (250日/年)		
自家用 (USD百万)	61	34
コミュニティ用	3	0
合計	64	34

(2) 定性的効果 (プロジェクト全体)

社会経済調査の結果に基づく定性的な効果のうち、代表的な発生予測を表 4-4.3 に示す。

表 4-4.3 現地調査結果に基づく各効果の発生予測

期待される本プロジェクトの効果	現地調査結果に基づく定性的効果の発生予測
1) 産業振興: 雇用創出 [新規被雇用者数] 事業所の売上げ・ 利益増加[額]	* 社会経済調査で行われた訪問質問票調査では、対象地域の事業所(サンプル数 75)の 100%が、電化により事業が拡大すると予測しており、平均で売上高が 34%、利益額が 32%、雇用者数が 22% 増加すると推計している。 * 一方、近隣既電化地域の事業所(サンプル数 50)の 72%が、電化により事業が拡大したと回答しており、全事業所サンプルの平均で、売上高が22%、利益額が13%、雇用者数が11%増加している。 * 以上から控えめに見ても、対象地域の事業所は、電化により売上高が 2 割程度、利益額・雇用者数が 1 割程度増加すると予測される。 * 対象地域の世帯数は 10,700 で、そのうちの農漁家が 32%で、公務員世帯が 11%であり、残りの 57%(6,099 世帯)の家族が事業所を運営する(自営)か事業所に勤務していると推計され、世帯当たりの経済人口(15-64 歳)が 4 人で、そのうち約 80%(19,500 人)が事業所を運営している若しくは勤務していると推測される。電化により、従業員数が 10%程度増加すると想定すれば、新たに雇用される者は約 1,950 人と推計することができる。
2) 医療機器の稼働 改善により提供が 可能となる適切な 診療サービス、 患者数の増加	* 電化によるメリットとして最も多く挙げられたのは(全施設が回答)、<u>ラボ機器の導入・充実・安定利用</u>である。 * その他のメリットとしては、<u>安全面での改善、滅菌機器の導入、夜間診療の可能が可能となること、診療の質・スピードの改善・拡大(範囲の拡張、患者数増加)、ワクチン・薬品・試薬の保存が可能となるもしくは改善されることが重要であると回答された。</u> * 扇風機・エアコンの導入・利用拡大による<u>事務の効率化、入院患者の環境改善</u>をメリットとして挙げた施設もある。 * 対象地域にある保健医療施設の 9 カ所の一日当たり患者数は平均で 14.2 人である。対象地域の保健医療施設は電化により 26%増の患者に対応が可能であると見込んでいる。

期待される本プロジェクトの効果	現地調査結果に基づく定性的効果の発生予測																																		
	一方、近隣既電化地域(サンプル数 14)では電化後に患者数が 31%増加したと回答しており、対象地域の保健医療施設により患者数増加見込みは過剰な予測とは考えられない。以上から、電化により年間(250 日の稼働を想定)8,300 人(14.2 人/日×26%×9×250)程度の患者数増加への対応が可能となると考えられる。																																		
3) 教育訓練サービスの改善	* 対象地域の教育訓練施設では、電化のメリットとして安全面の改善を指摘している回答数が最も多いが、教育面の改善としては、生徒・教師のための環境改善、夜間学習・夜間クラス(成人識字教育など)が可能となること、コンピュータ学習・コンピュータ利用促進を挙げる回答が多く、また、教育補助資機材(プロジェクタ、AV 機器など)の充実、教材・テストの印刷、事務の合理化を指摘する例もある。これらのメリットは近隣既電化地域での電化後の実績としても同じように回答されている(表 2-2.13 参照)。 * 対象地域の施設の 89%が、電化によるコミュニティの施設利用が増加すると見込んでいる(近隣既電化地域では 50%)。増加するコミュニティ利用としては、イベント目的が 17%と大きく増えている、電化によるコミュニティの利用が多様化すると見込まれている。 * 職業訓練所は、数は少ないが、対象地域のトンボで1ヶ所確認された。現在では足踏みミシンが数台あり、若い女性を対象とした縫製コースが設置されている。電化されれば、自動車整備など機器・工具を利用したコースを復活の可能性がある。 * University of Public Administration の Bureh への移転計画があり、電化により、同移転計画を推進し、同大学の移転後の教育レベルの保持、改善に寄与するものと考えられる。																																		
4) 女性の起業・就業機会の増加	* 漁師では、男性が魚を捕り、女性が売り歩くのが一般的で、電化により製氷が可能となることから、販路拡大、ひいては女性の活動の活発化、収入増加が期待される。 * 電化により水産品・農産品加工業の拡大が期待されるが、これらの業種では女性の雇用の割合が高く、女性の雇用の増加が期待される。																																		
5) 女性の生活環境の改善	* 電化後は冷蔵庫を利用したいと希望する世帯の数(98%)が非常に多く、女性が食材を入手する時間を軽減できると期待される。また、冷蔵庫の利用から食品衛生の環境も改善すると予測される。																																		
6) 生活面の改善	* 電化のメリットとして最も重要なもの、2 番目に重要なもの、3 番目に重要なものとし、対象地域(見込み)・近隣既電化地域(実績)を下表に示す。対象地域の世帯が電化の重要なメリットとして期待していることが、近隣既電化地域で電化後に実際に起きていることが分かる。 <table><tr><th rowspan="2">メリット</th><th colspan="2">重要として挙げた世帯の割合</th></tr><tr><th>対象地域</th><th>近隣既電化地域</th></tr><tr><td>(1) 安全保障面での改善</td><td>77%</td><td>69%</td></tr><tr><td>(2) 子供の夜間学習</td><td>62%</td><td>69%</td></tr><tr><td>(3) 収入増加・支出節減</td><td>52%</td><td>17%</td></tr><tr><td>(4) より便利な生活</td><td>36%</td><td>57%</td></tr><tr><td>(5) 娯楽・教養獲得の多様化</td><td>26%</td><td>32%</td></tr><tr><td>(6) 社会生活・コミュニケーションの改善</td><td>24%</td><td>17%</td></tr><tr><td>(7) 食品衛生の改善(冷蔵庫購入による)</td><td>13%</td><td>25%</td></tr><tr><td>(8) 大人の夜間学習</td><td>10%</td><td>12%</td></tr><tr><td>合計</td><td>300%</td><td>300%</td></tr></table>			メリット	重要として挙げた世帯の割合		対象地域	近隣既電化地域	(1) 安全保障面での改善	77%	69%	(2) 子供の夜間学習	62%	69%	(3) 収入増加・支出節減	52%	17%	(4) より便利な生活	36%	57%	(5) 娯楽・教養獲得の多様化	26%	32%	(6) 社会生活・コミュニケーションの改善	24%	17%	(7) 食品衛生の改善(冷蔵庫購入による)	13%	25%	(8) 大人の夜間学習	10%	12%	合計	300%	300%
メリット	重要として挙げた世帯の割合																																		
	対象地域	近隣既電化地域																																	
(1) 安全保障面での改善	77%	69%																																	
(2) 子供の夜間学習	62%	69%																																	
(3) 収入増加・支出節減	52%	17%																																	
(4) より便利な生活	36%	57%																																	
(5) 娯楽・教養獲得の多様化	26%	32%																																	
(6) 社会生活・コミュニケーションの改善	24%	17%																																	
(7) 食品衛生の改善(冷蔵庫購入による)	13%	25%																																	
(8) 大人の夜間学習	10%	12%																																	
合計	300%	300%																																	

出所：調査団作成

(3) 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給

第一次現地調査中に EDSA と共に、本プロジェクトで整備される配電設備から、新たに電力供給を受ける施設について確認を行った。配電対象地域は、人口集中が進むフリータウン市に次ぐ経済・生活圏であり、教育施設や医療関係施設が多数存在し、加えて宿泊施設、製氷工場、水産加工工場、採石場等も存在している。しかし、現在も EDSA からの電力供給を受けられておらず、高価な自家用発電設備を利用せざるを得ない状況となっている。本プロジェクトでは、このよう

な基礎的社会サービス施設に対する電力供給が期待されている。

図 4-4.1 に電力供給が期待される基礎的社会サービス施設を整理する。本プロジェクトでは、2 次変電所を各コミュニティに整備することで、このような多様で分散した需要家に対して電力を供給する計画としており、また、確実に電力アクセス率の向上に寄与できるよう、エンドユーザーまで電気を届けるための低圧資機材も供与する計画としている。

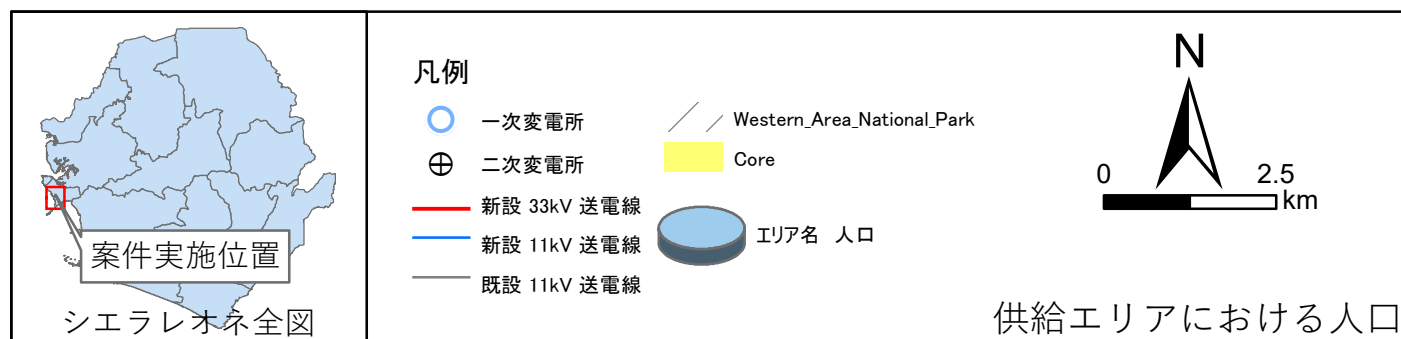
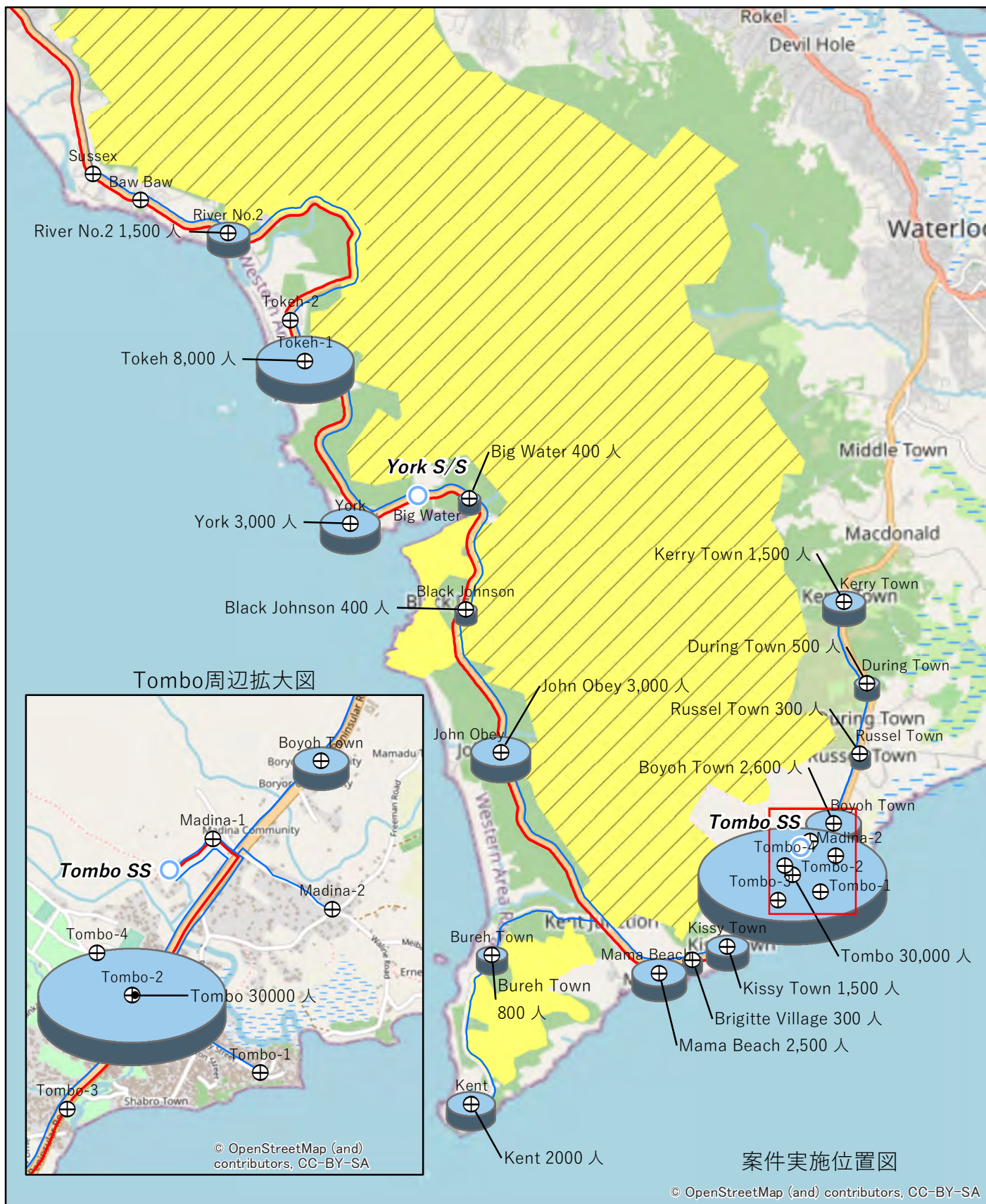


図4-4.1 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（人口）

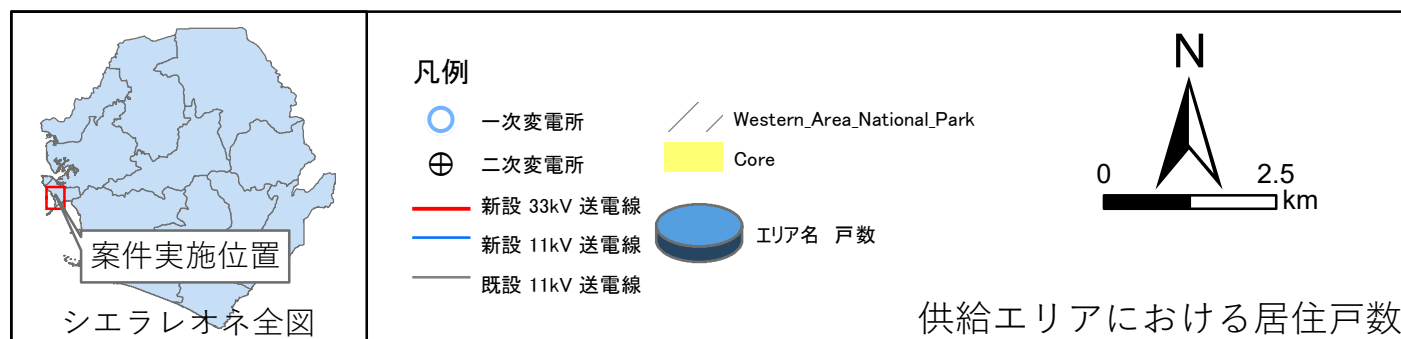
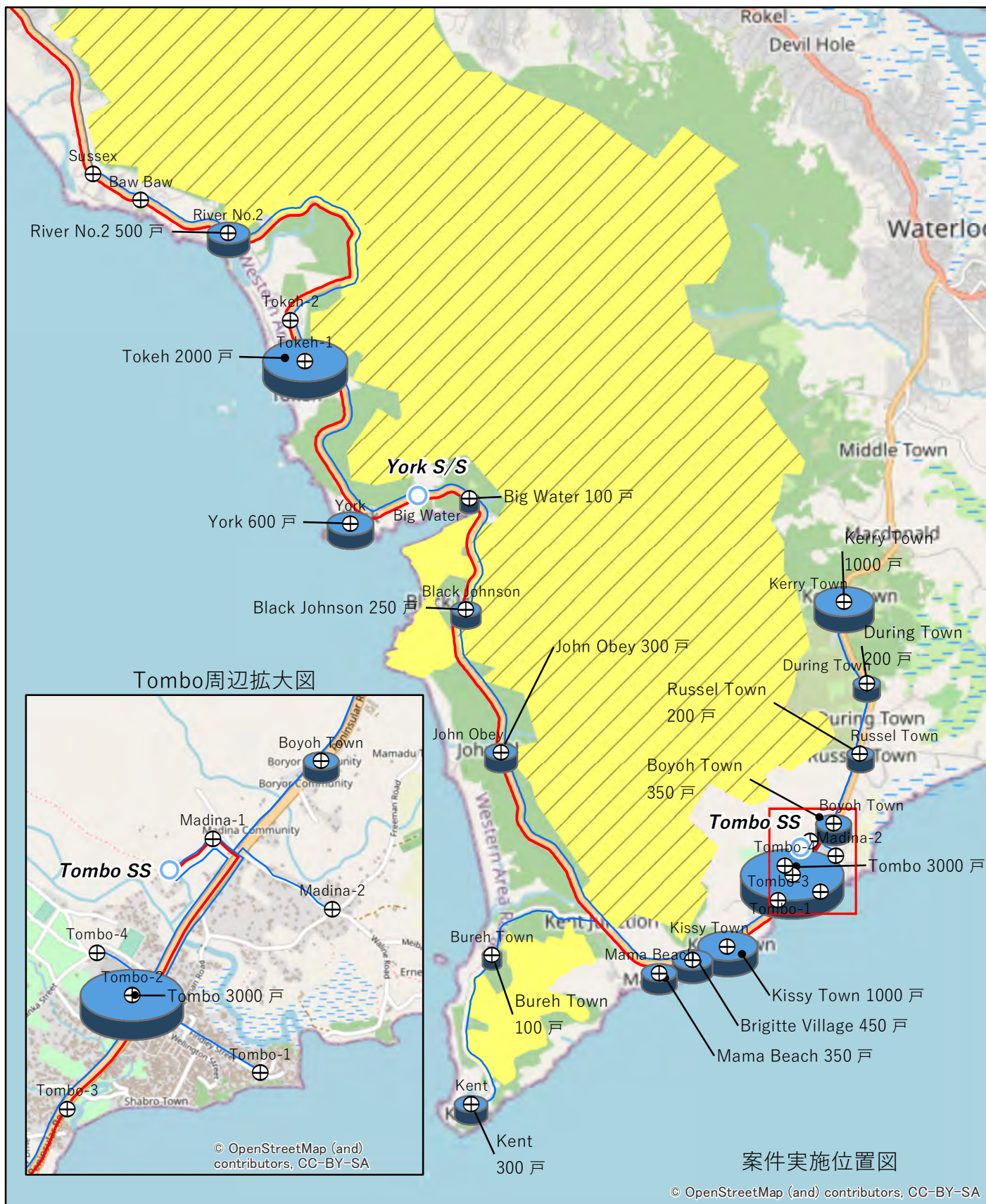


図4-4.2 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（居住戸数）

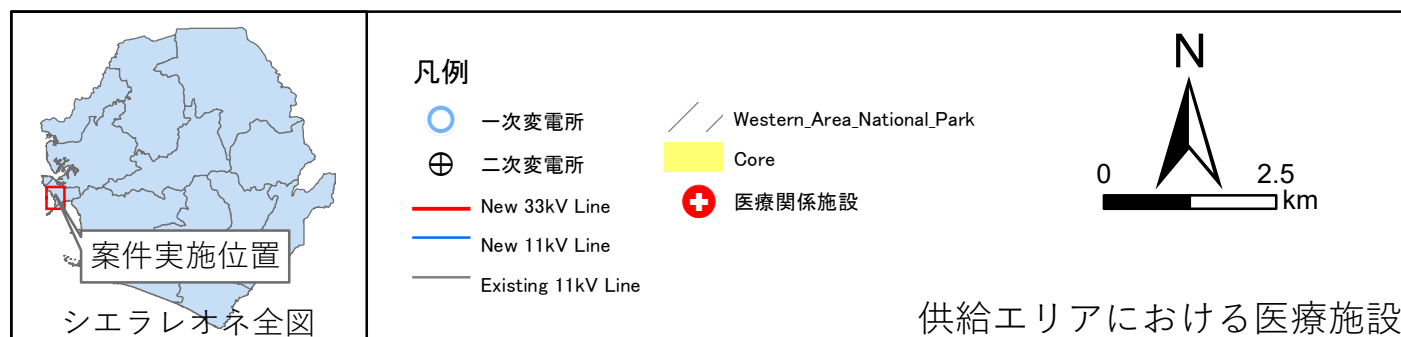
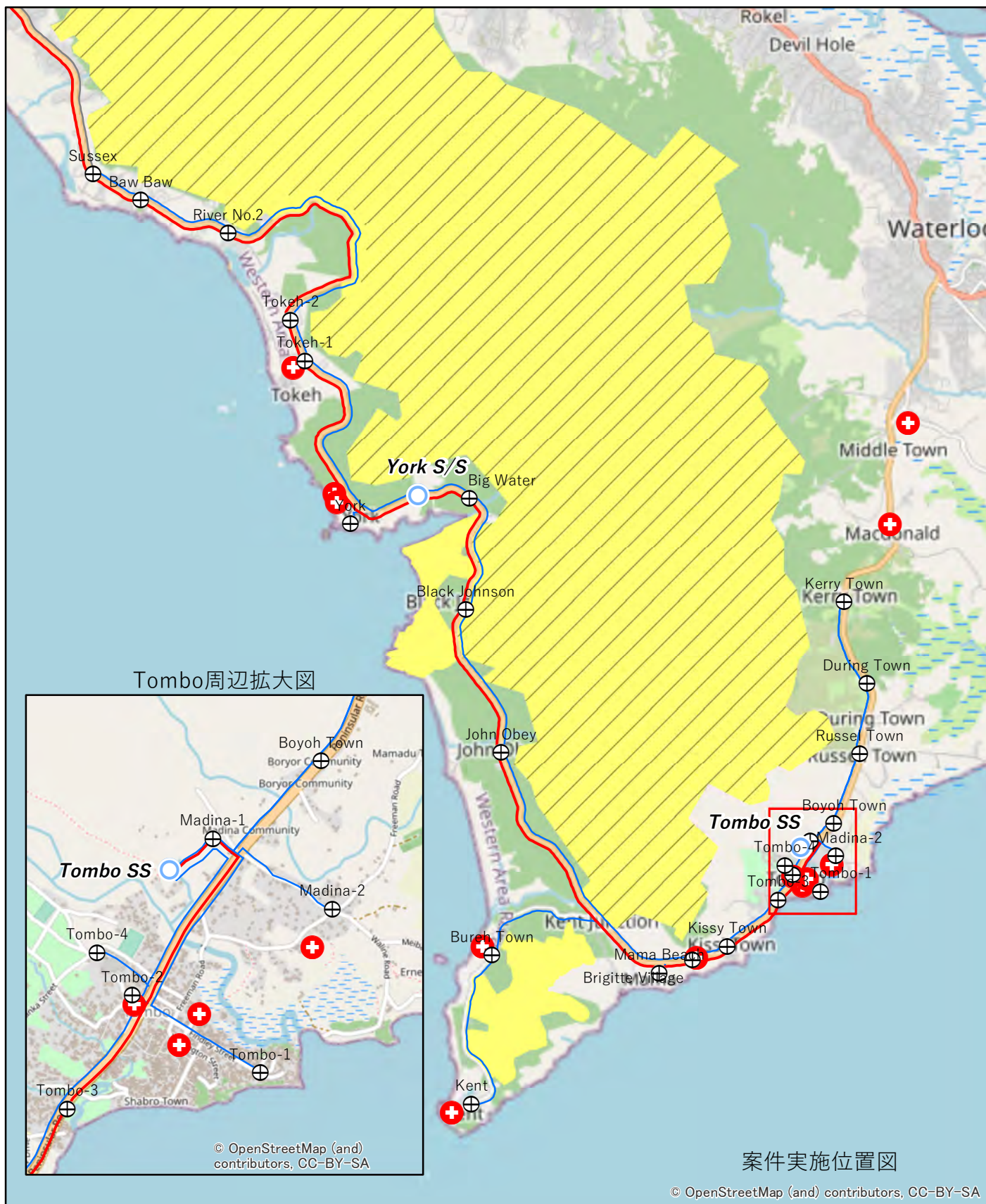


図4-4.3 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（医療施設）

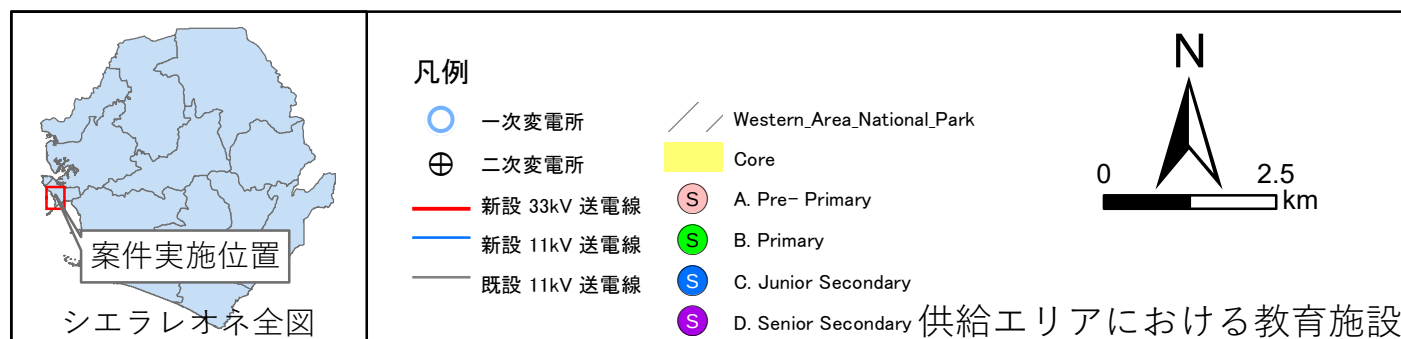
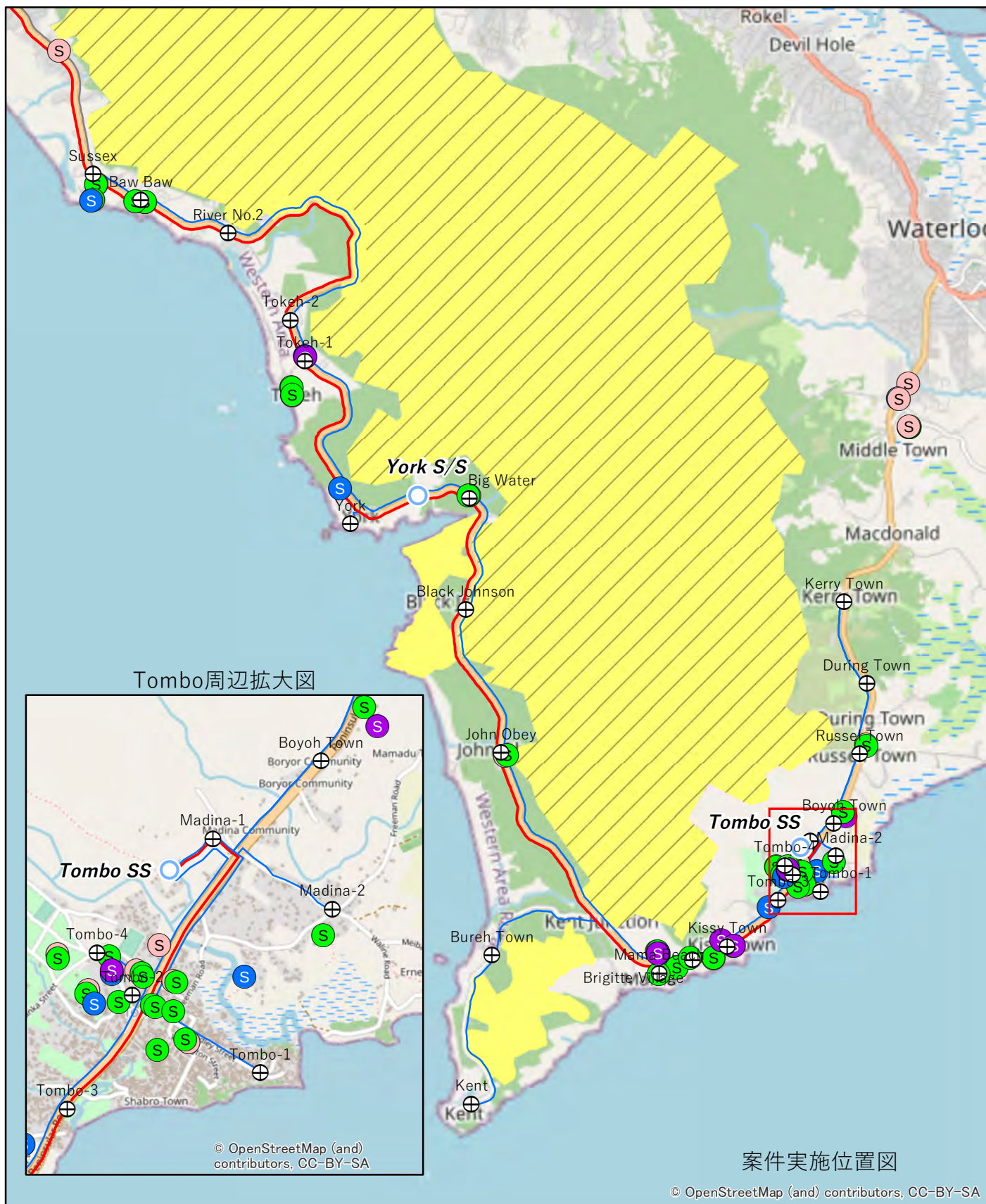


図4-4.4 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（教育施設）

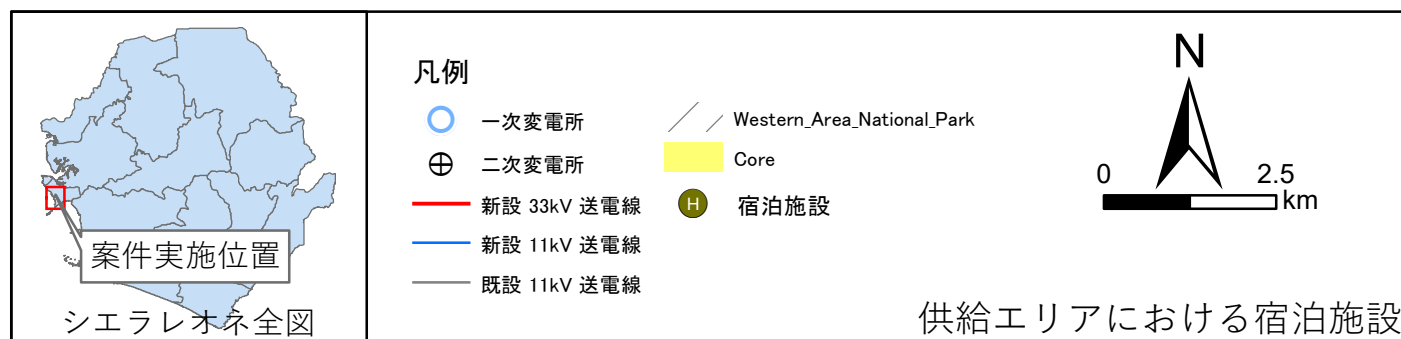
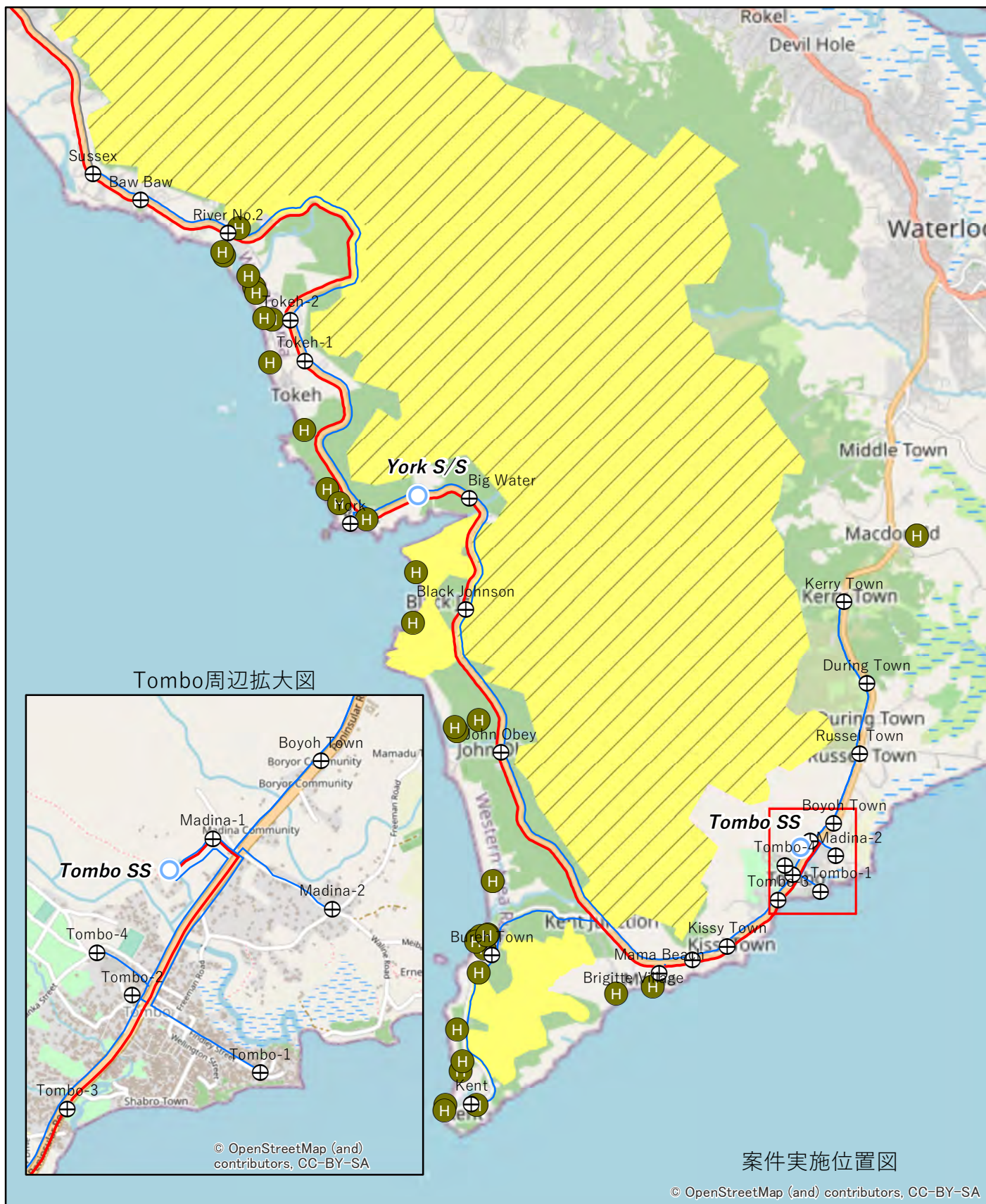


図4-4.5 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（宿泊施設）

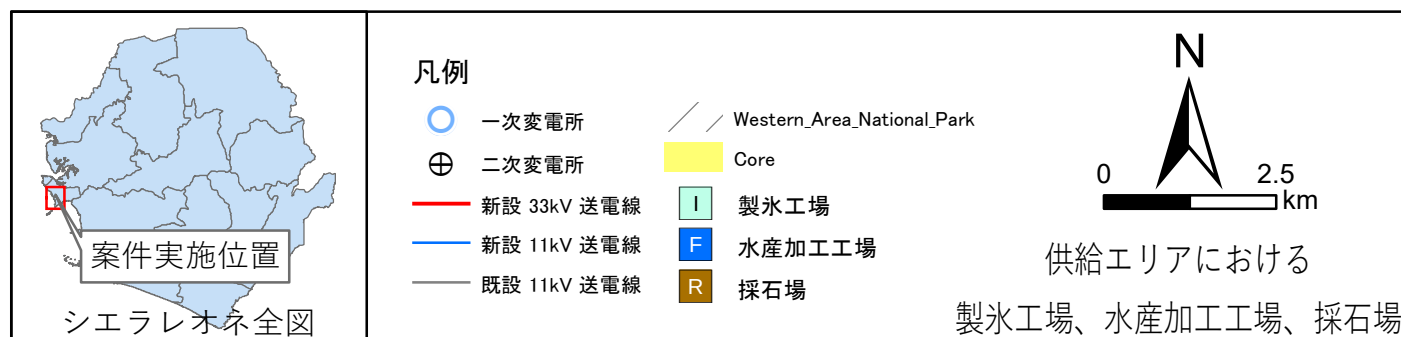
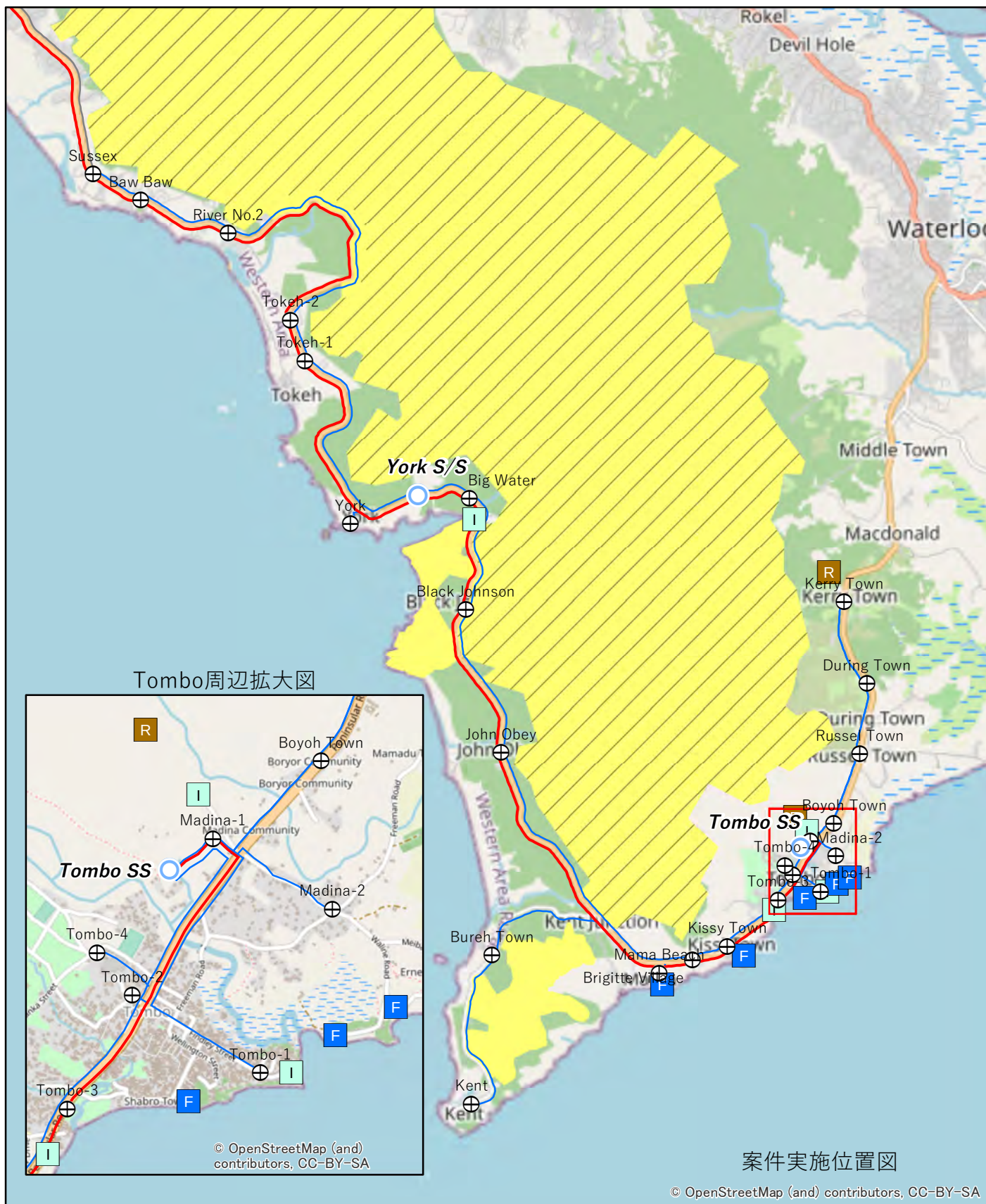


図4-4.6 期待される基礎的社会サービス施設への電力供給（製氷工場・水産加工工場・採石場）

添付資料

1. 調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

(1) 第一次現地調査

氏 名	担当業務	所 属
久下 勝也	総括	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤部資源エネルギーグループ 第二チーム 課長
加藤 愛子	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤部資源エネルギーグループ 第二チーム
阿部 真	業務主任者/配電設備計画 1	八千代エンジニアリング（株）
小枝 一彦	副業務主任者/配電設備計画 2	八千代エンジニアリング（株）
酒村 建治	変電設備計画	西日本技術開発（株）
鷹尾 信一	環境社会配慮	いであ（株）
原 尚生	社会経済分析	八千代エンジニアリング（株）
岩合 美樹子	調達計画/積算（機材）/GIS	八千代エンジニアリング（株）
車田 輝雄	施設計画/自然条件調査	八千代エンジニアリング（株）
照井 渉平	施工計画/積算（施設）	八千代エンジニアリング（株）
中村 太郎	需要想定/潮流解析/保護協調	西日本技術開発（株）

(2) 第二次現地調査

氏 名	担当業務	所 属
小西 英明	総括	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤部資源エネルギーグループ
加藤 愛子	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤部資源エネルギーグループ 第二チーム
阿部 真	業務主任者/配電設備計画 1	八千代エンジニアリング（株）
岩合 美樹子	調達計画/積算（機材）/GIS	八千代エンジニアリング（株）

2. 調査行程

2. 調査行程

(1) 第一次現地調査 (2021年10月29日～12月2日)

No.	日付	JICA 団員	業務主任者／配電設備計画 1	副業務主任者／配電設備計画 2	変電設備計画	環境社会配慮	社会経済分析	調査計画／積算 (機材)／GIS	施設計画／自然条件調査	施工計画／積算 (施設)	需要想定／潮流解析／保護協調	
1	2021/10/29	金		NRT→CDG	NRT→CDG	FUK→ITM KIX→CDG		NRT→CDG	NRT→CDG		FUK→ITM KIX→CDG	
2	2021/10/30	土	NRT→	CDG→FNA	CDG→FNA	CDG→FNA	CDG→FNA	CDG→FNA			CDG→FNA	
3	2021/10/31	日	→FNA 日本側打合せ	隔離 1 日目 日本側打合せ	←	←	←	←			←	
4	2021/11/1	月	隔離 1 日目 JICA 支所表敬 MOE 表敬 EDSA 表敬 *全てオンライン	隔離 2 日目 JICA 支所表敬 MOE 表敬 EDSA 表敬 *全てオンライン	←	←	←	← 現地備人契約			←	
5	2021/11/2	火	EDSA 打合せ 現地調査 Goderich SS 変電所候補地 配電ルート 裨益対象地域 (住宅地、工場)	←	←	←	←	←			←	
6	2021/11/3	水	PCR 検査 資料作成	MoE 大臣表敬 現地調査 病院建設予定地、一次変電所候補地、工場 EDSA 打合せ	←	←		社会経済調査補助員候補者面談 現地調査 -裨益対象地域	MoE 大臣表敬 現地調査 病院建設予定地、一次変電所候補地、工場 EDSA 打合せ		←	
7	2021/11/4	木	MoE PS 面談 EGTC DG 面談 Kingtom 発電所視察	←	路線測量再委託候補との面談	EGTC DG 面談 現地調査 既設電力設備 Falcon Bridge 開閉所、Kingtom 発電所		現地調査 -裨益対象地域 EDSA CFO との打合せ	EGTC DG 面談 現地調査 既設電力設備 Kingtom 発電所		EGTC DG 面談 現地調査 既設電力設備 Falcon Bridge 開閉所、Kingtom 発電所	
8	2021/11/5	金	MD 協議	社会経済調査補助員候補者面談	路線測量再委託候補との面談	EDSA 打合せ	NRT→CDG	資料作成 団内打合せ	社会経済調査補助員候補者面談	NRT→CDG	NRT→CDG	EDSA 打合せ
9	2021/11/6	土	FNA→	資料作成 団内打合せ	←	←	CDG→FNA	資料作成 団内打合せ	←	CDG→FNA	CDG→FNA	資料作成 団内打合せ
10	2021/11/7	日	移動	資料作成 団内打合せ	←	←	隔離 1 日目	←	←	隔離 1 日目	隔離 1 日目	←
11	2021/11/8	月	→NRT	社会経済調査補助員契約	現地調査 一次変電所候補地	EDSA 打合せ -WB 案件担当 現地調査 一次変電所候補地	EDSA 打合せ 現地調査 一次変電所候補地	関係省庁訪問 調査準備	社会経済調査補助員契約	現地調査 一次変電所候補地	現地調査 一次変電所候補地	←
12	2021/11/9	火		現地調査 二次変電所候補地	←	←	←	関係省庁訪問 調査	現地調査 二次変電所候補地	図面作成	建設事情ヒアリング項目整理	現地調査 二次変電所候補地
13	2021/11/10	水		現地調査 二次変電所候補地	←	←	←	関係省庁訪問 調査	現地調査 二次変電所候補地	図面作成	調達事情ヒアリング項目整理	現地調査 二次変電所候補地
14	2021/11/11	木		税金調査再委託先候補面談 EDSA 打合せ	EDSA 打合せ	既設変電所調査 変圧器騒音規制に関する検討 EDSA 打合せ	EIA 法体制調査 や変圧器騒音規制に関する検討 EDSA 打合せ	関係省庁訪問 調査	税金調査再委託先候補面談 EDSA 打合せ	建設事情調査 調査事情調査	←	既設変電所調査 変圧器騒音規制に関する検討 EDSA 打合せ
15	2021/11/12	金		現地調査 二次変電所候補地	現地調査 二次変電所候補地 再委託契約 (路線測量)	←	←	関係省庁訪問 調査	現地調査 二次変電所候補地	建設事情調査	←	←
16	2021/11/13	土		資料・図面作成 団内打合せ	←	←	←	←	←	←	←	←
17	2021/11/14	日		資料・図面作成 団内打合せ	←	←	←	←	←	←	←	←
18	2021/11/15	月		現地調査 既設二次変電所	現地調査 Tombo 変電所	現地調査 既設二次変電所 単線結線図作成	現地調査報告書 作成	関係省庁訪問 調査	現地調査 既設二次変電所	現地調査 一次変電所候補地	←	現地調査 既設二次変電所
19	2021/11/16	火		再委託契約 (税金調査)	EDSA 打合せ	単線結線図作成 Kingtom 発電所調査 Fretown 変電所調査	用地取得・住民移転法体制調査 EDSA 打合せ	現地訪問調査 質問票準備 関係省庁訪問 調査フォロー	再委託契約 (税金調査) 超概算検討 実施工程作成	建設事情調査 図面作成	←	Kingtom 発電所調査 Fretown 変電所調査
20	2021/11/17	水		Field Report 作成 EDSA 打合せ 環境社会配慮調査再委託先候補面談	現場調査 Goderich 変電所 EDSA 打合せ	SCADA リスト 作成 単線結線図作成 Field Report 作成 EDSA 打合せ	環境社会配慮調査再委託先候補面談 国立保護区管理局訪問	現地訪問調査 質問票準備 関係省庁訪問 調査フォロー	Field Report 作成	気象条件ヒアリング	←	EDSA 打合せ
21	2021/11/18	木		Field Report 作成 EDSA 打合せ 環境社会配慮調査	Field Report 作成 MoFMR 大臣表敬	Field Report 作成 MoFMR 大臣表敬	環境社会配慮調査再委託先候補面談	現地訪問調査 トライアル	Field Report 作成 実施工程表作成	現地調査 一次変電所候補地	←	Field Report 作成 MoFMR 大臣表敬

			査再委託先候補 面談						地形測量範囲打 合		
22	2021/11/19	金	Field Report 作成 EDSA 打合せ	Field Report 作成 PCR 検査	EDSA 打合せ 需要想定、電力 量計、WB 案件と の協議	環境社会配慮調 査再委託 TOR の 最終化 EDSA 打合せ	現地訪問調査 トライアル	EDSA 打合せ 実施工程表作成	図面作成	資料整理	EDSA 打合せ 需要想定、電力 量計、WB 案件と の協議
23	2021/11/20	土	資料・図面作成 団内打合せ	←	←	←	←	見積回収 配電線路調査	資料・図面作成 団内打合せ	←	←
24	2021/11/21	日	資料・図面作成 団内打合せ	FNA→別業務へ 横移動	資料・図面作成 団内打合せ	←	← PCR 検査	←	← PCR 検査	← PCR 検査	←
25	2021/11/22	月	道路局訪問		Field Report 作成 現地調査結果概 要作成	Field Report 作成 現地調査結果概 要作成	現地訪問調査 質問票改訂、 詳細計画策定	記憑類等整理 Field Report 作成	図面作成	図面作成	Field Report 作成
26	2021/11/23	火	Field Report 作成 EDSA 打合せ		Filed Report 作成 現地調査結果概 要作成	Field Report 作成 現地調査結果概 要作成	EDSA・C/P 要員 との打合せ FNA→CDG	EDSA 税金調査 打合せ Field Report 作成	FNA→CDG	FNA→CDG	Field Report 作成
27	2021/11/24	水	Field Report 作成 Field Report 協議		←	←	移動	Field Report 作成 Field Report 協議	移動	移動	Field Report 作成 Field Report 協議
28	2021/11/25	木	現地調査結果概 要作成		現地調査結果概 要作成	現地調査結果概 要作成 環境社会配慮調 査再委託先選定	CDG→HND	現地調査結果概 要作成	CDG→HND	CDG→HND	現地調査結果概 要作成
29	2021/11/26	金	安全対策連絡協 議会 配電線路調査 環境社会配慮再 委託先候補との 面談		既設 Goderich 変 電所、一次変電 所調査	環境社会配慮調 査再委託先候補 と既設 Goderich 変電所、一次変 電所、二次変電 所調査		現地調査結果概 要作成 社会経済調査情 報収集			既設 Goderich 変 電所、一次変電 所調査
30	2021/11/27	土						輸送経路調査			
31	2021/11/28	日	PCR 検査		PCR 検査	PCR 検査		PCR 検査			PCR 検査
32	2021/11/29	月	MoE への Field Report 説明 JICA 支所開国前 報告 Field Report 署名 再委託契約（環 境社会配慮） 再委託契約（地 形調査・地質調 査・地中埋設物 調査）		MoE への Field Report 説明 JICA 支所開国前 報告	国立保護区管理 局訪問 JICA 支所開国前 報告 再委託契約（環 境社会配慮）		MoE への Field Report 説明 国立保護区管理 局訪問 JICA 支所開国前 報告 再委託契約（環 境社会配慮） 見積回収			MoE への Field Report 説明 JICA 支所開国前 報告
33	2021/11/30	火	FNA→CDG		←	←		←			←
34	2021/12/1	水	移動		←	←		←			←
35	2021/12/2	木	CDG→HND		←	←		←			←

(2) 第二次現地調査（2022 年 6 月 3 日～6 月 17 日）

No.	日付	JICA 団員	業務主任者／配電設備計画 1	調査計画／積算（機材）／GIS
1	2022/6/3	金	NRT→DXB	←
2	2022/6/4	土	DXB→ACC ACC→FNA	←
3	2022/6/5	日	資料作成・団内協議	←
4	2022/6/6	月	EDSA との打合せ	←
5	2022/6/7	火	MoF への説明・協議 MoE、EDSA への説明・協議	←
6	2022/6/8	水	サイト現況確認	←
7	2022/6/9	木	NRT→ 道路局との配電線路合同調査（最終確認） 世界銀行との面談	←
8	2022/6/10	金	→FNA EDSA との打合せ MCC との面談	←
9	2022/6/11	土	サイト視察、EDSA との協議	←
10	2022/6/12	日	資料作成・団内協議	←
11	2022/6/13	月	MoE への M/D 説明、協議	←
12	2022/6/14	火	MoE への M/D 説明、協議 MoF への M/D 説明、協議	← FNA→CDG
13	2022/6/15	水	M/D 署名	移動 M/D 署名
14	2022/6/16	木	CDG→NRT	既設電力設備の稼働状況の確認
15	2022/6/17	金		FNA→別業務へ横移動

【略 語】（アルファベット順）

DG	: Director General	MoF	: Ministry of Finance
EDSA	: Electricity Distribution and Supply Authority	MoFMR	: Ministry of Fisheries and Marine Resources
EGTC	: Electricity Generation and Transmission Company	TOR	: Terms of Reference
JICA	: Japan International Cooperation Agency	WB	: World Bank
MoE	: Ministry of Energy		

3. 関係者（面会者）リスト

3. 関係者（面会者）リスト

1) Ministry of Energy (MoE)	
Mr. Alhaji Kanja Sesay	Minister
Mr. Eldred Taylor	Deputy Minister
Mr. Tamba Gbetuwa	Permanent Secretary
Dr. Donald Caulker	Head of Planning Unit
Mr. Abu Kamara	Director, Public Private Partnership
Mr. Austine Luseni	Communication Specialist
Mr. Emmanuel Junisa	Deputy Secretary
Ms. Zainab Sesay	Assistant Secretary
Mr. Abdulai M. Kamara	Assistant Secretary
Mr. Chermoh S. Tallor	Director Technical Services
Dr. Patrick Tarawalie	Technical Advisor
Dr. Edmund Wuseni	General Project Coordinator

2) Electricity Distribution and Supply Authority (EDSA)	
Ing. James Rogers	Acting Director General
Mr. Fofi S. Baimba Jr.	Acting Deputy Director General
Mr. Mustapha Sannoh	Chief Finance Officer
Ing. Chernoh S. Jalloh	Director, T.S.D
Ing. Steven S. Sesay	Head, Network Planning
Ing. Abdul Conteh	Manager, Network Planning
Ing. Peter Vandy	O & M
Mr. Mohamed Sow	Protection
Mr. Edward Laval	Substation Planning
Mr. Senesie Fullah	Environmental and Social Considerations
Mr. George Bella Kamara	Civil Engineer
Mr. James Macfoy	Power System Analysis
Mr. Suresh Kumar Musala	Advisor to O&M Manager
Mr. Boston Bamba	Station Supervisor (Goderich)
Mr. Aleksandar Nikolic	ESURP/ESLEAP Project Coordinator
Mr. Sahr Nepor	CCRM
Mr. Lamin Muhammed Gassama	Accountant
Ms. Rose Marie Sam	Finance

3) Electricity Generation & Transmission Authority (EGTC)	
Mr. Milton Gerbai	Director General

Mr. Munda Lewis	Deputy Director General
Mr. Sinneh Kamara	Acting Hydro Manager
Mr. Mohamed Marrah	Generation
Mr. Ahmed Fomba	Planning Department

4) National Protected Area Authority (NPAA)

Mr. Joseph Ranto Musa	Executive Director
-----------------------	--------------------

5) Sierra Leone Meteorological Agency (SLMET)

Mr. Gabriel Mannah Kpaka	Deputy Director General / Head of Operations
--------------------------	--

6) Sierra Leone Road Authority (SLRA)

Ing. Peter S. Kome	Director, Department of Road Asset Management
Ing. Melvin Scott	Deputy Director, Department of Road Asset Management

7) Statistics Sierra Leone (SSL)

Dr. Sonnia Magba Jabbi	-
Hassan Sankoh	-

8) Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security (MAFFS)

Mr. Mustapha Nyallay	Acting Director, Planning, Evaluation, Monitoring and Statistics Division
Mr. Umaru M. Sankoh	-

9) Ministry of Basic and Senior Secondary Education (MBSSE)

Mrs. Adama J Momoh	Director of Planning and Policy
--------------------	---------------------------------

10) Ministry of Finance (MOF)

Mr. Joseph Fatoma	Assistant Director, Risk Management
Mrs. Catherine Kangbai	Senior Economist Risk Management
Mr. Ibrahim Bangura	Head, Cash Management Unit, A. G. D
Mr. Morlai S. Kamara	Economist Risk Management

11) Ministry of Fisheries and Marine Resources (MFMR)

Ms. Han Emma Kowa	Minister
Dr. Elizabeth H. Ellie	Permanent Secretary
Mr. Abibatu Conteh	Assistant Directors of Fisheries
Mr. Mahmood Mansaray	

12) Ministry of Gender and Children Affairs (MGCA)	
Mr. Joseph Sunday Sinnah	Chief Director , Gender and Children Affairs
Ms. Charles Vandy	Director of Gender

13) Ministry of Health and Sanitation (MHS)	
Mr. Morie Momoh	Permanent Secretary
Dr. Sulaiman Phoray-Musa	Director Donor/NGO Coordination Office

14) Ministry of Information and Communication (MIC)	
Mr. Emmanuel A.B. Turay	Acting Director of Information

15) Ministry of Technical and Higher Education (MTHE)	
Dr. Jpsephus J Brima	Chief Technical and Higher Education Officer

16) Ministry of Tourism and Cultural Affairs (MTCA)	
Mr. Philip Morsay	Deputy Permanent Secretary of Tourism

17) Ministry of Trade and Industry (MTI)	
Mr. Augustine S. Sheku	Permanent Secretary

18) Ministry of Transport and Aviation (MTA)	
Mr. Haroun Conteh	Director of Transport
Mr. Aiah J.P. Lebbie	

19) Ministry of Water Resources (MWR)	
Mr. Augustine Tucker	Director of Water Resources

20) JICA Sierra Leone Field Office	
佐藤 仁	支所長
大橋 功二	所員
遠藤 架奈	所員

4. 協議議事録

4. 協議議事録（第一次現地調査）

Minutes of Discussions on the Preparatory Survey for the Project for EXTENSION OF POWER DISTRIBUTION SYSTEM ALONG THE FREETOWN PENINSULAR IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

In response to the request from the Government of Sierra Leone (hereinafter referred to as "Sierra Leone"), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") of the Project for extension of power distribution system along the Freetown peninsular in the Republic of Sierra Leone (hereinafter referred to as "the Project") to Sierra Leone. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Sierra Leone and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Freetown, November 30, 2021



KUGE Katsuya

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Ing. James A.S. ROGERS

Director General

Electricity Distribution and Supply Authority
(EDSA)

The Republic of Sierra Leone



Tamba R. GBETUWA

Permanent Secretary

Ministry of Energy

The Republic of Sierra Leone

ATTACHMENT

1. Objective of the Project
The objective of the Project is to expand and stabilize the power supply in the southwest part of the Freetown Peninsular by constructing a new substation and distribution network, thereby contributing to the reduction of poverty, the stability of society and the establishment of peace.
2. Title of the Preparatory Survey
Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for extension of power distribution system along the Freetown peninsular in the Republic of Sierra Leone".
3. Project site
Both sides confirmed that the sites of the Project are in the southwest part of the Freetown Peninsular, which is shown in Annex 1.
4. Responsible authority for the Project
Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:
4-1. The Electricity Distribution and Supply Authority will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.
4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Energy. The Ministry of Energy shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Sierra Leone. The organization charts are shown in Annex 2.
5. Items requested by the Government of Sierra Leone
5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Sierra Leone are as follows:
- Construction of new primary substation in Tombo area in Annex 1. (Construction of new substation in York area is needed further discussion based on the result of power demand forecast and analysis).

- Construction of 33kV distribution line between Goderich substation and Tombo substation
 - Construction of 11kV distribution line between Sussex and Samuel town
 - Construction of new secondary substations in the area of the project
 - Procurement of low voltage distribution materials to connect to the consumers in the area of the project
 - Implementation of majors for supplying power for social infrastructure such as hospital and school in the area of the project
 - Implementation of technical cooperation for sustainable operation and maintenance of new substation and distribution line
- 5-2. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.
6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant
- 6-1. The Sierra Leone side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project.
- As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires Sierra Leone side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 4.
- 6-2. The Sierra Leone side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 5, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 5 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.
- The contents of Annex 5 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

7. Schedule of the Survey

- 7-1. The Team will proceed with further survey in Sierra Leone until November 23rd, 2021.
- 7-2. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Sierra Leone in order to explain its contents around April, 2022.
- 7-3. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Sierra Leone side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Sierra Leone around August,

2022.

7-4. The above schedule is tentative and subject to change.

8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Sierra Leone side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

8-2. The Project is categorized as "B" from the following considerations:

The project is not likely to have significant adverse impact on the environment under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010) in terms of its sectors, characteristic and areas.

The Sierra Leone side confirmed to conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, Environmental Impact Assessment(EIA) /Initial Environmental Examination (IEE) and information disclosure, etc.) and make EIA/IEE report of the Project. The EIA/IEE approval shall be received from the responsible authorities and submitted to JICA by the end of July 2022.

8-3. For the Project that will result in involuntary resettlement, the Sierra Leone side confirmed to prepare a Resettlement Action Plan (RAP)/Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) and make it available to the public. In addition, the Sierra Leone side confirmed to provide the affected people with sufficient compensation and/or support in accordance with RAP/ARAP, which is consistent with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010), in a timely manner.

9. Other Relevant Issues

9-1. Prioritizing contents of the project

The Japanese side explained that items that requested from Sierra Leone, mentioned in 5-1, will be studied and made prioritizing from the viewpoints of its urgency and effectiveness contribution to expand and stabilize power supply in Freetown peninsula.

9-2. Planning of technical cooperation

Both sides confirmed that it is necessary to arrange the contents of technical cooperation referring the outcome of the past JICA grant aid named "The project for the urgent improvement of power distribution system in Freetown in the Republic of Sierra Leone."

9-3. Procedure regarding environmental regulation

Both sides confirmed that in case that any special permission is needed for the construction implemented near the Western Area Peninsular National Park under the regulation in Sierra Leone, the Executing Agency shall take the responsibility for its domestic procedure.

9-4. Majors to be taken for effective power supply

Both sides confirmed that in order to supply electricity to the demand area effectively through the project, various majors for reducing the cost on demand side should be discussed.

9-5. Gender Mainstreaming

Both sides confirmed that following gender elements shall be duly reflected in the scope of Preparatory Survey.

- (a) Collection of information and gender disaggregated data for assessment of gender needs.
- (b) Examination of gender-responsive measures based on the assessment.

9-6. Coordination among relevant donors and agencies

The Team requested the Sierra Leone side to ensure coordination among relevant donors and agencies for smooth implementation of the Project. The team explained to the Sierra Leone side that information related to on-going and future power development plans should be provided to make a coordinated power system plan for entire power system development to be consistent and for operation and maintenance by EDSA.

9-7. Submission of the Questionnaire

The Sierra Leone side shall submit answers to the Questionnaire given by the Team by 10th of November, 2021.

Annex 1 Project Site

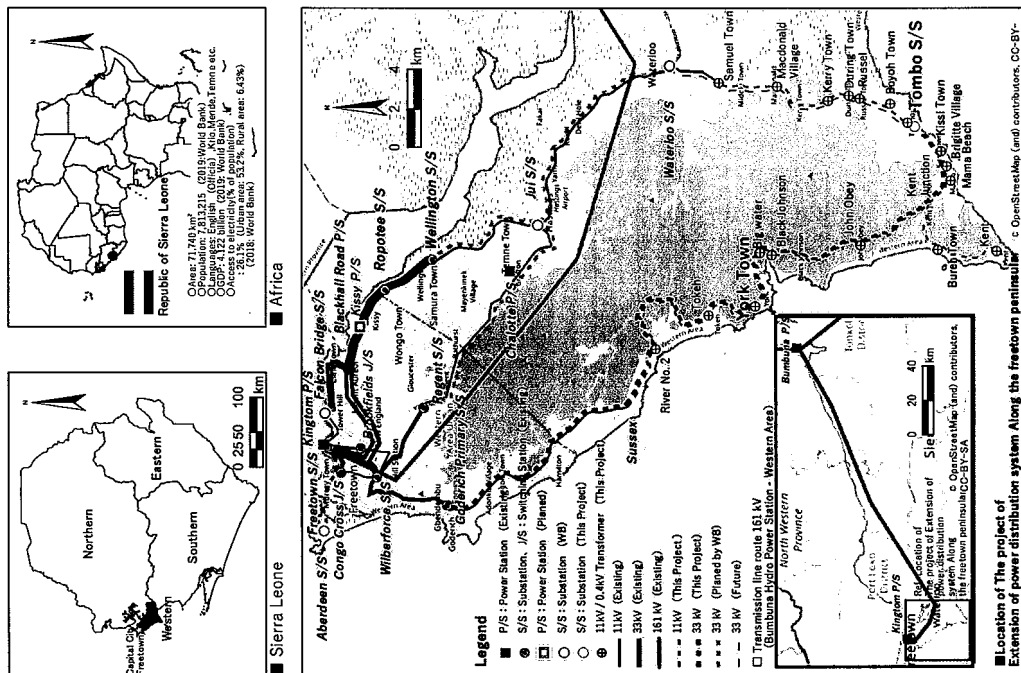
Annex 2 Organization Chart

Annex 3 Japanese Grant

Annex 4 Project Monitoring Report (template)

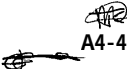
Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Sierra Leone

Project Site

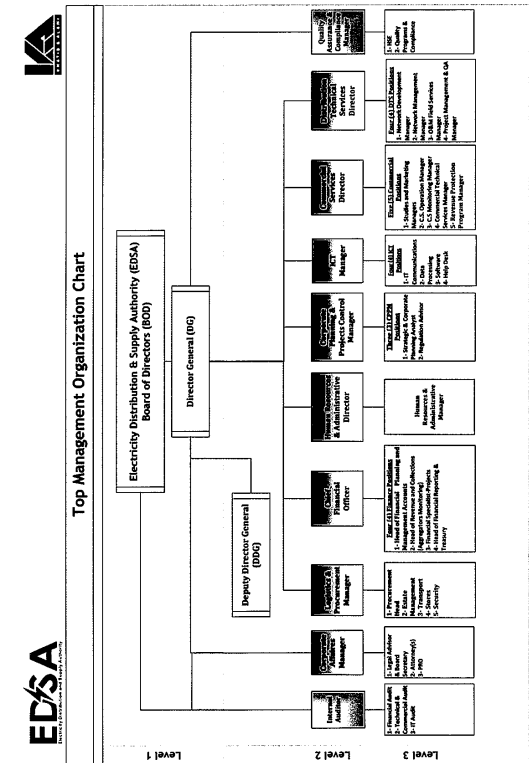


Location of the Project Site

7



ANNEX 2



JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

- (1) Preparation
 - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA
- (2) Appraisal
 - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
 - Exchange of Notes
 - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
 - Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and the Recipient
 - Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")
 - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant
 - Construction works/procurement
 - Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
 - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

- (1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as follows:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOI and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel/appraisal stage.	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
B. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification or design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1-3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x					x

notes:

2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.







Major Undertakings to be taken by the Government of Sierra Leone

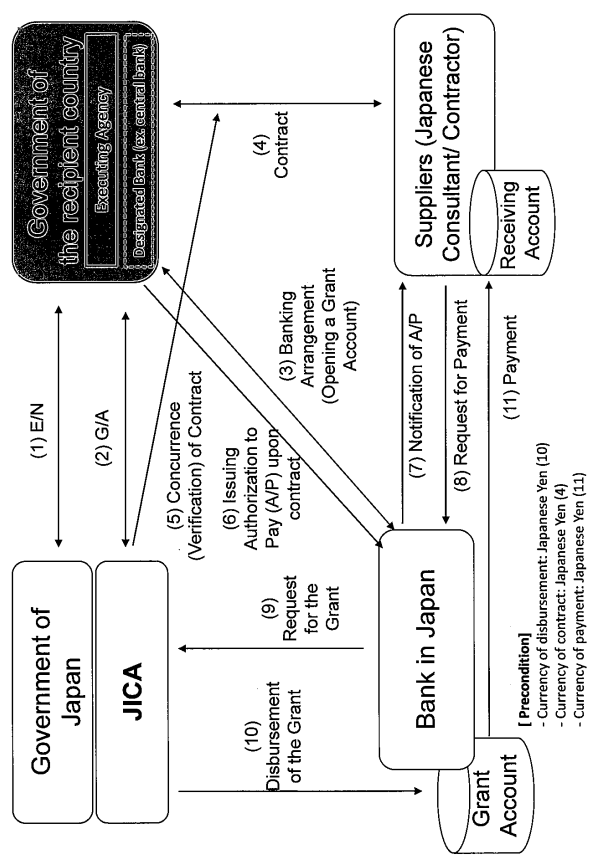
1. Specific obligations of the Government of Sierra Leone which will not be funded with the Grant

(1) Before the Tender					
NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	Bank of Sierra Leone		
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOE		
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	1) within 1 month after the signing of the contract(s) 2) every payment	MOE		
4	To approve IEE/EIA (Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any).	within 1 month after the signing of the G/A	EDSA		
5	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before notice of the bidding documents	MOE		
6	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	until land acquisition and resettlement complete	EDSA		
7	To secure and clear the following lands 1) right of way for the construction of the project 2) project sites for new substation 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area 4) borrow pit and disposal site near the Project area	before notice of the bidding documents	EDSA		
8	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding documents	EDSA		
9	To clear, level and reclaim the following sites 1) remove utilities 2) existing facilities 3) leveling and reclaiming the sites for new substation and distribution lines	before notice of the bidding documents	EDSA		
10	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	EDSA		

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
----	-------	----------	-----------	----------------	------

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOE	
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	1) within month after the signing of the contract(s) 2) every payment during the Project	MOE EDSA	
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	EDSA		
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	EDSA	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted	during the Project	MOE	
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	EDSA	
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	EDSA	
8	To submit Project Monitoring Report	every month	EDSA	
	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	EDSA	
10	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	EDSA	
11	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s) 1) Water Supply The city water distribution main to the site 2) Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site	before start of the construction 6 months before completion of the construction	EDSA EDSA	
12	To cut or trim the tree on the way of distribution line.	before start of the construction	EDSA	
13	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	by the end of construction during the Project	EDSA	
14	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project	EDSA	
15	To take necessary measures for security and safety of the Project site	during the construction	EDSA	
16	To implement EMP and EMoP	during the construction	EDSA	

17	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	EDSA	
18	To implement RAP (livelihood restoration program)	for a period based on livelihood restoration program	EDSA	
19	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between EDSA and JICA.	until the end of livelihood restoration program	EDSA	

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	EDSA		
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between EDSA and JICA.	for 3 years after the Project	EDSA		
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	EDSA		

<u>Project Monitoring Report</u> on Project Name Grant Agreement No. XXXXXXXX 20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____ Contacts _____
Executing Agency	Person in Charge (Designation) _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____ Contacts _____
Line Ministry	Person in Charge (Designation) _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____ Contacts _____

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: _____ Duration: _____
G/A	Signed date: _____ Duration: _____
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (): _____

1

2

1: Project Description	
-------------------------------	--

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives			
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)	
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives			

2: Details of the Project

2-1 Location		
Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work		
Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).
(PMR)

1 2

2-3 Implementation Schedule			
Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	(at the time of signing the Grant Agreement)	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient
2-4-1 Progress of Specific Obligations
See Attachment 2.

2-4-2 Activities
See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD
See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
(proposed in the outline design)	Original	Actual (in case of any modification)	Original ¹⁾²⁾ (proposed in the outline design)	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
(proposed in the outline design)	Original	Actual (in case of any modification)	Original ¹⁾²⁾ (proposed in the outline design)	Actual
	1.			

3

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)
(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design)	
name:	
role:	
financial situation:	
institutional and organizational arrangement (organogram):	
human resources (number and ability of staff):	
Actual (PMR)	

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)	
Actual (PMR)	

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)	
--	--

4

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)	
Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
2. (Description of Risk)	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
- Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/ Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)

Attachment 6

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)					2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials				
Items of Specified Materials					(1) Method of Monitoring : ●●				
Item No.	Item Name	Initial Unit Price (¥)	Initial Total Price (¥)	Initial Unit Price (¥)	Item No.	Item Name	Initial Unit Price (¥)	Initial Total Price (¥)	Initial Unit Price (¥)
1	Item 1	●●●	●●●	●●●	1	Item 1	●●●	●●●	●●●
2	Item 2	●●●	●●●	●●●	2	Item 2	●●●	●●●	●●●
3	Item 3	●●●	●●●	●●●	3	Item 3	●●●	●●●	●●●
4	Item 4	●●●	●●●	●●●	4	Item 4	●●●	●●●	●●●
5	Item 5	●●●	●●●	●●●	5	Item 5	●●●	●●●	●●●

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials					3rd Month, 2015				
Item No.	Item Name	Unit Price (¥)	Initial Total Price (¥)	Initial Unit Price (¥)	1st Month, 2015	2nd Month, 2015	3rd Month, 2015	4th Month, 2015	5th Month, 2015
1	Item 1	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
2	Item 2	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
3	Item 3	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
4	Item 4	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
5	Item 5	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

4. 協議議事録（ドラフトファイナルレポート説明）

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
EXTENSION OF POWER DISTRIBUTION SYSTEM
ALONG THE FREETOWN PENINSULAR
IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between the Ministry of Energy, Electricity Distribution and Supply Authority (EDSA) and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 30th November, 2021, and in response to the request from the Government of Sierra Leone (hereinafter referred to as "Sierra Leone") dated 24th September, 2020, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Extension of Power Distribution System along the Freetown Peninsular in the Republic of Sierra Leone (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Freetown, June 15 2022

小西 英明

Mr. KONISHI Hideaki

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Ing. James A.S. ROGERS

Director General

Electricity Distribution & Supply Authority (EDSA)

The Republic of Sierra Leone



Tambo R. GBETUWA

Permanent Secretary

Ministry of Energy

The Republic of Sierra Leone

ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to expand and stabilize the power supply in the southwest part of the Freetown Peninsula by/through constructing a new substation and distribution networks, thereby contributing to the reduction of poverty, the stability of society and the establishment of peace.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for extension of power distribution system along the Freetown peninsula in the Republic of Sierra Leone".

3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is the southwest part of the Freetown Peninsula, which is shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. The Electricity Distribution and Supply Authority will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Energy. The Ministry of Energy shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Sierra Leone.

5. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Sierra Leone side agreed to its contents. JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Sierra Leone side around August, 2022.

6. Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval.

Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval. The contingency would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions, etc.

7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

8. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

The Sierra Leone side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project. In addition, the Sierra Leone side agreed to take necessary measures according to the procedures

9. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Sierra Leone side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.

10. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Sierra Leone side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2027 and shall monitor the progress for Ex-Post Evaluation based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Outcome Indicator	Reference Value (2021)	Target Value (2027) 3 years after Project Completion
Annual Electric Energy Transmission (MWh/year) (York Substation)	0	22,624

Annual Electric Energy Transmission (MW/h/year) (Tombo Substation)	0	35,231
Peak Transmission Power (kW) (York Substation)	0	3,614
Peak Transmission Power (kW) (Tombo Substation)	0	5,627
Number of Medical Facilities to be connected to the National Grid (place)	0	7
Number of Educational Facilities to be connected to the National Grid (place)	0	48
Reduction of Energy Cost (Million US Dollar)	0	20

[Qualitative indicators]

- Job creation and increase in sales and profit of business establishments
- Appropriate medical services that can be provided by improving the operation of medical equipment; and increase in the number of patients
- Improve education and training services
- Increased entrepreneurial and employment opportunities for women
- Improvement of women's living environment
- Improvement of living conditions
- Survey results on the expected benefits of electrification before the survey was conducted.

11. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Sierra Leone side is required to provide necessary support for the data collection.

12. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 5. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in (2) No. 6 of Annex 5, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by EDSA during the implementation stage of the Project.

The Sierra Leone side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that the Annex 5 will be used as an attachment of G/A. As shown in Annex 5, Both sides confirmed that EDSA shall take necessary measures to ensure and maintain the security of the Project site and the persons related to the implementation of the Project, in cooperation with relevant authorities such as police.

Both sides confirmed that the budget necessary for the operation and maintenance of equipment granted in this project will be assured by the Sierra Leone side. In order to assure the budget, EDSA explained their plan to increase their profit by increasing the price of electricity.

13. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by EDSA and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 6. The timing of submission of the PMR is described in Annex 5.

14. Project completion

Both sides confirmed that the project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly by the Executing Agency, but in any event not later than six months after completion of the Project.

15. Environmental and Social Considerations

Both sides confirmed that the environmental and social considerations are as follows:

15-1. Both sides confirmed information on environmental and social considerations including major impacts and relevant mitigation measures are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 7. The Executing Agency confirmed they will inform JICA of any major changes which may affect environmental and social considerations made for the Project by revising the Checklist in a timely manner.

15-2. Both sides confirmed that environmental monitoring will be conducted by the

Executing Agency in accordance with the Environmental Monitoring Plan described in the Preparatory Study Report.

15-3. The Executing Agency and JICA confirmed internal monitoring proposed in the Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) will be conducted by the Executing Agency. The Executing Agency agreed that progress of land acquisition and implementation of ARAP will be monitored until land acquisition and resettlement activities including livelihood restoration program are completed.

The Executing Agency will report the monitoring results to JICA on a quarterly basis as a part of Monthly Progress Report by filling in the Attachment 6. In case there is a remaining issue that needs to be addressed (e.g. insufficient restoration of livelihood of displaced PAPs), JICA may request to extend the period of monitoring and reporting until JICA confirms the issues have been properly addressed and solved in accordance with the agreement between the Executing Agency and JICA.

15-4. The Executing Agency confirmed it will take stipulated procedures for information disclosure in accordance with regulations of Environmental Protection Agency Sierra Leone (EPA) / EDSA. In addition, the JICA Mission requested the Executing Agency to disclose the monitoring results to local project stakeholders, and the Executing Agency agreed to disclose monitoring results on MoE website and EDSA website.

The Executing Agency agreed JICA's disclosure of provided monitoring results in the monitoring form (Attachment 6) on its website.

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as B because the project is not likely to have significant adverse impact on the environment under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010) in terms of its sectors, characteristic and areas.

16-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 7. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Sierra Leone side shall submit the modified version

to JICA in a timely manner.

16-2 Environmental Issues

16-2-1 Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed the EIA report will be approved by Environmental Protection Agency of Sierra Leone in July, 2022.

16-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project is as Annex 8 respectively. Both side agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

16-2-3 Other specific environmental issues which need to be confirmed/agreed between the parties.

Both sides confirmed that there are protected areas and Important Bird Area (IBA)/ Key Biodiversity Area (KBA) in the vicinity of the project area. However, impacts are expected to be minimum due to the characteristics of the project and the implementation of appropriate mitigation measures and monitoring. Although this project is in the vicinity of protected areas and IBA/KBA, it has also been confirmed that the requirements for exceptions in protected areas and critical natural habitats shall be met as following:

(1) Protected Areas

The Team explained that according to the Guidelines, projects must, in principle, be undertaken outside of protected areas that are specifically designated by laws or ordinances for the conservation of nature or cultural heritage. The project is outside the protected areas however, it will be implemented in the vicinity of the protected areas. Projects in/near the protected areas will be acceptable only when there are no technically and financially feasible alternatives and the Executing Agency will;

- (a) Demonstrate that the proposed development in such areas is legally permitted.
- (b) Act in a manner consistent with any government recognized management plans for such areas.
- (c) Consult protected area sponsors and managers, Affected Communities, Indigenous Peoples and other stakeholders on the proposed project, as appropriate.
- (d) Implement additional programs, as appropriate, to promote and enhance the

conservation aims and effective management of the area.
Both sides confirmed the above matters in June 2022.

(2) Critical Natural Habitat

Both sides confirmed that "Western Area Peninsula Forest National Park" are IBA/KBA and might be considered as the critical natural habitat in which projects must not involve significant conversion or significant degradation according to the Guidelines. Any project activities that have potential adverse impacts shall not be implemented unless all of the following conditions are met;

- (a) The project does not lead to measurable adverse impacts on those biodiversity values for which the critical habitat was designated, and on the ecological processes supporting those biodiversity values.
- (b) The project does not lead to a net reduction in the global and/or national/regional population of any Critically Endangered or Endangered species over a reasonable period of time.
- (c) A robust, appropriately designed, and long-term biodiversity monitoring and evaluation program is integrated into the client's management program.

Both sides confirmed the above matters in June 2022.

16-3 Social Issues

16-3-1 Land Acquisition and Resettlement

Both sides confirmed the 0.33 ha of land would be acquired due to the implementation of the Project. However, relocation and resettlement are not expected in the project. Such land acquisition shall be implemented based on ARAP as Annex 9 which was prepared in line with the Guidelines and authorized by the Sierra Leone side in September, 2022.

16-4 Environmental and Social Monitoring

16-4-1 Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Sierra Leone side will submit results of environmental monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 10. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 5.

16-4-2 Social Monitoring

Both sides confirmed that the Sierra Leone side will implement social monitoring about land acquisition plan proposed in ARAP. The Sierra Leone side and the Team agreed that the Executing Agency will submit results of social monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 10.



16-4-3 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Sierra Leone side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders through the website of EDSA. The Sierra Leone side agreed that JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Sierra Leone side as the monitoring forms attached as Annex 10 on its website.

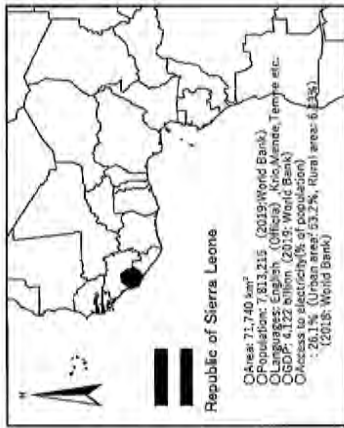
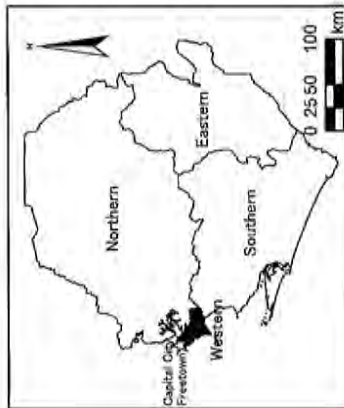
17. Other Relevant Issues

17-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

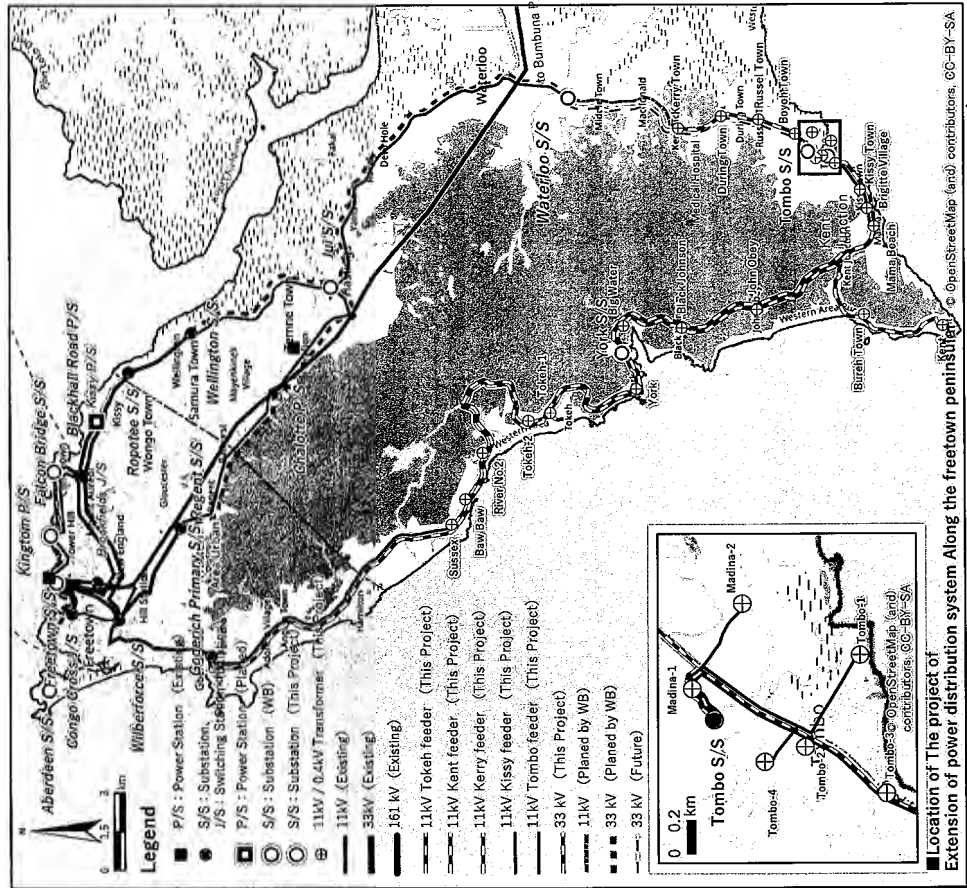
 





■ Sierra Leone

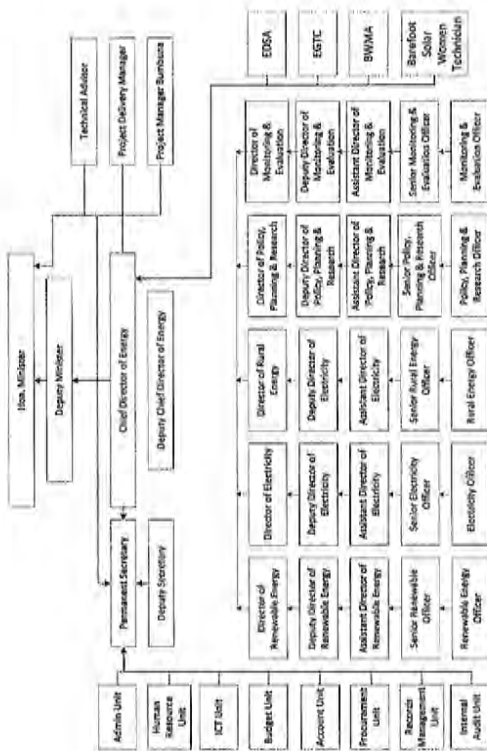
■ Sierra Leone and neighboring countries



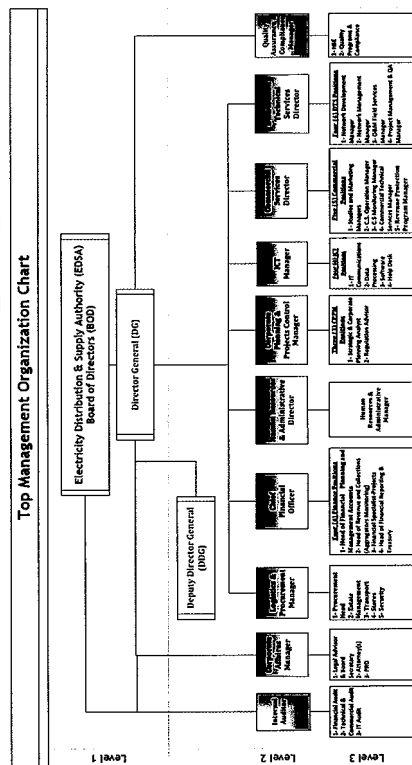
Location of the Project Site

- Annex 1 Project Site
- Annex 2 Organization Chart
- Annex 3 Japanese Grant
- Annex 4 Project Implementation Schedule
- Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Sierra Leone
- Annex 6 Project Monitoring Report (template)
- Annex 7 Environmental Check List
- Annex 8 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan
- Annex 9 Abbreviated Resettlement Action Plan
- Annex 10 Environmental and Social Monitoring Form

Organization Chart



Organization chart of Ministry of Energy



Organization chart of EDSA

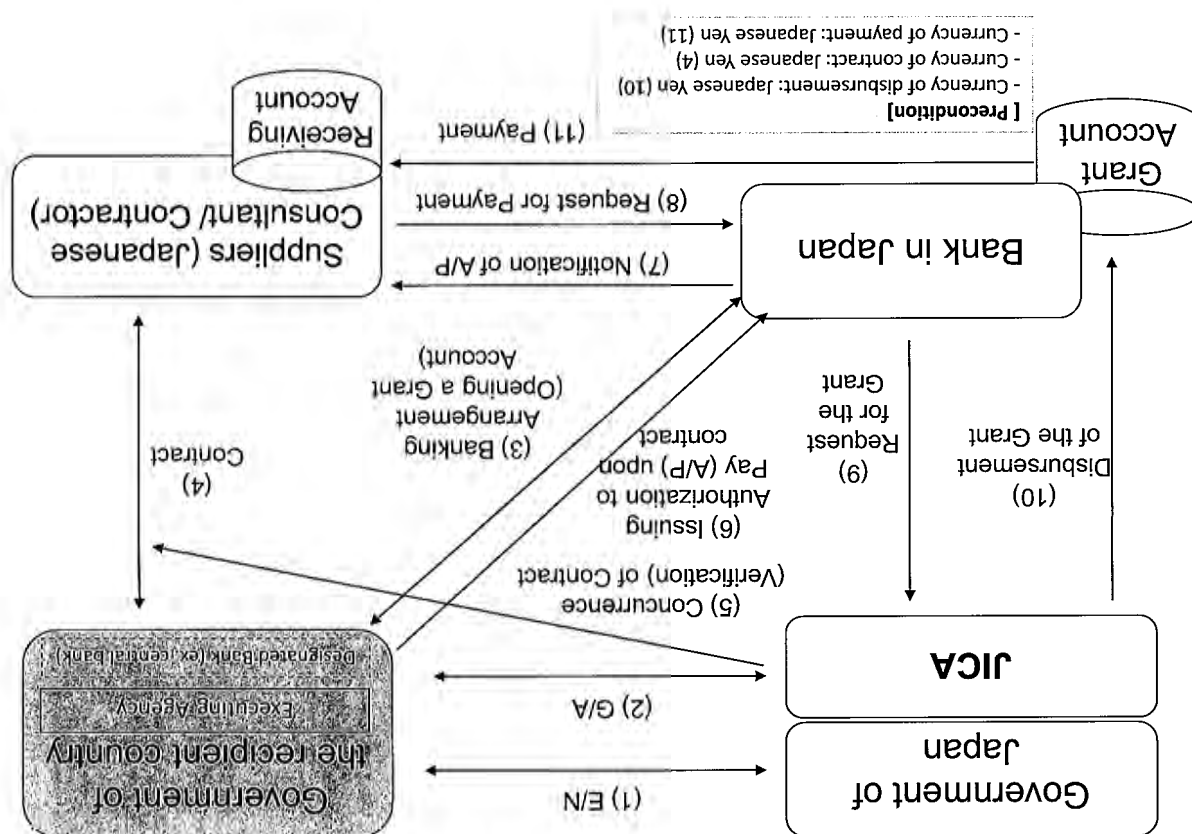
PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	X	X				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		X	X	X			
2. Appraisal	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		X	X	X			
	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with draft notes (EN) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	X	X (EN)	X (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			X				
	(5) Exchange of Notes (EN)		X	X				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		X	X	X			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	X					X
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (AP)	Concurrence by JICA is required	X	X	X			X
	(9) Detail design (DD)		X			X		
3. Implementation	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	X					
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	X			X		
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of AP	Concurrence by JICA is required	X				X	X
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	X			X		
	(14) Completion certificate		X			X		
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change.	X		X			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	X		X			

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



JAPANESE GRANT

Annex 3

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

- (1) Preparation
 - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA
- (2) Appraisal
 - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
 - Exchange of Notes
 - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
 - Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and the Recipient
 - Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")
 - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant
 - Construction works/procurement
 - Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
 - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

Handwritten signature and initials.

Handwritten signature.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOI to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The EN and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle, JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as

Followings:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.

b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Measures to ensure more efficient implementation of the Grant

i) In the event that the E/N and the G/A concerning a project cannot be signed by the end of the following Japanese fiscal year of the cabinet decision concerned by the GOJ, the authorities concerned of the two Governments will discuss the cancellation of the project.

ii) In the event that the period, specified in the G/A, during which the grant is available expires before the completion

of the disbursement, the authorities concerned of the GOJ will thoroughly review the status, situation and perspective of the implementation of the project concerned before extending the said period. The authorities concerned of the two Governments will discuss the termination of the project including a refund, unless there are concrete prospects for its completion.

iii) Regardless of the period mentioned in ii) above, the authorities concerned of the two Governments will, in the event that five years have passed since the cabinet decision concerned by the GOJ before the completion of the disbursement, except as otherwise confirmed between them, discuss the termination of a project including a refund, unless there are concrete prospects for its completion.

4) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

5) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

Major Undertakings to be taken by the Government of Sierra Leone

(1) Before the Bidding

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost(USD)	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	Within 1 month after the signing of the G/A	Bank of Sierra Leone	-	
2	To issue the authorization to pay (A/P) to the Agent Bank for the payment to the Consultant	Within 1 month after the signing of the contract(s)	MOE	-	
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A 1) Advising commission of A/P	Within 1 month after the signing of the contract(s)	MOE	250 *	
4	2) Payment commission for A/P 3) To approve IEE/EIA (conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for the implementation of EMP and EMOP (and fulfilling conditions of approval, if any)	Every payment	EDSA	20,700*2	
5	4) To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	Within 1 month after the signing of the G/A	EDSA	40,500	
6	5) To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	Before notice of the bidding documents	MOE	150,000	
7	6) To secure and clear the following lands 1) right of way for the construction of the project 2) project sites for new substation 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area	Until land acquisition and resettlement complete	EDSA	Cost included in (1) No.5	
8	7) To obtain the planning, zoning, building permit	Before notice of the bidding documents	EDSA	5,000	
9	8) To clear, level and reclaim the following sites 1) remove utilities 2) existing facilities 3) leveling and reclaiming the sites for new substation and distribution lines	Before notice of the bidding documents	EDSA	95,000	
10	9) To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	Before preparation of the bidding documents	EDSA	3,000	
11	10) To obtain Certificate/Title of Land acquisition for substation construction (land ownership, register, etc.)	Before preparation of the bidding documents	EDSA	5,000	
12	11) To issue a letter with project brief to the SLRA to elect power poles and to construct distribution lines on the Right of Way of the neighbors in the project area.	Before preparation of the bidding documents	EDSA	-	
13	12) To hold stakeholder meetings/consultations to explain the project outline to the neighbors in the project area.	Before preparation of the bidding documents	EDSA	Cost included in (1) No.5	
14	13) To implement a RAP	Before preparation of the bidding documents	EDSA	Cost included in (1) No.5	

*1 and *2 are rough referential costs and more accurate costs will be identified at the implementation stage.

Project Implementation Schedule

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Detailed Design / Tender Phase																			
■ Consulting Service Agreement																			
■ Re-confirmation of the site configuration																			
■ Preparation of the Bidding Documents (S/O)																			
■ Bid Notice, Distribution of the Bid Documents																			
■ Bid Opening, Bid Evaluation, Construction Contract with the Successful Bidder																			
Procurement and Installation Phase																			
■ Procurement																			
• Approval of shop drawings																			
• Fabrication / Procurement of Equipment																			
• Transportation																			
■ Installation work of Primary Substation																			
• Temporary work																			
• Civil work																			
• Building work																			
• Installation work																			
■ Installation work of Secondary Substation																			
• Temporary work																			
• Civil work																			
■ 33kV/11kV Distribution Line work																			
■ Test and Training																			
■ Commissioning																			

(2) During the Project Implementation:

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost(USD)	Ref.
1	To issue the authorization to pay (A/P) to the Agent Bank for the payment to the supplier	Within 1 month after the signing of the contract(s)	MOE	-	
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	Within 1 month after the signing of the contract(s) Every payment	MOE	-	
3	Construction of access road to Tombo substation (about 200m from main road to Tombo substation)	Within 1 month after the signing of the contract(s)	EDSA	Cost included in (1) No.3 150,000	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	During the Project	EDSA	-	
5	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	During the Project	EDSA	-	
6	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted in advance or partially reimbursed and/or be borne by its designated authority without using the Grant	During the Project	MOE	-	
7	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	During the Project	EDSA	30,000	
8	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers	During the construction	EDSA	-	
9	To submit Project Monitoring Report	Every month	EDSA	Cost included in (1) No.10	
10	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	Within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	EDSA	-	
11	To submit a report concerning completion of the Project	Within 6 months after completion of the project	EDSA	-	
12	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s) 1) Water Supply: The city water distribution main to the site 2) Drainage: The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site	During the construction Before start of the construction 6 months before completion of the construction	EDSA EDSA EDSA	15,000 6,000 7,000	

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost(USD)	Ref.
13	To cut or trim the tree on the way of distribution line	Before start of the construction	EDSA	2,000	
14	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	Before start of the construction	EDSA	6,000	
15	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	During the project construction	EDSA	10,000	
16	To take necessary measures for security and safety of the Project site	During the construction	EDSA	28,800	
17	To implement EMP and EMoP	During the construction	EDSA	Cost included in (1) No.4	
18	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	During the construction	EDSA	3,000	
19	To implement RAP (livelihood restoration program)	For a period based on livelihood restoration program	EDSA	Cost included in (1) No.5	
20	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between EDSA and JICA.	Until the end of livelihood restoration program	EDSA	3,000	
21	Implementation of power outage plan during the construction period including notification in public	During the project	EDSA	5,000	
22	Apply for a transportation permit for heavy equipment and improve the road from the port of unloading to the project site (if necessary)	During the project	EDSA	-	
23	Functional tests of York feeder circuit breaker, at Goderich Substation	6 months before completion of the construction	EDSA	2,000	
24	Setting of protection relays	Before completion of the construction (for York feeder at Goderich substation)	EDSA	1,500	
25	Construction of Fence and Gates at Primary substations	Before completion of the construction	EDSA	Cost included in (2) No.28	
26	Connection work of the existing distribution lines to the section switch to be installed by the Japanese side	During the project	EDSA	1,900	
27	Installation and connection of LV Trunk lines, Branch lines and Service lines.	6 months after the completion of the construction work	EDSA	130,000	
28	Construction of Fence and Gates at Secondary substation	Before completion of the construction	EDSA	255,000	
29	Submission of the inventory list of prepaid meters to be connected to the customers report for installation of prepaid meters and connection to the customers	For one year after completion of the construction	EDSA	-	

*1 and *2 are rough referential costs and more accurate costs will be identified at the implementation stage.

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost(USD)	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	For a period based on EMP and EMoP	EDSA	3,000	
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between EDSA and JICA.	For 3 years after the Project	EDSA	1,000	
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	EDSA	60,000	

(4) Other obligations of the Government of Sierra Leone funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To construct substations and distribution lines, and to provide equipment 1) To conduct the following transportation a) Marine and air transportation of the products from Japan to the country of the Recipient b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site 2) To provide equipment with installation and commissioning		XXX
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
3	Contingencies		
	Total		XXX

Project Monitoring Report on Project Name Grant Agreement No. XXXXXX 20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient) Person in Charge (Designation): _____ Contacts: _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____	Executing Agency Person in Charge (Designation): _____ Contacts: _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____	Line Ministry Person in Charge (Designation): _____ Contacts: _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
---	--	---

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: _____ Duration: _____
G/A	Signed date: _____ Duration: _____
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/ regional/ sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).
(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original (at the time of signing the Grant Agreement)		Actual
	(proposed in the outline design)	(at the time of signing the Grant Agreement)	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations
See Attachment 2

2-4-2 Activities
See Attachment 3

2-4-3 Report on RD
See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant (Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ¹⁾²⁾ (proposed in the outline design)	Actual
1.				
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ¹⁾²⁾ (proposed in the outline design)	Actual
1.				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc.
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design)
name:
role:
financial situation:
institutional and organizational arrangement (organogram):
human resources (number and ability of staff):
Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)
Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)
--

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact: Mitigation Measures: Action required during the implementation stage: Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact: Mitigation Measures: Action required during the implementation stage: Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact: Mitigation Measures: Action required during the implementation stage: Contingency Plan (if applicable):

Contingency Plan (if applicable):	
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

[Signature]

[Signature]

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
- Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
		●month, 2015	●month, 2015	●month, 2015			
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

.
 .
 .

 Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Annex 7 Environmental Checklist

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a)-(c) The EIA report was approved and EIA License was issued by EPA-SI, on June x, 2022. Conditions are general issues concerning the construction works and they are already addressed in the EIA report with mitigation measures and monitoring plan. (d) On January 24, 2022, the National Protected Area Authority (NPAA) issued a letter to EDSA approving the implementation of the project.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) In line with JICA Guidelines and Sierra Leone regulations, stakeholder meetings were conducted. (b) Main comments raised during meetings were reflected on the project design.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) Alternative plans including 'without project' alternative were studied. Different construction methods of distribution lines were studied. The proposed project is most preferable in terms of lower impacts on natural, social and economic aspects.
2 Pollution Control	(1) Water Quality	(a) Is there any possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? If the water quality degradation is anticipated, are adequate measures considered?	(a) N	(a) There are no rivers or swamps around the project site.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) N	(a) The project site is adjacent to the National Park. Currently, the species of fauna and flora in the National Park are very rich. Because the forests are very stable, the habitats for fauna and flora are also very stable. The distribution lines of this project will be constructed on existing roads which are adjacent to the National Park. Since existing housing development, road construction, and traffic have already affected the habitats and the functions of ecosystem of fauna and flora in the National Park, the impacts of this project on biodiversity will be no

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate measures taken to prevent disruption of migration routes and habitat fragmentation of wildlife and livestock? (e) Is there any possibility that the project will cause the negative impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystem due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? (f) In cases where the project site is located in undeveloped areas, is there any possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N (e) N (f) N	greater than the existing ones. (a) There are ecologically valuable habitats in the National Park that is adjacent to the project site. (b) There are protected habitat of endangered species in the National Park that is adjacent to the project site. (c) No significant ecological impact is anticipated, even though some trees within ROW of distribution lines are removed. (d) No significant impacts are expected on habitat fragmentation and migration routes. (e) There is no such possibility as there is no important ecosystem near the project site. The project will not introduce non-native invasive species or pests. (f) The project site is within the ROW of Peninsula Highway, which have already been developed.
3 Natural Environment	(3) Topography and Geology	(a) Is there any soft ground on the route of power transmission and distribution lines that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there any possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a) N (b) N (c) N	(a) There are no locations along the distribution lines which have risks of slope failure and land sliding. (b)-(c) The primary substation sites are flat lands. Since the soil is relatively hard, there are no risks of slope failure and landslides.
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y	(a) No resettlement occurs. In addition, the loss of one structure and a lot of trees is predicted. The impacts were minimized by selecting routes of distribution lines along the ROW of existing roads. Especially, the 33kV distribution lines from the existing Goderich Substation and Sussex were supposed to pass a relatively dense residential area, so the construction

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, and people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(g) N (h) Y (i) Y (j) Y	methods with less impact on the existing structures were carefully studied. (b) Several stakeholder meetings were held prior to resettlement; explanation/clarification on compensation and livelihood restoration assistance was done toward the PAPs. The PAPs agreed upon it. (c) A census survey, socio-economic survey and asset inventory were conducted for all the PAPs, based on which ARAP was developed. ARAP includes compensation at full replacement cost and livelihood restoration programs. The full replacement cost includes the amount to move houses (physical displacement). (d) Compensation will be paid prior to the resettlement, which is also stipulated in Sierra Leone law. EDSA submits a payment order to MoF, and then MoF proceeds with the payment. After the payment, physical resettlement will be implemented. (e) Compensation policy was described in ARAP (including eligibility for compensation, entitlement matrix etc.). (f) According to the results of the census survey and socio-economic survey, KPAHs is headed by an elderly (over 70 years old). However, since it is not physically but economically displaced, livelihood restoration measures (direct economic assistance, medical insurance) will be conducted. (g) No resettlement occurs. (h) EDSA is responsible for ARAP implementation. EDSA has one social safeguard officer who deal with resettlement and land acquisition. It was agreed that all the implementation of ARAP would be completed within 3 months after the approval of this project by Japanese Government (Field Report (signed on November 29, 2021 by JICA Study Team and EDSA). (i) Monitoring of resettlement and land acquisition will be conducted on a monthly basis. A monitoring plan was

3

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				developed in ARAP. (j) A grievance redress system was developed, with the combination of existing conflict resolution methods at community level and arbitration by the Court.
	(2) Living and Livelihood	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? (c) Is there any possibility that installation of structures, such as power line towers will cause radio interference? If any significant radio interference is anticipated, are adequate measures considered? (d) Are the compensations for transmission wires given in accordance with the domestic law?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) An economic displacement such as the loss of one structure and some trees is expected. ARAP was developed and the loss will be compensated at full replacement cost. (b) The project site is located within Freetown City, and no influx of population from outside of the project site is predicted. (c) The project will not cause radio interference. (d) Compensation under power lines will be paid according to the Sierra Leone laws/regulations and ARAP.
4 Social Environment	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) There is no such possibility as there is no heritage site.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) The project will not affect the landscape. The areas around the project site have already been developed.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) N/A (b) N/A	(a)-(b) There are no ethnic minorities and indigenous people affected by the project.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a)-(d) EDSA observes all laws and ordinances associated with working conditions of the country, conducting necessary tangible and intangible safety measures.

4

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?		
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) Based on the Sierra Leone laws and regulations, mitigation measures will be conducted. The expected impacts are noise, dust, exhaust gas and soil. Mitigation measures to be taken will include water sprinkler, installation of cover to prevent dust and control of construction working hours. (b) The project site is adjacent to the National Park in which there are ecologically valuable habitats. Since the construction is geographically limited and completed within a short period, no impacts on surrounding environment are expected. (c) Construction activities may disturb the traffic around the site. EDSA requires the contractor to control traffic with collaboration with local police, securing the smooth traffic and safety around the project site. The power cuts will be informed to the surround communities and residents in advance.
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a)-(d) For the items with impacts, EDSA (planning and construction phases, operation phase) will be monitoring. Monitoring plan and responsible organizations were developed in the Environmental and Social Management Plan (ESMP).
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Road checklist should also be checked (e.g., projects including installation of electric transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a) N/A	(a) There is no additional Environmental Items that may be affected.

5

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) N/A	(a) Since the construction is geographically limited and completed within a short period, no impacts to transboundary or global issues are expected.

6

Annex 8 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan

Environmental Management Plan

No.	Item	Impact	Mitigation Measures	Implementation /Responsible Body	Cost
Planning Phase					
14	Land acquisition /Involuntary resettlement	Loss of assets, income and livelihood due to land acquisition	In accordance with JICA guidelines and WB OP4.12, an ARAP will be prepared based on the consensus with project affected people, compensation and support will be provided.	EDSA	Budget by EDSA
Construction Phase					
1	Air Pollution	Air pollution by heavy machinery during leveling and construction works	- Minimizing the number of deliveries through timely scheduling. - Only construct automobiles with vehicle inspection certification, which are expected to have less exhaust emissions. - Installing the cover of trucks transporting soils or construction debris from the site. - Sprinkling water at the site to avoid dust.	Contractor	Included in construction costs
2	Water Pollution	Discharges of domestic wastewater from workers' camp, and from washing trucks and heavy machinery	- Installing domestic wastewater treatment facilities. - Restricting washing trucks and heavy machinery to areas away from water bodies.	Contractor	Included in construction costs
4	Soil Pollution	Leakage of lubricants and other oils from construction equipment and vehicles and spillage of insulating oil from transformer	- Taking preventive measures against leakage of lubricants and other oils from construction equipment and vehicles by carrying adsorption mats, neutralizers, etc. while working. - Insulating oil as well as transformers will be set in the metal box. To prevent the spillage, oil dikes will be set under the transformers and filled with stone chips. - Protection of exposed ground with vegetation and rain drainage, etc. to prevent run-off.	Contractor	Included in construction costs
5	Noise/Vibration	Noise during leveling and construction	- In the primary substations, the transformer design should be such that soundproof walls, etc. are not necessary (however, a site boundary wall (made of concrete, equivalent to the existing Goderich primary substation) is required). - Controlling operation time (7a.m.-5p.m.) to reduce impact by noise as much as possible. - Use of proper automobile with inspection certificate.	Contractor	Included in construction costs
11	Protected Areas/Ecosystem	Loss of trees due to cutting	Only clear vegetation that is required to be cleared in accordance with engineering plans and designs.	Contractor	Included in construction costs

No.	Item	Impact	Mitigation Measures	Implementation /Responsible Body	Cost
		Harm to animals and birds due to construction works	- Check the site for animals trapped in, or in danger from site works and use a qualified person to relocate the animals. - Avoid destroying active migratory bird nests or eggs. - During the bird breeding season, keep tree removal to a minimum. - Control operation time (7a.m.-5p.m.) - Use lower wattage flourescent fixtures that direct light down and reduce glare, thus reducing light pollution, avoiding floodlights unless they are required. - Install light shades or plan the direction of lights to reduce light spilling outside the construction area.		
		Light pollution	Educate construction equipment operators on potential noise issues and techniques for reducing noise emissions.		
		Noise	Restrict truck deliveries, where practicable, to daytime working hours.		
		Animal roadkill	Enforce on-site speed limit for avoiding road kills.		
		Illegal dumping of solid and liquid wastes	Prevent all solid and liquid wastes from entering waterways.		
20	Existing social infrastructure and services	Loss of animals and plants due to illegal poaching and cutting	- Provide adequate knowledge to the workers regarding the protection of flora and fauna, and relevant government regulations and punishments for illegal poaching and cutting. - Prohibit illegal poaching and cutting.	EDSA Contractor	Included in construction costs
		Impacts on traffic during construction works	- By announcing construction plans to nearby residents and collaborating with local police, enforcement of traffic safety and mitigation of traffic congestion. - Preparation of power cut plan and sharing the plan with affected communities.		
		Power cut during construction works	Based on laboring laws, the contractor must provide protective gear to workers, ensure them to wear them and provide safe working environment.		
29	Occupational health hazards	Health and safety of construction workers	- EDSA will confirm environmental and social safety management plan proposed by contractor at tendering. Based on this plan, the contractor will carry out safety and management tasks and avoid and mitigate risks of accidents. - Construction site (especially the storage site) will be fenced, lighted and guarded by security guards to prevent intruders and theft.	EDSA Contractor	Included in construction costs

No	Item	Impact	Mitigation Measures	Implementation /Responsible Body	Cost
30	Accidents	Accidents involving workers and residents	- Same as for occupational health hazards - When wiring or removing power lines, fall prevention net will be used.	Contractor	Included in construction costs
Operation Phase					
4	Soil pollution	Spillage of insulating oil from transformers	Insulating oil as well as transformers will be set in the metal box. To prevent spillage, oil dike will be set under the transformers and filled with stone chips.	EDSA	Included in construction costs
30	Accidents	Electrocution caused by contacting with wire or tower/ Fire risks caused by broken insulators	- Signboard indicating high voltage will be set. Residents nearby will be informed about prevention of electrocution. - EDSA will check house wiring carefully. - Ground wires with enough capacity will be set.	EDSA Contractor	Included in construction costs

Environmental Monitoring Plan

No	Item	Methods	Frequency	Responsible body
Planning Phase				
14	Land acquisition /involuntary resettlement	Compensation payment to bank accounts of PAPs	Monthly until completion of land acquisition (planned to be completed by November 2022)	EDSA
Construction Phase				
1	Air Pollution	Inspection of certification for vehicle and heavy machineries (schedule and cover to avoid dust) Water sprinkler of the site SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃	Site inspection Daily during construction phase Quarterly	Contractor EDSA
2	Water Pollution	Management measures on domestic wastewater and discharges from washing trucks and heavy machineries Water temperature, pH, turbidity, DO, BOD, E. Coli.	Site inspection Daily during construction phase Quarterly	Contractor EDSA
4	Soil Pollution	PAHs, BTEX Soil sampling at the York and Tombo substations	3 times, before, during and after construction	Contractor

No	Item	Methods	Frequency	Responsible body
5	Noise/vibration	Inspection of certification and schedule for vehicle and heavy machineries Controlling operation time (7a.m.-5p.m.)	Daily during construction phase	Contractor
11	Noise level	Noise measurement at the Tombo and York substations and in the communities along the distribution lines	Quarterly	EDSA
	Record of animals trapped in	Site inspection	Daily during construction phase	Contractor
	Record of migratory bird nests	Confirming the reports		
	Restriction on daytime working hours			
	Lighting equipment			
	Noise			
20	On-site speed limit			
	Illegal dumping of wastes			
	Power cut due to wiring distribution lines on the existing overhead lines from Goderich to Sussex	Confirming work plan Confirming power cut plan	During rewiring works During construction	Contractor EDSA
29	Occupational health hazards	Workers with protective gear Reports on accidents	Site inspection Confirming the reports	Contractor EDSA
30	Accidents	Reports on accidents	Site inspection Confirming the reports	Contractor EDSA
Operation Phase				
4	Soil Pollution	PAHs, BTEX	Annually	EDSA
30	Accidents	Fire prevention measures	At commission and regular maintenance	EDSA

Abbreviated Resettlement Action Plan

DRAFT

For the Project of
Extension of Power Distribution System
along the Freetown Peninsula in the
Republic of Sierra Leone



E D/S A

9. Grievance Redress Mechanism	35 -
9.1 Introduction	35 -
9.2 Rationale for GRM	35 -
9.3 GRM Institutional Framework	36 -
9.3.1 Grievance Procedure	37 -
9.3.2 Levels of Grievance Resolution	38 -
10. RAP Implementation	40 -
10.1 RAP Implementation Arrangement	40 -
10.1.1 Roles and Responsibilities	40 -
10.2 Procedures for Delivery of Entitlements	43 -
10.2.1 Payment of Compensation	44 -
10.3 Preparation of ARAP and Setting Up of Resettlement Management Teams	44 -
10.4 Public Disclosure Process of ARAP	47 -
10.5 ARAP Implementation Budget	47 -
10.5.1 Implementation Budget	47 -
10.5.2 Resettlement/Livelihood Plan Preparation Budget Estimation	48 -
10.6 ARAP Implementation Schedule	51 -
10.7 Resettlement Risk Assessment and Mitigation Strategy	52 -
11. Conclusion and Recommendations	53 -
12.1 Project Impacts	53 -
12.2 Recommendations	53 -
References	54 -
Annexes	55
Annex i: Asset Valuation Method: Housing Property Valuation	55
Annex ii: Asset Valuation Method: Plantation Valuation	56
Annex iii: PAP List	57 -
Annex iv: Contacts of Participants in the Focus Group Discussion (FGD)	58
Annex v: Summary of Focus Group Discussion (FGD)	59
Annex vi: Recommendations on Environmental Impact Mitigation	60
Annex vii: Initial PAP Consultation Participant List	61
Annex viii: Summary of Focus Group Discussion (FGD)	62

List of Figures

Figure 3: Consultation Meeting	39 -
Figure 2: GRM Structure	39 -

List of Tables

Table 1: Project Components	4 -
-----------------------------------	-----

Table of Contents

List of Figures	39 -
List of Tables	39 -
Acronyms and Abbreviation	39 -
EXECUTIVE SUMMARY	39 -
1. Introduction	2 -
1.1 Background	2 -
1.2 The Resettlement Action Plan	3 -
1.3 The Project	4 -
2. Project Description and Potential Impacts	5 -
2.1 Impact Identification	5 -
2.2 Detailed Project Activities	5 -
2.3 Minimizing Displacement and Resettlement	6 -
3. Policy, Legal and Institutional Framework	7 -
3.1 Policy Framework	7 -
3.2 Legal Framework	10 -
3.3 Gap Analysis: National Laws, World Bank ESS5 and JICA Guidelines	11 -
3.4 Institutional Framework of Land Acquisition and Resettlement	14 -
4. Summary of Census and Socio-economic Surveys	15
4.1 Methodology	15
4.1.1 Overview of the Questionnaire	15
4.1.2 Data Collection and Analysis	15
4.2 Ethical Consideration	16
5. Eligibility and Entitlements	17 -
5.1 Eligibility Criteria	17 -
5.2 Cut-off Dates/Moratorium	18 -
5.3 Eligibility and Entitlement	19 -
6. Approach and Procedure for Valuating Assets	23 -
6.1 The Process of Valuation Inspection/Referencing	23 -
6.2 Identification and Categorization of Loss and Impact	24 -
6.3 The Basis and Method of Valuation	24 -
6.4 Consideration for Vulnerable Groups	26 -
6.4.1 Identification of vulnerable groups	26 -
6.4.2 Assistance to vulnerable persons	26 -
7. Community Participation	28 -
7.1 Objectives of Stakeholder Engagement and Information Disclosure	28 -
7.2 Stakeholder Engagement and Participation Strategy	28 -
8. Monitoring and Evaluation	30 -
8.1 Internal Monitoring and Reporting	30 -
8.2 External Monitoring and Reporting	30 -
8.3 Monitoring Indicators	31 -
8.4 Evaluation (Completion Audit)	34 -

Table 2: Comparison of the Laws of Sierra Leone, World Bank ESS5 and JICA Guidelines concerning land acquisition, restrictions on land use, and involuntary resettlement	12 -
Table 3: Institutional responsibilities related to land acquisition and resettlement	14 -
Table 4: Type of Loss and Eligible Persons	17 -
Table 5: Eligibility criteria and entitlements	20 -
Table 6: Method of Valuation	24 -
Table 7: Sample Resettlement/Livelihood Monitoring Indicators	31 -
Table 8: ARAP Preparation Steps and Setting up Resettlement Management Committees	44 -
Table 9: Estimated Budget for RF	47 -
Table 10: Indicative Outline of Resettlement/Livelihood Plan Budget	49 -

Acronyms and Abbreviation

AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrom
ARAP	Abbreviated Resettlement Action Plan
EDSA	Electricity Distribution and Supply Authority
EIA	Environment Impact Assessment
EPA-SL	Environmental Protection Agency of Sierra Leone
ESS	Environmental Social Standard
ESURP	Energy Sector Utility Reform Project
ESURP-AF	ESURP Additional Finance
GoSL	Government of Sierra Leone
GRC	Grievance Redress Committee
GRM	Grievance Redress Mechanism
GST	Government Sales Tax
HIV	Human Immunodeficiency Virus
ISC	Inter-Ministerial Sub-Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
MoE	Ministry of Energy
NGOs	Non-Governmental Organizations
NPA	National Power Authority
PAPs	Project Affected Persons
PRSP	President's New Direction National Strategic Plan
RAP	Resettlement Action Plan
RF	Resettlement Framework
RAP IC	RAP Implementation Committee
RoW	Right-of-Way
SLRA	Sierra Leone Roads Authority
WARD	Western Area Rural District
WB	World Bank

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduction

1.1 Background

Concerned about the worsening electricity/energy situation in the city, in 2018, His Excellency the President's New Direction National Strategic Plan (PRSP IV) on the energy sector identified a road map to increase energy access and improve service delivery nationwide. This mandate is aligned with the Ministry of Energy's Sector Strategic Plan (2018-2030), which now embarks on an urban electrification project to extend the distribution network from Goderich to Waterloo via Sussex, Tokeh, York, Kent, and Tombo communities. The Republic of Sierra Leone Government (GoSL) requested Grand Aid for the Project for Extension of Power Distribution System Along the Freetown Peninsula in the Republic of Sierra Leone to the Government of Japan. The Government of Japan is expected to grant the Government of Sierra Leone aid to develop the distribution network along the Freetown Peninsula. On behalf of the Government of Japan, Japan International Cooperation Agency (JICA) is financing the proposed project development, and it is undertaken jointly with the Electricity Distribution and Supply Authority (EDSA) as the proponent of the Project.

This Project aims to expand and stabilize the power supply in the southwest part of the Freetown Peninsula by constructing a new substation and distribution network for poverty reduction, the stability of society, and the establishment of peace in the Freetown Peninsula. As part of the Project development procedures, risks associated with this Project's development are placed under "Category B" by the Environmental Protection Agency of Sierra Leone (EPA-SL) based on the assessment undertaken for the Project.

The investments under this operation, mainly the construction of distribution lines and substations, can create some displacement and land acquisition issues. Therefore, for this purpose, a Resettlement Framework (RF) following the laws of Sierra Leone, the JICA Guidelines for Environmental Social Considerations (JICA Guidelines) (2010), and the World Bank Environmental Social Standard (ESS) has been developed. This Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) was prepared based on the RF and the results of asset inventory on the Project Affected Persons (PAPs) within the Project area.

1.2 The Resettlement Action Plan

In compliance with the World Bank Environmental Social Standard (ESS), an ARAP is prepared when people are physically or economically displaced from their land or other assets as a result of development projects. When displacement impacts are not substantial, i.e., when displacement impacts affect 200 PAPs or less, an ARAP is considered. The ARAP is prepared to guide the land acquisition process for this project and outlines key procedures and measures for compensating all PAPs for project impacts. The ARAP records baseline conditions of the PAPs within the project area, details potential impacts of project and consultations with PAPs. It also indicates the strategies that have been utilized to avoid or minimize impacts and compensate for losses where displacement is found to be unavoidable. When implemented properly, the ARAP should improve the standards of living and livelihoods of PAPs over and above their pre-displacement levels. The ARAP, as well as the project's Environmental and Social Management Plan (ESMP) will be disclosed publicly and it is the responsibility of the project proponent (EDSA) to roll out disclosure plans with the support of consultants.

As some of the construction works of the Project are expected to trigger moderate adverse social impacts, JICA has requested the preparation and implementation of an ARAP prior to implementation of the Project. Accordingly, this ARAP was commissioned by the Project and is linked to the preparation of the project's RF and ESMP.

The ARAP will establish agreed procedures to value and compensate affected people for project impacts on assets and livelihoods. When impacts are not mitigated, there are risks of community opposition and conflicts which can result in project delays or stoppages and increase the project's budget.

The objectives of this resettlement plan will establish procedures and processes to:

- avoid, and where avoidance was not possible, minimize displacement through design alternatives;
- minimize social and economic impacts from displacement and restrictions access to land and business activities;
- ensure extensive consultation, information disclosure and participation of affected persons;
- restore or improve the standards of living and livelihoods of affected persons;
- extend special considerations for vulnerable PAPs and improve their livelihoods, where necessary.

EDSA will provide compensation for lost assets and temporary disruption of livelihood activities. This will be monitored over a minimum of 3 months following project implementation.

1.3 The Project

The proposed Project is located along the Freetown Peninsula. It runs from the Goderich substation through Sussex, Tokeh, York, Tombo to Kerry Town. The Project comprises the following main components (see Table 1).

Table 1: Project Components

No	Main Components	Quantities
1	Construction of 33kV line (Goderich SS to Tombo SS) (a) 33kV overhead line	Approx. 46km
2	Construction of 11kV line (Sussex to Medical Hospital at Kerry Town) (a) 11kV overhead line	Approx. 52km
3	Construction of 33/11kV Primary substation (a) 1x 15MVA 33/11kV Tombo substation (b) 1x 15MVA 33/11kV York substation	1 lot 1 lot
4	Construction of 11/0.4kV Secondary substation (a) 100kVA Pole-mount type (b) 200kVA Pole-mount type (c) 200kVA x 2 Pole-mount type (d) 250kVA Pole-mount type (e) 250kVA x 2 Pole-mount type (f) 630kVA Ground-mount type	23 locations 6 set 3 set 4 set 3 set 2 set 5 set

NOTE:

Macdonald and Samuel town will be supplied power from Waterloo substation
Note that contents and quantities are subject to change.

2. Project Description and Potential Impacts

This chapter contains a detailed description of key project activities and the potential risks and impacts that may be caused by the the activities. Maps showing project locations are also presented in this chapter

2.1 Impact Identification

The Project shall use the Right-of-Way (RoW) for the most part. The RoW is the parcel of land reserve between the edge of our road to the approved offset varying with the road class. This parcel of land is mainly reserved for future development, provides access for other utility companies like EDSA, and provides road users the required safety and level of service. The RoW is state-owned land, and the GoSL has vested it in the Sierra Leone Roads Authority (SLRA). Over time, the RoW has faced encroachment in the country.

The construction of 33kV and 11kV distribution lines shall be mainly constructed along existing public roads and the existing RoW. Many traders and small businesses have occupied the RoW between Goderich substation and Sussex. Options are employed so that the construction works will not affect assets during striding along the existing line from Goderich to Sussex. There is a likelihood that the construction of new lines and secondary substations from Sussex to Kerry will affect trees along the RoW.

The land parcels for the proposed primary substation sites at York and Tombo are owned by the Sierra Leone Police and Tombo community, respectively. EDSA is in the process of acquiring those parcels of land for the Project. The land acquisition process is expected to be voluntary transactions and no displacements of persons will be involved. Therefore, the World Bank Environmental and Social Standard 5 (ESS5) may not apply to this component. However, the land acquisition process shall be screened following ESS5 requirements and probably subject to an audit. In addition, in addition, the eight criteria for voluntary land donation listed in the World Bank Involuntary Resettlement Sourcebook shall be confirmed.

Since the Project will induce displacement involving one makeshift structure at Tombo for a secondary substation construction, EDSA shall pay compensation regardless of land ownership status as per the national laws and ESS5.

2.2 Detailed Project Activities

2.3 Minimizing Displacement and Resettlement

3. Policy, Legal and Institutional Framework

This chapter discusses the policies, the legal and institutional framework relating to land acquisition and involuntary resettlement in Sierra Leone, and the World Bank ESS5 (Environmental and Social Standard 5) and the JICA Guidelines requirements.

3.1 Policy Framework

National Land Policy, 2015

The 2015 National Land Policy also provides for compulsory land acquisition in the public interest. The principles of the land policy include the principle of land as a common national or communal property resource held in trust for the people and which must be used in the long-term interest of the people of Sierra Leone. Such a principle only holds where it does not violate existing private ownership rights. Compensation to be paid for lands acquired through compulsory government acquisition will be fair and adequate and will be determined, among other things, through negotiations that consider government investment in the area. Local Authorities (City and District Councils) may negotiate for land for project development purposes, but all such grants should be properly documented and processed.

No interest in or right over any land belonging to an individual or family can be disposed of without consultation with the owner or occupier of the land. No interest in or right over any land belonging to an individual or family can be compulsorily acquired without payment, in a reasonable time, of fair and adequate compensation.

This Policy highlights Land distribution (acquisition and allocation), access to land by all Sierra Leoneans and investors, land tenure systems, land use planning and regulations, land management and administration systems, and land adjudication systems.

World Bank Environmental and Social Standard 5 (ESS5)

The World Bank Environmental and Social Standard 5 (ESS5) replaces the World Bank safeguard policy, OP 4.12, which forms part of the 2016 World Bank Environmental and Social Framework. The ESS5 recognises that project-related land acquisition and restrictions on land use can have adverse impacts on communities and persons. Project-related land acquisition may cause physical displacement (relocation, loss of

residential land, or loss of shelter), economic displacement (loss of land, assets, or access to assets leading to loss of income sources or other means of livelihood) or both.

ESS5 applies to a bank-funded project when the displacement is caused or any loss of land or other assets resulting in:

- relocation or loss of shelter;
- loss of assets or access to assets; or
- loss of income sources or means of livelihood, whether or not the affected people must move to another location.

ESS5 applies to all components of a bank-funded project that result in involuntary resettlement, regardless of the source of financing. It also applies to other activities resulting in involuntary resettlement that in the judgement of the Bank are:

- i. directly and significantly related to the Bank-assisted Project;
- ii. necessary to achieve its objectives as outlined in the project documents; and
- iii. carried out, or planned to be carried out, contemporaneously with the Project.

ESS5 provides guidelines to project proponents on land acquisition, restrictions on land use, and involuntary resettlement. ESS5 will apply where involuntary resettlement, impacts on livelihoods and assets, acquisition of land, or restrictions to natural resources may occur due to the Project. The requirements of ESS5 includes:

- Involuntary resettlement is avoided or, when unavoidable, minimize involuntary resettlement by exploring project design alternatives;
- The Project avoids forced eviction;
- To mitigate unavoidable adverse social and economic impacts from the land acquisition or restrictions on land use by:
- Providing timely compensation for loss of assets at replacement cost, and
- Assisting displaced persons in their efforts to improve, or at least restore their livelihoods and living standards in real terms, to pre-displacement levels or to levels prevailing before the beginning of project implementation, whichever is higher.
- To improve living conditions of poor vulnerable persons who are physically displaced by providing adequate housing access to services and facilities, and security of tenure.
- To conceive and execute resettlement activities as sustainable development programs, providing sufficient investment resources to enable displaced persons to benefit directly from the Project, as the nature of the Project may warrant.

- 8 -

- To ensure that resettlement activities are planned and implemented with appropriate disclosure of information, meaningful consultation, and the informed participation of those affected.

Also, ESS5 provides eligibility criteria and it states that affected persons may be classified as persons:

- Who have formal legal rights to land or assets;
- Who do not have formal legal rights to land or assets, but have a claim to land or assets that is recognized or recognizable under national law; or
- Who have no recognizable legal right or claim to the land or assets they occupy or use.

ESS5 also addresses issues of grievances that may emerge as a result of the implementation of certain project activities. Firstly, the proponent must ensure that a grievance mechanism is in place as early as possible in the project development phase to address specific concerns about compensation, relocation, or livelihood restoration measures raised by displaced persons (or others) in a timely fashion. Where possible, such a grievance mechanism will utilize existing formal or informal grievance mechanisms suitable for project purposes, supplemented as needed with project-specific arrangements designed to resolve disputes impartially.

JICA Guidelines

According to the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations 2010, projects should not deviate significantly from the World Bank's Safeguard Policies which the document referred to as the benchmark standards for international financial organizations. Therefore, the World Bank safeguard policy, which has now been changed or updated to World Bank Environmental Social Standards, will be considered to be substituted for the World Bank's Operational Policies.

For the JICA Guidelines, projects that result in large-scale involuntary resettlement required a Resettlement Action Plan (RAP) to be submitted. The following are outlines for involuntary resettlement in the JICA Guidelines:

- Involuntary resettlement and loss of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives. After such an examination, avoidance is proved unfeasible, effective measures to minimize impact and compensate for losses must be agreed upon with the people who will be affected.
- People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported by project proponents etc. on time. Prior compensation must be provided as much as possible at full replacement cost. Project proponents must

- 9 -

enable people affected by projects to improve their standard of living, income opportunities, and production levels, or at least restore these to pre-project levels. Measures to achieve this may include: Providing land and monetary compensation for losses (to cover land and property losses), Supporting means for an alternative sustainable livelihood, and Providing the expenses necessary for the relocation and re-establishment of communities at resettlement sites.

- Appropriate participation by affected people and their communities must be promoted in the planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans and measures to prevent the loss of their means of livelihood. In addition, appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities.
- For projects that will result in large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. In preparing a RAP, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. When talks are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. The RAP should include elements laid out in the ESS5.

3.2 Legal Framework

There are a number of legislative and regulatory instruments in Sierra Leone that are pertinent to the Project's land acquisition and resettlement activities. These are outlined below:

- National Constitution of Sierra Leone (1991): Section 21 provides guidance on protection of the fundamental rights of citizens with respect to the deprivation of private property;
- Public Lands Ordinance Law (1998): GoSL can acquire land for development purposes and provides for payment of compensation to those affected;
- Compulsory Acquisition of Property Act (1961): Section 15-20 provide guidance on appropriate mechanisms for compensation in relation to compulsory acquisition of property;
- Environmental and Social Regulations for the Mineral Sector (2013): Part IV, Sector 21 makes regulations for projects involving resettlement. It prescribes that where a project involves the potential for resettlement, the Executive Chairman of the Environmental Protection Agency (EPA) or Authorized Officer shall refer the Social Impact Assessment (SIA), the Social Management Plan (SMP) and the Resettlement Management Plan (RMP) to the appropriate authority responsible for resettlement for its consideration.

- 10 -

3.3 Gap Analysis: National Laws, World Bank ESS5 and JICA Guidelines

This section assesses the gaps and discrepancies between Sierra Leonean laws, the World Bank ESS5 and JICA Guidelines. Where there is a discrepancy between national policy and the World Bank policies, under this Project, the JICA Guidelines and the World Bank's requirement will take precedence as part of the gap-filling measures in the implementation summarized in Table 2.

Common Principles

Generally, both the donors and the policy of GoSL support the following basic principles:

- Involuntary resettlement shall be avoided or minimized to the extent possible by incorporating social consideration into design options and alignment selections.
- Where displacement is unavoidable, i.e. people losing assets, livelihood, and other resources, shall be assisted in improving or at a minimum regaining their former status of living at no cost to themselves.

- 11 -

Table 2: Comparison of the Terms of Sierra Leone World Bank US\$6.5 and JICA Guidelines concerning land acquisition, resettlement, and involuntary resettlement.

Category	World Bank US\$6.5	JICA Guidelines	Compensation measures under the Project
Landowners	Cash compensation based upon market value under the statute. Land for land under Customary Law	Recommend land for land compensation of equal productive use or potential, located in the vicinity of the affected land or new sites of similar or better value plus transaction costs such as registration, transfer taxes or customary fees. Or compensation in the Market value of the equivalent area and use, with similar or improved infrastructure and services, located in the vicinity of the affected land plus all transaction costs.	JICA Guidelines and ESS5 will be followed
Land Tenants	Entitled to compensation based upon land under the statute	PAPs are entitled to resettlement assistance in form of compensation for land, to help improve or at least restore their livelihoods.	JICA Guidelines and ESS5 will be followed - Land tenants receive compensation irrespective of the legal recognition of their occupancy and any other livelihood restoration measure that will be agreed upon.
Land Users, Farmers, Gardeners	Entitled to compensation for crops and all other forms of improvements made to the land. Land for land under customary.	Entitled to compensation for crops, may be entitled to replacement land and livelihood must be restored to pre-project levels at least.	provisions are almost the same - other livelihood restoration arrangements to pre-project levels that will be agreed upon.
Owners of Non-Permanent Buildings	Cash compensation based upon market value under the statute.	Entitled to in-kind compensation or cash compensation at full replacement cost including movement allowance, livelihood assistance for income loss, etc.	JICA Guidelines and ESS5 will be followed
Owners of Permanent Buildings	Cash compensation based upon market value.	Entitled to in-kind compensation or cash compensation at full replacement cost including labour and relocation expenses, before displacement.	JICA Guidelines and ESS5 will be followed

- 12 -

Stage	Cash compensation based upon rate calculated as the one-year net agricultural income.	Market value for land comp.	Provide the expert testimony	JICA Guidelines and ESS5 will be followed - the RAP Implementation Committee (RIC) set up to handle crop compensation matters shall mediate between the parties for the terms to agree with compensation prior to final offer.
Timing of compensation payment	Prompt	Prior to displacement	At displacement time.	Compensation payments must be paid prior to displacement.
Kind of compensation	Full and adequate	Full replacement cost	Full replacement cost	The Full Replacement Cost Approach will be adopted for the calculation of compensation. Full replacement cost will include labour, relocation expenses and establishment costs of replacement.
Disputes	No provision for PAP's with no title whatsoever to land. Any claim not to be eligible and the claimant will be entitled to any compensation.	Are to be provided immediately on claims and compensation for lost or damaged structures, and trees or crops they planted (not the compensation for land itself)	Expenses necessary for relocation.	Severance area is to be provided resettlement assistance and compensation for crops, trees and structures (but not compensation for land)
Grievance	Formal and informal mechanisms and formal access to court of law.	Functional, effective, transparent and accessible grievance redress mechanisms to be established.	Appropriate and accessible grievance redress mechanisms must be established for the affected people and their communities.	Functional, effective, transparent and accessible grievance redress mechanisms to be established.
Consultation and information disclosure	The concept of participation of the land owner is formally notified at least a week in advance of the initial entry, and be given at least 24 hours' notice before actual entry	Displaced persons and their communities are provided timely and relevant information, consulted on management options, and offered opportunities to participate in planning, implementation, and monitoring restoration.	Consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available in their own language. When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people.	JICA Guidelines and ESS5 will be followed.

- 13 -

3.4 Institutional Framework of Land Acquisition and Resettlement

The institutional responsibilities related to land acquisition and resettlement in Sierra Leone as applicable under the Project are summarized in Table 3 below.

Table 3: Institutional responsibilities related to land acquisition and resettlement

Institution	Responsibility
The Ministry of Energy	- Provides general Project oversight - Shall ensure that funds for the timely implementation of the RAP/ARAP are available - Minister can expropriate land for energy-related projects
The Ministry of Finance EDSA	- Relates with the central Bank to pay PAPs - Primary responsibility for ARAP implementation - Superintends the grievance redress process - Reviews and approve compensation rates - Present compensation rates to PAPs for signing off - Reviews reports on the completion of compensation payments - Responsible for ARAP Implementation - Assign safeguards personnel to contractors - Ensure that Project implementation complies with JICA Guidelines and World Bank's safeguards - Report to JICA on all aspects of environmental and social management and monitoring based on the results of ARAP monitoring and take corrective measures where necessary
The Ministry of Lands Housing and Country Planning	- Manages state land - Compulsory land acquisition for development projects - Prepare survey plans for EDSA in the event there is land acquisition - Verify survey/title claims - Participate in stakeholder consultations - Validation of property valuation
The Sierra Leone Roads Authority	- Manages RoW - Verify claims on RoW - Support demolition of structures on RoW
Western Area Rural District Council	- Valuation for land compensation - Involve in Project grievance redress process
Local authorities (Paramount Chiefs, Town Chiefs, opinion leaders, and councillors)	- Responsible for local policy matters; - Resolving local conflicts; - Provide orderly leadership at the local level
The Ministry of Agriculture and Forestry Law Officers' Department	- Determines rates for crop compensation - Draft compensation agreements - Guide grievance resolution - Participate in compensation sign-off meetings
Sierra Leone Police	Provides security during the demolition of structures

- 14 -

4. Summary of Census and Socio-economic Surveys

Baseline census and socio-economic data was collected to help identify and evaluate the social impact, risks and opportunities of the Project that would help in developing mitigation measures for such impacts. Through these surveys, ownership status of all assets and earnings that will be impacted by the project will also be identified for mitigation.

4.1 Methodology

A census was conducted first to identify the number of people affected by the project and recorded up to x PAPs along the distribution line route and on the secondary substations. The census was then followed by a socio-economic study and obtained information regarding their socioeconomic conditions which will be used by EDSA to design compensation and resettlement assistance package.

4.1.1 Overview of the Questionnaire

The survey instrument used comprised 8 sections which captured information on the following themes:

- population and demographic;
- income from primary and secondary sources;
- tenure status of PAPs;
- health conditions;
- housing;
- inventory of land and structure losses;
- agriculture;
- business.

4.1.2 Data Collection and Analysis

Data collection was carried out by enumerators and supervised by senior staff after a brief explanation of the objective and importance of the survey exercise. After consent was granted by the identified PAPs, the questionnaire administration was initiated. The questionnaire which comprised 8 sections was administered to each

15

household head of all PAPs covering the themes mentioned above. Out of the x PAPs interviewed, y are females and z males.

The answered questionnaires were cross examined by the supervisors to make sure they are correctly filled and then were analyzed.

4.2 Ethical Consideration

The survey team observed the following ethical principles to protect and promote human rights and dignities of people affected by the project:

- voluntary participation;
- informed consent;
- maintaining anonymity and confidentiality.

All the PAPs participated voluntarily with no coercion or embellishment. Information supplied was of their volition. PAPs were informed about the data collection exercise using the questionnaire developed. Those PAPs who consented were granted the interview. Those who declined were neither forced nor threatened but were politely talked to before leaving their premises. Table 3 below is a summary of the survey results by major indicator themes.

Table 3. Summary of survey results

5. Eligibility and Entitlements

5.1 Eligibility Criteria

According to the JICA Guidelines and the World Bank ESS5, the criteria for determining PAPs eligibility are as follows:

- Those who have formal legal rights to the land or assets they occupy or use;
- Those who do not have formal legal rights to the land or assets but have a claim to land that is recognized or recognizable under national law. Communal lands usually fall in this category;
- Those who have no recognizable legal right or claim to the land or assets they occupy or use. The squatters and encroachers will fall into this category.

However, all these categories should be or have their assets or interest in the Project area before the cut-off date is announced.

Any person who suffers a loss of, or damage to an asset or loss of access to productive resources or restricted access (temporarily), as a result of the carrying out of the Project for the extension of power distribution system, will be considered eligible for compensation and/or resettlement assistance provided the damage or loss is induced by the Project and satisfies the conditions of eligibility including the cut-off date.

The eligibility will be based on the category of losses at the cut-off date identified through the various interest and rights derived from common law and international conventions and in specific cases as agreed with the affected community. Eligible persons would include, but not be limited to, those listed in Table 4.

Table 4. Typical Loss and Eligible Persons

Type of Loss	Eligible persons
Loss of Land	Various interest and rights – allodial titleholder, usufruct, freeholder, leaseholder, tenant, licensees
Loss of Structure	Various interests and rights – freeholder, leaseholder, etc.
Business Losses	
Loss of business income	Business owner/operator
Loss of business goodwill	Business owner/operator
Loss of rent income	Landlord/lessor
Loss of wage income	Business employees/attendants
Loss of fees from trainees or apprentices	Trainer/person offering apprenticeship job training

Loss of Business, Residential or Industrial Accommodation or Room	Residential/Commercial/Industrial Tenant Owner of a building during the reinstatement period
Loss of location for a temporary structure	Owner of a temporary structure
Loss of training or apprenticeship	Apprentice/Trainee
Loss of economic or perennial trees Loss of food crops Loss of grazing land	Various rights and interest holders – farm owner, Sharecroppers, Licensees, Lessees

5.2 Cut-off Dates/Moratorium

A cut-off date is designed to serve as cut-off period for a project's obligation to compensate affected, eligible assets, and is based on proper disclosure. In another sense, it is the closing of the database of identified PAPs to establish a limit to eligibility. EDSA will gazette the cut-off date in parliament.

People who would occupy the ROW after a cut-off date is established are not eligible for compensation and/or resettlement assistance, but it should be noted that there is a limit to which a cut-off date can prevent people from developing their properties. When a project is significantly delayed the survey results will become outdated.

The following steps were taken to declare a cut-off date for the project:

The cut-off date was established by the RAP team as xrd July 2022 for all the communities. This was done in conjunction with EDSA, making anyone who makes a claim for loss of land or any assets after such a date ineligible for expropriation/compensation. This was in addition to the process of valuation that established a cut-off date directly for PAPs at an individual level during asset registration.

The cut-off date strategy included the following measures:

- cut-off date handout bearing grievance redress procedure given to PAPs during meetings;
- A0-A1-A4 sized posters on the cut-off date, the GRM, and Engineering design were displayed at the community meetings and were later given to Councilors to paste at the community centers of affected communities. While the A0 and A1 poster were pasted at the community centers, the A4 illustrations were given to PAPs as hand outs and take away;
- consultation with local leaders, Chiefs and Headmen, WARD Counsellor and relevant organizations (XX Organization) within the project area.

5.3 Eligibility and Entitlement

Table 5 presents the eligibility criteria and entitlement matrix for the general categories of impacts. The resettlement/livelihood plan for this Project will only consider impacts applicable to the Project.

Table 3: High-level cultural considerations

Affected Assets	Type of impact	Entitled units	Eligibility criteria	Entitlement
Land	Permanent acquisition of land, i.e., leasing of land	Landowner (individual, family, community/stool)	Owns the affected plot of land under Sierra Leone laws, including customary	1. Land for land (of equivalent productivity, location advantages, and acceptable to PAFs) including transaction cost, transfer taxes, etc. or 2. Cash compensation as agreed among the parties via negotiation or prevailing market rates
	Temporary occupation of land	Landowner (individual, family, community)	Owns the affected plot of land under Sierra Leone laws, including customary	1. Compensation (in cash or kind) for the period of occupation as agreed among the parties via negotiation.
	Renters	Renter (individual, family)	Rent land for farming, business or any livelihood activities etc	Are entitled to resettlement assistance in lieu of compensation for any improvement or undertaking on land, to help improve or at least restore their livelihoods
Crops (food/cash crops and economic trees inclusive)	Destruction of damage to standing crops	Owner or Farmer	Have grown the affected crop (regardless of related plot ownership)	1. Cash compensation for standing crops counted at the valuation date and based upon updated market rates, and 2. Disturbance allowance of 10% of (1)
Structures	Destruction of immovable structures	Owner - permanent	Owns affected structure	1. Compensation at full replacement cost (no depreciation) of structure, including the cost of registration, transfer taxes 2. right to salvage

- 20 -

Affected Assets	Type of impact	Entitled units	Eligibility criteria	Entitlement
Land	Permanent acquisition of land, i.e., leasing of land	Landowner (individual, family, community/stool)	Owns the affected plot of land under Sierra Leone laws, including customary	1. Land for land (of equivalent productivity, location advantages, and acceptable to PAFs) including transaction cost, transfer taxes, etc. or 2. Cash compensation as agreed among the parties via negotiation or prevailing market rates
	Temporary occupation of land	Landowner (individual, family, community)	Owns the affected plot of land under Sierra Leone laws, including customary	1. Compensation (in cash or kind) for the period of occupation as agreed among the parties via negotiation.
	Renters	Renter (individual, family)	Rent land for farming, business or any livelihood activities etc	Are entitled to resettlement assistance in lieu of compensation for any improvement or undertaking on land, to help improve or at least restore their livelihoods
Crops (food/cash crops and economic trees inclusive)	Destruction of damage to standing crops	Owner or Farmer	Have grown the affected crop (regardless of related plot ownership)	1. Cash compensation for standing crops counted at the valuation date and based upon updated market rates, and 2. Disturbance allowance of 10% of (1)
Structures	Destruction of immovable structures	Owner - permanent	Owns affected structure	1. Compensation at full replacement cost (no depreciation) of structure, including the cost of registration, transfer taxes 2. right to salvage

- 21 -

6. Approach and Procedure for Valuating Assets

6.1 The Process of Valuation Inspection/Referencing

Key points that the valuation will cover are as follows:

- Collection of all relevant primary and secondary data on the affected property during final detailed valuation inspection and referencing to serve as the basis for assessment of loss; and
- A comprehensive primary database for monitoring, evaluation and audit.

Some relevant data to be captured by the valuer will be:

- For Land
 - Capture location details of the land
 - Identify the boundaries of the area/section of the land to be affected.
 - Take detailed measurements of the land area to be affected along the affected boundaries.
- For Buildings (Immovable Structures)
 - Photograph all affected immovable properties
 - Precise internal measurement of buildings should be done
 - Collate property details which will include noting affected accommodation details, constructional details of affected parts and external works (fence walls, gates, pavements), affected owner's details, etc.
- For Temporary Structures (Movable Properties)
 - Collate data on temporary structures by categorizing temporary structures based on constructional details (wall materials, affixed to concrete slabs or not), size of the structure and use of structure (business/residential) and type of business.
- Intangible Assets (loss/impact arising from disturbance)
 - Obtain relevant data on households affected (tenants, owners, relatives), apprentices/trainees and determine intangible loss on households, businesses and livelihoods.
- For Crops
 - During the inspection and enumeration exercise, details such as type, age, stage of growth, size of farm (or the number of crops for isolated economic/perennial trees), nature of the farm, etc. should be captured.

- 23 -

Affected Assets	Type of impact	Entitled units	Eligibility criteria	Entitlement
Land	Permanent acquisition of land, i.e., leasing of land	Landowner (individual, family, community/stool)	Owns the affected plot of land under Sierra Leone laws, including customary	1. Land for land (of equivalent productivity, location advantages, and acceptable to PAFs) including transaction cost, transfer taxes, etc. or 2. Cash compensation as agreed among the parties via negotiation or prevailing market rates
	Temporary occupation of land	Landowner (individual, family, community)	Owns the affected plot of land under Sierra Leone laws, including customary	1. Compensation (in cash or kind) for the period of occupation as agreed among the parties via negotiation.
	Renters	Renter (individual, family)	Rent land for farming, business or any livelihood activities etc	Are entitled to resettlement assistance in lieu of compensation for any improvement or undertaking on land, to help improve or at least restore their livelihoods
Crops (food/cash crops and economic trees inclusive)	Destruction of damage to standing crops	Owner or Farmer	Have grown the affected crop (regardless of related plot ownership)	1. Cash compensation for standing crops counted at the valuation date and based upon updated market rates, and 2. Disturbance allowance of 10% of (1)
Structures	Destruction of immovable structures	Owner - permanent	Owns affected structure	1. Compensation at full replacement cost (no depreciation) of structure, including the cost of registration, transfer taxes 2. right to salvage

- 22 -

6.2 Identification and Categorization of Loss and Impact

PAPs should be identified by the types of losses they suffer or the project's impact on them. PAPs should not be limited to renters, tenants, farmers, and others who don't own their housing/field/etc. but will be displaced. The resettlement consultant will:

1. Ensure that identification and categorization of the likely loss or impact is undertaken during the planning and design stages of the project;
2. Establish the magnitude and coverage of impacts early in the project planning to justify adopting the resettlement instrument. A general categorization of losses will be done to reflect the extent of loss in terms of the following:-
 - Permanent or Temporary Loss;
 - Full or Partial Loss;
 - Minimal or Significant Loss.
3. Determine specific losses or impacts to reflect the exact nature of loss, whether visible and tangible or intangible and categorize into the following losses:-
 - Physical loss of assets which will be determined by assessing the interest or right to ownership, occupation and possession;
 - Loss of income, loss of livelihood and opportunities to employment; and
 - Impacts arising from disturbance/disruptions.

6.3 The Basis and Method of Valuation

The valuation basis would comply with the JICA Guidelines and the World Bank ESS5. Compensation will be assessed and granted at Full Replacement Cost. The methods for valuation for the various losses are presented in Table 6.

Table 6: Method of Valuation

Type of Loss	Method of Valuation	Basis
Loss of land	Land for land of equal productive use or potential, located in the vicinity of the affected land or new housing site plus the cost of preparation to levels similar to or better than those of the affected land, and transaction costs such as registration and transfer	Based on the market value of comparable recent land transactions

- 24 -

	taxes, or comparative sales method	
Loss of buildings (any type of structure, e.g., mud houses, wooden structures, sandcrete block houses, public buildings etc)	Replacement cost method or comparative sales method (whichever gives a commensurate value)	Full replacement cost value as if new - recent construction cost rates. No depreciation will apply.
Loss of trees, perennial crops, food/ cash crops	Comparative sales method/ replacement cost method	Based on ongoing market rates. Crop rates will consider the stage of the crop and the number of years to maturity before such trees will begin to generate income, including the cost of labour and equipment invested in crop cultivation.
Loss of business income and loss of business goodwill	Comparative method	Based on the average monthly net profit
Loss of income from rent and expenditure incurred for alternative accommodation during the reinstatement period	Comparative sales method	Based on the comparable rent passing, rent advance paid
Expenditure incurred for transfer of chattels, movable properties and temporary structures	Comparative method	Based on truck/ transport hiring charges
Loss of wages Loss of fees from apprentice Loss of job training	Comparative method	Estimated income of the business or daily sales of the business; and Estimated period of construction which will disrupt business or commercial activity. Losses of income for businesses will be estimated from net monthly/annual profit of the business verified by an assessment of visible stocks and activities.

- 25 -

Loss of access to natural resources	Access to similar resource elsewhere taking into consideration impacts at the alternative location. Cash compensation at replacement cost when it is demonstrated that there is no feasible alternative measures available.	Full replacement cost
-------------------------------------	---	-----------------------

6.4 Consideration for Vulnerable Groups

6.4.1 Identification of vulnerable groups

Vulnerable groups are those at risk due to the displacement, compensation, and resettlement process. There may also be some PAPs who are already vulnerable based on their existing conditions such as poor health, disability, old age, etc., project impact could worsen their condition. During the census, the project should identify such persons for the resettlement/livelihood plan. In preparing the resettlement/livelihood plan, the following categories of PAPs shall be given special considerations:

- The elderly, usually from 70 years and above;
- Widows, Women and children;
- Physically challenged persons;
- Mentally challenged/highly depressed persons;
- Affected Persons who are too ill, bedridden, hospitalized or stricken with HIV/AIDS;
- Unemployed youth;
- Female-headed households; and
- Migrant without proper land documents.

6.4.2 Assistance to vulnerable persons

Assistance to vulnerable persons will be outlined in the resettlement/livelihood plan following the census and may take various forms depending on the circumstance of their vulnerability and needs. Assistance to vulnerable people may include but not limited to the following:

Similar to all PAPs, assistance in financial literacy training, especially for women and assistance in compensation payment procedures (e.g. going to the bank with them to cash the compensation cheque);

- Assistance in the post-payment period to secure the compensation money and reduce risks of misuse/robbery;
- Assistance in moving: providing vehicle, driver and assistance at the moving stage;
- Where compensation is determined in-kind payment, vulnerable persons should be paid in cash if they so desire;
- Access to Health insurance and assistance to medical facilities for critically ill PAPs.
- Moving and rent subsidy for the transition period.

- 27 -

7. Community Participation

7.1 Objectives of Stakeholder Engagement and Information Disclosure

The World Bank ESS10 provides the following objectives of the Stakeholder Engagement and Information Disclosure process:

- To establish a systematic approach to stakeholder engagement that will help borrowers identify stakeholders, build and maintain a constructive relationship with them, in particular, Project-affected parties;
- To assess the level of stakeholder interest and support for the Project and to enable stakeholders' views to be taken into account in Project design and environmental and social performance;
- To promote and provide means for effective and inclusive engagement with Project-affected parties throughout the Project life cycle on issues that could potentially affect them;
- To ensure that appropriate Project information on environmental and social risks and impacts is disclosed to stakeholders in a timely, understandable, accessible, and fair manner and format;
- To provide Project-affected parties with accessible and inclusive means to raise issues and grievances and allow borrowers to respond to and manage such grievances.

7.2 Stakeholder Engagement and Participation Strategy

The key elements of the stakeholder engagement and information disclosure strategy for the Project will include the following:

- i. disclosure of important Project related information by the implementing agencies on its website and at the appropriate local level and other disclosure procedures agreed with JICA;
- ii. a framework for consultation with the key stakeholders including the affected communities, important local leaders and energy user groups (e.g., local business associations) during planning, design and implementation of the Project;
- iii. ensuring free, prior, informed consultation with the affected communities and key energy user groups and their representatives for obtaining broad community support;

- 28 -

- iv. the establishment of a GRM at the national and Project site levels (to be managed by EDSA in concert with WARD Council) to most specific grievance redress requirements of operations/Project. 7.4 Stakeholder Engagement during Preparation of Resettlement Framework

- 29 -

8. Monitoring and Evaluation

The monitoring arrangements are intended to track the resettlement/livelihood implementation performance and will consist of both internal and external monitoring. The MoE will have the overall responsibility for Project coordination, monitoring, and reporting on results achieved in the Project.

8.1 Internal Monitoring and Reporting

Internal monitoring of the resettlement/rehabilitation operations will be undertaken by EDSA following the schedules (including identification of PAPs, land acquisition, compensation of PAPs, and how these PAPs have participated in the Project resettlement preparation and implementation) to be outlined in the resettlement/livelihood plan. The Environmental and Social Management Unit of EDSA is primarily responsible for monitoring resettlement activities. However, the Supervising Engineers will conduct the day-to-day field supervision and capture in the monthly and quarterly progress reports subject to review by EDSA. EDSA will produce quarterly reports for the MoE and JICA.

8.2 External Monitoring and Reporting

The Project shall incorporate external monitors. Independent monitoring shall be commissioned for the Project. Civil Society Organizations (CSOs) are often suitable for such task. The independent monitor shall monitor engagements with the PAPs until compensation payments are made and the demolition of affected properties is concluded. This task will be carried out in parallel with implementing the resettlement/livelihood activity.

As part of promoting greater community participation and involvement in the Project and encouraging a sense of ownership, the local council (WARD Council) and Project communities should be involved in monitoring resettlement implementation. For this purpose, they need to be adequately sensitized on land issues and transfer procedures and conditions governing such transfers. This will create a better understanding of the land issues related to the Project.

The monitoring system will:

- Inform the Environmental and Social Management Unit of EDSA on the progress and performance of the land acquisition;

- 30 -

- Number of households enrolled for the livelihood restoration program
- Document timely completion of the Project resettlement obligations for all permanent and temporary losses, as well as unanticipated, additional construction damages;
- Status of ongoing income restoration activities;
- Number of vulnerable households supported during the transition period; and
- Records on grievances received, number of grievances resolved, number of grievances pending resolution, number of Project grievances escalated and forwarded to the Law Court;

8.3 Monitoring Indicators

While taking lead responsibility, MoE and the Environmental and Social Management Unit of EDSA shall track the preparation and implementation of the Resettlement/Livelihood plan. They shall closely monitor the following indicators as shown in Table 7.

Table 7: Sample Resettlement/Livelihood Monitoring Indicators

No.	Monitoring	Specific Indicator	Frequency
1.	Social and Economic Monitoring	Provide the number of PAPs: i) Whose livelihoods have been restored to pre-Project level, ii) whose livelihoods have improved beyond the pre-Project level, iii) whose livelihoods are worse than the pre-Project level	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation
2.	Private Structures	Provide the number of PAPs: i) whose livelihood has been restored to pre-Project level, ii) whose livelihoods improved beyond the pre-Project level, iii) whose livelihood are worse than the pre-Project level	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation
3.	Public Structures	Provide the number of PAPs: i) whose livelihoods have been restored to pre-Project level, ii) whose livelihoods have improved beyond the pre-Project level, iii) whose livelihoods are worse than the pre-Project level	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation

- 31 -

No.	Monitoring	Specific Indicator	Frequency
4.	Economic Crops	Track progress on: i) number and type of economic crops planted by affected farmers, ii) number of farmers who have restored their income to pre-Project level, iii) the number of farmers who have not restored their income to pre-Project level, iv) the number of farmers whose income has been restored beyond the pre-Project level, v) the number of affected farmers who have changed their livelihoods from farming to other livelihood activities.	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation
5.	Assistance to Businesses	Track progress on: i) number of affected businesses that have resumed business operations, ii) number of businesses that have restored net income to pre-Project levels, iii) number of businesses that have restored their net income beyond the pre-Project level, iv) number of affected businesses that have not resumed operations	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation
6.	Vulnerable Groups	Provide the number of vulnerable PAPs: i) whose livelihoods have been restored to pre-Project level, ii) whose livelihoods have improved beyond the pre-Project level, iii) whose livelihoods are worse than pre-Project level, iv) who have received assistance from the special package, v) who are sick and who benefitted from health service in the Project area, vi) the number of disabled-friendly facilities constructed by the Project such as access ramps from the main road to their living quarters or neighbourhood.	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation
7.	Tenants	Provide the number of affected tenants: i) who have found new rental places, ii) who reported that the rental allowance is inadequate, iii) who showed satisfaction	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation

- 32 -

No.	Monitoring	Specific Indicator	Frequency
		over their new rental places compared to the ones they occupied before the Project, iv) the number of tenants who have not yet found rental places.	
8.	Grievances and grievance management system	Track grievances and report: i) number of cases at each impact location, ii) the number of cases resolved, iii) number of cases pending, iv) reasons for pending cases, v) frequency of GRM meetings, vi) description of compliance to GRM procedures	Monthly until the end of Resettlement/Livelihood implementation

- 33 -

8.4 Evaluation (Completion Audit)

An audit will be done to determine whether the efforts to restore the living standards of the affected population have been adequately designed and executed. This completion audit will verify that all physical inputs earmarked in the Resettlement/Livelihood plan have been delivered and all services provided. The audit will also evaluate if the mitigation actions prescribed in the Resettlement/Livelihood plan have had the desired effect. The baseline conditions of the affected parties before the relocation will be used as a measure against their socio-economic status after the resettlement.

The exercise shall provide the feedback needed to adjust the resettlement/livelihood plan and take corrective action. The evaluation shall have the following specific objectives:

- General assessment of the implementation of resettlement activities;
- Examine compliance of the implementation of resettlement activities with national laws, regulations, JICA Guidelines and World Bank ESS5;
- Assessment of resettlement and compensation procedures as outlined in the RF and ESS5;
- Evaluation of the impact of the resettlement and compensation programs on PAP incomes and standards of living, with focus on the "no worse-off if not better-off" requirement;
- Identify actions to be taken as part of the ongoing monitoring exercises to improve resettlement/livelihood implementation.

- 34 -

9. Grievance Redress Mechanism

9.1 Introduction

A systematic and functional Grievance Redress Mechanism (GRM) should be adopted to address the concerns of PAPs and other residents. Such a mechanism should detail the processes involved in registering grievances at no cost to the PAPs. In the context of this RF, a grievance could mean a simple query or inquiry, concern, issue, or formal complaint that bothers or disturbs the lives of PAPs. The levels of the GRM should be well publicised as a way of educating PAPs and other residents on the process. However, alternative means of access will be the public information centres that will be established at various Project communities. At the same time, information about where complaints can be lodged shall be incorporated into all compensation and/or livelihood restoration agreements. There is a wider public understanding and acceptance of the mechanisms proposed for grievance redress. Similar information will be published on public notice boards communicated verbally at all public meetings and outreach sessions.

9.2 Rationale for GRM

The primary purpose of the GRM is to hear the complaints or address the concerns of PAPs and related communities to a fair extent and on time. Dissatisfaction can cause an aggrieved PAP or resident to act beyond expectations, culminating in some unforeseen repercussions that would negatively affect Project implementation and stall Project progress. Consequently, the GRM proposed for this Project seeks to achieve the following objectives:

- Encourage registration, acknowledgement, and recording of all concerns or issues raised by the PAPs or stakeholders;
- Identify the frequencies of issues raised: for instance, unpaid compensation, inadequate compensation, disregard for local ritual ceremonies, land acquisition and many more;
- Ensure that complaints are appropriately registered, tracked and documented, with due regard for confidentiality;
- Address the composition of a committee that would handle all grievances;
- Inform people of the public information centre establishment and access;
- Establish procedures for the GRM to enhance easy access, transparency and accountability, and tackle escalation of grievances beyond expectations;

- 35 -

- Develop a simple system (possibly electronic-based) for receiving, sorting, verifying, and tracking complaints about more effective management of grievances; and
- Publicly disclose the complaints/grievance redress arrangements so that people are aware of where and how complaints will be managed.

9.3.1 Grievance Procedure

A Grievance Redress Committee (GRC) shall be established and composed of MoE, EDSA, WARD councillors, traditional chiefs, and WARD committees before the commencement of construction site works and the Engineering, Procurement and Construction (EPC) contractors shall be briefed of the GRM system. The GRC will be headed by a grievance redress officer at the EDSA and steps will be taken to ensure that all grievances are appropriately documented and updated in a database for tracking of resolution.

The GRC members may require some capacity in managing grievances. Therefore, a budget will be allocated for training and sitting allowances for the GRC members.

Overall, the grievances management steps will include the following:

- Lodge complaints through a phone call, text message, WhatsApp, in-person directly to community influencers, the grievance redress officer at the EDSA or the appeals committee all at the Project level.
- Acknowledgement and registration of complaints within 2 days
- The investigation, verification, and determination of resolution options. Complaints shall be acted upon within fourteen (14) working days;
- Provision of feedback to the stakeholder regarding resolution and progress towards resolution and complainant satisfaction within 2 days of receipt of resolution outcome
- Final resolution -tracking and documenting actions and outcomes in the database and with the stakeholder;
- Where a PAP is fully satisfied with the resolution process, the matter will be formally closed.

If the complainant is not satisfied with the mediation at the community and EDSA levels, a referral to an appeals committee is required at all the Project levels. While the Project will undertake reasonable efforts to resolve all grievances within the Project structures, complainants will still have the right to resort to the court of law to get a final settlement where the resolution offered by the Project is not accepted.

- Quarterly reporting of grievance mechanism data
- The types of complaints received, response times, offers of the resolution, and acceptance and complaints resolved vs. appealed
- Whether the Project worked to improve processes to eliminate the issue causing a repeated concern
- Track any unresolved or illegitimate complaints where a resolution was offered but not accepted.
- Timeframe to analyze the effectiveness of the GRM and make changes as appropriate

Tier 1: Ward councillors and other community influencers shall be the first level to resolve grievances. Councillors, chiefs, headmen, and other community stakeholders are known community structures for dispute resolution who reside in their local communities to be engaged by PAPs more easily. PAPs prefer this easy access and familiar means to settle disputes in their communities. However, to ensure effective grievance management at this level, the councillors should be trained on the resettlement/livelihood processes (Figure 2).

Acknowledgment or receipt of grievance reports should be within seven working days. Outcomes from the decision should be provided within fourteen (14) working days of receiving the complaints, which should be communicated to the PAP. Once a grievance or complaint has been resolved or being escalated, the officer responsible shall complete a Grievance/Complaint Resolution/Escalation Form (see *Annex iii* for sample form) to close out the complaint or record the reason for escalation, and the officer and the complainant shall sign the form (if she/he so desires), with a witness.

Tier 3: The court of law will serve as the last resort for all types of grievances. According to grievance redress procedures, PAPs should be exempted from all administrative and legal fees. However, the decision to use the court as a redress mechanism should be left to the discretion of a PAP.



Figure 1. CILM Structure

10. RAP Implementation

10.1 RAP Implementation Arrangement

EDSA has a functional implementation arrangement for RAP/ARAP implementations. The implementation arrangement mentioned below has been used for the Bo-Kenema project, the Energy Sector Utility Reform Project (ESURP), and the ESURP Additional Finance (ESURP-AF) implemented in Sierra Leone.

This arrangement can be adopted for the extension of power distribution system along the Freetown Peninsula.

10.1.1 Roles and Responsibilities

The Ministry of Energy will provide general Project oversight. Planning, management, and implementation of the resettlement/livelihood are the responsibility of the Environmental and Social safeguards Specialists at EDSA. For successful implementation of the Project, a RAP Implementation Committee (RAP IC) will be established to support all activities of the implementation of the ARAP. The RAP-IC oversees the implementation of the resettlement/livelihood and shall work with the resettlement/livelihood implementation schedule. The implementation process will require that MoE and EDSA coordinate with several stakeholders. An Inter-Ministerial Sub-Committee (ISC) will be established to provide the necessary support to the Project's implementation.

(1) The Inter-Ministerial Sub-Committee (ISC)

The ISC shall support the RAP IC access to necessary legal documentation such as building permits, house plans, etc. on properties within the RoW.

This committee is comprised of officials from Statehouse, Ministries of Energy and Lands, Roads Authority, the Sierra Leone Police, EPA-SL, Ministry of Lands, Ministry of Works and Infrastructure, the Law Office Department, Ministry of Information and Communication, Office of National Security and a representative from the RAP-IC.

Structure of the Committee

The committee is structured as follows:

- A Chairperson - Director of SPU responsible for convening meetings; chairing and moderating meetings and also giving responsibilities to committee members

- 40 -

- PAPs that had received compensation and yet in occupancy in the RoW;
- structures in the RoW that have been built after cut-off date;
- temporary structures during rehabilitation works of the Contractor
- safeguards monitoring enhanced
- community sensitization as well as door-to-door sensitization on electric hazards associated with living under the RoW supported

Frequency of Meetings

Quarterly meetings will be held and where necessary extraordinary meetings will be organized. For resettlement/livelihood implementation, monthly meetings will be held.

(2) The RAP IC

The committee will assist in the validation of the PAPs, and in identifying affected persons for compensation. The contractor shall submit a construction work plan to the committee, which the supervising engineer of EDSA must endorse. This committee will meet regularly to review the work plan and discuss other matters. An adequately constituted structure for administration and implementation of the resettlement/livelihood plan is imperative and agreement must be reached from the onset with the committee members. The RAP-IC will need capacity building to successfully implement the resettlement/livelihood plan. This should be budgeted for.

Composition of the RAP-IC

The composition of the committee shall include the main stakeholders in the Project.

- EDSA (Facilitator/secretariat)
- EDSA Legal Representative
- MoE
- EDSA Planning Network Planning Department Representative
- EDSA Health and Safety Department Representative
- WARD Council Chief Administrator, Community Councillors, council Engineer,
- Traditional Leaders/Chiefs of the respective Communities,
- Witness NGO
- A representative from the PAPs
- A representative from Disabled Organizations
- A representative from the Ministry of Lands, Housing and Country Planning
- A Representative from SLRA
- A Representative of Inter-religious Council (Pastor & Imam)
- A Representative of Traders Union

- 42 -

- A Coordination Committee - where other Ministries Departments and Agencies (MDAs) can be co-opted on a needs basis
- A Secretariat - the MoE will coordinate activities before, during and after committee meetings

Composition of the Committee

- Deputy Minister, Ministry of Energy
- Head, Road Infrastructure Monitoring and Protection Unit - SLRA
- WARD Council
- Civil Engineer, Civil Engineering Department - Ministry of Works, Housing and Infrastructure
- Director, Disaster Management Unit - Office of National Security
- Director General - EDSA
- Senior Regional Officer - Environmental Protection Agency
- Sierra Leone Police
- Deputy Director, Surveys and Lands - Ministry of Lands, Housing and Country Planning
- Senior Information Officer - Ministry of Information and Communications
- Principal State Counsel, Law Officers' Department - Attorney General's Office
- Senior Director - Strategic and Policy Unit, State House
- Adviser to the President on Energy and Infrastructure - Strategic and Policy Unit, State House
- Chairman of Energy Committee - House of Parliament

Major Responsibilities

The Inter-Ministerial Sub-Committee (ISC)

- supports monitoring activities and enforce regulations to protect the RoW, with particular emphasis on congested communities
- facilitates the demolition of all affected structures as per defined Project guidelines for demolition
- ensures timely implementation of the RAP and related issues to the RoW

Expected Outputs

Specifically, the expanded inter-ministerial will have the following outputs:

- Access to necessary legal documentation such as building permits, house plans, etc. on properties within the RoW facilitated;
- All structures violating RoW clearances will be demolished, including: those identified as ineligible for compensation

- 41 -

Structure

- Chairperson: responsible for convening meetings; chairing and moderating meetings and also give responsibilities to committee members
- A Coordination Committee - where other stakeholders can be co-opted on a needs basis
- Secretariat: The Facilitator/Secretariat, the EDSA, will be responsible for the following:
 - Coordinate, organise, and facilitate committee and PAF meetings, including preparation of an agreed standing agenda, presentations, and sending minutes to stakeholders;
 - Act as a key contact person for the ISC;
 - Co-ordination and liaison, including tracking and reviewing Project progress through regular meetings with respective committee members and committees;
 - Ongoing reporting and communication to the RAP-IC, and ISC, through a communication strategy, on the progress of committee related matters;
- Other responsibilities include but are not limited to:
 - Providing upfront planning, scheduling, and resourcing for the Project;
 - Reviewing the resettlement/livelihood preparation process, including the scope, budget, and schedule;

Frequency of Meetings

- Monthly meetings for the duration of the resettlement/livelihood planning and development phase will be held.
- All meetings will be accompanied by an agenda, minutes of the meeting, and action plan;
- Meeting invites will go out 2 weeks before the meeting to secure a suitable timeslot and a telephonic reminder will be done 2 days before the meeting;
- Meetings will take place at the most convenient and practical location for all members

10.2 Procedures for Delivery of Entitlements

The procedure for delivering of entitlements will be detailed in the resettlement/livelihood plan. EDSA shall follow approved procedures, ensuring that full payment of compensation is made before possession of acquired sites.

- 43 -

A database of PAPs prepared by the resettlement/livelihood plan consultant forms the basis for compensation. The database should include the name, telephone number, photo, description of the affected property, total compensation, etc. of PAPs. EDSA shall then hold consultations with PAPs to negotiate with PAPs to agree on the compensation package, highlight the time allowed to salvage properties, establish payment methods.

10.2.1 Payment of Compensation

The following shall be followed:

- The compensation rates and total budget should be verified and approved by EDSA
- Once EDSA approves the compensation rates and total budget, EDSA shall proceed to sign individual compensation agreements with PAPs
- Payment of cash will be made via direct bank transfer to the PAPs bank account. EDSA shall open bank accounts for PAPs if they do not have one to pay in cash instead of giving them cheques.
- Payments to PAPs should be made in the presence of the RAP-IC.
- A local NGO should be hired to monitor the payment process.
- Every stage of the process will be photographed, and all PAPs will be thumb printed
- Compensation shall be paid before displacement

10.3 Preparation of ARAP and Setting Up of Resettlement Management Teams

Table 8 shows typical steps to prepare ARAPs and set up resettlement teams.

Table 8: ARAP Preparation Steps and Setting up Resettlement Management Committees

Step	Detail	Responsibility	KPIs
Conduct census and socio-economic survey	Identification of PAPs including those who were not available during the course of the survey and resistant PAPs as well as the vulnerable. Survey of affected assets	EDSA/Consultant	Survey data (including pictures and full details of PAPs) stored in a database

- 44 -

Establish cut-off date	Determine the cut-off date and develop the cut-off date communication strategy and budget. Communicate the cut-off date as determined	EDSA/Consultant	Cut-off date implementation plan signed off
Preparation, review and publishing of the ARAP	Local publication at the MoE/EDSA website and local tabloids and also at JICA website	JICA/MOE / EDSA	ARAP published
Establish the RAP IC	Send out invitation letters and launch committee; ToRs for RAP IC	EDSA	Meeting minutes of RAP IC meetings
Validate ARAP	Approve eligibility criteria including the LRP for each PAP	EDSA/ RAP IC	PAP entitlements signed off
Develop Monitoring Plan	Recruit the services of an Independent Monitor; develop internal monitoring plan	JICA/EDSA	Monitoring plan signed off and completed
Recruit firm or provide for Livelihood Restoration Program	Draft ToRs; Evaluate CVs; Negotiations; Contract signing; develop and implement plan	JICA/EDSA	List of PAPs eligible for LRP
Notification of eligibility	Prepare notification letters of eligibility. Letter should request proof of ownership/tenancy where applicable	JICA/EDSA	Proof of delivery of notification letters to every PAP on eligibility matrix
PAP initial consultations	Informing community leadership; Preparing invitation letters; Developing meeting agenda (Project background, ARAP process, GRM, Cut-off date, title claims, ID cards); print posters; Selection of meeting	JICA/EDSA	Initial meetings with PAPs undertaken

- 45 -

	locations, media and other arrangements and secure budget funds; Documentation (minutes, pics, recording)		
PAP negotiations	Invitation letters to negotiations meetings; Prepare negotiations sign-off sheets; Draft negotiations points (compensation amount, in-kind/cash compensation, time required to salvage, preferred option for demolition etc.); Negotiations meeting; Identify alternatives and include in compensation agreements	JICA/EDSA	Signed PAP negotiations form
PAP compensation	Draft compensation agreement forms; Confirm Powers of Attorney (PoAs) and claims; Outsource service of fund manager; Selection of meeting locations, media and other arrangements and secure budget funds; Sign final agreements	JICA/EDSA	Signed compensation agreements; signed cheques
Demolition of affected structures	Source service provider; Prepare MoU or Contract as the case may be; Budget; Establish mutual expectations around workers health and safety procedures and community health and safety; demolish as per	JICA/EDSA	Demolition report

- 46 -

	agreed timeline with PAPs		
Hand over site to contractor		JICA/EDSA	Handing over notes/ photos
Supervision of construction works		JICA/EDSA	Onsite checklist or forms
Grievance management	develop grievance registers; set up WhatsApp group;	JICA/EDSA	Number of grievances received

10.4 Public Disclosure Process of ARAP

An ARAP should be made public where stakeholders and PAPs can access it. EDSA would publicly disclose this ARAP, in English and a summarized version in Krio, where need be in the newspapers, on radio and TV. Copies of the ARAP would be made available and distributed at the offices of EDSA and the Ministry of Energy and ensure that the public will be notified both through administrative structures and informal structures about the availability of the ARAP documents and be requested to make their suggestions and comments. A public workshop would be organized to disclose the contents of the ARAP and seek feedback from the public on the contents.

10.5 ARAP Implementation Budget

10.5.1 Implementation Budget

The estimated budget for the implementation of this ARAP is USD 10,500. The budget components include disclosure of ARAP, establishing a Grievance Redress Mechanism (GRM), training and capacity for all relevant entities, etc.

Table 9: Estimated Budget for ARAP

Activity	Description	Item	Unit cost (US\$)	No.	Total Cost (US\$)
Disclosure	Disclosure of ARAP	Media advertisement, the	NA	NA	5,000

- 47 -

10.7 Resettlement Risk Assessment and Mitigation Strategy

The risks from resettlement and social impacts on projects can threaten the project's license to operate and could result in delays, budget increase and serious reputational damage. It is important to understand that the success of the project depends on how well risks are identified and how efficiently they are managed. Table x below identifies risks to the success of the project and suggest ways in which the risks can be mitigated. During implementation, risks can be further identified, and the table can be updated by EDSA.

Table x Risk matrix

No.	Description of Risk	Rating (1-10)*	Risk Mitigation Strategy
1	Distribution line design not available by the start of ARAP-related work.	8	The exact locations of poles, particularly the first new 12 poles from Goderich substations to Sussex, shall be marked to determine the PAPs during detailed design.
2	Money for compensation not available in time to implement ARAP as soon as ARAP has been developed	5	EDSA to facilitate timely allocation funds for compensation.
3	ARAP not endorsed by EDSA	5	EDSA endorses the ARAP.
4	Contractors are unaware fo ARAP and ESMP and may implement their work without compliance to environment and social safeguards	4	- inform Contractors and have them endorse Environment and Safeguards objectives; - monitor their works.
5	Contractors change design after ARAP is finalized and disclosed	4	Verify ARAP as far as possible with Contractors before compensation is paid

* 1: Lowest, 10: Highest

11. Conclusion and Recommendations

12.1 Project impacts

EDSA

12.2 Recommendations

EDSA

- 53 -

References

- Gerry Reddy, Eddie Smyth and Michael Steyn (2015). Land Access and Resettlement. A guide to best practice.
- Njoh, A. J., & Akiwumi, F. (2012). Colonial legacies, land policies and the millennium development goal: Lessons from Cameroon and Sierra Leone. Habitat International, 36(2), 210-218.
- Renner-Thomas, A. (2010). Land tenure in Sierra Leone: The law, dualism and the making of a land policy. Author House.
- Taylor, B.K., 2014. Sierra Leone: The land, its people and history. New Africa Press.
- Turay, H. (2006). Land tenure and the legal aspects of land use in Sierra Leone: a background status report. prepared for the FAO, July, Freetown.
- Smyth, E., & Vanclay, F. (2017). The Social Framework for Projects: a conceptual but practical model to assist in assessing, planning and managing the social impacts of projects.
- SRK Consulting (2015). Sierra Leone Energy Access Project Final Full Report for the Social Review and Audit and Support to the Implementation of the Resettlement Action Plan.
- Statistics Sierra Leone (2016). 2015 Population and housing census survey of final results. Freetown.

Annexes

Annex i: Asset Valuation Method: Housing Property Valuation

- 54 -

55

Annex ii: Asset Valuation Method: Plantation Valuation

Annex iii: PAP List

Annex iv: Contacts of Participants in the Focus Group Discussion (FGD)

Annex v: Summary of Focus Group Discussion (FGD)

Annex vii: Recommendations on Environmental Impact Mitigation

60

Annex viiii: Initial PAP Consultation Participant List

61

Annex viiii: Summary of Focus Group Discussion (FGD)

62

MONITORING FORM

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of comments from Governmental Authorities	Number: Contents: Actions to be taken:
Number and contents of comments from the Public	Number: Contents: Actions to be taken:

2. Mitigation Measures

- Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality) (Construction Phase)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards (*)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃				N/A		Point: Tombo and York Substations and communities along the route. Frequency: quarterly

Note) Negative impact on air quality is expected to some extent during construction such as dust. Hence, EDSA and Contractor shall monitor the status of necessary mitigation measures, including daily site inspection for certification of vehicle and heavy machineries.

(*) IFC EHS Guidelines, General EHS Guidelines Table 1.1.1

- Water Quality (Construction Phase)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards (*)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Water temperature, pH, turbidity, DO, BOD, E. Coli.				N/A		Point: Tombo and York Substations and communities along the route. Frequency: quarterly

Note) Negative impact on water quality is expected to some extent during construction. Hence, EDSA and Contractor shall monitor the status of necessary mitigation measures, including daily site inspection for discharges of domestic wastewater from workers' camp, and from washing trucks and heavy machineries.

(*) WHO Guidelines.

- Noise / Vibration (Construction Phase)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards (*)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level	dB			N/A	55	Point: Tombo and York Substations and communities along the route. Frequency: Quarterly

Note) Noise and vibration standard for construction work is not stipulated in any national standards of Sierra Leone. However, EDSA and Contractor shall monitor the status of necessary mitigation measures, including time regulation of construction and daily site inspection for certification of vehicle and heavy machineries.

*1: IFC EHS Guidelines, General EHS Guidelines Table 1.7.1 Daytime (07:00-22:00)

- Soil (Construction/ Operation Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
PAHs, BTEX	

Note) Insulating oil will be used for transformers, which may cause soil pollution if it is leaked. Hence, EDSA and Contractor shall conduct soil sampling at Tombo and York Substations before, mid-term and end of construction; EDSA shall conduct soil sampling on an annual basis at Tombo and York Substations in operation phase.

3. Natural Environment (Construction Phase)

- Protected Areas/Ecosystem

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Type and number of trees cut or trimmed	
Record of animals trapped in	
Record of migratory bird nests	
Restriction on daytime working hours	
Lighting equipment	
Noise	
On-site speed limit	
Illegal dumping of wastes	

Note) Since the project requires cutting or trimming trees, EDSA and Contractor shall conduct compensatory measures in accordance with relevant laws and regulations of Sierra Leone.

4. Social Environment

- Resettlement (Pre-Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Approval of ARAP by EDSA	Status/ Completion date:
Payment process by EDSA Finance Department	Status/ Completion date:
Submission of the Payment order to MOF	Status/ Completion date:
Payment process by MOF	Status/ Completion date:
Land title request	Status/ Completion date:

1) Progress of Compensation Payment and Land Acquisition

Components	Planned Total	Unit	Monthly Progress		Progress in %	Expected Date Completion	Responsible Organization.
			Jun. 2022	Nov. 2022			
Compensation Payment							
Secondary substations		HH					EDSA/ MOF
Total		HH					EDSA/ MOF
Land Acquisition							
Secondary substations		m ²					EDSA/Community Leader
Total		m ²					EDSA/Community Leader

Note: The figures in this table include the PAPs without consensus and absent

2) Progress of Consensus with PAPs absent and without consensus

Type of PAPs	Number	Unit	Monthly Progress		Expected Date Completion	Responsible Organization.
			Jun. 2022	Nov. 2022		
Absent		HH				EDSA
Without Consensus		HH				EDSA

Total		HH				EDSA
-------	--	----	--	--	--	------

3) Remarks on Progress with PAPs absent and without consensus

No.	Name of PAP	Status/Progress in this month	Action Plan for the next month
1			
2			
3			
4			
5			

- Living / Livelihood (Pre-Construction, Construction and Operation Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Livelihood restoration programs	Status (during and after livelihood restoration program):

- Record of grievance management (Pre-Construction/Construction/Operation Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of grievance	Number: Contents: Actions to be taken:

4) Remarks on Progress with PAPs absent and without consensus

No.	Name of PAP	Status/Progress in this month	Action Plan for the next month
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

- Existing social infrastructure and services (Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Traffic management plan	
Power cut plan	

- Occupational health hazards (Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Occupational health and safety plan	

- Accidents (Construction Phase)

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Traffic management plan	
Records of road accidents	

Handwritten signature/initials

5. 技術協議録

PREPARATORY SURVEY
FOR
THE PROJECT
FOR

EXTENSION OF POWER DISTRIBUTION SYSTEM ALONG THE
FREETOWN PENINSULAR
IN
THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

FIELD REPORT

29th November, 2021

Prepared and Submitted by

Mr. Makoto ABE
Chief Consultant
JICA Preparatory Survey Team

Confirmed and Agreed by:

Ing. James Rogers
Director General
Electricity Distributor and Supply Authority
(EDSA)
Executing Agency for the Project

JICA PREPARATORY SURVEY TEAM

Yachiyo Engineering Co., Ltd.
West Japan Engineering Consultants, INC.

Table of Contents

Location of the Project Site

Chapter 1 Outline of the Project.....	1
1.1 Background of the Project.....	1
1.2 Framework for the Project.....	1
1.3 The Proposed Scope of the Project (Tentative).....	1
Chapter 2 Technical requirements confirmed in the first field survey.....	2
2.1 General Technical requirements.....	2
2.1.1 General requirement.....	2
2.1.2 Electrical System.....	2
2.1.3 Applicable Standards.....	3
2.1.4 Power Demand Forecast.....	3
2.2 Equipment and Technical requirements for the Substation of the Project.....	8
2.2.1 Primary Substations.....	8
2.2.2 Secondary Substations.....	15
2.3 Technical requirements for Distribution Line.....	19
2.3.1 Medium Voltage Distribution Lines.....	19
2.3.2 Low Voltage Distribution materials.....	21
2.4 Procurement Plan of Spare Parts and Maintenance Tools.....	21
2.5 On-the-Job Training (OJT).....	23
2.6 Technical Transfer to enhance Operation and Maintenance.....	23
2.6.1 Operation and Maintenance System.....	23
2.6.2 Countermeasures for line faults.....	24
2.7 Power flow analysis.....	24
2.8 Environmental and Social Considerations.....	27
2.8.1 Environmental Impact Assessment.....	28
2.8.2 Land Acquisition and Resettlement.....	32
Chapter 3 Obligations/Undertakings of the Japanese side or Sierra Leone side for the Project	35
Chapter 4 Tentative Implementation Schedule of the Project.....	40
Chapter 5 Outline Drawings.....	40
[Attachment]	
Attachment - 1 Member List of the Survey Team	
Attachment - 2 Tentative Implementation Schedule	
Attachment - 3 List of the Necessary Data/Information	

WAB

Chapter 1 Outline of the Project

1.1 Background of the Project

In 2018, His Excellency the President's New Direction National Strategic Plan (PRSP IV) on the energy sector clearly identified a road map to increase energy access and improve service delivery nationwide. This mandate is aligned with the Ministry of Energy's Sector Strategic Plan (2018-2030) which now embarks on an urban electrification project to extend the distribution network from Goderich to Waterloo via Sussex, Tokeh, York, Kent and Tombo communities.

In Sierra Leone, access to electricity is a major challenge which account for less than 16% penetration nationwide with 14% in urban Freetown and 2% in rural areas. This is compounded with the lack of investment in the Transmission and Distribution System of the country.

This project aims to expand and stabilize the power supply in the southwest part of the Freetown Peninsula by constructing a new substation and distribution network to contribute to the reduction of poverty, the stability of society and the establishment of peace.

1.2 Framework for the Project

The framework for the Project are shown as follows;

- Responsible Ministry: Ministry of Energy
- Executing Agency: Electricity Distribution and Supply Authority (EDSA)
- Operation and Maintenance Agency: Electricity Distribution and Supply Authority (EDSA)

1.3 The Proposed Scope of the Project (Tentative)

The Scope of the Japanese side and the Outline of the proposed project components are shown in Table 1.3-1. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

Table 1.3-1 Outline of the Proposed Project Components

Components	Quantities
Procurement and Installation Work	
1. Construction of 33kV line (Goderich SS to Tombo SS) (a) 33kV overhead line	Approx. 46km
2. Construction of 11kV line (Sussex to Medical Hospital at Kerry Town) (a) 11kV overhead line	Approx. 52km
3. Construction of 33/11kV Primary substation (a) 15/15MVA 33/11kV Tombo substation (b) 15/15MVA 33/11kV York substation	1 lot 1 lot
4. Construction of 11/0.4kV Secondary substation (a) 100kVA Pole-mount type (b) 250kVA Pole-mount type (c) 24/250kVA Pole-mount type (d) 315kVA Ground-mount type (e) 630kVA Ground-mount type	28 locations 6 lot 11 lot 5 lot 4 lot 2 lot



Components	Quantities
Procurement Work	
5. Low voltage facilities (poles, conductors, cables, insulators, power meters)	1 lot
6. Maintenance Tools	1 lot
7. Spare Parts and Consumables	1 lot
8. Rockbreaker	1 set
Construction Work	
9. Construction of buildings for substation	2 buildings
10. Civil works	1 lot

Remarks

Nucleonid and Samuel town will be supplied power from Waterloo substation.
Note that contents and quantities are subject to change.

Chapter 2 Technical requirements confirmed in the first field survey

2.1 General Technical requirements

2.1.1 General requirement

General Design Condition

Table 2.1-1 Basic Conditions for the Facility Design of the Project

Items	Values	
Altitude	Less than 1,000 m	
Ambient Temperature	Maximum	40 Degrees Centigrade
	Minimum	17 Degrees Centigrade
	Mean	27 Degrees Centigrade
Maximum Wind Velocity in 2020	25 m/s	
Annual Rain Fall	2,910 mm/year	
Seismic Force	Horizontal 0.10 G	
Soil Bearing Capacity	Depends on the soil survey result	

2.1.2 Electrical System

(1) System voltage

- ✓ Normal
 - 33 kV : 33 kV ± 6% (31.02 - 33 - 34.98 kV)
 - 11 kV : 11 kV ± 6% (10.34 - 11 - 11.66 kV)
- ✓ Single contingency
 - 33 kV : 33 kV ± 10% (29.7 - 33 - 36.3 kV)
 - 11 kV : 11 kV ± 10% (9.9 - 11 - 12.1 kV)

(2) Frequency

- ✓ Normal
 - 50 Hz ± 0.2 Hz (49.8 - 50 - 50.2 Hz)
- ✓ Single contingency
 - 50 Hz ± 1.5 Hz (48.5 - 50 - 51.5 Hz)
- ✓ Multiple contingency (event on grid emergency)

50 Hz ± 3.0 Hz (47.0 - 50 - 53.0 Hz)

(3) Short circuit current

- 33 kV : 25 kA - 1 sec.
- 11 kV : 25 kA - 1 sec.

(4) Grounding system

- 33 kV : Grounding through Earthing transformer (300 A, 10 sec.)
- 11 kV : Solid grounding

(5) Pollution level for insulator

Heavy (Class d of IEC-60815-2008)

2.1.3 Applicable Standards

Distribution and substation equipment shall be designed based on latest version of IEC standards or equivalent to IEC standards (JEC and so on).

2.1.4 Power Demand Forecast

(1) Nationwide demand forecast

1) Methodology of demand forecast

In this preparatory survey, the following items were reviewed based on the analysis result of the master plan conducted 2009 by JICA. And also the result of "Preparation of the Electricity Network Investment Plan (NRECA)" was referred.

- Period and scenario
 - ✓ Forecasted period 2024 (expected commission year of Tombo and York SS) to 2034
 - ✓ Demand forecast shall be calculated as 3 scenario which changed future GDP growth rate (Base, high and low)
- The review of the real GDP growth rate
 - ↳ In the master plan, the power consumption was calculated based on real GDP (2000 base), in this survey it was recalculated in consideration of the growth rate in the actual GDP (2010 base).
 - The review of the future demand forecast
 - For the GDP growth rate after 2021, the values of IMF staff report were applied. After 2026, the annual rate has set as 4.2% (base case)

Table 2.1-2 Scenarios

Case	2021	2022	2023	2024	2025	2026 to 2034
Base case	3.2%	5.9%	4.4%	4.9%	4.8%	4.2%
High case	6.2%	8.9%	7.9%	7.9%	7.8%	7.2%
Low Case	2.7%	4.3%	3.4%	3.9%	3.8%	3.2%

Nm
PS

Nm
PS

➤ Percentage of real GDP by sector

In the master plan, real GDP is accumulated by agriculture, industry and service sector, and the GDP forecast has been calculated by the ratio at 2017. This time, survey team took the average value for the five years from 2016 to 2020 described in Statistics Sierra Leone, i.e.,

Agriculture: 52.9%, Industry 9.3%, Service 37.9% will be kept until 2034.

➤ Number of household customer

Actual number of customer was indicated by EDSA document, in order to achieve the electrification rate 50% targeted by 2030 described in the NRECA report, it is necessary to make a new contract with an annual rate of 15% after 2021. Therefore, the increase rate of household customer is set at 15% per year. The population growth is based on the "population assumption of Statistics Sierra Leone."

➤ Current potential demand

For the current domestic potential demand, we used the actual value as of 2015 which described in the Preparation of the Electricity Network Investment Plan prepared by NIRECA. Since this value was for the whole country of Sierra Leone, the value of the Western area should be calculated after assuming nationwide demand until 2034. The ratio of the Western Area to national demand is also referred as the NIRECA report. The result of nationwide demand forecast until 2034 is shown as in the table below.

2) Result of the nationwide demand forecast

Table 2.1-3 Result of the nationwide demand forecast

Survey	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
(1) Result	128.3	135.9	144.5	154.5	162.3	174.8	240.3	263.1	288.9	318.1	351.1	—	—	—
(2) MPI(2009)	104.0	111.5	119.3	127.6	136.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(3) NRECA	—	—	—	—	166.0	—	248.0	—	—	—	—	—	—	—
(3) MOE	96.1	108.5	119.4	131.3	143.0	155.8	—	—	—	—	—	—	—	—

(2) Demand forecast for southern part of Freetown peninsula

JICA survey team calculated the estimated demand from 2024 to 2034, which is expected commissioning year of the substation for 10 year operation. Since there is no electricity access in southern part of Freetown peninsula, the demand for each field was calculated as follows.

1) Household customer

The present population of the planned area covered by electricity was obtained by EDSA. Based on this present population, the population forecast was calculated using the population growth rate described in Population and housing census (Statistics Sierra Leone Oct. 2017) published in 2015. The power consumption of each customer set at 1.2 kW/household. This is referred by the guideline for household power consumption mentioned in ESMAP SE for ALL Energy Access.

Redefined. Around 1.2kW /household is the timing of graduation from the power supply by mini solar, micro grid and start the power supply from the grid. Since there is a description in the guideline that the minimum value is set as 0.8kW / household, the calculation was made at 1.2kW / household in consideration of a margin of about 50%. For reference, according to the result of EDSA interview, the average value of contracted consumers on the Freetown Peninsula is 1 to 5 kW / household.

2) Education facilities

Survey team obtained the number of schools scattered in the target area. The power consumption of each school was calculated as 5kW / school, based on the information by EDSA. Most of the schools in the target area were one-story buildings, and consisting of 4 to 7 classrooms.

3) Health center and hospital

Survey team obtained the number of hospitals scattered in the target area. Since most of facilities are health center class, it was calculated as 200 kVA / center, which is the average capacity of a distribution transformer for existing facilities in Freetown. The Kerry town medical hospital is planned at the side of Ebola treatment facilities.

The scale and specification has not known. Considering that it has 150 bed general hospital, the estimated power consumption would be 1000kVA.

4) Other load

Estimated demand was calculated based on the installed generator capacity owned by the fishery processing company, quarry and hotel etc, in the target area.

The generation equipment owned by the individual owner is assumed to be 100% x 2 (1 backup), and the power used is assumed to be 60%. Therefore, the rated capacity x 50% x 60% is expected demand.

Table 2.1-4 List of industrial load

No	Owner	Customer	Gen CAP (kW)	Consumption (kW)
1	SAMUEL TOWN			0
2	MACDONALD	CRSG Quarry Stone Crushing Plant	1200	360
3	KERRY TOWN			0
4	DURING TOWN			0
5	RUSSEL TOWN			0
6	BOYOH TOWN/HADIMA	Gento Quarry Stone Crushing Plant	900	270
7	TOMBO	Two Brothers Fishing Co	850	255
		Korea Group Fishing Co	750	225
		Antalshpat Fish Drying Facility	165	49.5
		EVSUNO Pure Water	200	60
8	KISSY TOWN	White Pole Fishing Co. Ice Making Plant, Cold Rooms.	900	270
9	BRIGITTE VILLAGE			0

No	Town	Customer	Gen Cap (kVA) (1)	Consumption (kVA) (1) x 0.50 (6)
10	Manna Beach	Manna Beach Wharf (IPP)	8	2.4
		Ridima Fishing Co Ice Making Plant, Cold Rooms,	1000	300
11	BUREH TOWN	Setpu's Villa	8	2.4
		Gen Beach Resort	7.5	2.25
		White Water Guest Hse	5	1.5
		Maroon View Guest Hse	4	1.2
		Austra Leone Guest Hse	3	0.9
		Lunthubul Gardens	6	1.8
		Robinson Guest Hse	3.5	1.05
		Zen Village Resort	12	3.6
		Ralish Resort	14	4.2
		Osu Bai Koronna Resort	17.5	5.25
		Safu Resort	84	25.2
		Bureh Beach Surf Club	4	1.2
12	KENT	Kent Beach Resort Guest Hse	34	4.2
		Sengbeh Pieh Village Resort	12	3.6
		Apimayz Beach Bar & Restaurant	3.5	1.05
		Golden Sand Resort	7	2.1
		Nora Africa Resort	19	5.7
13	JOHN OREY	Lagoon Bunigaowis	38	5.4
		Marion Lodge Resort	4	1.2
		Estuary Beach Resort	50	15
14	BLACK JOHNSON			0
15	BIG WATER	Tito's Paradise Eco Beach Lodge	5	1.5
		Sahara Spring Water Processing Plant	70	21
16	YORK	Fabulous Resort	150	45
		York Guest House	33	3.9
17	TOKEH	2 Seasons Resort	100	30
		The Place Hotel & Tokleh Beach	355	106.5
		Tokleh Beach Resort	190	57
		Africa Point Guest Hse	15	4.5
		Baieculda Island Ltd	13.5	4.05
		Eden Park Resort	75	22.5
		Nimi Resort	90	27
18	No.2	Codde Point Guest House	120	36
		Beach No 2 Resort, Sankifa	5	1.5
		Island View Resort	10	3

5) Design of secondary substation

The capacity of secondary should be considered for loads of a and b above. Since items c and d above (clinic, hospital and other loads) are loads related for businesses, the loads for c and d are not included in capacity of distribution transformers in the secondary substations. However the capacity of these loads shall be considered as the transformer capacity of Tombo and York primary S/S. In Sierra Leone, customers have a responsibility of paying grid connection charge such as installation of LV service line, tariff meter and/or transformer (if necessary)

(3) Result of the demand forecast for southern part of Freetown peninsula

The summary of the demand forecast of Freetown southern area is mentioned as follows.

Table 2.1-5 Result of the demand forecast for southern part of Freetown peninsula

Supply	No	Town	Household (kVA) (1)	School (kVA) (2)	Hospital (kVA) (3)	Specific load (factory/other =) (kVA) (4)	Total (kVA) 2035 (1)+(2)+(3)+(4)
Tombo S/S	1	KERRY TOWN	133.2	10.8	600.0	0.0	744.0
	2	DURING TOWN	61.3	0.0	0.0	0.0	61.3
	3	RUSSEL TOWN	16.8	0.0	0.0	0.0	16.8
	4	BOYOH TOWN+MADINA	317.4	48.4	200.0	270.0	835.8
	5	TOMBO	3661.9	75.3	800.0	589.5	5126.7
York S/S	6	KISSY TOWN	183.2	0.0	0.0	270.0	453.2
	7	BRIGITTE VILLAGE	36.8	0.0	200.0	0.0	236.8
	8	Manna Beach	305.2	16.1	0.0	302.4	623.7
	9	BUREH TOWN	97.4	5.4	200.0	50.6	353.3
	10	KENT	243.5	5.4	200.0	16.7	465.9
	11	JOHN OREY	366.5	16.1	0.0	21.6	404.2
	12	BLACK JOHNSON	49.0	0.0	0.0	0.0	49.0
	13	BIG WATER	49.0	5.4	0.0	22.5	76.9
	14	YORK	366.5	16.1	200.0	48.9	631.5
	15	TOKEH	976.1	16.1	200.0	251.6	1443.8
	16	No.2	183.2	10.8	200.0	40.5	434.5
	17	3aw Baw	484.5	0.0	0.0	0.0	484.5

Remarks:

Power factor: 0.93 (refer to Average record of Goderich S/S)

Load factor : 0.6

Assumed year: 2034

(4) The capacity of main transformer for Tombo and York Substation

The capacity of main transformer is to be determined, based on the result of demand forecast.

Expected total demand value supplied by two substations in 2034 is as follows.

Tombo S/S: 7.5MVA

York S/S: 4.7MVA (+3.4MVA)

After completion of York S/S construction, York 11kV feeder will be connected to Sussex feeder of existing Goderich S/S. Operationally, it will be possible to supply power for the part of land from York S/S. According to the operation record of Goderich S/S, Sussex feeder has been supplied around 4.6MW power. Calculated based on the demand forecast of Tombo town, the power consumption will be about 5.2 MW in 2034. Therefore, assuming that about 50% of this power is supplied from York.

6.2MW x 50% / 0.93 (Power factor) = 3.4MVA. The York S/S should have "3.4MVA" capacity.

For the determination of transformer capacity, it is desirable to consider a certain margin even in the peak demand at 2034. On the other hand, consideration should be taken to back up in the event

of substitution accident. Both Tombo and York S/S are arranged with one transformer (future additional transformer is considered), which is same configuration as existing S/S. Thus the capacity for emergency backup of each S/S should be considered.

As shown in the figure below, York and Tombo, and also Waterloo S/S (WB funds) will be linked to the existing Goderich S/S which has been the end of the grid.

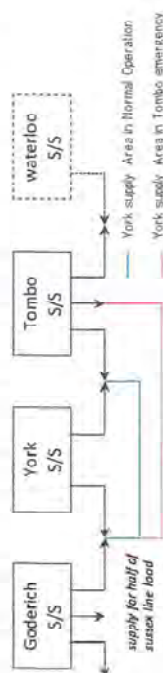


Figure 2.1-1 Expected Power Supply

In the event of Tombo S/S emergency, the transformer design capacity of York transformer should have approximately 50% capacity of Tombo S/S, and vice versa. The summary of the transformer capacity is shown in the following table.

Table 2.1-6 Summary of transformer load

(MVA)	House hold	School	Hospital	Specific load (factory, hotel, etc.)	Subtotal	Backup	Load after backup	Transformer capacity
Tombo	4.5	0.1	1.8	1.1	7.54	2.4 (50% of York Load)	9.89	15
York	2.8	0.1	1.0	0.8	4.68	4.7 (50% of Tombo Load)	11.9	15
2024 Half load of Sussex load	-	-	-	-	3.4*	-	-	-

The operating capacity should be about 60% of the peak load. Therefore, both York and Tombo will be examined with a transformer capacity of 15 MVA.

2.2 Equipment and Technical requirements for the Substation of the Project

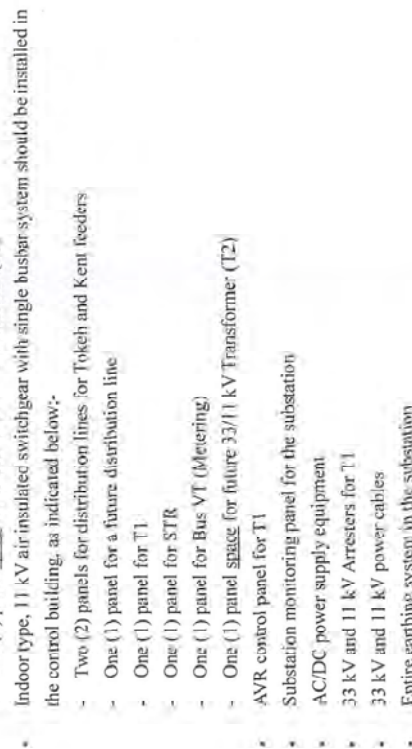
2.2.1 Primary Substations

(1) York Substation

The following equipment should be installed for York Substation.

- One (1) set of 33/11 kV, 15 MVA Transformer (T1)
- One (1) set of 33 kV Earthing transformer (ETR)
- One (1) set of 11/0.4/15 kV Station transformer (STR)
- Indoor type 33 kV air-insulated switchgear with single busbar system shall be installed in the control building, as indicated below:-
 - Two (2) panels for distribution lines for Goderich and Tombo substations
 - One (1) panel for T1
 - One (1) panel for ETR
 - One (1) panel for Bus VT (Metering)
 - One (1) panel space for future 33/11 kV Transformer (T2)
- Indoor type, 11 kV air insulated switchgear with single busbar system should be installed in the control building, as indicated below:-
 - Two (2) panels for distribution lines for Tokeh and Kent feeders
 - One (1) panel for a future distribution line
 - One (1) panel for T1
 - One (1) panel for STR
 - One (1) panel for Bus VT (Metering)
 - One (1) panel space for future 33/11 kV Transformer (T2)
 - AVR control panel for T1
 - Substation monitoring panel for the substation
 - AC/DC power supply equipment
 - 33 kV and 11 kV Arresters for T1
 - 33 kV and 11 kV power cables
 - Entire earthing system in the substation

Figure 2.1-1 Expected Power Supply



(2) Tombo Substation

The following equipment should be installed for Tombo Substation. One (1) set of 33/11 kV, 15 MVA Transformer (T1)

- One (1) set of 33 kV Earthing transformer (ETR)
- One (1) set of 11/0.4/15 kV Station transformer (STR)
- One (1) set of 11 kV, 3 Mvar Capacitor Bank
- Indoor type 33 kV air insulated switchgear with single busbar system shall be installed in the control building, as indicated below:-
 - Two (2) panels for distribution lines for York and future Waterloo substations

- One (1) panel for T1
- One (1) panel for ETR
- One (1) panel for Bus VT (Metering)
- One (1) panel space for future 33/11 kV Transformer (T2)
- Indoor type, 11 kV air insulated switchgear with single busbar system shall be installed in the control building, as indicated below:-
- Three (3) panels for distribution lines for Kissy, Tombo and Kerry feeders
- One (1) panel for a future distribution line
- One (1) panel for 11 kV Capacitor bank
- One (1) panel for T1
- One (1) panel for STR
- One (1) panel for Bus VT (Metering)
- One (1) panel space for future 33/11 kV Transformer (T2)
- AVR control panel for T1
- Substation monitoring panel for the substation
- AC/DC power supply equipment
- 33 kV and 11 kV Arresters for T1
- 33 kV and 11 kV power cables
- Entire earthing system in the substation

Reference drawings (Preliminary):-

- SS-01 Single Line Diagram (York S/S)
- SS-02 Overall layout plan (York S/S)
- SS-03 Control Room Layout Plan (York S/S)
- SS-04 Single Line Diagram (Tombo S/S)
- SS-05 Overall layout plan (Tombo S/S)
- SS-06 Control Room Layout Plan (Tombo S/S)
- SS-07 Substation Monitoring Panel
- SS-08-1 Conceptual Diagram for Future SCADA System
- SS-08-2 SCADA Signal List for York S/S
- SS-08-3 SCADA Signal List for Tombo S/S

(3) Technical requirement for the equipment in the Primary Substations

Major specifications of proposed substation equipment are summarized in Table 2.2-1 below

Table 2.2-1 Technical requirement for the equipment in the Substations

No.	Equipment	Major Specifications
1.	Transformer	
(1)	15 MVA, 33/11 kV Transformer	IEC or equivalent (IEC etc.)
	Standards	15 MVA
	Capacity	33 kV
	Primary voltage	33 kV +5%/-20%
	Voltage regulating range	21 taps @ 1.25%
	Steps (taps)	11 kV
	Secondary voltage	ONAN
	Cooling	Dyn11
	Vector group	Approximately 7-8%
	Standard % impedance	33 kV : 170 kV
	Raised lightning impulse Withstand Voltage (U _{WV})	11 kV : 70 kV
	Rated Power Frequency Withstand Voltage (PF _{WV}) (1 min.)	33 kV : 75 kV
	Neutral grounding	11 kV : 28 kV
		33 kV : Grounding through Earthing Transformer (300 A, 10 sec.)
		11 kV : Solidly grounding (Bushing CT should be installed at neutral line for earth fault)
	Color	RAL 7033
	Parallel operation	No provision should be made for future second transformer installation
	33 kV and 11 kV lightning Arresters (LA)	Yes (LA should be installed in each cable boxes)
		35 kV, 10 kA
	Others	Oil-water separator should be installed.
(2)	33 kV Earthing transformer	IEC or equivalent (IEC etc.)
	Standards	300 A - 10 sec
	Capacity	33/33 kV
	Primary voltage	ONAN
	Cooling	ZN
	Vector group	170 kV
	Rated lightning impulse Withstand Voltage (U _{WV})	70 kV
	Rated Power Frequency Withstand Voltage (PF _{WV}) (1 min.)	300/2, SP 20
	CT	RAL 7033
(3)	11/0.415 kV Station transformer	IEC or equivalent (IEC etc.)
	Standards	50 to 100 kVA (Tentative)
	Capacity	Note: The capacity shall be calculated at the implementation stage.
	Primary voltage	11 kV +/- 2.5%, +/- 5% (No voltage tap changer)
	Secondary voltage	415/240 V AC (3 phases, 4 wires)
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dyn11
	Rated lightning impulse Withstand Voltage (U _{WV})	75 kV
	Rated Power Frequency Withstand Voltage	28 kV

No.	Equipment	Major Specifications
2.	11 kV Capacitor bank (PFVV) (1 min.) - Color - Standards - Capacity - Primary voltage - Cooling - Connection - Rated Lightning Impulse Withstand Voltage (LWV) - Rated Power Frequency Withstand Voltage (PFVV) (1 min.) - Short time withstand current - Accessories - Color	RAL7033 IEC or equivalent (IEC etc.) 6 x 500 kVar (3 phase) 11/13 kV Self-cooling Star 75 kV 28 kV 25 kA -1 sec. - Reactor for inrush current limiting - CT for unbalance current detection RAL7032
3.	(1) Common specifications Standards Busbar configuration Rated voltage Rated current Busbar Feeder panel Transformer panel Earthing transformer panel Rated short-time withstand current Rated lightning impulse withstand voltage (LWV) Rated power frequency withstand voltage (PFVV) (1 min.) Creepage distance (for insulator) Painting color Equipment specifications a) Circuit Breaker (CB) Type Rated Interrupting Current Operating duty Control Voltage Auto-reclosing b) Current Transformer (CT) Ratings Feeder bay Transformer bay Earthing transformer bay	IEC or equivalent (IEC etc.) Single busbar system 36 kV 1,250 A 800 A or more 530 A 530 A 25 kA (1 sec.) 170 kV 70 kV Heavy (class d) in accordance with IEC 60815 (2008) RAL 7032 GCB or VCB 25 kA 0-0.3 sec.-CO-3 min.-CO 110 V DC None 600-300/1 A, Class 0.5 for metering 600-300/1 A, Class SP20 for protection 300-150/1 A, Class 0.5 for metering (spare) 300-150/1 A, Class SP20 for main protection 300-150/1 A, Class SP20 for back-up protection 200-100/1 A, Class 0.5 for metering (spare) 200-100/1 A, Class SP20 for protection

Nw
PB

No.	Equipment	Major Specifications
	c) Voltage transformer (VT) Ratings Feeder bay Busbar d) Lightning arrester (LA) @ Transformer HV side and Feeder bays Type Ratings Surge counter	33/13 kV / 110/13 kV / 110/13 V, Class 0.5/5G Dttb Outdoor, single phase, zinc metal oxide type 36 kV, 10 kA Yes
4.	11 kV Switchgear Common specifications Standards Busbar configuration Rated voltage Rated current Busbar Feeder panel Transformer panel Station transformer panel Rated short-time withstand current Rated lightning impulse withstand voltage (LWV) Rated power frequency withstand voltage (PFVV) (1 min.) Creepage distance (for insulator) Painting color Equipment specifications a) Circuit Breaker (CB) Type Rated Interrupting Current Operating duty Control Voltage Auto-reclosing (AR)	IEC or equivalent (IEC etc.) Single busbar system 12 kV 1,250 A 630 A 1,250 A 630 A 25 A (1 sec.) 75 kV 28 kV Heavy (class d) in accordance with IEC 60815 (2008) RAL 7032 VCB 25 kA 0-0.3 sec.-CO-3 min.-CO 110 V DC Yes The system of the combination of AR and section switches should be applied on some 11 kV feeders. (See attached sheet "Effect of Auto Recloser")
	b) Current transformer (CT) Feeder panel Transformer panel Station transformer panel	400-200/1 A, Class 0.5 for metering 400-200/1 A, Class SP20 for protection 1,200-600/1 A, Class 0.5 for metering 1,200-600/1 A, Class SP20 for main protection 1,200-600/1 A, Class SP20 for back-up protection 100/1 A, Class 0.5 for metering 100/1 A, Class SP20 for protection
	c) Voltage transformer (VT) Ratings Feeder bay Busbar d) Lightning arrester @ Transformer LV side and Feeder bays	11/13 kV/110/13 V, Class 0.5 Dttb

Nw
PB

No.	Equipment	Main Specifications
5.	- Type - Rating - Surge converter a) Standards b) Control system c) Protection system d) 33 kV feeder e) 33/11 kV Transformer f) Substation monitoring panel Power flow monitoring Alarms g) Interface with future SCADA system	Outdoor, single phase, zinc metal oxide type 12 kV, 10 KA Yes IEC or equivalent (IEC etc.) Direct control [SEPAM or equivalent] 50/51: Instantaneous/inverse time overcurrent protection 50N/51N: Instantaneous/inverse time overcurrent earth fault protection 81L: Under frequency protection 59: Overvoltage protection (59) 27: Undervoltage protection (detection only) 57T: Transformer differential protection 50/51, 50N/51N, 81L 75: Auto Reclosing Multi-type digital meter (SEPAM or equivalent) AVR for On-load tap changer (OLTC) is installed in the control panel. Note: Provision should be made for future parallel operation. See attached drawing SS-07. Necessary meters will be installed on the panel. Details will be described in Final draft report. 33 kV feeders 11 kV side of T1 transformer 11 kV feeders 11 kV Capacitor Bank (Tombo only) Collective alarms are indicated on the panel with audible alarm, such as:- 33 kV switchgear failure 11 kV switchgear failure 11 kV Capacitor Bank failure (Tombo only) 33/11 kV transformer failure - AVR control failure - AC/DC power supply failure - Other necessary alarms The following push button switches are installed on the panel. - Acknowledge - Reset - Lamp test Terminals are prepared for future SCADA system. See attached drawing SS-08-1 for conceptual diagram and SS-08-2 & 3 for Signal list.
6.	Power Supply System 1) AC system a) AC Distribution panel 2) DC system	415/240 V AC (3 phases, 4 wires)

14

No.	Equipment	Main Specifications
7.	a) 110 V DC - Charger - System Voltage - Distribution circuits - Battery - Type - Capacity b) 33/11 kV Cable a) Standard b) Type c) Size 33 kV feeder 33 kV side of 15 MVA Transformer 33 kV Earthing transformer 11 kV feeder 11 kV side of 15 MVA Transformer - Station transformer	Single charger system Input: 415/240 V AC Output: 110 V DC MCCBs for DC distribution circuits are included in the Charger panel. Valve regulated lead acid (VRLA) type or equivalent 150 Ah/10hr. (tentative) Note: The capacity shall be calculated at the implementation stage. IEC or equivalent (IEC etc.) KLPE Insulated, PVC sheathed cable, steel armored wire for direct burial case 185 mm² x 2 cables/phase (Single core cable) 185 mm² x 2 cables/phase (Single core cable) 185 mm² x 1 cable/phase (Single core cable) 240 mm² x 1 cable/phase (Single core cable) 240 mm² x 2 cable/phase (Single core cable) 50 mm² x 1 cable/phase (3 core cable)

2.2.2 Secondary Substations

(1) Locations of Secondary Substations

Secondary substations should be installed at 28 locations as indicated in Fig. 2.2-1 "Network Diagram of York and Tombo Substations" below.

15

16

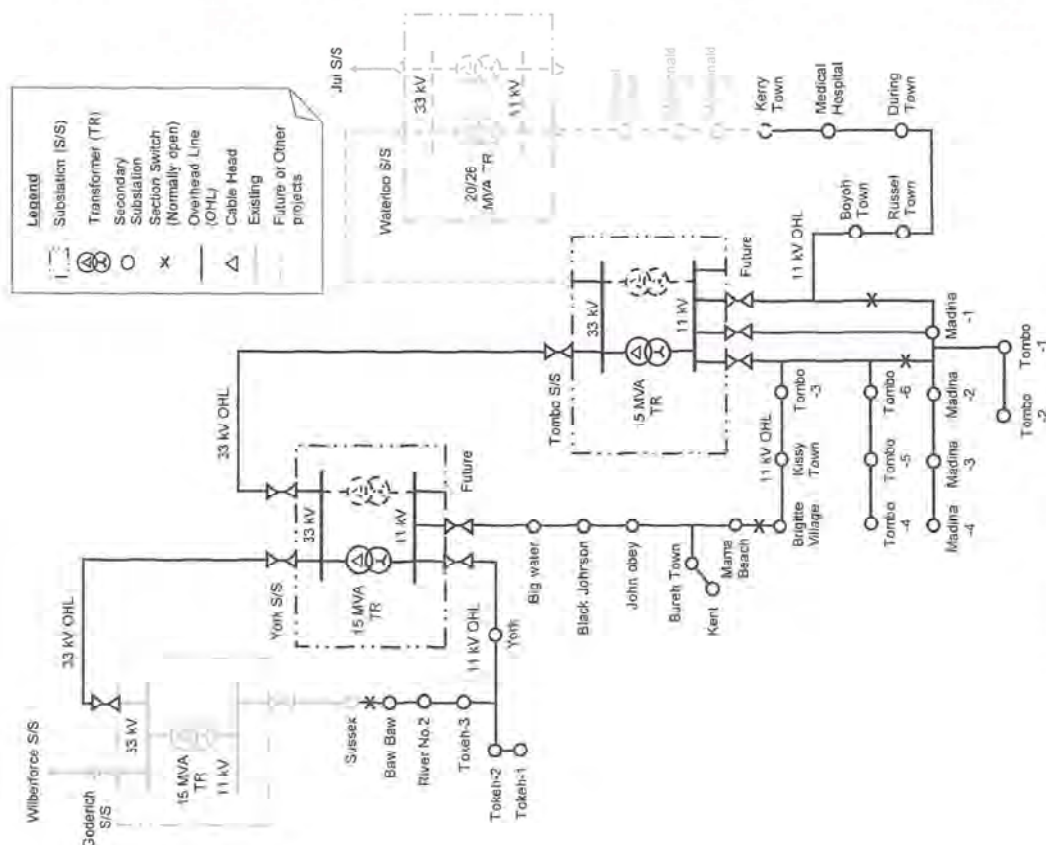


Figure 2.2-1 Network Diagram of York and Tombo Substations

There are 2 feeders from York S/S, such as "Tokoh feeder" and "Kent feeder", and 3 feeders from Tombo S/S, such as "Kissy feeder", "Tombo feeder" and "Kerry feeder". The following table shows

Table 2.2-2 Summary of Secondary Substations

Substation	No.	Region	Transformer (kVA)	Type or Required Size (m x m)	Feeder
YORK	1	Maria Beach	315	4 x 4	Kent feeder 1,365 kVA
	2	Burgh Town	100	Pole mounted	
	3	Kent	250	Pole mounted	
	4	John Obay	2 x 250	Pole mounted	
	5	Black Johnson	100	Pole mounted	
	6	Big Water	100	Pole mounted	
	7	York	2 x 250	Pole mounted	
	8	Tokleh-1	315	4 x 4	
	9	Tokleh-2	315	4 x 4	
	10	Tokleh-3	315	4 x 4	
	11	River No.2	250	Pole mounted	Tokleh feeder 2,195 kVA
	12	Baw Baw	2 x 250	Pole mounted	
	13	Kerry Town	250	Pole mounted	
	14	Durning Town	100	Pole mounted	
	15	Russel Town	100	Pole mounted	
	16	Boyooh Town	2 x 250	Pole mounted	
	17	Madina-1	630	4 x 4	
	18	Madina-2	630	4 x 4	
	19	Madina-3	2 x 250	Pole mounted	
	20	Madina-4	250	Pole mounted	
21	Tombo-1	250	Pole mounted		
22	Tombo-2	250	Pole mounted		
23	Tombo-3	250	Pole mounted		
24	Tombo-4	250	Pole mounted		
25	Tombo-5	250	Pole mounted		
26	Tombo-6	250	Pole mounted		
27	Kissy Town	250	Pole mounted		
28	Eriahene Village	100	Pole mounted		
TOMBO					

(2) Equipment for Secondary Substations

The equipment in Secondary substations is consisting of DTR and LV Distribution Board (LVDB).

As shown in the table, there are 4 kinds of DTR, such as 100, 250, 315 and 630 kVA transformers.

- For 100 and 250 kVA transformers
The transformer should be mounted on the poles and its LVDB should also be installed at the bottom of the poles, as shown in SS-09.
- For 315 and 630 kVA transformers
Both DTR and LVDB should be installed at the ground level. The typical arrangement of 315 and 630 kVA transformers is shown in SS-10.

It is noted that the fence and the gate for Secondary substations should be installed by EDSA.

(3) Technical requirement for the equipment in the Secondary Substations

The main specifications of the equipment in Secondary substations are as follows:-

Table 2.2-3 Major Specifications of Secondary Substations

No.	Equipment	Major Specifications
1.	11/0.415 kV Distribution transformer	➤ Standards: IEC or equivalent (IEC etc.) ➤ Capacity: 100kVA, 250 kVA, 315 kVA, 630 kVA ➤ Primary voltage: 11 kV +/- 2.5%, +/- 5% (No voltage tap change) ➤ Secondary voltage: 415/240 V AC (3 phases, 4 wires) ➤ Cooling: DRYAN ➤ Vector group: Dyn11 ➤ Rated Lightning Impulse Withstand Voltage (U_W): 75 kV ➤ Rated Power Frequency Withstand Voltage (PFWV) (1 min.): 28 kV ➤ Color: RAL7033
2.	1V Distribution board	➤ Standards: IEC or equivalent (IEC etc.) ➤ Type: Outdoor, Metal enclosed, self-standing type ➤ Insulation: The Board shall be pad-locked. Air insulation 1. Instantaneous rms values - Current, voltage, frequency, active, reactive, apparent power, power factor 2. Energy Values - Active, reactive, apparent energy, configurable Accumulation mode 3. Demand Values - Current active, reactive, apparent power, Predicted active, reactive, apparent power Synchronization of the measurement window Demand calculation mode 4. Hour counter - The meter shall be installed inside the Board ➤ CT ratio: The meter shall be installed inside the Board ➤ 100 and 250 kVA - 1 x Incoming circuit - 3 x Feeder circuits ➤ 315 and 630 kVA - 1 x Incoming circuit - 4 x Feeder circuits - 2 x Feeder circuits (spare) ➤ Color: RAL 7032

Reference drawings (Preliminary):-

- SS-09 Pole Mounted Transformer with 1V Distribution Board
- SS-10 Typical Arrangement of Distribution Transformer above 315 kVA Capacity

2.3 Technical requirements for Distribution Line

2.3.1 Medium Voltage Distribution Lines

(1) Scope of Work

Scope of the work for distribution lines is shown in the Site Location Map in this report.

- 33 kV Distribution Line between Goderich substation and New Tombo substation
New York and Tombo substations will be energized by constructing new 33kV distribution line using conductor AAC-265mm² overhead line, refer to attached drawing DL-1. The overhead line length is approx. 45.7km. Support structure of the 33kV overhead distribution line shall be steel pole types, refer to the drawing DL-2.
- 11kV Distribution Line from York substation
12 Secondary substations will be energized by constructing new 11kV distribution line using conductor AAC-150mm² overhead line, refer to attached drawing DL-1. The overhead line length is approx. 36.4km. Support structure of the 11kV overhead distribution line shall be steel pole types, refer to the drawing DL-1.
- 11kV Distribution Line from Tombo substation
16 Secondary substations will be energized by constructing new 11kV distribution line using conductor AAC-150mm² overhead line, refer to attached drawing DL-1. The overhead line length is approx. 15.6km. Support structure of the 11kV overhead distribution line shall be steel pole types, refer to the drawing DL-2.

(2) Design Conditions for 33 kV and 11 kV Distribution Lines (D/L)

Natural Conditions and Electrical Conditions are shown in Table 2.3-1 and Table 2.3-2, Table 2.3-3 respectively.

Table 2.3-1 Natural Conditions (Draft)

Items	Design Value
Altitude	up to 100m
Conductor temperature	-
Minimum temperature	17 degree Centigrade
Everyday temperature	27 degree Centigrade
Maximum temperature	41 degree Centigrade
Sag calculation to determine steel tower height	40 degree Centigrade
Wind speed	Maximum 25 m/sec (Gust) Average: about 11.7 m/sec
Soil bearing capacity	Depends on the soil survey result

Table 2.3-2 Specifications for 33 kV Distribution Line (Draft)

No.	Items	Specifications
1)	Power Pole	Steel Pole 15m-850kg Suspension pole Tension pole Safety factor: 1.0 for main body 1.2 for arms
2)	Overhead Line (Conductor)	Aluminum Conductor (AAC) 265mm ²
3)	Section Switch	Pole mount, Water proof
4)	Lightning Arrester	Outdoor, single phase, metal oxide gapless 36kV Nominal Discharge Current: 10kA
5)	Insulator	Standards: IEC60383-1 or equivalent Type: Line post insulator Suspension insulator (3 pcs/phase) Material: Porcelain Color: Brown Creepage distance: Heavy (class d)
6)	Ground Wire	Aluminum Clad Steel Wire (AC) 50mm ² Shield Angle: 45 degrees

A5-12

Table 2.3-3 Specifications for 11 kV Distribution Line (Draft)

No.	Items	Specifications
1)	Overhead Line (Conductor)	Steel Pole 15m-850kg, 12m-850kg Suspension pole Tension pole Safety factor: 1.0 for main body 1.2 for arms
2)	Overhead Line (Conductor)	Aluminum Conductor (AAC) 150mm ²
3)	Section Switch	Pole mount, Water proof
4)	Lightning Arrester	Outdoor, single phase, metal oxide gapless 12kV Nominal Discharge Current: 10kA
5)	Insulator	Standards: IEC60383-1 or equivalent Type: Line post insulator Suspension insulator (2 pcs/phase) Material: Porcelain Color: Brown Creepage distance: Heavy (class d)
6)	Ground Wire	Aluminum Clad Steel Wire (AC) 50mm ² Shield Angle: 45 degrees
7)	Anti-recloser	Pole mount, Water proof 3 phase, 15kV, 630A, 12.5kA Control Box

20

(3) Detail procedure of the work

Work shall be performed with maximum care to avoid collapse of existing power poles during construction. To apply adequate work procedure is essential.

Some of the preparatory work has to be done with energized condition. Maximum care is deemed to be necessary in order not to make electrical accident.

To minimize the shutdown duration, it is essential to plan and apply parallel works as much as possible.

2.3.2 Low Voltage Distribution materials

Low Voltage Distribution materials shall be provided for 28 Secondary substations area shown in Table 2.3-4.

Table 2.3-4 Specifications for Low Voltage Distribution Line (Draft)

No.	Items	Specifications
1)	Power Pole	Steel Pole 30m-850kg
2)	Trunk Overhead Line (Conductor)	Aluminum Conductor (AAC) 70mm ² , 95 mm ²
3)	Insulator	Type: Low Voltage Shackle Material: Porcelain Color: Brown
4)	Power Cable	Type: XJPE, 600V Aluminum
5)	Power Meter	Type: 415 V, three phase four-wires

2.4 Procurement Plan of Spare Parts and Maintenance Tools

Capability of sustainable operation and maintenance for the equipment of the Project by the Recipient is one of conditions for the Japan's Grant Aid. The Sierra Leone side shall keep operation and maintenance for the equipment of the Project properly by himself, including procurement of spare parts. On the other hand, the warranty period for the Project is 1 year after insurance of the completion certificate in case of the Japan's Grant Aid. To secure operation and maintenance for the equipment of the Project for the warranty period, the Spare parts required for the period shall be provided as the scope of the Japanese.

Possession of maintenance tools for proper operation and maintenance for the equipment of the Project by the Recipient is one of conditions for the Japan's Grant Aid. However, the special tools required for operation and maintenance of the equipment of the Project shall be provided as the scope of the Japan.

Spare parts are listed in Table 2.4-1 are recommended to be procured. More detailed parts, tools, test equipment and their quantity will be explained in the Draft Final Report. The details of the special tools and the quantity will be described in the Draft Final Report.

21

Table 2.4-1 Recommended Spare Part List:

Name of Spare Parts		Quantity	
		onk	Tombo
1. Transformer			
1.1 33/11 kV Transformer			
(1) Gaske (complete set)		1 set	1 set
(2) Buchholz relay set		1 set	1 set
(3) Oil Temperature indicators (main tank and conservator)		1 set	1 set
(4) Oil level indicators (main tank and conservator)		1 set	1 set
(5) Silica gel for Breathers		200%	200%
1.2 33 kV Earthing transformer			
(1) Oil level indicator		1 set	1 set
1.3 11/0.4 kV Station transformer			
(1) Oil level indicator		1 set	1 set
2. Switchgear equipment			
2.1 33 kV Switchgear			
(1) Closing coil (1 set: 3 phases)		1 set each	1 set each
(2) Tripping coil (1 set: 3 phases)		1 set each	1 set each
(3) Vacuum bulbs (each type) complete with necessary accessories for replacement (for 3 phases)		1 set each	1 set each
(4) Isolating main terminals (completed one pole)		1 set each	1 set each
(5) Fuse (each type)		1 set each	1 set each
(6) Protection relay (each type)		1 set each	1 set each
(7) Meter (each type) (Note) It is not necessary if the integrated type of protection and metering unit is applied.		1 set each	1 set each
(8) Auxiliary relay (each type)		1 set each	1 set each
(9) Control and selector switch, if any (each type)		1 set each	1 set each
2.2 11 kV Switchgear			
(1) Closing coil (1 set: 3 phases)		1 set each	1 set each
(2) Tripping coil (1 set: 3 phases)		1 set each	1 set each
(3) Vacuum bulbs (each type) complete with necessary accessories for replacement (for 3 phases)		1 set each	1 set each
(4) Isolating main terminals (completed one pole)		1 set each	1 set each
(5) Fuse (each type)		1 set each	1 set each
(6) Protection relay (each type)		1 set each	1 set each
(7) Meter (each type) (Note) It is not necessary if the integrated type of protection and metering unit is applied.		1 set each	1 set each
(8) Auxiliary relay (each type)		1 set each	1 set each
(9) Control and selector switch, if any (each type)		1 set each	1 set each
3. Station IV Power Supply Equipment			
3.1 AC Distribution Board			
(1) MCCB (each type)		1 set each	1 set each
(2) Indicating lamp, if any (each type)		1 set each	1 set each
(3) Fuse (each type)		1 set each	1 set each
(4) Meter (each type)		1 set each	1 set each
3.2 Charger			
(1) Control Card and diode module		1 set each	1 set each
(2) Indicating lamp, if any (each type)		100%	100%
(3) Fuse (each type)		100%	100%
(4) Meter (each type)		1 set each	1 set each
(5) MCCB (each type)		1 set each	1 set each

Name of Spare Parts		Quantity	
		onk	Tombo
4. AVR Control			
(1) Control card		1 set each	1 set each
5. Cable			
5.1 33 kV Cable			
(1) Indoor type cable sealing end (for switchgear side)		1 set each	1 set each
(2) Outdoor type cable sealing end (for overhead line side)		1 set each	1 set each
5.2 11 kV Cable			
(1) Indoor type cable sealing end (for switchgear side)		1 set each	1 set each
(2) Outdoor type cable sealing end (for overhead line side)		1 set each	1 set each
6. Arrester			
6.1 33 kV Arrester		3 phases	3 phases
6.2 11 kV Arrester		3 phases	3 phases

2.5 On-the-Job Training (OJT)

On-the-job training (OJT) shall be carried out during the construction period. Through the OJT, maintenance and operation staff of the EDSA side will be able to experience practical and advanced skill from Manufacturer's engineers. Contents of OJT are suggested as follows;

- Operation and maintenance on 33kV substation equipment
- Protection relay setting
- Fault analysis and operation record management

2.6 Technical Transfer to enhance Operation and Maintenance

2.6.1 Operation and Maintenance System

Technical Transfer shall be carried out to enhance operation and maintenance after constructed. Through the Technical Transfer, maintenance and operation staff of the EDSA side will be able to experience practical and advanced skill from Consultant's engineers. Contents of the Technical Transfer are suggested as follows;

- (a) Operation of Capacitor Bank

In order to maintain the system voltage suitable, Capacitor banks will be installed at Tombo substation. The capacitor banks are consisting of 6 units of 500 kVar capacitor. EDSA operators should study the operation of the capacitor bank from Consultants, when and how the capacitor banks should be switched in or out from the system, monitoring the Substation Monitoring Panel (SS-07).

- (b) Operation of Auto-Recloser

- Auto-Recloser setting
- Operation of Sequential fault detection system
- Support for training and manual preparation

2.6.2 Countermeasures for line faults

(1) Effect of Auto-Recloser

5 sets of Auto-Recloser shall be installed to 11kV distribution lines Tokoh, Keni, and Kissi feeders.
Effect of Auto-Recloser are suggested as follows;

- Reduce power outage area for consumers
- Make it easy to check the accident section
- Accident recovery can be done quickly

(2) Operation of Sequential fault detection system

When the distribution line is divided into several sections by Auto-Reclosers, and a failure occurs in the line, the section is separated by an Auto-Recloser on the power supply side closest to the failure section and energized a normal section, refer to the drawing DL-3.

That is, the circuit breaker of the substation is cut off when the failure occurs in the distribution line, and all Auto-Reclosers of each section are opened. Next, the circuit breaker of the substation is re-closed by the relay, and the Auto-Recloser is input at a constant time interval (This is called the input time limit or the X time limit), and energized one after another in each section. When power is energized to the failure section, the Auto-Recloser is cut off again, but if the Auto-Recloser powers out within a certain time (detection time period or Y time limit) after turning on, and only the Auto-Recloser on the power supply side closest to the failure section is open (locked by this re-power failure, and it is not re-turned on unless the lock is released).

(3) Support for training and manual preparation

Consultant shall provide support for training and manual preparation of countermeasures for line faults.

After one year, the operation of countermeasures for line faults shall be evaluated.

2.7 Power flow analysis

(1) Necessity of York Substation

The implementation of power flow analysis was carried out in following steps.

- a) Analysis of new substation and distribution line in consideration of power supply from Goderich substation
- b) Analysis of the entire Freetown Grid System

In order to analyze above b) section, specifications of existing distribution lines (such as length, conductor type) are needed. Since JICA survey team has not received an answer from EDSA, the analysis of section a) was carried out in advance and the necessity of York S/S was to be clarified.

1) Purpose of the analysis

Since the distance between existing Goderich and Tombo is very long about 50km, survey team examined the necessity of additional S/S in York area which is located at the midpoint between the two S/S.

2) Result of necessity of York S/S

Based on the expected power demand in the Tombo and York area, the power flow analysis has been done by following cases;

- ✓ Case 1: Construction of York and Tombo S/S
- ✓ Case 2: Construction of Tombo S/S only
- ✓ Case 3: Construction of York S/S only

Condition of the power flow analysis are as follows.

- ✓ Normal operation voltage: $\pm 6\%$ (10.34 kV $\sim$ 11 kV $\sim$ 11.56 kV)
- ✓ Based power demand: 2034 (10 years after completion of construction)
- ✓ Transformer Specification

	Tombo S/S	York S/S
Rated Capacity	15MVA	15MVA
Voltage	33/11kV	33/11kV
% impedance	7 $\sim$ 8%	7 $\sim$ 8%
Cooling method	ONAN	ONAN
Tap	+5% (4 x 1.25%) -20% (16 x 1.25%) 21tap	+5% (4 x 1.25%) -20% (16 x 1.25%) 21tap
Vector group	Dyn11	Dyn11

On the analysis, the bus voltage of the Goderich S/S which is power supply source was set at 30 kV. This is based on actual Goderich operation data.

Based on above three cases, the summary of analysis result is shown as below. The table mentions result of voltage at Tombo and York S/S. The table also include result of voltage at Baw Baw and Kerry town which are grid end of newly installed facilities.

Vector group	Reference		Result			
	Bus Voltage at Tombo S/S	Bus Voltage at York S/S	Baw Baw	Kerry Town	Result	Result
voltage	33kV	11kV	33kV	11kV	11kV	—
Case ①	26.7	10.9	27.4	10.6	10.8	Good
Case ②	24.8	10.1	—	—	8.36	10.01
Case ③	—	—	26.5	10.7	10.3	8.2

As shown in the above results, if either York or Tombo S/S is missing, proper voltage operation at the end of the grid would not be possible. In both cases (2) and (3), it is difficult to properly operate the voltage not only at the end of the system but also in areas other than the demand area near the substation. Therefore, both York and Tombo S/S are required for stable power supply in the southern part of the Freetown Peninsula.

(2) Power system analysis for entire Freetown grid system

This project is aimed to assist enhancement of distribution facilities in the Southern part of

Freetown peninsula. Therefore, power system analysis shall be performed with the scope shown in
figure 2.7-1.

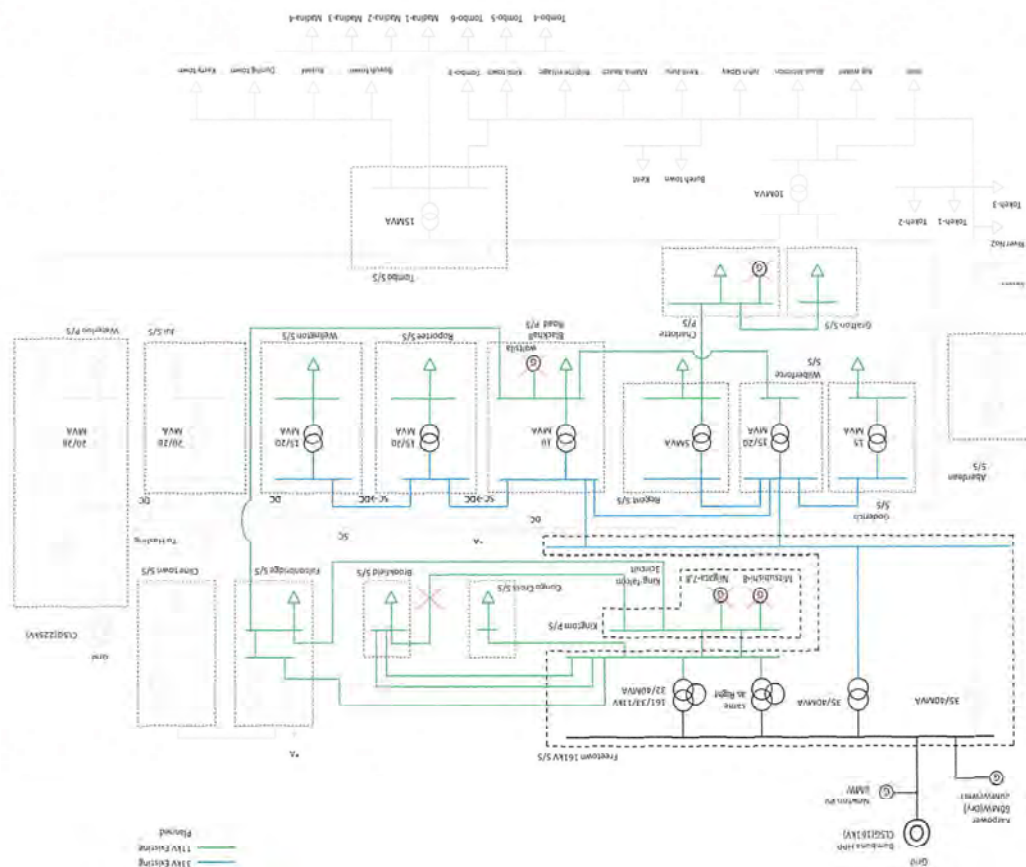


Figure 2.7-1 Scope of power flow analysis

2.8 Environmental and Social Considerations

(1) Schedule

Environmental and social considerations for this project consist of 1) Environmental Impact Assessment (EIA), 2) Preparation of Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP), 3) Implementation of ARAP. The schedule for EIA and ARAP, which will be agreed upon between EDSA and JICA Survey Team, is shown in Table 2.8-1. The details of EIA and ARAP (land acquisition and resettlement) are described in Table 2.8-1 and 2.8-2 respectively.

Table 2.8-1 Schedule of Environmental Assessment and Preparation of ARAP

Item	Activities	Appointments in charge	2021					2022			2023
			Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	
EIA	Submission of screening form to EPA-SL for screening	EDSA/JICA									Sep.
	Issue of screening results	EPA-SL									
	Further environmental study	EDSA/local consultant									
	Submission of EIA report to EPA-SL	EDSA/local consultant									
	Issue of EIA License	EPA-SL									
Preparation of ARAP	ARAP study	EDSA/local consultant									
	Submission of ARAP to JICA Survey Team	EDSA/local consultant									
	Approval of ARAP by EDSA	EDSA									
	Completion of land acquisition/compensation survey conducted by a local consultant	EDSA									
	Implementation of ARAP	EDSA/local consultant									

Note: Implementation of ARAP should be fully completed within three months after the approval of the Project by the Japanese Government.

Source: JICA Survey Team

(2) Directions of Land Acquisition and Resettlement

The schedule of land acquisition which will be agreed upon between EDSA and JICA Survey Team is shown in Table 2.8-2. For the smooth implementation of the project, EDSA shall agree to complete all the land acquisition as well as compensation process within three months after the approval of the Project by the Japanese Government.

Table 2.8-2 Schedule of Land Acquisition after ARAP Preparation

Stage	Responsible bodies	Actions	Timeframe
1. Submission of the Payment order to Ministry of Finance (MoF)	EDSA/MoF	From EDSA finance department, the Payment order and the original compensation forms are forwarded to MoF for Payment.	At the beginning of March, 2022
2. Payment	MoF/Central Bank of	MoF submits the Payment Order to the	March to April,

Stage	Responsible Parties	Actions	Timeline
process by MoF	Sierra Leone	Central Bank of Sierra Leone, The Payment by the Central Bank of Sierra Leone through Project Affected Persons (PAPs) respective bank accounts.	2022
3. Relocation of PAPs	PAPs/EDSA	The PAPs will be relocated.	April to September 2022
4. Land title transfer	EDSA/MOE/Ministry of Lands, Housing & Country Planning	For lands outside of Road Authority's ROW, EDSA/MOE will submit request for transfer of land title to the Ministry of Lands, Housing & Country Planning which has the mandates to allocate ownership to EDSA/MOE.	September 2022 (Within 3 months after the approval of the Project by Japanese Government)

Source: JICA Survey Team

2.8.1 Environmental Impact Assessment

2.8.1.1 Summary of the Project Components

The details of all project components are described in the Chapter 1. Among these, the components that may have impacts on natural and social environments are shown in Table 2.8-3.

Table 2.8-3 Project Components and Land Required for Project

Project Components	Land Required
1. York Substation	1,500m ²
2. Tombo Substation	770m ²
3. 33kV Distribution Line (from Goderich Substation to Tombo Substation)	Approx. 45.7km, ROW 6m (3m + 3m)
4. 11kV Distribution Line (from York Substation to Samuel Town)	Approx. 34.5km ROW 6m (3m + 3m)
5. 11/0.4kV Secondary Substation	Approx. 28 sets Land required: 148m ² (4 x 4m/set x 28set)

Note: ROW (Right-of-Way); ROW is stipulated in related documents of Sierra Leone.

Source: JICA Survey Team

2.8.1.2 Legal and Institutional Frameworks for Environmental and Social Considerations

(1) Legal Framework for Environmental and Social Considerations in Sierra Leone

Legal framework relevant to environmental and social considerations in Sierra Leone is summarized in Table 2.8-4. According to the Constitution, every citizen is entitled to a healthy and safe environment and every person, together with the State, has the duty to protect, safeguard and promote the environment. Further, environmental laws and development policies and strategies promote proper environmental management system aimed at poverty reduction and sustainable development.

Regarding the ROW, generally, the ROW of transmission and distribution lines includes land set aside for the transmission and distribution lines and associated facilities, land needed to facilitate maintenance, and to avoid risks of fires and other accidents. It provides a safety clearance between the high-voltage lines and surrounding structures. However, for 33/11kV distribution lines in urban

areas (as is the case for this project), it is more economical to restrict the lines to the ROW of the roads so as to limit the social impact on the community.

Table 2.8-4 Legal Framework Concerning Environmental and Social Considerations

Category	Name	Year
Constitution	The Constitution of Sierra Leone	1991
Environment	Environment Protection Agency Act	2008
	Environment Protection Agency Act Amendment	2010
	Sierra Leone Electricity and Water Regulatory Commission Act	2011
	National Protected Area Authority and Conservation Trust Fund Act	2012
EIA	Forestry Act	1988
	Wildlife Conservation Amendment Act	1990
	Factories Act	1974
	Public Lands Ordinance Law	1998
Land Acquisition and Resettlement	National Lands Policy	2015
	Local Government Act	2004
	National Electricity Act	2011
	Sierra Leone Roads Authority (Amendment) Act	2010
	World Bank Operational Policy on Involuntary Resettlement	2001

Source: JICA Survey Team

(2) Institutional Framework for Environmental Impact Assessment

In terms of Environmental Impact Assessment (EIA), in Sierra Leone, the Environment Protection Agency (EPA-SL) is responsible for procedures concerning EIA. The Agency was established in December 2008 based on the Environmental Protection Agency Act, 2008 and under the jurisdiction of the Ministry of Lands, Country Planning and the Environment.

EDSA uses World Bank safeguard policies as a benchmark to handle environmental and social aspects. The Environmental and Social Management Unit with 2 staffs in EDSA is in charge of environmental and social considerations.

(3) EIA Procedure in Sierra Leone

1) Legal Framework of EIA Procedure

The EIA Implementation procedures are stipulated in the Environmental Protection Agency Act, as amended in 2010, from Sections 23 to 39, Part IV, Section 23 Subsection 1 of the Act stipulates that projects, as outlined in the First Schedule, require an EIA as a condition of permit to commence works and operation. The Second Schedule of the Act further highlights the factors determining whether a project requires an EIA.

General EIA procedure in Sierra Leone is shown in Figure 2.8-1. The processes are as follows:

1. The project proponent as the applicant begins the process by registering the project proposal through submitting an application with a filled screening form to EPA-SL. EPA-SL at this stage makes a decision whether an EIA is required or not and the project is categorized once an EIA is required.

NW
RB

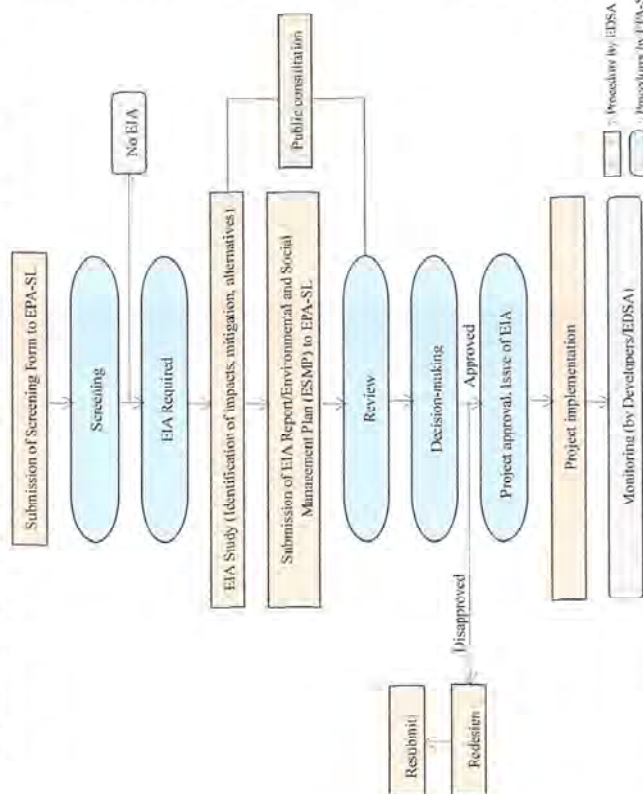
NW
RB

2. Upon approval of the screening form, the proponent is then informed that he can proceed in conducting the EIA studies. At the end of the study, findings will be presented in an EIA report. This report is submitted to EPA-SL.

3. The project proponent prepares a detailed scoping report, which identifies the important issues, and a Terms of Reference (ToR) and submit them to EPA-SL.

4. Once this report is approved, the project proponent is requested to carry out a public disclosure meeting with concerned stakeholders to inform and consult with them. The outcome should be incorporated into the report. The completed report is finally submitted to the EPA-SL for a decision on the issuance of an EIA license.

5. The project will proceed to the implementation stage if an EIA license is issued. Environmental Monitoring and Auditing of the project's activities, while it lasts, is undertaken to ensure that the terms and conditions of the EIA License issued are met in accordance with the EPA Act.



Source: Prepared by JICA Survey Team based on EDSA report

Figure 2.8-1 Procedure for EA in Sierra Leone

2) EIA Screening

Based on a Screening Form submitted to EPA-SL, EPA-SL will carry out screening and the project will be categorized. EIA license registration is required in cases corresponding to projects prescribed under the first schedule shown in Table 2.8-5. In such cases, it is necessary to apply for an EIA license to EPA-SL before the commencement of the project.

Table 2.8-5 First Schedule

Item	Contents
(a)	Major change in use of renewable resources (for example, converting land for agricultural production, forests, pasture, rural development and timber production, etc.)
(b)	Major changes in agriculture and fisheries customs (for example, introduction of new species, large-scale mechanization and use of chemicals in agriculture)
(c)	Water resources development (for example, dam, drainage and irrigation projects, catchment basin development, water supply)
(d)	Infrastructure (for example, roads, bridges, airports, ports, transmission lines, pipelines, railways)
(e)	Industrial activities (for example, metallurgical plants, timber processing plants, chemical plants, power plants, cement plants, refining and petrochemical plants, agriculture)
(f)	Extraction industries (for example, mining, quarrying, extraction of sand, gravel, salt, peat, oil and gas)
(g)	Solid waste management and disposal (for example, sewerage systems and treatment plants, disposal sites, household and hazardous waste treatment plants)
(h)	Residential construction and development schemes
(i)	Establishment of entertainment facilities, car repair shops and welding plants
(j)	Importing of used cars

Source: Prepared by JICA Survey Team based on Environmental Protection Agency Act (2008)

In cases where a project falls under one of the descriptions given under the first schedule, the project proponent must make an application for an EIA license upon appending detailed information on the project. On receiving such an application, EPA-SL determines whether or not an EIA is required within 14 days. The factors for determining whether or not an EIA is required are prescribed under the second schedule shown in Table 2.8-6.

For projects that are not required to have an EIA, EPA-SL will issue an EIA License.

Table 2.8-6 Second Schedule

Item	Contents
(a)	Environmental impact on the community
(b)	Project location
(c)	Will the project cause changes in the project area?
(d)	Will the project cause major changes to the ecosystem in the project area?
(e)	Will the project detract from the aesthetic, leisure, scientific, historical, cultural or environmental properties of the project area?
(f)	Will the project impart risk to the habitats and seeds of flora and fauna?

Item	Comments
(g)	Project scale
(h)	Scope of environmental deterioration
(i)	Will the project lead to greater demand for natural resources in the project area?
(j)	Cumulative environmental impact of the project and other activities

Source: Prepared by JICA Survey Team based on Environmental Protection Agency Act (2008)

3) Obtaining an EIA License for the Project

EDSA is scheduled to submit a Screening Form to EPA-SL on November xx, 2021. EPA-SL issues a letter to EDSA stating the necessity of an EIA study for the project on November xx, 2021. Then, after EDSA submits an EIA Report and TOR to EPA-SL on February xx, 2022, EPA-SL reviews it and issues an EIA License on February xx, 2022.

2.8.2 Land Acquisition and Resettlement

2.8.2.1 Necessity of Land Acquisition and Resettlement

Project components and the land required for each component are presented in Table 2.8-7.

Concerning the construction of 33/11kV distribution lines, it is basically planned to install distribution lines alongside existing roads ROW and to maintain appropriate height and distance between lines and buildings to ensure that there is no need to resettle residents. Depending on the distribution line route, some utility poles and branch lines are located on privately owned land, however, EDSA intends to explain the plan to land users in advance and to secure agreements based on related legislation

Table 2.8-7 Project Components and Required Land

Project Components	Land Required	Note
1. York Substation	1,500m ²	Land acquisition has not started yet. Grass lands are to be developed. (Figure 2.8-2)
2. Tombo Substation	770m ²	Land acquisition has not started yet. Naked lands are to be developed. (Figure 2.8-2)
3. 33kV Distribution Line (from Golder Substation to Tombo Substation)	Approx. 45.7km ROW 6m (3m + 3m)	Land acquisition has not started yet. Even though, most of distribution lines are constructed within ROW of roads, in which no land acquisition is required, several businesses shall be resettled.
4. 11/0.4kV Distribution Line (from York Substation to Samuel Town)	Approx. 34.5km ROW 6m (3m + 3m)	Land acquisition has not started yet. No land acquisition is required, because distribution lines are constructed within ROW of roads.
5. 11/0.4kV Secondary Substation	Approx. 28 sets Land required: 446m ² (4 sets x 28sets)	Land acquisition for the secondary substations is required. Involuntary resettlement is not necessary.

Source: JICA Survey Team

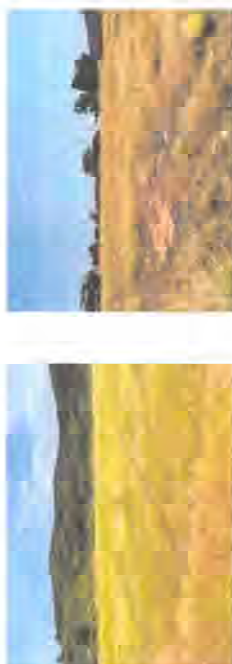


Figure 2.8-2 Project site areas to require land acquisition due to the construction of York Substation (left) and Tombo Substation (right)

2.8.2.2 Legal Framework on Land Acquisition and Resettlement

(1) Legal Framework in Sierra Leone

Legal framework for land acquisition and resettlement in Sierra Leone is shown in Table 2.8-4.

The Constitution of Sierra Leone (1991) guarantees the rights of individuals to own private property. The Constitution also sets up the principles under which citizens may be deprived of their properties through compulsory acquisition, where such properties become subjects of state expropriation for public interest.

Public Lands Ordinance Law (1898), Part I of CAP 116 of the Law deals with the acquisition of land. The provision of the ordinance may not apply to the provinces. Under the Law, the GoSL can acquire any land in the public interest as stated in Section 4. The declarations for the warrant of acquisition for such land are published in a gazette. Section 5 of the law outlines the processes.

National Lands Policy (2015) also provides for the compulsory acquisition of land in the public interest. The principles of the land policy include among others: the consideration of land as a common national or communal property resource held in trust for the people and which must be used in the long-term interest of the people of Sierra Leone.

Local Government Act (2004) focuses on having a meaningful decentralization and devolution of government functions through the establishment and operation of local councils around the country including the Western Area Urban and Rural Districts, the operational area of the Project.

National Electricity Act (2011) unbundled the former National Power Authority (NPA) to two separate entities: EGTC and EDSA. Part VI outlines EDSA's cardinal function as the supply, distribution and retailing of electricity for the entire country except in areas where a license has been issued to another qualified entity. Part X of the Act deals with land acquisition and related environmental practices. This Act gives the Minister powers to acquire land for EGTC or EDSA or both even if the land is private or some private interest in the land subject to payment of adequate compensation. Compensation of such land is paid by the GoSL firstly and the Authority or company will reimburse government at a later time.

Am
PS

Am
PS

Sierra Leone Roads Authority (Amendment) Act (2010) stipulates that the Authority has the legal mandate to set out the width of the Right-of-Way (ROW). The Authority is the institution responsible for managing roads in the country. Their mandate is to develop and maintain the national roads network, advise Government on general road policies and contribute to addressing transport concerns, among others. The Authority manages ROW issues in Sierra Leone, hence they have to give clearance for the use of the ROW with respect to this project.

(2) JICA Policies on Resettlement

The key principles of JICA policies on involuntary resettlement are summarized below.

- I. Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives.
- II. When, population displacement is unavoidable, effective measures to minimize the impact and to compensate for losses should be taken.
- III. People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported, so that they can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels.
- V. Compensation must be based on the full "replacement cost" as much as possible.
- V. Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement.
- VI. For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. It is desirable that the resettlement action plan include elements laid out in the World Bank Safeguard Policy, OP 4.12, Annex A.
- VII. In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people.
- VIII. Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans.
- IX. Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities.
- X. The principles above are complemented by World Bank OP 4.12, since it is stated in JICA Guideline that "JICA confirms that projects do not deviate significantly from the World Bank's Safeguard Policies". Additional key principles based on World Bank OP 4.12 are as follows.
- X. Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey (including population census that serves as an

eligibility cut-off date, asset inventory, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage, to prevent a subsequent influx of encroachers of others who wish to take advance of such benefits.

XI. Eligibility of Benefits include: the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying.

XII. Preference should be given to land-based resettlement strategies for displaced persons whose livelihoods are land-based.

XIII. Provide support for the transition period (between displacement and livelihood restoration).

XIV. Particular attention must be paid to the needs of the vulnerable groups among those displaced, especially those below the poverty line, landless, elderly, women and children, ethnic minorities etc.

XV. For projects that entail land acquisition or involuntary resettlement of fewer than 200 people, abbreviated resettlement plan is to be prepared.

In addition to the core principles of the JICA policy stated above, emphasis is given to a detailed resettlement policy inclusive of all the above points; project specific resettlement plan; institutional framework for implementation; monitoring and evaluation mechanism; time schedule for implementation; and, detailed financial Plan, etc.

Chapter 3 Obligations/Undertakings of the Japanese side or Sierra Leone side for the Project

In addition to the "Major Undertakings to be taken by the Government of Sierra Leone" attached in the Minutes of Discussions signed between Sierra Leone side (Ministry of Energy, EDSA) and the JICA Preparatory Survey Team, JICA Survey Team has explained the basic obligations to be borne by either Japanese side or Sierra Leone side as indicated in the following table.

JICA Survey Team and EDSA have agreed with the following undertakings and understood that some parts of the works might become additional obligations of Sierra Leone side in the process of Project scoping.

(1) Before the Tender

No.	Items	Deadline	Sierra Leone (in charge)
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the B/A	●(MOF)
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	●(MOF)
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A. 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	1) within 1 month after the signing of the contract(s) 2) every payment	●(MOF)
4	To approve EE/EA (Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMOP (and fulfilling conditions of approval, if any).	within 1 month after the signing of the B/A	●(EDSA)
5	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites) and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before notice of the bidding documents	●(MOE)
6	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	until land acquisition and resettlement complete	●(EDSA)
7	To secure and clear the following lands 1) right of way for the construction of the project 2) project sites for new substation 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area 4) borrow pit and disposal site near the Project area	before notice of the bidding documents	●(EDSA)
8	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding documents	●(EDSA)
9	To clear, level and reclaim the following sites 1) remove utilities 2) existing facilities 3) leveling and reclaiming the sites for new substation and distribution lines	before notice of the bidding documents	●(EDSA)
10	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	●(EDSA)
11	To obtain Certificate/Title of Land acquisition for substation construction (land ownership, register, etc.)	before preparation of the bidding documents	●(EDSA)
12	To issue a letter with project brief to the SURA to elect power poles and to construct distribution lines on the right of way of the Road Authority for coordination.	before preparation of the bidding documents	●(EDSA)
13	To hold stakeholder meetings/consultations to explain the project outline to the neighbors in the project area.	before preparation of the bidding documents	●(EDSA)
14	To implement a RAP	before preparation of the bidding documents	●(EDSA)

[Handwritten signature]

Before the commencement of the construction work

No.	Items	Deadline	Sierra Leone (in charge)
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	●(MOF)
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	within 1 month after the signing of the contract(s) every payment	●(MOF)
3	Construction of access road to Tomba substation (about 200m from main road to Tomba substation)	within 1 month after the signing of the contract(s)	●(EDSA)

(2) During the Project Implementation

No.	Items	Deadline	Sierra Leone (in charge)
1	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	●(EDSA)
2	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	●(EDSA)
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted	during the Project	●(MOE)
4	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	●(EDSA)
5	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	●(EDSA)
6	To submit Project Monitoring Report	every month	●(EDSA)
7	To submit Project Monitoring Report (final (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.))	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	●(EDSA)
8	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	●(EDSA)
9	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s) Water Supply The city water distribution main to the site Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site	during the construction Before start of the construction 6 months before completion of the construction	●(EDSA) ●(EDSA) ●(EDSA)
10	To cut or trim the tree on the way of distribution line.	before start of the construction	●(EDSA)
11	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	before start of the construction	●(EDSA)
12	To ensure the safety of persons engaged in the	during the Project	●(EDSA)

[Handwritten signature]

No.	Items	Deadline	Japan	Sierra Leone (in charge)
13	Implementation of the Project To take necessary measures for security and safety of the Project site	during the construction	-	•(EDSA)
14	To implement EMP and EMoP	during the construction	-	•(EDSA)
15	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	-	•(EDSA)
16	To implement RAP (livelihood restoration program)	for a period based on livelihood restoration program	-	•(EDSA)
17	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between EDSA and JICA.	until the end of livelihood restoration program	-	•(EDSA)
18	Construction of Buildings and Civil Works	based on the Master Work Schedule to be approved before start of the construction	•	-
19	Procurement, Installation and Commissioning of Equipment and Materials other than the ones mentioned in the special notes	based on the Master Work Schedule to be approved before start of the construction	•	-
20	Procurement of Spare parts Consumables and Tools	based on the Master Work Schedule to be approved before start of the construction	•	-
21	Operation Training Work	based on the Master Work Schedule to be approved before start of the construction	•	-
22	Power outage plan during the construction period including notification in public.	during the Project	-	•(EDSA)
23	Construction of Substation Land leveling work for substations	based on the Master Work Schedule to be approved before start of the construction	•	-
24	Apply for a transportation permit for heavy equipment and improve the road from the port of unloading to the project site (if necessary)	during the Project	-	•(EDSA)
25	Construction of access road from the main road to York substation	based on the Master Work Schedule to be approved before start of the construction	•	-
26	Functional tests of York feeder circuit breaker at Guderich substation	6 months before completion of the construction	-	•(EDSA)
27	Settings of protection relays	before completion of the construction (for York feeder at Guderich substation)	-	•(EDSA)
28	Construction of fence and Gates at Primary substations	before completion of the construction	-	•(EDSA)
29	Construction of Distribution Line and Secondary Substation Connection work of the existing distribution lines to the section switch to be installed by the Japanese side	during the Project	-	•(EDSA)
30	Installation and connection of LV Trunk lines, Branch	6 months after the completion of	-	•(EDSA)

No.	Items	Deadline	Japan	Sierra Leone (in charge)
31	Lines and Service lines. Construction of Fence and Gates at Secondary substations	the construction work before completion of the construction	-	•(EDSA)
32	Substitution of the inventory list of prepaid meters to be connected to the customers Report for installation of prepaid meters and connection to the customers	for one year after completion of the construction	-	•(EDSA)

(3) After the Project

No.	Items	Deadline	Japan	Sierra Leone (in charge)
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	-	•(EDSA)
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between EDSA and JICA.	for 3 years after the Project	-	•(EDSA)
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	-	•(EDSA)

Remarks:

Other than the items in the thick-bordered box ☐ are the same items attached in the Minutes of Discussions signed between Sierra Leone side (Ministry of Energy, EDSA) and the JICA Preparatory Survey Team

Abbreviations:

B/A : Banking Arrangement
 A/P : Authorization to Pay
 EIA : Environmental Impact Assessment
 EMoP : Environmental Monitoring Plan
 RAP : Resettlement Action Plan
 MOF : Ministry of Finance
 G/A : Grant Agreement
 IEE : Initial Environmental Examination
 EMP : Environmental Management Plan
 SLRA : Sierra Leone Road Authority
 JICA : Japan International Cooperation Agency
 EDS : Electricity Distribution Supply Authority

Chapter 4 Tentative Implementation Schedule of the Project

The tentative implementation schedule is shown in Attachment-2. In case that the Project is approved by the Japanese Government, the Project will proceed as below in the earliest scenario. It is important for both sides to understand that the Preparatory Survey is not a commitment for the future implementation of the Project.

- The Exchange of Notes between the Government of Sierra Leone and the Government of Japan shall be signed in August, 2022.
- The Tender Opening will be held in January 2023.
- Installation work of the Project will start in July, 2023.
- Commissioning of the Project will be in August, 2024.

Chapter 5 Outline Drawings

Substation

- SS-01: Single Line Diagram (York S/S)
- SS-02: Overall layout plan (York S/S)
- SS-03: Control Room Layout Plan (York S/S)
- SS-04: Single Line Diagram (Tombo S/S)
- SS-05: Overall layout plan (Tombo S/S)
- SS-06: Control Room Layout Plan (Tombo S/S)
- SS-07: Substation Monitoring Panel
- SS-08-1: Conceptual Diagram for Future SCADA System
- SS-08-2: SCADA Signal List for York S/S
- SS-08-3: SCADA Signal List for Tombo S/S
- SS-09: Pole Mounted Transformer with LV Distribution Board
- SS-10: Typical Arrangement of Distribution Transformer above 33 kVA Capacity

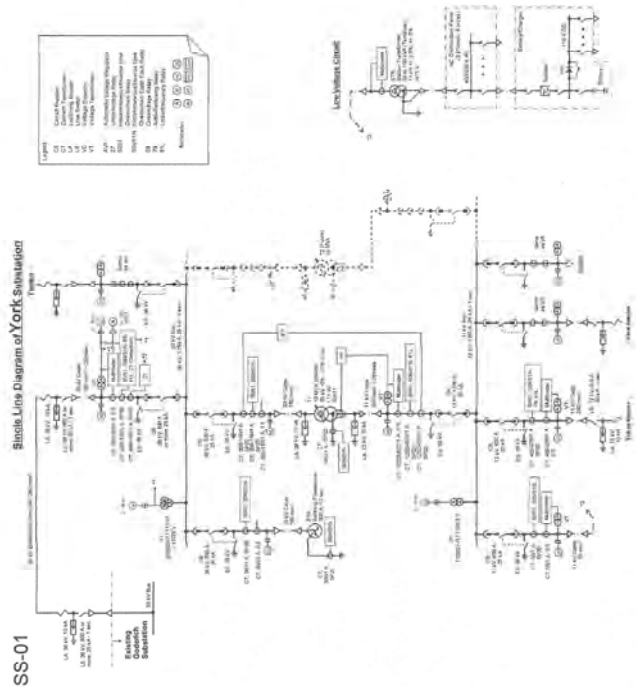
Distribution Line

- DL-01: Line Diagram
- DL-02: SA: 11kV/Combined Intermediate Pole (Line Angle 0-5 deg.)
SC: 11kV/Combined Middle Angle Pole (Line Angle 20-60 deg.)
CA: 11 & 33kV/Combined Intermediate Pole (Line Angle 0-5 deg.)
CC: 11 & 33kV/Combined Middle Angle Pole (Line Angle 20-60 deg.)
DL-03: Effect of Auto Recloser

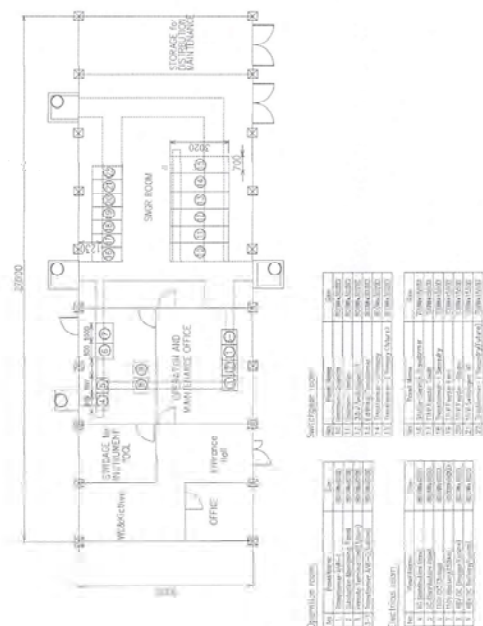
Architectural Drawings

- AD-01: Tombo Substation
- AD-02: York Substation
- AD-03: Section Drawings
- AD-04: Secondary Substation (Tombo-1)

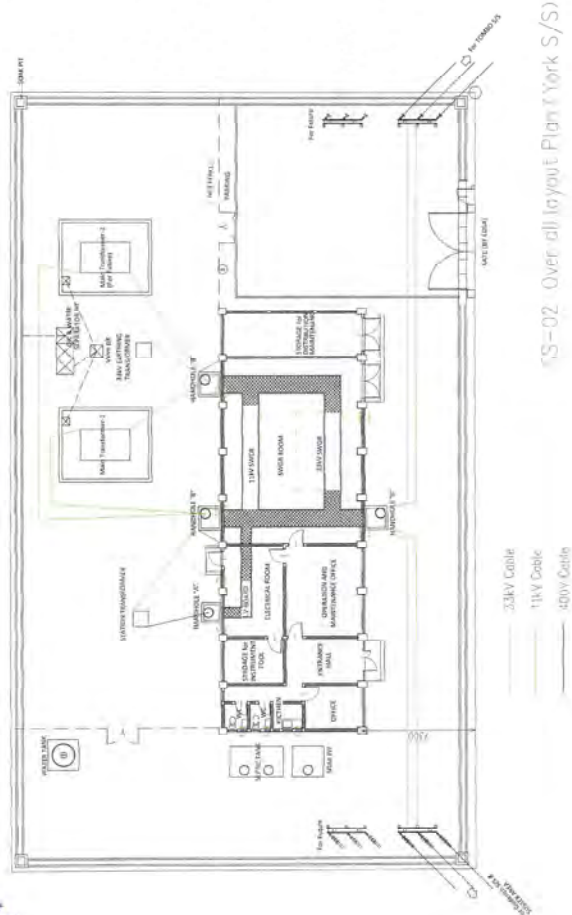
Handwritten signature



Handwritten signature



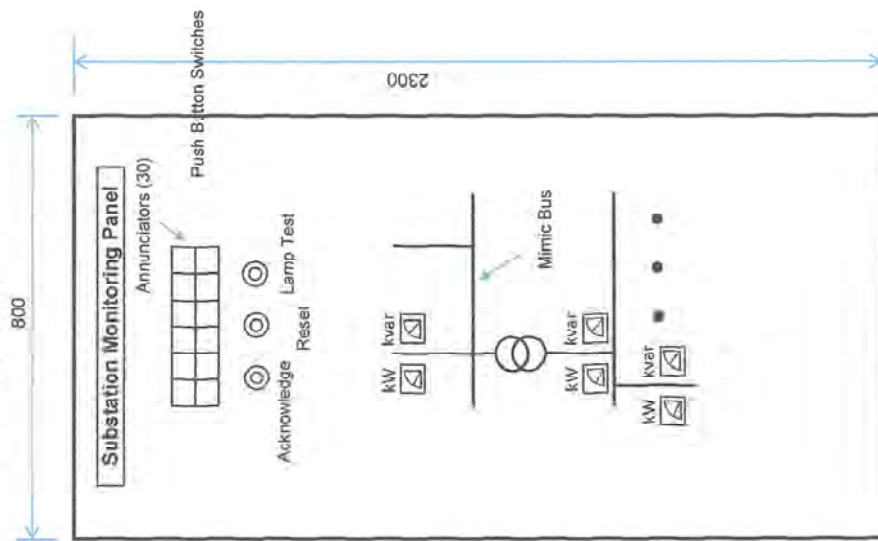
SS-03 Layout Plan of Control Building (York SS)



CS-02 Overall layout Plan (York S/S)

SS-07

Outline of Substation Monitoring Panel (Preliminary)



Handwritten signature



Handwritten signature

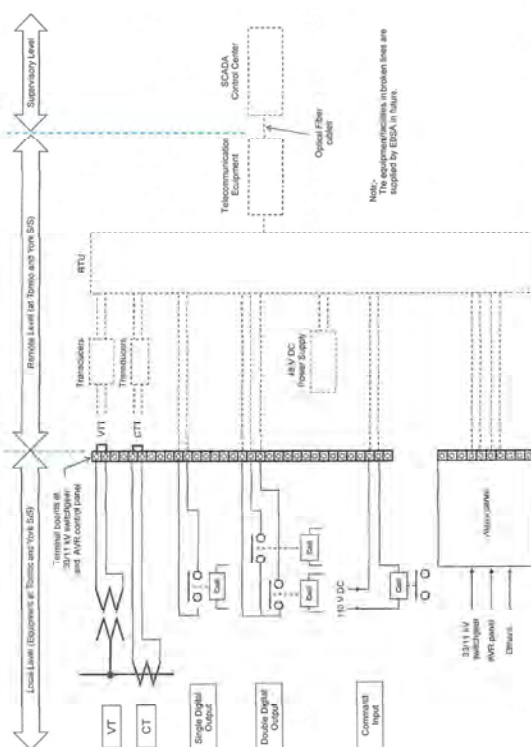
Equipment List	
1. 2000 VAC	10000/1000
2. 1000 VAC	10000/1000
3. 500 VAC	10000/1000
4. 250 VAC	10000/1000
5. 125 VAC	10000/1000
6. 62.5 VAC	10000/1000
7. 31.25 VAC	10000/1000
8. 15.625 VAC	10000/1000
9. 7.8125 VAC	10000/1000
10. 3.90625 VAC	10000/1000
11. 1.953125 VAC	10000/1000
12. 0.9765625 VAC	10000/1000
13. 0.48828125 VAC	10000/1000
14. 0.244140625 VAC	10000/1000
15. 0.1220703125 VAC	10000/1000
16. 0.06103515625 VAC	10000/1000
17. 0.030517578125 VAC	10000/1000
18. 0.0152587890625 VAC	10000/1000
19. 0.00762939453125 VAC	10000/1000
20. 0.003814697265625 VAC	10000/1000
21. 0.0019073486328125 VAC	10000/1000
22. 0.00095367431640625 VAC	10000/1000
23. 0.000476837158203125 VAC	10000/1000
24. 0.0002384185791015625 VAC	10000/1000
25. 0.00011920928955078125 VAC	10000/1000
26. 0.000059604644775390625 VAC	10000/1000
27. 0.0000298023223876953125 VAC	10000/1000
28. 0.00001490116119384765625 VAC	10000/1000
29. 0.000007450580596923828125 VAC	10000/1000
30. 0.0000037252902984619140625 VAC	10000/1000
31. 0.00000186264514923095703125 VAC	10000/1000
32. 0.000000931322574615478515625 VAC	10000/1000
33. 0.0000004656612873077392578125 VAC	10000/1000
34. 0.00000023283064365386962890625 VAC	10000/1000
35. 0.000000116415321826934814453125 VAC	10000/1000
36. 0.0000000582076609134674072265625 VAC	10000/1000
37. 0.00000002910383045673370361328125 VAC	10000/1000
38. 0.000000014551915228366851806640625 VAC	10000/1000
39. 0.0000000072759576141834259033203125 VAC	10000/1000
40. 0.00000000363797880709171295166015625 VAC	10000/1000
41. 0.000000001818989403545856475830078125 VAC	10000/1000
42. 0.0000000009094947017729282379150390625 VAC	10000/1000
43. 0.00000000045474735088646411895751953125 VAC	10000/1000
44. 0.000000000227373675443232059478759765625 VAC	10000/1000
45. 0.0000000001136868377216160297393798828125 VAC	10000/1000
46. 0.00000000005684341886080801486968994140625 VAC	10000/1000
47. 0.000000000028421709430404007434844970703125 VAC	10000/1000
48. 0.0000000000142108547152020037174224853515625 VAC	10000/1000
49. 0.00000000000710542735760100185871124267578125 VAC	10000/1000
50. 0.000000000003552713678800500929355621337890625 VAC	10000/1000
51. 0.0000000000017763568394002504646778106689453125 VAC	10000/1000
52. 0.00000000000088817841970012523233890533447265625 VAC	10000/1000
53. 0.000000000000444089209850062616169452667236328125 VAC	10000/1000
54. 0.0000000000002220446049250313080847263336181640625 VAC	10000/1000
55. 0.00000000000011102230246251565404236316680908203125 VAC	10000/1000
56. 0.000000000000055511151231257827021181583404541015625 VAC	10000/1000
57. 0.0000000000000277555756156289135105907917202705078125 VAC	10000/1000
58. 0.00000000000001387778780781445675529539586013671875 VAC	10000/1000
59. 0.000000000000006938893903907228377647697930068359375 VAC	10000/1000
60. 0.0000000000000034694469519536141888238489650341796875 VAC	10000/1000
61. 0.00000000000000173472347597680709441192448251708984375 VAC	10000/1000
62. 0.000000000000000867361737988403547059612412585449421875 VAC	10000/1000
63. 0.0000000000000004336808689942017735298062062927247109375 VAC	10000/1000
64. 0.00000000000000021684043449710088676490310314636235546875 VAC	10000/1000
65. 0.000000000000000108420217248550443382451551573181177734375 VAC	10000/1000
66. 0.0000000000000000542101086242752216912257757865905888671875 VAC	10000/1000
67. 0.000000000000000027105054312137610845612887879545444434375 VAC	10000/1000
68. 0.0000000000000000135525271560688054228064439397727222171875 VAC	10000/1000
69. 0.0000000000000000067762635780344027114032219698863611089375 VAC	10000/1000
70. 0.00000000000000000338813178901720135570161098494318055446875 VAC	10000/1000
71. 0.000000000000000001694065894508600677850805492471590277234375 VAC	10000/1000
72. 0.0000000000000000008470329472543003389254027462357951386171875 VAC	10000/1000
73. 0.00000000000000000042351647362715016946270137311789756930859375 VAC	10000/1000
74. 0.000000000000000000211758236813575084731350686558948784654296875 VAC	10000/1000
75. 0.0000000000000000001058791184067875423656753432794743923271484375 VAC	10000/1000
76. 0.0000000000000000000529395592033937711828376716147371961635723125 VAC	10000/1000
77. 0.0000000000000000000264697796016968855914188358073685980817860625 VAC	10000/1000
78. 0.00000000000000000001323488980084844279570941790368429904089303125 VAC	10000/1000
79. 0.0000000000000000000066174449004242213978547089518421495204465625 VAC	10000/1000
80. 0.00000000000000000000330872245021211069892735447592107476022328125 VAC	10000/1000
81. 0.000000000000000000001654361225106055349463677237960537380111640625 VAC	10000/1000
82. 0.0000000000000000000008271806125530276723318386189802686900558203125 VAC	10000/1000
83. 0.00000000000000000000041359030627651383616591930949013434502791015625 VAC	10000/1000
84. 0.0000000000000000000002067951531382569180795596547450671725139578125 VAC	10000/1000
85. 0.00000000000000000000010339757656912845903977982737253358625797890625 VAC	10000/1000
86. 0.000000000000000000000051698788284564229519889913686266793128989453125 VAC	10000/1000
87. 0.000000000000000000000025849394142282114759944956843133396564494609375 VAC	10000/1000
88. 0.0000000000000000000000129246970711410573799724784215666982822473046875 VAC	10000/1000
89. 0.00000000000000000000000646234853557052868998623921078334914112365234375 VAC	10000/1000
90. 0.000000000000000000000003231174267785264344993119605391674570561826171875 VAC	10000/1000
91. 0.0000000000000000000000016155871338926321724965598026958373528091130859375 VAC	10000/1000
92. 0.0000000000000000000000008077935669463160862482799013479186764045564421875 VAC	10000/1000
93. 0.00000000000000000000000040389678347315804312413995067395933820227822109375 VAC	10000/1000
94. 0.0000000000000000000000002019483917365790215620699753369796691011390546875 VAC	10000/1000
95. 0.00000000000000000000000010097419586828951078103498766848983455056952734375 VAC	10000/1000
96. 0.000000000000000000000000050487097934144755390517243834244917275284763671875 VAC	10000/1000
97. 0.0000000000000000000000000252435489670723776952586219171224586376423818359375 VAC	10000/1000
98. 0.00000000000000000000000001262177448353618884762931095856112242932194091796875 VAC	10000/1000
99. 0.00000000000000000000000000631088724176809442381465547792805611214660958984375 VAC	10000/1000
100. 0.000000000000000000000000003155443620884047211907327738964028055733304794921875 VAC	10000/1000

SS-06 Layout Plan of Control Building (Tombo SS)

SS-08-1

Conceptual Diagram of "SCADA Ready" (Preliminary)

November 2021
JICA study team



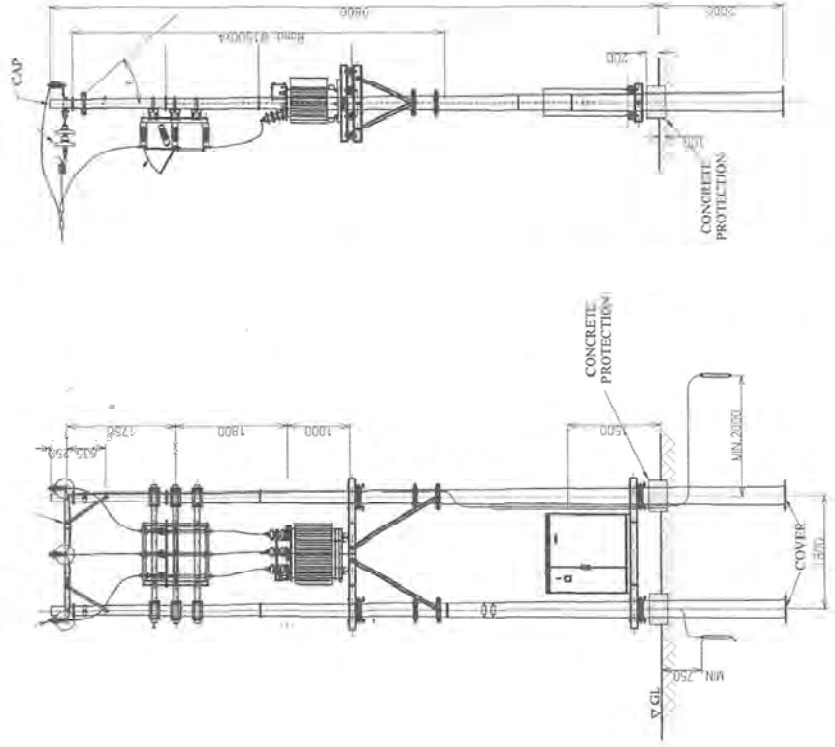
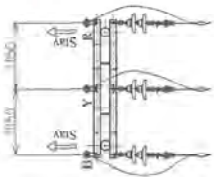
SS-08-2 SCADA Signal for York substation

Item No.	Description	Analogous Input	Single Digital Output	Double Digital Output	Command Input
1.1	3311 kV Switchgear	2	2	2	2
1.2	Current (11 kV) Line A	2	2	2	2
1.3	Current (11 kV) Line B	2	2	2	2
1.4	Current (11 kV) Line C	2	2	2	2
1.5	Current (11 kV) Bus A	2	2	2	2
1.6	Current (11 kV) Bus B	2	2	2	2
1.7	Current (11 kV) Bus C	2	2	2	2
1.8	Current (11 kV) Bus D	2	2	2	2
1.9	Current (11 kV) Bus E	2	2	2	2
1.10	Current (11 kV) Bus F	2	2	2	2
1.11	Current (11 kV) Bus G	2	2	2	2
1.12	Current (11 kV) Bus H	2	2	2	2
1.13	Current (11 kV) Bus I	2	2	2	2
1.14	Current (11 kV) Bus J	2	2	2	2
1.15	Current (11 kV) Bus K	2	2	2	2
1.16	Current (11 kV) Bus L	2	2	2	2
1.17	Current (11 kV) Bus M	2	2	2	2
1.18	Current (11 kV) Bus N	2	2	2	2
1.19	Current (11 kV) Bus O	2	2	2	2
1.20	Current (11 kV) Bus P	2	2	2	2
1.21	Current (11 kV) Bus Q	2	2	2	2
1.22	Current (11 kV) Bus R	2	2	2	2
1.23	Current (11 kV) Bus S	2	2	2	2
1.24	Current (11 kV) Bus T	2	2	2	2
1.25	Current (11 kV) Bus U	2	2	2	2
1.26	Current (11 kV) Bus V	2	2	2	2
1.27	Current (11 kV) Bus W	2	2	2	2
1.28	Current (11 kV) Bus X	2	2	2	2
1.29	Current (11 kV) Bus Y	2	2	2	2
1.30	Current (11 kV) Bus Z	2	2	2	2
1.31	Current (11 kV) Bus AA	2	2	2	2
1.32	Current (11 kV) Bus AB	2	2	2	2
1.33	Current (11 kV) Bus AC	2	2	2	2
1.34	Current (11 kV) Bus AD	2	2	2	2
1.35	Current (11 kV) Bus AE	2	2	2	2
1.36	Current (11 kV) Bus AF	2	2	2	2
1.37	Current (11 kV) Bus AG	2	2	2	2
1.38	Current (11 kV) Bus AH	2	2	2	2
1.39	Current (11 kV) Bus AI	2	2	2	2
1.40	Current (11 kV) Bus AJ	2	2	2	2
1.41	Current (11 kV) Bus AK	2	2	2	2
1.42	Current (11 kV) Bus AL	2	2	2	2
1.43	Current (11 kV) Bus AM	2	2	2	2
1.44	Current (11 kV) Bus AN	2	2	2	2
1.45	Current (11 kV) Bus AO	2	2	2	2
1.46	Current (11 kV) Bus AP	2	2	2	2
1.47	Current (11 kV) Bus AQ	2	2	2	2
1.48	Current (11 kV) Bus AR	2	2	2	2
1.49	Current (11 kV) Bus AS	2	2	2	2
1.50	Current (11 kV) Bus AT	2	2	2	2
1.51	Current (11 kV) Bus AU	2	2	2	2
1.52	Current (11 kV) Bus AV	2	2	2	2
1.53	Current (11 kV) Bus AW	2	2	2	2
1.54	Current (11 kV) Bus AX	2	2	2	2
1.55	Current (11 kV) Bus AY	2	2	2	2
1.56	Current (11 kV) Bus AZ	2	2	2	2
1.57	Current (11 kV) Bus BA	2	2	2	2
1.58	Current (11 kV) Bus BB	2	2	2	2
1.59	Current (11 kV) Bus BC	2	2	2	2
1.60	Current (11 kV) Bus BD	2	2	2	2
1.61	Current (11 kV) Bus BE	2	2	2	2
1.62	Current (11 kV) Bus BF	2	2	2	2
1.63	Current (11 kV) Bus BG	2	2	2	2
1.64	Current (11 kV) Bus BH	2	2	2	2
1.65	Current (11 kV) Bus BI	2	2	2	2
1.66	Current (11 kV) Bus BJ	2	2	2	2
1.67	Current (11 kV) Bus BK	2	2	2	2
1.68	Current (11 kV) Bus BL	2	2	2	2
1.69	Current (11 kV) Bus BM	2	2	2	2
1.70	Current (11 kV) Bus BN	2	2	2	2
1.71	Current (11 kV) Bus BO	2	2	2	2
1.72	Current (11 kV) Bus BP	2	2	2	2
1.73	Current (11 kV) Bus BQ	2	2	2	2
1.74	Current (11 kV) Bus BR	2	2	2	2
1.75	Current (11 kV) Bus BS	2	2	2	2
1.76	Current (11 kV) Bus BT	2	2	2	2
1.77	Current (11 kV) Bus BU	2	2	2	2
1.78	Current (11 kV) Bus BV	2	2	2	2
1.79	Current (11 kV) Bus BW	2	2	2	2
1.80	Current (11 kV) Bus BX	2	2	2	2
1.81	Current (11 kV) Bus BY	2	2	2	2
1.82	Current (11 kV) Bus BZ	2	2	2	2
1.83	Current (11 kV) Bus CA	2	2	2	2
1.84	Current (11 kV) Bus CB	2	2	2	2
1.85	Current (11 kV) Bus CC	2	2	2	2
1.86	Current (11 kV) Bus CD	2	2	2	2
1.87	Current (11 kV) Bus CE	2	2	2	2
1.88	Current (11 kV) Bus CF	2	2	2	2
1.89	Current (11 kV) Bus CG	2	2	2	2
1.90	Current (11 kV) Bus CH	2	2	2	2
1.91	Current (11 kV) Bus CI	2	2	2	2
1.92	Current (11 kV) Bus CJ	2	2	2	2
1.93	Current (11 kV) Bus CK	2	2	2	2
1.94	Current (11 kV) Bus CL	2	2	2	2
1.95	Current (11 kV) Bus CM	2	2	2	2
1.96	Current (11 kV) Bus CN	2	2	2	2
1.97	Current (11 kV) Bus CO	2	2	2	2
1.98	Current (11 kV) Bus CP	2	2	2	2
1.99	Current (11 kV) Bus CQ	2	2	2	2
2.00	Current (11 kV) Bus CR	2	2	2	2
2.01	Current (11 kV) Bus CS	2	2	2	2
2.02	Current (11 kV) Bus CT	2	2	2	2
2.03	Current (11 kV) Bus CU	2	2	2	2
2.04	Current (11 kV) Bus CV	2	2	2	2
2.05	Current (11 kV) Bus CW	2	2	2	2
2.06	Current (11 kV) Bus CX	2	2	2	2
2.07	Current (11 kV) Bus CY	2	2	2	2
2.08	Current (11 kV) Bus CZ	2	2	2	2
2.09	Current (11 kV) Bus DA	2	2	2	2
2.10	Current (11 kV) Bus DB	2	2	2	2
2.11	Current (11 kV) Bus DC	2	2	2	2
2.12	Current (11 kV) Bus DD	2	2	2	2
2.13	Current (11 kV) Bus DE	2	2	2	2
2.14	Current (11 kV) Bus DF	2	2	2	2
2.15	Current (11 kV) Bus DG	2	2	2	2
2.16	Current (11 kV) Bus DH	2	2	2	2
2.17	Current (11 kV) Bus DI	2	2	2	2
2.18	Current (11 kV) Bus DJ	2	2	2	2
2.19	Current (11 kV) Bus DK	2	2	2	2
2.20	Current (11 kV) Bus DL	2	2	2	2
2.21	Current (11 kV) Bus DM	2	2	2	2
2.22	Current (11 kV) Bus DN	2	2	2	2
2.23	Current (11 kV) Bus DO	2	2	2	2
2.24	Current (11 kV) Bus DP	2	2	2	2
2.25	Current (11 kV) Bus DQ	2	2	2	2
2.26	Current (11 kV) Bus DR	2	2	2	2
2.27	Current (11 kV) Bus DS	2	2	2	2
2.28	Current (11 kV) Bus DT	2	2	2	2
2.29	Current (11 kV) Bus DU	2	2	2	2
2.30	Current (11 kV) Bus DV	2	2	2	2
2.31	Current (11 kV) Bus DW	2	2	2	2
2.32	Current (11 kV) Bus DX	2	2	2	2
2.33	Current (11 kV) Bus DY	2	2	2	2
2.34	Current (11 kV) Bus DZ	2	2	2	2
2.35	Current (11 kV) Bus EA	2	2	2	2
2.36	Current (11 kV) Bus EB	2	2	2	2
2.37	Current (11 kV) Bus EC	2	2	2	2
2.38	Current (11 kV) Bus ED	2	2	2	2
2.39	Current (11 kV) Bus EE	2	2	2	2
2.40	Current (11 kV) Bus EF	2	2	2	2
2.41	Current (11 kV) Bus EG	2	2	2	2
2.42	Current (11 kV) Bus EH	2	2	2	2
2.43	Current (11 kV) Bus EI	2	2	2	2
2.44	Current (11 kV) Bus EJ	2	2	2	2
2.45	Current (11 kV) Bus EK	2	2	2	2
2.46	Current (11 kV) Bus EL	2	2	2	2
2.47	Current (11 kV) Bus EM	2	2	2	2
2.48	Current (11 kV) Bus EN	2	2	2	2
2.49	Current (11 kV) Bus EO	2	2	2	2
2.50	Current (11 kV) Bus EP	2	2	2	2
2.51	Current (11 kV) Bus EQ	2	2	2	2
2.52	Current (11 kV) Bus ER	2	2	2	2
2.53	Current (11 kV) Bus ES	2	2	2	2
2.54	Current (11 kV) Bus ET	2	2	2	2
2.55	Current (11 kV) Bus EU	2	2	2	2
2.56	Current (11 kV) Bus EV	2	2	2	2
2.57	Current (11 kV) Bus EW	2	2	2	2
2.58	Current (11 kV) Bus EX	2	2	2	2
2.59	Current (11 kV) Bus EY	2	2	2	2
2.60	Current (11 kV) Bus EZ	2	2	2	2
2.61	Current (11 kV) Bus FA	2	2	2	2
2.62	Current (11 kV) Bus FB	2	2	2	2
2.63	Current (11 kV) Bus FC	2	2	2	2
2.64	Current (11 kV) Bus FD	2	2	2	2
2.65	Current (11 kV) Bus FE	2	2	2	2
2.66	Current (11 kV) Bus FF	2	2	2	2
2.67	Current (11 kV) Bus FG	2	2	2	2
2.68	Current (11 kV) Bus FH	2	2	2	2
2.69	Current (11 kV) Bus FI	2	2	2	2
2.70	Current (11 kV) Bus FJ	2	2	2	2
2.71	Current (11 kV) Bus FK	2	2	2	2
2.72	Current (11 kV) Bus FL	2	2	2	2
2.73	Current (11 kV) Bus FM	2	2	2	2
2.74	Current (11 kV) Bus FN	2	2	2	2
2.75	Current (11 kV) Bus FO	2	2	2	2
2.76	Current (11 kV) Bus FP	2	2	2	2
2.77	Current (11 kV) Bus FQ	2	2	2	2
2.78	Current (11 kV) Bus FR	2	2	2	2
2.79	Current (11 kV) Bus FS	2	2	2	2
2.80	Current (11 kV) Bus FT	2	2	2	2
2.81	Current (11 kV) Bus FU	2	2	2	2
2.82	Current (11 kV) Bus FV	2	2	2	2
2.83	Current (11 kV) Bus FW	2	2	2	2
2.84	Current (11 kV) Bus FX	2	2	2	2
2.85	Current (11 kV) Bus FY	2	2	2	2
2.86	Current (11 kV) Bus FZ	2	2	2	2
2.87	Current (11 kV) Bus GA	2	2	2	2
2.88	Current (11 kV) Bus GB	2	2	2	2
2.89	Current (11 kV) Bus GC	2	2	2	2
2.90	Current (11 kV) Bus GD	2	2	2	2
2.91	Current (11 kV) Bus GE	2	2	2	2
2.92	Current (11 kV) Bus GF	2	2	2	2
2.93	Current (11 kV) Bus GG	2	2	2	2
2.94	Current (11 kV) Bus GH	2	2	2	2
2.95	Current (11 kV) Bus GI	2	2	2	2
2.96	Current (11 kV) Bus GJ	2	2	2	2
2.97	Current (11 kV) Bus GK	2	2	2	2
2.98	Current (11 kV) Bus GL	2	2	2	2
2.99	Current (11 kV) Bus GM	2	2	2	2
3.00	Current (11 kV) Bus GN	2	2	2	2
3.01	Current (11 kV) Bus GO	2	2	2	2
3.02	Current (11 kV) Bus GP	2	2	2	2
3.03	Current (11 kV) Bus GQ	2	2	2	2
3.04	Current (11 kV) Bus GR	2	2	2	2
3.05	Current (11 kV) Bus GS	2	2	2	2
3.06	Current (11 kV) Bus GT	2	2	2	2
3.07	Current (11 kV) Bus GU	2	2	2	2
3.08	Current (11 kV) Bus GV	2	2	2	2
3.09	Current (11 kV) Bus GW	2	2	2	2
3.10	Current (11 kV) Bus GX	2	2	2	2
3.11	Current (11 kV) Bus GY	2	2	2	2
3.12	Current (11 kV) Bus GZ	2	2	2	2
3.13	Current (11 kV) Bus HA	2	2	2	2
3.14	Current (11 kV) Bus HB	2	2	2	2
3.15	Current (11 kV) Bus HC	2	2	2	2
3.16	Current (11 kV) Bus HD	2	2	2	2
3.17	Current (11 kV) Bus HE	2	2	2	2
3.18	Current (11 kV) Bus HF	2	2	2	2
3.19	Current (11 kV) Bus HG	2	2	2	2
3.20	Current (11 kV) Bus HH	2	2	2	2
3.21	Current (11 kV) Bus HI	2	2	2	2
3.22	Current (11 kV) Bus HJ	2	2	2	2
3.23	Current (11 kV) Bus HK	2	2	2	2

SS-09

Pole Mounted Transformer with LV Distribution Panel (Preliminary)

(Mild) The dimensions in the drawing are
for reference only.



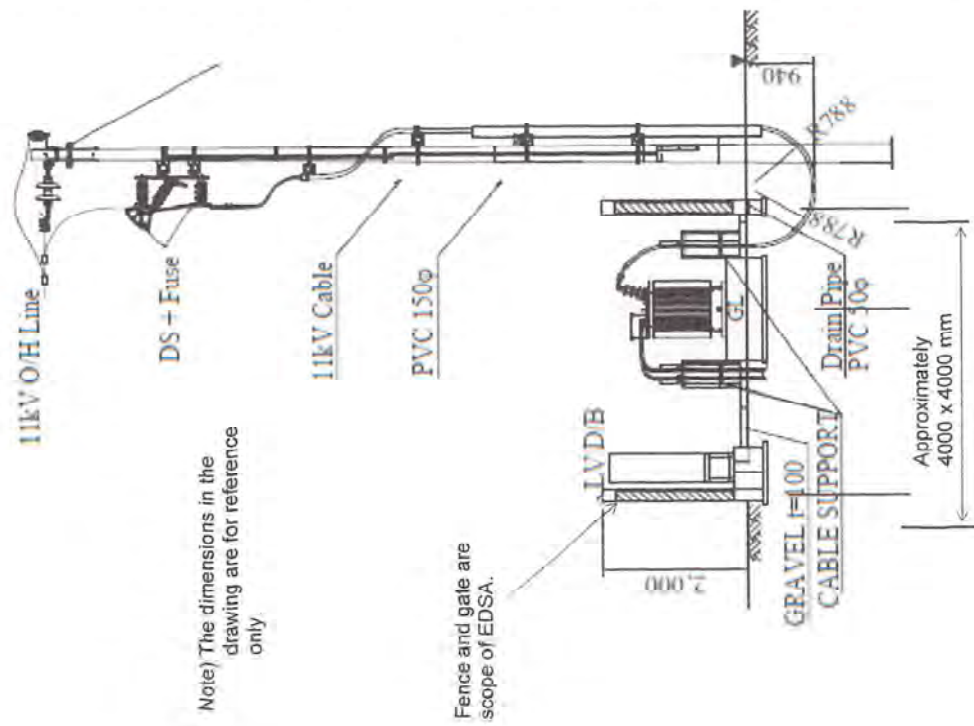
Handwritten signature/initials

SS-08-3 SCADA Signal for Tomba substation

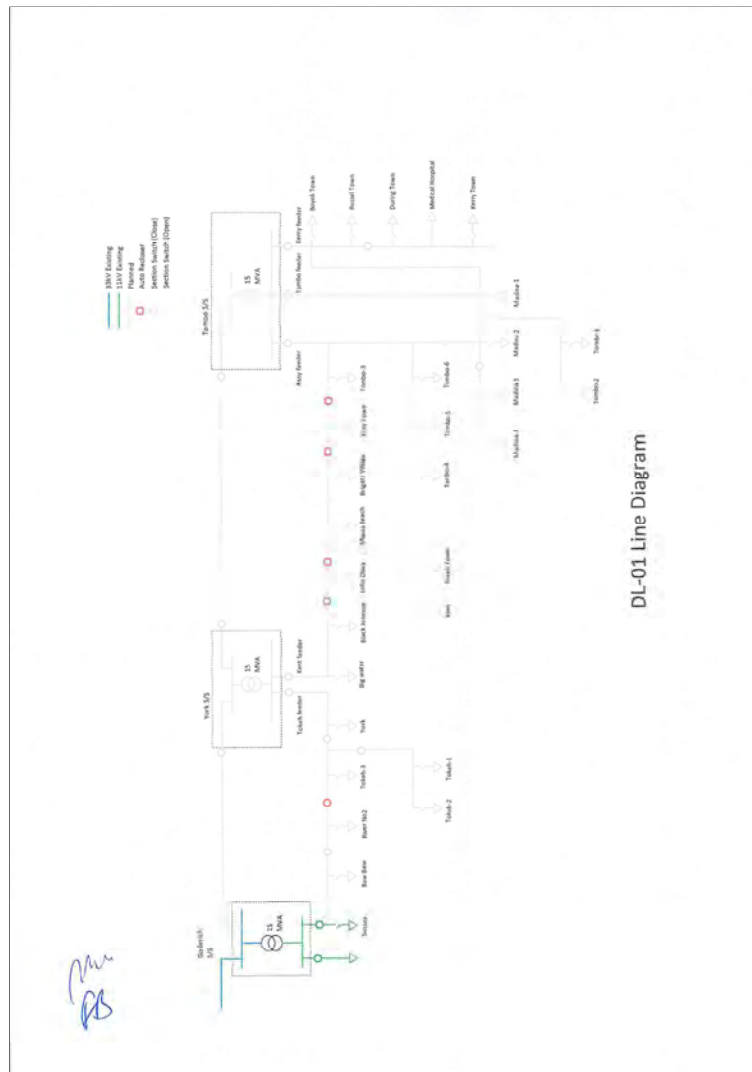
Item No.	Description	Analogical Output	Switching Digital Output	Control Input
1	24 I/Os for SCADA	2	2	2
2	Current (11kV) Line A	2	2	2
3	Current (11kV) Line B	2	2	2
4	Current (11kV) Line C	2	2	2
5	Current (11kV) Line D	2	2	2
6	Voltage (11kV) Line A	1	1	1
7	Voltage (11kV) Line B	1	1	1
8	Voltage (11kV) Line C	1	1	1
9	Voltage (11kV) Line D	1	1	1
10	Active Power (kW) (11kV Line)	2	2	2
11	Reactive Power (kVar) (11kV Line)	2	2	2
12	Power Factor (PF) (11kV Line)	2	2	2
13	Oil Level (11kV Transformer)	1	1	1
14	Oil Temperature (11kV Transformer)	1	1	1
15	Oil Pressure (11kV Transformer)	1	1	1
16	Oil Flow (11kV Transformer)	1	1	1
17	Oil Vibration (11kV Transformer)	1	1	1
18	Oil Humidity (11kV Transformer)	1	1	1
19	Oil Odor (11kV Transformer)	1	1	1
20	Oil Noise (11kV Transformer)	1	1	1
21	Oil Smoke (11kV Transformer)	1	1	1
22	Oil Dust (11kV Transformer)	1	1	1
23	Oil Gas (11kV Transformer)	1	1	1
24	Oil Acid (11kV Transformer)	1	1	1
25	Oil Alkali (11kV Transformer)	1	1	1
26	Oil Sulfur (11kV Transformer)	1	1	1
27	Oil Phosphorus (11kV Transformer)	1	1	1
28	Oil Chlorine (11kV Transformer)	1	1	1
29	Oil Fluorine (11kV Transformer)	1	1	1
30	Oil Iodine (11kV Transformer)	1	1	1
31	Oil Bromine (11kV Transformer)	1	1	1
32	Oil Mercury (11kV Transformer)	1	1	1
33	Oil Lead (11kV Transformer)	1	1	1
34	Oil Cadmium (11kV Transformer)	1	1	1
35	Oil Chromium (11kV Transformer)	1	1	1
36	Oil Manganese (11kV Transformer)	1	1	1
37	Oil Nickel (11kV Transformer)	1	1	1
38	Oil Copper (11kV Transformer)	1	1	1
39	Oil Zinc (11kV Transformer)	1	1	1
40	Oil Silver (11kV Transformer)	1	1	1
41	Oil Gold (11kV Transformer)	1	1	1
42	Oil Platinum (11kV Transformer)	1	1	1
43	Oil Palladium (11kV Transformer)	1	1	1
44	Oil Selenium (11kV Transformer)	1	1	1
45	Oil Tellurium (11kV Transformer)	1	1	1
46	Oil Bismuth (11kV Transformer)	1	1	1
47	Oil Antimony (11kV Transformer)	1	1	1
48	Oil Arsenic (11kV Transformer)	1	1	1
49	Oil Vanadium (11kV Transformer)	1	1	1
50	Oil Molybdenum (11kV Transformer)	1	1	1
51	Oil Cobalt (11kV Transformer)	1	1	1
52	Oil Nickel (11kV Transformer)	1	1	1
53	Oil Copper (11kV Transformer)	1	1	1
54	Oil Zinc (11kV Transformer)	1	1	1
55	Oil Silver (11kV Transformer)	1	1	1
56	Oil Gold (11kV Transformer)	1	1	1
57	Oil Platinum (11kV Transformer)	1	1	1
58	Oil Palladium (11kV Transformer)	1	1	1
59	Oil Selenium (11kV Transformer)	1	1	1
60	Oil Tellurium (11kV Transformer)	1	1	1
61	Oil Bismuth (11kV Transformer)	1	1	1
62	Oil Antimony (11kV Transformer)	1	1	1
63	Oil Arsenic (11kV Transformer)	1	1	1
64	Oil Vanadium (11kV Transformer)	1	1	1
65	Oil Molybdenum (11kV Transformer)	1	1	1
66	Oil Cobalt (11kV Transformer)	1	1	1
67	Oil Nickel (11kV Transformer)	1	1	1
68	Oil Copper (11kV Transformer)	1	1	1
69	Oil Zinc (11kV Transformer)	1	1	1
70	Oil Silver (11kV Transformer)	1	1	1
71	Oil Gold (11kV Transformer)	1	1	1
72	Oil Platinum (11kV Transformer)	1	1	1
73	Oil Palladium (11kV Transformer)	1	1	1
74	Oil Selenium (11kV Transformer)	1	1	1
75	Oil Tellurium (11kV Transformer)	1	1	1
76	Oil Bismuth (11kV Transformer)	1	1	1
77	Oil Antimony (11kV Transformer)	1	1	1
78	Oil Arsenic (11kV Transformer)	1	1	1
79	Oil Vanadium (11kV Transformer)	1	1	1
80	Oil Molybdenum (11kV Transformer)	1	1	1
81	Oil Cobalt (11kV Transformer)	1	1	1
82	Oil Nickel (11kV Transformer)	1	1	1
83	Oil Copper (11kV Transformer)	1	1	1
84	Oil Zinc (11kV Transformer)	1	1	1
85	Oil Silver (11kV Transformer)	1	1	1
86	Oil Gold (11kV Transformer)	1	1	1
87	Oil Platinum (11kV Transformer)	1	1	1
88	Oil Palladium (11kV Transformer)	1	1	1
89	Oil Selenium (11kV Transformer)	1	1	1
90	Oil Tellurium (11kV Transformer)	1	1	1
91	Oil Bismuth (11kV Transformer)	1	1	1
92	Oil Antimony (11kV Transformer)	1	1	1
93	Oil Arsenic (11kV Transformer)	1	1	1
94	Oil Vanadium (11kV Transformer)	1	1	1
95	Oil Molybdenum (11kV Transformer)	1	1	1
96	Oil Cobalt (11kV Transformer)	1	1	1
97	Oil Nickel (11kV Transformer)	1	1	1
98	Oil Copper (11kV Transformer)	1	1	1
99	Oil Zinc (11kV Transformer)	1	1	1
100	Oil Silver (11kV Transformer)	1	1	1

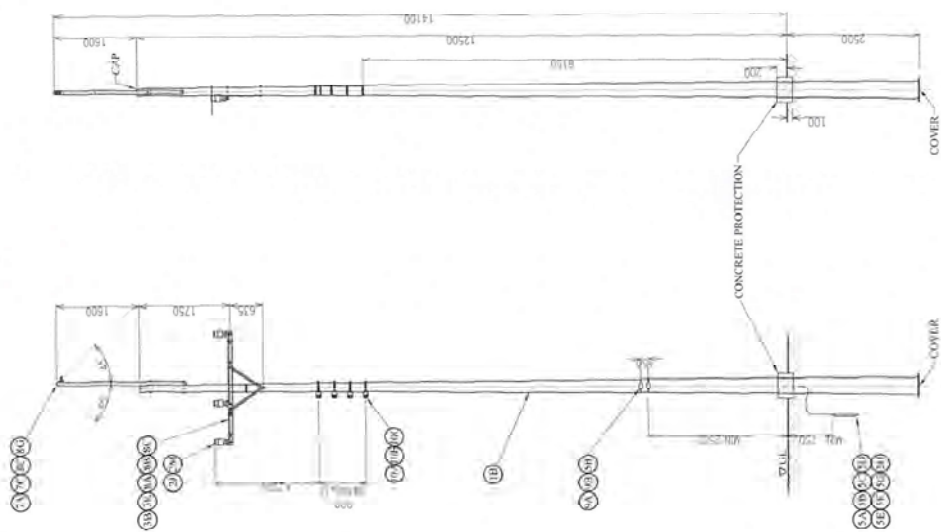
SS-10

Typical Arrangement of Distribution Transformer above 315 kVA Capacity
(Preliminary)



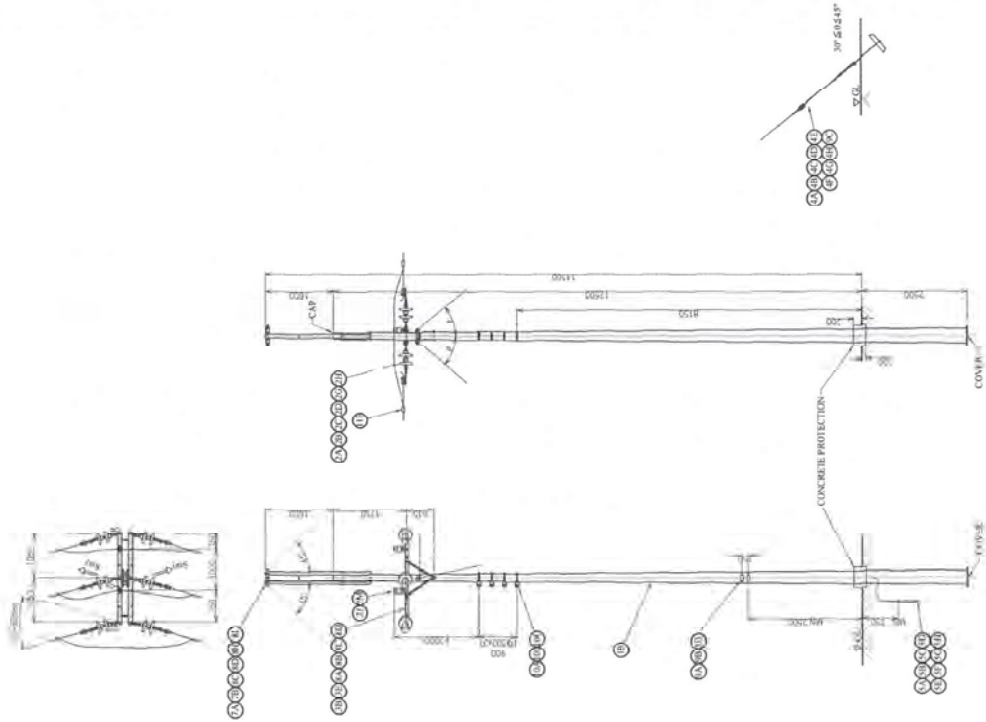
Handwritten signature/initials





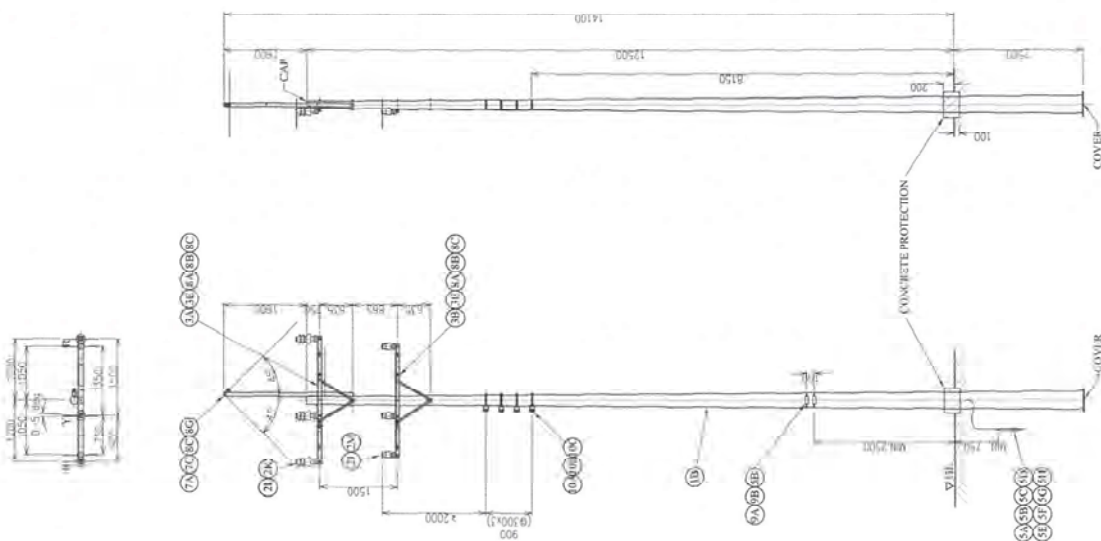
DL-02 SA : 11kV Combined Intermediate Pole (Line Angle 0-5deg.)

Handwritten signature



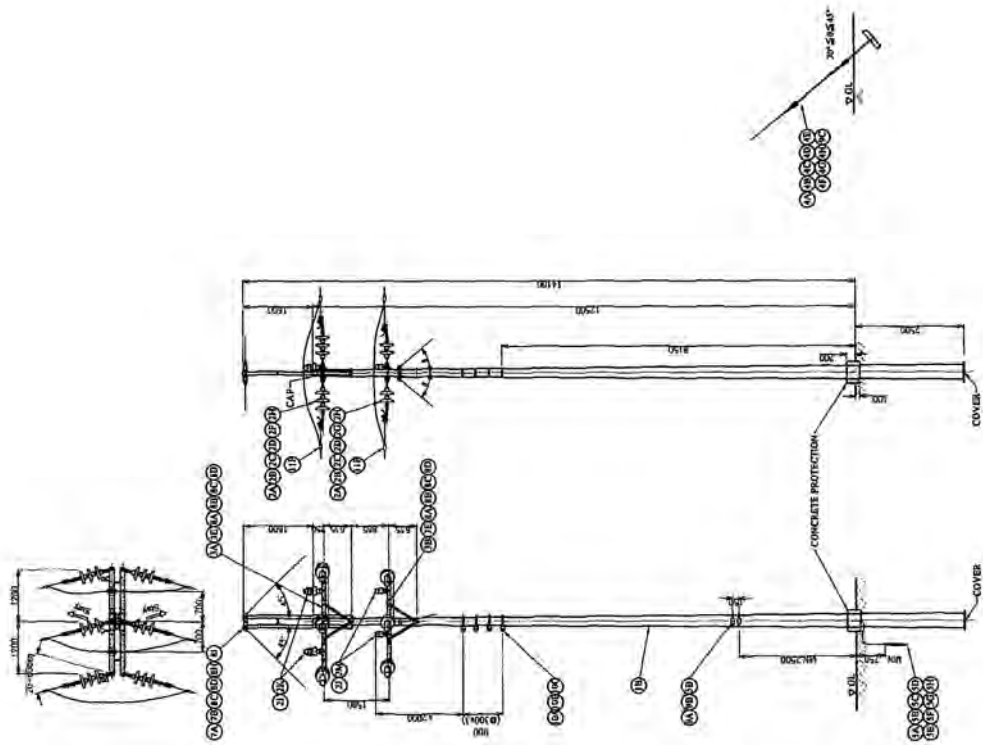
DL-02 SC : 11kV Combined Middle Angle Pole (Line Angle 20-60deg.)

Handwritten signature



DL-02 CA : 11 & 33kV Combined Intermediate Pole (Line Angle 0-5deg.)

Handwritten signature



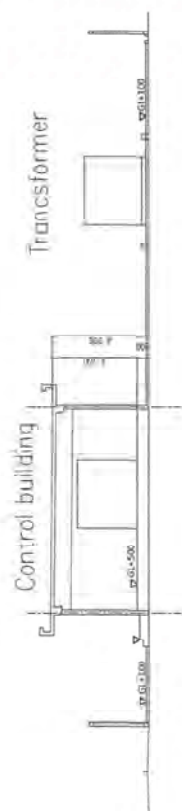
DL-02 CC : 11 & 33kV Combined Middle Angle Pole (Line Angle 20-60deg.)

Handwritten signature

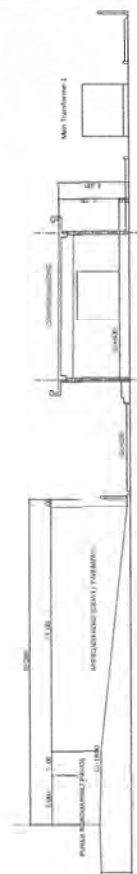


Effect of Auto Recloser

AD-01 Tombo Substation

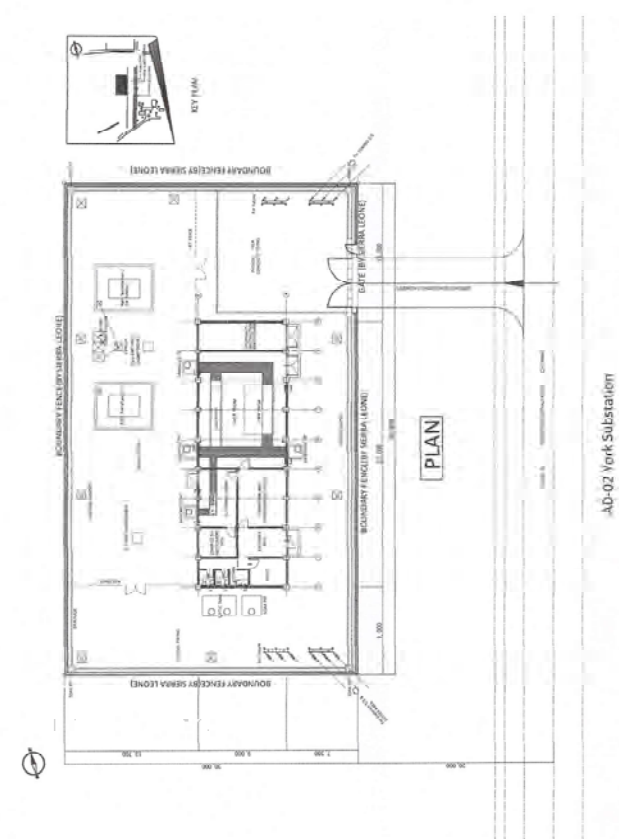


Section Drawing (Tombo substation)



Section Drawing (York substation)

AD-03 Section Drawings

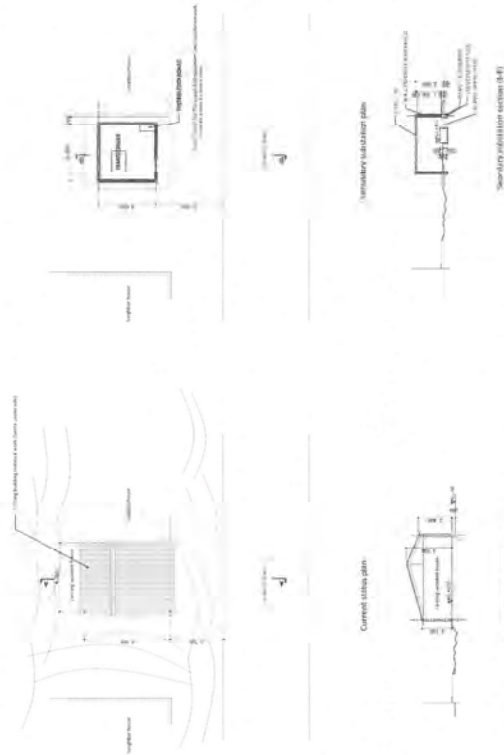


mu
gt

Attachment-1 Member List of the Study Team

First Field Survey

Name	Assignment	Organization
Katsuya KUGI	Team Leader	Japan International Corporation Agency
Aiko KATO	Operation Officer	Japan International Corporation Agency
Makoto ABE	Chief Consultant / Distribution Facilities Planning 1	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kazuhiko KOHDA	Deputy Chief Consultant / Distribution Facilities Planning 2	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kenji SAKEMURA	Substation Facilities Planning	West Japan Engineering Consultants, INC.
Shinichi TAKAO	Environmental and Social Consideration	IDEA Consultants, Inc.
Naoki HARA	Social and Economic Analysis	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Mikiko IWAGO	Procurement Planning / Cost Estimation (Equipment)	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Tetsu KURUMADA	Facility Planning / Natural Condition Study	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Shohei TERUI	Procurement Planning / Cost Estimation (Facilities)	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Taro NAKAMURA	Power Demand Forecast / Power Flow Analysis / Protection Coordinates	West Japan Engineering Consultants, INC.



Existing Building
(to be removed by Sierra Leone side)

Secondary Substation Fence and Gate
(to be constructed by Sierra Leone side)

AD-04 Secondary Substation (Tombo-1)

There are lack of the data/information necessary for further study, design and planning for the project. The following are minimum required data/information requested to EDISA to submit by 10th December, 2021.

No.	Question
1	Questionnaires (General for Cost Estimation etc.)
2	Questionnaires (Distribution Facilities)
2-1	Codes and Standards to be applied for the project
2-2	Management plan of industrial waste
2-3	Analysis data of power outages in the past 5 years
2-4	System operation situation (related to Project Sites)
2-5	Operation and Maintenance
3	Questionnaires (Substation)
4	Questionnaires (Environmental and Social Considerations)
5	Questionnaires (Socio-economic Analysis on Needs for the Project Implementation and Validity)
5-1	Number of Customers by Customer Type in Recently Electrified Areas near the Project Site
5-2	Tariff by Customer Type to be applied in the Project Site and applied in Recently Electrified Areas near the Project Site
5-3	Electricity Charge Billed and Collected by Customer Type in Recently Electrified Areas near the Project Site in the Recent three (3) years
5-4	Number of Households and Business Establishments that Generate Electricity for their own Use and Average Volume of Electricity Generation by Purpose of the Use in the Project Site and applied in Recently Electrified Areas near the Project Site
5-5	Reduced Hours of Electricity Generation by Customer Type in Recently Electrified Areas near the Project Site
5-6	Price of Generators, Service Life, Service Operation Hours and Fuel Cost for 1kWh by Typical Size in Recently Electrified Areas near the Project Site in Recently Electrified Areas near the Project Site
6	Questionnaires (Natural Condition and General information for project site)
6-1	Meteorological data (average of past 10 years)
6-2	Status of land acquisition and resettlement
7	Questionnaires (Demand forecast/Power flow analysis/Protection coordination)
7-1	Current population number of the Baw Baw town

SVS

1-EV

