シエラレオネ共和国
電力供給設備維持管理のための
能力向上プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 25 年 12 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
産業開発・公共政策部

産 公
ＪＲ
13-170

シエラレオネ共和国
電力供給設備維持管理のための
能力向上プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 25 年 12 月
（2013 年）

独立行政法人国際協力機構
産業開発・公共政策部

序　　文

日本国政府はシエラレオネ共和国（以下、「シエラレオネ」と記す）政府の要請に基づき、シエラレオネにおいて、発電設備の適切な運用維持管理を担う人材育成・能力向上を目的とした「電力供給設備維持管理のための能力向上プロジェクト」を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構（JICA）は 2011 年 3 月から 3 年間の計画で本案件を開始しました。

JICA は、3 年間の協力期間の中間時点において、本案件で期待される成果を発現しつつ順調に実施されているかを包括的に検証するとともに、プロジェクト目標の達成を見据えた協力期間後半の活動の方向性及びプロジェクト期間延長の必要性について提言を行うため、2013 年 9 月 14 日から 29 日までの 16 日間にわたり、終了時評価調査団を派遣しました。調査団は現地調査を行い、その結果を評価調査レポートとして取りまとめ、シエラレオネ国と日本国間で署名交換を行いました。レポートの内容は、プロジェクトの合同調整委員会（JCC）で報告され、レポートの提言内容が今後プロジェクト関係者により検討されたのち、取り組まれることになりました。

本報告書は、終了時評価調査時の調査及び協議に基づく結果を取りまとめ、今後の協力の更なる発展の指針となることを目的としております。

終わりに、これら一連の調査及び協議にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

平成 25 年 12 月 9 日

独立行政法人 国際協力機構
産業開発・公共政策部長　植嶋　卓巳

目　　次

序　文
目　次
プロジェクト実施地域位置図
写　真
略語表

終了時評価調査結果要約表（和文・英文）

第１章　シエラレオネ国及び電力セクターの概況…… 1
　１－１　シエラレオネの概況…… 1
　１－２　シエラレオネ内戦の概要と紛争要因…… 1
　１－３　内戦後のフリータウンにおける電力セクターの概況…… 1

第２章　調査の概要…… 4
　２－１　プロジェクト実施の背景及び終了時評価の目的…… 4
　２－２　調査団構成…… 4
　２－３　調査日程…… 4
　２－４　主要面談者…… 6
　２－５　プロジェクトの概要…… 7
　２－６　終了時評価の方法…… 9
　２－７　調査結果…… 10
　２－８　団長所感…… 10

第３章　プロジェクトの実績と現状…… 12
　３－１　投　入…… 12
　３－２　活動実績…… 13
　３－３　アウトプットの達成状況…… 14
　３－４　プロジェクト目標の達成状況…… 17
　３－５　上位目標の達成見込み…… 18
　３－６　実施プロセス…… 19
　　３－６－１　実施体制…… 19
　　３－６－２　プロジェクトの効果発現に貢献した要因…… 20
　　３－６－３　問題点及び問題を惹起した要因…… 20

第４章　評価５項目による評価…… 22
　４－１　妥当性…… 22
　４－２　有効性…… 23
　４－３　効率性…… 23

４－４　インパクト…… 24
４－５　持続性…… 24
４－６　結　論…… 25

第５章　提言と教訓…… 27
５－１　提　言…… 27
５－２　教　訓…… 27

付属資料
１．M/M（Terminal Evaluation Report 含む）…… 31
２．PDM（ver. 3）…… 75
３．業務フロー…… 78
４．評価グリッド…… 79
５．面談録…… 87

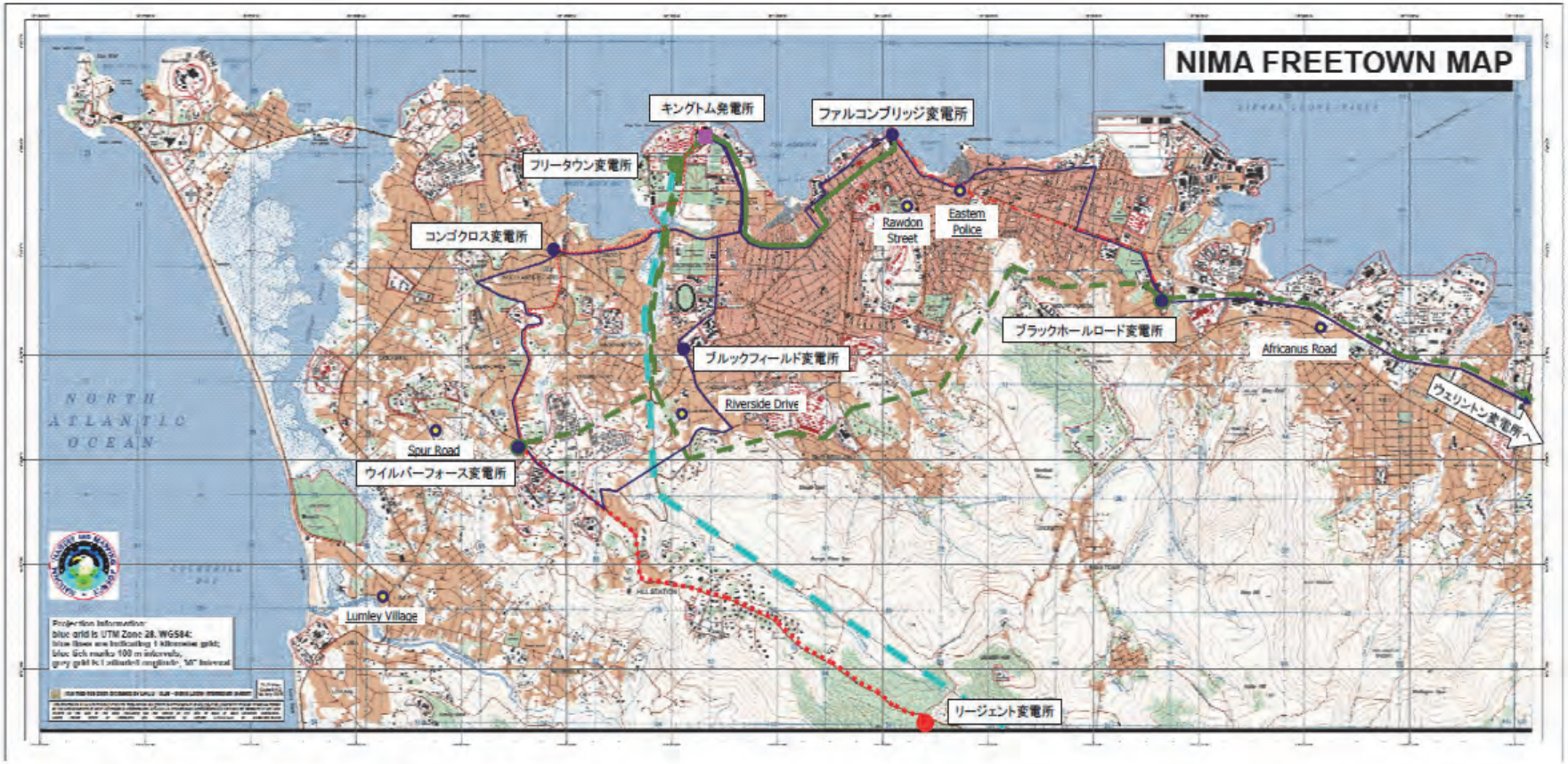
図　表　一　覧

図３－１　プロジェクトの実施体制…… 20

表２－１　終了時評価調査日程…… 5
表２－２　PDM の変遷 …… 9
表３－１　本プロジェクトの投入（2013 年 9 月末時点）…… 12
表３－２　研修実績…… 13
表３－３　アウトプットの達成状況（2013 年 9 月時点）…… 15
表３－４　プロジェクト目標の達成状況…… 18
表３－５　上位目標の達成見込み…… 19

プロジェクト実施地域位置図

フリータウンの送配電系統



〔凡例〕

- キングトム発電所(日本の無償で増設)
- 11 kV 1次変電所
- 11 kV 2次変電所
- 33 kV変電所(既設)
- 33 kV変電所(世銀計画で昇圧)
- 33 kV変電所(日本の無償で建設)
- 11 kV配電線(既設)
- 11 kV配電線(日本の無償で資機材調達、据付け)
- 11 kV送電線(日本の無償で資機材供給)
- 33 kV送電線(既設:故障中)
- 33 kV送電線(世銀計画)
- 33 kV送電線(日本の無償で資機材調達、据付け)
- 161 kV送電線(計画)

Scale 0 0.5 1km

フリータウン半島　　シエラレオネ国全土

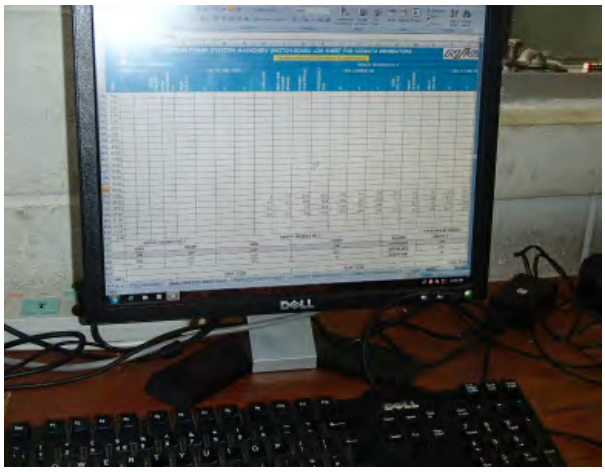
地図出所: http://www.daco-sl.org/encyclopedia/2_data/2_3b3_t.htm

写　　真

エネルギー省（MOE）表敬

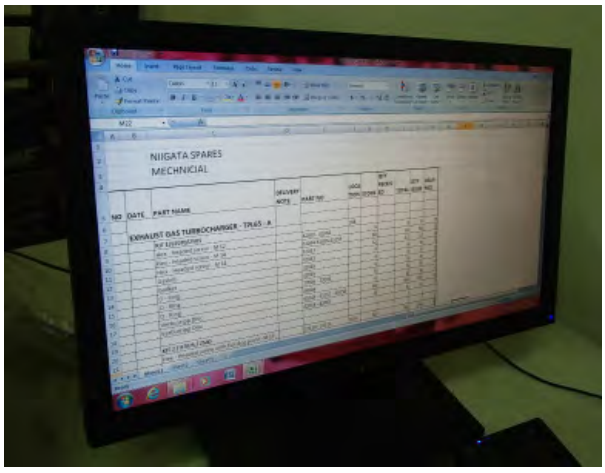
発電部門定例会議

送配電部門定例会議



キングトム発電所運転記録

スペアパーツ保管庫



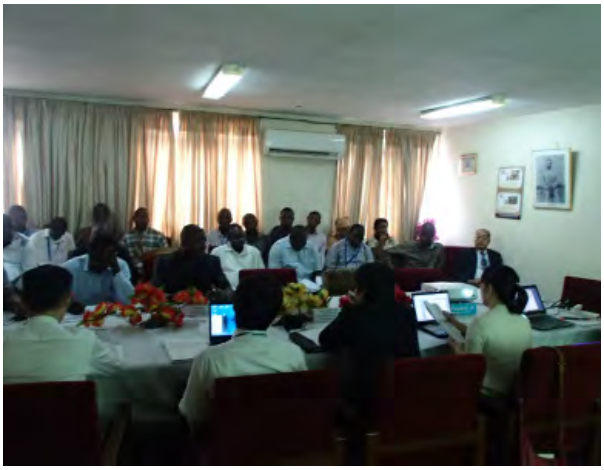
スペアパーツ・データベース

ヘルメットを着用した
国家電力公社（NPA）作業員

パイロット地域（George Brook）
コミュニティ・センター周辺

George Brook でのアンケート調査風景

パイロット地区にて建設された
高圧電線（11kV）と電柱



合同調整委員会（JCC）における
評価報告書の説明

ミニッツ（M/M）署名式

略　語　表

略　語	欧　文	和　文
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AG	Action Group	アクション・グループ
BADEA	Arab Bank for Economic Development in Africa	アフリカ経済開発アラブ銀行
C/P	Counterpart	カウンターパート
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
ECG	Electricity Company of Ghana	ガーナ電力会社
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
IDB	Islamic Development Bank	イスラム開発銀行
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
IT	Information Technology	情報技術
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
kV	kilovolt= 10^3 V	キロボルト
kW	kilowatt= 10^3 W	キロワット
kWh	kilowatt hour= 10^3 Wh	キロワット時
MG	Management Group	マネジメント・グループ
MM	Man Month	人月
M/M	Minutes of Meeting	ミニッツ（協議議事録）
MOE	Ministry of Energy	エネルギー省
MOWR	Ministry of Water Resources	水資源省
MW	Megawatt= 10^6 W	メガワット
NPA	National Power Authority	国家電力公社
OJT	On-the-Job Training	オンザジョブ・トレーニング
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
PDCA Cycle	Plan, Do, Check, Action Cycle	PDCA サイクル（事業活動の継続的な改善を目的としたマネジメントサイクルであり、Plan、Do、Check、Action の 4 ステップから成る）
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリクス

PKO	Peacekeeping Operations	国連平和維持活動
PO	Plan of Operations	活動計画
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略書
R/D	Record of Discussions	討議議事録
RUF	Revolutionary United Front	シエラレオネ革命統一戦線
SLFO	Sierra Leone Field Office	シエラレオネ・フィールドオフィス
T&D	Transmission and Distribution	送配電
TMT	Technical Management Team	テクニカル・マネジメント・チーム
UNAMSIL	United Nations Mission in Sierra Leone	国際連合シエラレオネ派遣団
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
WB	World Bank	世界銀行（世銀）

終了時評価調査結果要約表（和文）

１．案件の概要	
国名：シエラレオネ共和国	案件名：電力供給設備維持管理のための能力向上プロジェクト
分野：電力	協力形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：産業開発・公共政策部 資源・エネルギー第二課	協力金額（評価時点）：4 億 3,000 万円
協力期間：（R/D）2011 年 3 月～ 2014 年 3 月 （延長）2014 年 4 月～ 2015 年 9 月	先方実施機関：エネルギー省[1]（MOE）、国家電力公社（NPA）
日本側協力機関：八千代エンジニヤリング株式会社	
他の関連協力：無償資金協力「フリータウン電力供給緊急改善計画」（2007 ～ 2010 年） 開発調査「首都圏電力供給マスタープラン調査」（2008 年 7 月～ 2010 年 12 月） 専門家派遣（電力計画アドバイザー）（2009、2010 年） 無償資金協力「配電網緊急改修計画」（2013 年～） 技術協力プロジェクト「アフリカ諸国電力技術者養成プロジェクト」（2013 年～）	

１－１　協力の背景と概要

シエラレオネ共和国（以下、「シエラレオネ」と記す）では、2002 年に 11 年間続いた内戦が終了して以来、徐々に経済が回復し、GDP 成長率は年間 15％（2012 年 WB）を記録している。これに伴い首都圏フリータウンを中心に電力需要が伸びているが、フリータウンに所在する発電設備のほとんどは内戦の影響によるスペアパーツ供給難等により適時の維持管理ができなかったため、設備が劣化して運転不可の状況が続いていた。送配電（Transmission and Distribution：T&D）設備についても内戦後の更新がままならず、老朽化していた。電力設備の運転維持管理（Operation and Maintenance：O&M）に携わる人材も不足しており、電力供給施設の効率的な活用も果たせない状況にあった。フリータウンの電力需要が約 41MW（公表数値は 50MW）とされていたが、現状の電力供給出力が 15MW（公表数値は約 25MW）と 26MW 分の絶対的不足に加え、老朽化した T&D 設備の影響で依然高いシステムロスが存在していた。このような状況を改善するため、わが国は無償資金協力を通じて配電網の延伸、リージェント変電所の施設整備、キングトム発電設備（ディーゼル、10MW）の建設の支援を行ってきた。世界銀行（World Bank：WB）など他ドナーもブンブナ水力発電所建設や T&D 設備などの支援を行ってきており、首都圏の電力供給の状況はかなり改善されてきていた。

フリータウン地域のほぼすべての発電設備はシエラレオネ国家電力公社（National Power Authority：NPA）によって維持管理されているが、電力供給設備の計画的な O&M を行った経験がなく、また慢性的な赤字を抱えて十分な O&M 費用が手当できないうえ、技術者の数と質ともに不足していた。したがって、発電設備、T&D 設備の建設や更新とともに計画的な設備形成や O&M を行うための NPA の能力強化が必要であった。このような状況を改善すべく、シエラレオネ政府より発電設備の適切な O&M を担う NPA の人材育成・能力向上を目的とした支援につき、わが国に対し要請がなされた。これを受けて独立行政法人国際協力機構（JICA）は詳

[1] 2013 年 1 月にエネルギー・水資源省（MoEWR）はエネルギー省（Ministry of Energy：MOE）と水資源省（Ministry of Water Resources：MOWR）へと組織変更された。

細計画策定調査を実施し、2011 年 3 月より本プロジェクトを開始した。

本終了時評価調査は、2014 年 3 月のプロジェクト終了を控え、プロジェクト活動の実績、成果を評価したうえで、協力期間の延長及び協力内容の見直しを行うとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的として実施した。加えて、本プロジェクトが無償資金協力「フリータウン電力供給緊急改善計画（2007～2010 年）」と連携し、10MW の電力を継続的に安定供給してきたことが、シエラレオネの復興から開発への移行期に与えた影響を紛争影響国・地域特有の事業評価の視点に沿って評価した。

１－２　協力内容

本プロジェクトは、NPA のフリータウン首都圏地域における発電・T&D 業務の日常実施基盤を整備し、発電及び T&D に係る技術・マネジメント能力向上を通じ、O&M に関する計画策定・実施能力が向上することにより、NPA の電力供給設備の O&M 能力向上を図り、電力供給のサービス向上に寄与する。

（１）上位目標

NPA の電力供給サービスが向上する。

（２）プロジェクト目標

NPA がディーゼル発電設備及び送配電システムを運転維持管理する能力が開発される。

（３）アウトプット（成果）

１）フリータウン地域のディーゼル発電、送配電システムに係る技術業務を実施するための日常業務基盤が構築される。

２）フリータウン地域の発電設備の運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展する。

３）フリータウン地域の送配電システムの運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展する。

４）発電及び送配電の運転維持管理業務の計画及び管理能力が発展する。

（４）投入（終了時評価時点）

＜日本側＞

１）短期専門家派遣　15 名（計 51 回、76.8MM）

２）研修員受入・第三国研修　13 名

３）機材供与

外貨分：3,975 US ドル、1,576 万 449 円

内貨分：1 億 1,594 万 3,000 レオン

４）ローカルコスト負担　5,901 万 6,000 円

＜相手国側＞

１）カウンターパート（C/P）配置　51 名

２）土地・施設提供　NPA 本部、キングトム発電所及びファルコンブリッジ変電所におけるプロジェクトオフィススペースと設備

３）ローカルコスト負担　4,105 万 5,000 レオン

（５）プロジェクトサイト
フリータウン地域（パイロット対象：George Brook 地区含む）

２．調査団の概要

調査団構成	１．住吉　央　　（総　　括）JICA ガーナ事務所　次長 ２．久下　勝也　（評価企画）JICA 産業開発・公共政策部資源エネルギー第二課 ３．今井　梨紗子（評価分析）国際航業（株）	
調査期間	2013 年 9 月 14 ～ 29 日	調査種類：終了時評価

３．評価結果の概要

３－１　実績の確認

（１）プロジェクト目標の達成見込み

本プロジェクトで実施している座学研修やオンザジョブ・トレーニング（On-the-Job Training：OJT）の実施により個人の技術・マネジメントの能力の向上がみられ、プロジェクト目標の達成に向けて NPA 職員の発電及び T&D 設備の O&M 能力の向上につながりつつある。発電部門では、技プロ専門家の指導の下、定期点検計画を NPA が作成し、同計画に基づいた 4,000 時間並びに 8,000 時間の解体検査を実施した。T&D 部門では、NPA が T&D 施設の点検、更新計画を策定するための現状確認（設備診断、電力負荷の把握）を実施し、250 カ所の二次変電所について変圧器の更新計画を策定し、専門家の指導の下、フリータウン地域の電力系統図を完成した。ただし、発電部門では、ブンブナ水力発電所の故障の影響を受け、定期点検（解体検査）を前倒しで実施するなど、外部条件の影響が少なくないことに加え、12,000 時間、16,000 時間の定期点検は技術的に高度であり、現状では NPA 独自で同定期点検を実施するには至っていない。また、T&D 部門においても、頻発する事故や老朽化の著しい機材の故障に日々翻弄され、計画的な O&M を行うまでに至っていない。したがって、プロジェクト期間内に NPA がフリータウン地域の O&M 計画を独自に実施することは困難である。発電設備の強制停止率に関しては、停電統計データの収集、分析を実施中であり、プロジェクト終了までにはプロジェクト開始時とのデータを比較することができる。

（２）アウトプット（成果）の達成状況

アウトプット１では、設備台帳更新のためのガイドラインは活動が始まったところであるが、その他はおおむね達成された。アウトプット２、３のうち、これまでの座学研修と OJT による能力向上は認められるが、強制停止率や停電時間などの統計データ収集・整理は実施中で、発電・T&D 部門ともに、O&M マニュアルの作成は今後実施される予定であるが、両部門の O&M マニュアルの作成等に関しては、適切なレベルでの完成は達成することが困難である。アウトプット４については、発電部門・T&D 部門ともに定期的なマネジメント・グループ（MG）の会合開催を通じて情報共有の改善は達成されたが、テクニカル・マネジメント・チーム（TMT）の定期会合が実施されなくなっていることから、プロジェクトの残りの期間で更に必要な支援・指示を行うべく、一層の強化が必要である。そして、定期的なレポートの提出タイミングや質の改善については、更に活動を強化してアウトプット達成を図るべきである。また、発電所・変電所間の情報交換及びモニタリングシステムの確立とその継続的活用につき、プロジェクト期間中に完了は見込めない。評価時点では、入札が 2014 年 1 月、機材到着は同年 10 月、据付・試運転・運用指導までの完

了は同年 12 月の見込み。

（３）上位目標に向けた進捗

終了時評価時点では、電力損失減少の算定には至っていないが、2014 年 3 月までの電圧降下データは案件開始当初と比較されるべく蓄積されている。また、停電回数及び停電時間の減少に関しても、同様である。ただし、３－１（１）「プロジェクト目標の達成見込み」で述べたとおり、プロジェクト期間内で達成が困難である項目があることから、上位目標の達成もプロジェクト期間に変更がない限り、その達成は困難である。

３－２　評価結果の要約

（１）妥当性

本プロジェクトの妥当性は高く、プロジェクト終了時点までとそれ以降についても妥当性は維持されるものと見込まれる。

シエラレオネでは戦後復興の経済成長により電力需要が急速に伸びるなか、電力供給が追いつかず、頻繁な停電と高い送配電ロスに直面しており、その一因として O&M 能力の不足が挙げられていた。2003 年策定の長期計画「Vision 2025」と 2009 ～ 2012 年「貧困削減戦略書（PRSP II）」では電力供給の改善は優先事項となっており、発電・T&D の電力設備の O&M 能力の向上は NPA とシエラレオネ政府のニーズが合致している。NPA のすべての職員を対象に発電・T&D の機器や設備の設備台帳の更新から始まり、座学と OJT の訓練を通じた分析能力の向上、そして最終的に O&M の計画策定と実施能力の向上、と段階的に設定されたプロジェクトのアプローチとデザインは適切とみなされる。紛争影響国における事業評価の視点に基づくプロジェクト実施のタイミングについては、プロジェクト実施による電力の安定供給が人々にもたらした目に見える平和の配当をもたらした点で適時であり、内戦を経験した人々に平和の定着を意識づける効果もあったと考えられる。

また、わが国の対シエラレオネ援助方針では基本方針として「開発の進展に向けた経済的・人的基盤の形成」、重点分野として「インフラ整備」と「人的基盤の強化」であり、本プロジェクトは同援助方針と合致している。

（２）有効性

有効性は低い。プロジェクト終了時までにプロジェクト目標が達成される見込みは低い。

アウトプット１について、NPA の職員の発電・T&D の能力向上については、機器と設備の台帳の更新や座学と OJT による能力向上が確認された。しかしながら、アウトプット２～４の O&M に係る能力向上については発展段階にある。中間レビュー以降に開始された電圧降下対策のパイロットプロジェクトの実施、発電所の 8,000 時間と 12,000 時間の解体検査の実施、O&M 計画とマニュアル（案）の着手、O&M の報告書の改善への取り組みなど重要な活動の多くがプロジェクトの後半に実施されている。発電、T&D のそれぞれの MG の定例ミーティング（毎週実施）の内容は充実・定着化している。一方で、TMT のミーティングは定例化しておらず、不定期に開催されている。発電については、発電専門家による高度な内容の座学研修と平行し、T&D 専門家による発電機の電気系統の OJT を強化していく。T&D については需要家側の電圧降下対策のパイロットプロジェクトを通じて NPA 側自身で実施できるようになれば高い効果が期待できる。以上から、今後プロジェクト目標達成に向けてプロジェクト後半期では更に NPA の能力向上に努める必要がある。

また、プロジェクト目標の外部条件に新規に加えられた、ブンブナ水力発電所の稼働状

況（故障時にキングトム発電所へ負荷）についても留意が必要である。雨期に安定的な電力供給を期待されている同発電所の故障により、プロジェクト期間中に長期にわたりキングトム発電所への負荷が確認され、定期オーバーホールの実施時期が前倒しになった経緯が確認された。計画的な O&M 実施のためには、部品の調達等への影響にかんがみ、ブンブナ水力発電所の稼働状況（本調査時点で 2 基のうち 1 基が故障中）は無視できない要因である。

（3）効率性

効率性は中程度である。

本調査時点までに、日本側及びシエラレオネ側の投入はおおむね計画どおり行われた。日本側については、日本人専門家の派遣並びに C/P の本邦研修は、計画された活動の実施やアウトプットの達成に適正と判断できる。シエラレオネ側についても計画どおりに新規エンジニアの採用並びに C/P 人員、設備が配置されており、発電部門・T&D 部門それぞれの MG や NPA 本部の TMT はより円滑な活動に向けて貢献した。ただし、今後のプロジェクト活動で予定されている定期的オーバーホール（12,000 時間及び 16,000 時間）の実施、並びに、配電ネットワークシステムの導入等を計画どおり進めるためには、タイムリーなシエラレオネ側の O&M の計画的な予算手当が不可欠であり、NPA 本部の TMT のより一層の主体的関与が望まれる。TMT によるコミットメントをより強化するため、MOE 大臣の政策的リーダーシップへの働きかけも重要である。

また、他案件との連携に関して、本プロジェクトはフリータウン地域にて実施中の無償資金協力「配電網緊急改修計画」、NPA による WB 並びにイスラム開発銀行（Islamic Development Bank : IDB）への T&D 案件プロポーザル作成支援を実施し、プロジェクト期間中に本件に関連した電力案件との積極的連携を図っている。 ガーナ電力会社（Electricity Company of Ghana : ECG）の訓練センター強化を目的とした「アフリカ諸国電力技術者養成プロジェクト」への研修参加については、2014 年以降、NPA から毎年 2 ～ 3 名を派遣する計画である 。

（4）インパクト

インパクトの発現は中程度である。

プロジェクト実施による正のインパクトは確実に発現している。一方で、上位目標は、プロジェクト目標の達成見込みが低いこと、並びに NPA の財務状況に左右されることから、財務状況の厳しい現時点での達成の見込みは中程度である。

キングトム発電所は 2012 年の大統領選挙の前後に唯一稼動し、フリータウン市内へ電力を供給し続け政治的安定に寄与した。このことは、平和の配当としての意義が高く、紛争影響国における事業評価の観点から、この平和の観点のインパクトは重要であるといえる。さらに、パイロットプロジェクト地区（George Brook）におけるアンケート調査結果では、パイロットプロジェクト実施の満足度は 72％と高く、パイロットプロジェクト完了への期待感は高い。同調査では、教育（夜間の学習）、コミュニケーションの改善（携帯）、エンターテインメント（TV）、地域の治安の改善（外灯）、収入増加（小規模店舗）の順に回答が多く、電力の安定供給が住民生活の向上に寄与するこという正のインパクトを確認した。プロジェクト終了までにパイロットプロジェクトにおける配電ロスの低減、同低減のノウハウの伝達、並びにその蓄積が期待される。外部条件である NPA の財務状況については、発電機のメンテナンスに 200 万ドル計上されている。

（５）持続性

以下の理由から、持続性（自立発展性）は中程度と見込まれる。

１）政策・制度面

電力セクターのパフォーマンスの改善をめざし、国家電力法が 2011 年 12 月に制定され、電力供給改善は最優先事項としてシエラレオネ政府による継続的な政策支援が見込まれるが、今後、電力事業体制の再編が進む可能性があるため留意する必要がある。

２）組織面

プロジェクトの実施により、さまざまな機材が提供され、PC、プリンター、インターネット等のビジネスインフラが整い、C/P の業務への真摯な姿勢が確認でき、また、毎週行われる MG 定例会議（発電部門・T&D 部門）での情報共有体制の定着等、大きな改善がみられることにかんがみ、組織的な能力向上はボトムアップされているといえる。一方、TMT のプロジェクトへのより積極的な関与が今後も必要である。

短期的には NPA の組織面で電力設備の O&M 能力に影響があり得ることはないが、国家電力法で言及されている発電・送電会社と配電会社へと分社化がプロジェクト実施中に進捗がみられれば影響を及ぼし得るので留意が必要である。

３）技術面

技術能力向上については、O&M 計画策定の進捗はみられるものの、同計画の実施能力に関しては、発電部門・T&D 部門ともに、プロジェクト期間内では、NPA 独自で O&M 計画策定・実施の能力向上は適切なレベルに到達しておらず、プロジェクト終了後も何らかの形で専門家による技術指導を必要とするものと判断された。技術的持続性は本社におけるモニタリング機能が強化され、継続的な予算措置がなされれば、プロジェクト効果の持続性は見込める。

４）財務面

NPA の財務状況が厳しいことから、O&M（発電機の解体検査、ろ過機等の補機の点検・修理、電力システムのモニタリングシステムの保守等）を実施するための予算手当は当面の間は限定的とみられる。技術部門の能力向上が認められる一方、財務的な制約下においてマネジメント部門（TMT）の能力向上は限定的であり、MOE の予算取りにおけるリーダーシップがより一層重要である。

なお、本件調査終了後、2013 年 11 月に IDB の借款案件の実施が決定し、「フリータウン市送配電網リハビリ計画」に対し 1,000 万ドルが投入されることとなった。本プロジェクトが延長となる場合においては、C/P の O&M 能力向上の実践につながることから、積極的な連携が期待される。

３－３　プロジェクトの効果発現に貢献した要因

（１）計画内容に関すること

過去の関連事業から蓄積された経験や計画時に丁寧にニーズアセスメントを行ったことにより、現場のニーズと非常に整合性があるプロジェクト・アプローチとデザインがなされた。また、ニーズアセスメント時に派遣された専門家が本案件に起用されたことで、案件開始当初から良好な人間関係をスタートさせることができた。

（２）実施プロセスに関すること

研修を通じた能力向上の達成状況には NPA 職員のなかには研修内容を吸収する意欲が高かったことが推進要因となった。

また、キングトム発電所とファルコンブリッジ変電所に各1名の日本人専門家が年間6カ月以上配置され、現場で指導を行ったことはNPA職員の能力向上につながった。

３－４　問題点及び問題を惹起した要因

（１）計画内容に関すること

案件形成当初想定していたブンブナ水力発電所の発電量が故障により十分見込めず、プロジェクト活動に影響を及ぼした。このことから、本調査では、外部条件にブンブナ水力発電所の稼働状況を加味することとした。また、紛争影響国においては、中核的人材の流出があり、人材育成に想定以上の時間を要することなどから、本案件は、他地域の類似案件よりも長めにプロジェクト期間を設定する必要があったことを示唆している。

（２）実施プロセスに関すること

O&Mマニュアル・計画の策定、定期的メンテナンスなど本プロジェクトの活動にやや遅延が生じている部分に関しては、NPA側がオーナーシップをもって進める推進力が不足しているためである。NPA本部のTMTの適切なタイミングでの支援、並びにMOEの予算措置に係るリーダーシップへの継続的な働きかけが必要とされる。

３－５　結　論

本プロジェクトは、プロジェクト目標の達成はプロジェクト期間中に達成できない。したがってプロジェクトの延長（1.5年）が妥当である。プロジェクトの妥当性に関し、シエラレオネの開発計画、開発ニーズ及び日本の対シエラレオネ開発援助政策に合致しており、それらの整合性は高い。有効性並びに効率性においては現時点では中程度であり、次の理由から、発電部門、T&D部門それぞれにおいて、プロジェクト期間中の達成はできない。発電部門に関しては、①ブンブナ水力発電所で頻発する発電機の故障の影響により、計画どおりに発電設備のO&Mを実施できないこと、②内戦による中核人材の不足や高齢化により人材育成に時間を要することがC/P機関の抱える課題であり、少なくとも12,000時間及び16,000時間（1.5年後に実施予定）の解体検査までは専門家により指導が必要であることが分かった。また、T&D部門では、発電所・変電所間の情報交換及びモニタリングシステムの確立とその継続的活用（指標4-5）につき、評価時点では、入札が2014年1月、機材到着は同年10月、据付・試運転・運用指導までの完了は同年12月の見込みであった。したがって、プロジェクト目標を達成するには、両部門ともに1.5年の延長が必要である。

プロジェクト期間の延長を受け、計画されたアウトプットが達成されるよう、シエラレオネ側が発電機のメンテナンスに予算計上した200万ドルと新規雇用される技術者50名を生かしつつ、シエラレオネ側、日本側のより一層の努力が求められる。プロジェクトの有効性、効率性、インパクトの項目にはそれぞれ影響を及ぼす外部条件を、PDMに追加した。プロジェクトの持続性は政策支援面では高いと見込まれるが、技術面並びに財務面の制約によって現時点では中程度と見込まれる。

最後に、2013年9月25日ミニッツ（Minutes of Meeting：M/M）にて承認されたプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）（ver. 3）の改定箇所は次の3カ所である。

（１）プロジェクト期間の1.5年延長

改定前：2011年3月～2014年3月（3年間）

改定後：2011年3月～2015年9月（4.5年間）

（２）プロジェクト目標及びアウトプットの外部条件の追加

「プロジェクト目標」及び「アウトプット」のおのおのに、「ブンブナ水力発電所の出力が 2013 年 9 月と同等レベルで安定している、もしくは、同年 9 月と比して高い水準である。」が追加された（３－２（２）を参照）。

（３）アウトプット２及び３の指標の変更

プロジェクトの 1.5 年の延長を受け、研修を受講するエンジニア及びテクニシャンの数を次のとおり増加した。

改定前：2-1　約 25 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。
改定後：2-1　約 40 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。
改定前：3-1　約 50 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。
改定後：3-1　約 70 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。

３－６　提　言

（１）TMT の機能の向上

プロジェクト目標を達成するためには、発電及び T&D システムの両方の分野で残りの活動を一層進捗させることが必要である。このためには、TMT が進捗をモニタリングし、プロジェクトの運営に関してコミットし、活動実施に対して、特に O&M のためのスペアパーツ調達のタイムリーな支援が必要である。

（２）改善した O&M の計画策定とその実施

O&M マニュアルや計画のドラフト策定はプロジェクト後期になり着手された。日本人専門家の指導の下、NPA 側が計画やマニュアルを策定し、それに従って試行的に O&M を実施したうえで、残りのプロジェクト期間に少なくとも 1 回は修正を行うことが望まれる。したがって、このスケジュールに間に合うよう、NPA は遅くとも 2014 年の初め頃までには第 1 案を作成する必要がある。

（３）予算確保

NPA の財務状況が短期的には改善されないと予想されるため、プロジェクト活動に必要な予算確保は、TMT のみならず、MOE の強力なリーダーシップにより、実現していく必要がある。日本人専門家は JICA ガーナ事務所、JICA シエラレオネ・フィールドオフィス（SLFO）の後方支援も得ながら、プロジェクト活動を推進していくことが期待される。

３－７　他案件への教訓

他案件への教訓（紛争影響国・地域への事業評価の視点を含む）は次のとおりである。

（１）安定的な電力供給と経済成長

内戦の構造的要因となった貧困と失業の改善は大きな課題であり、成長と雇用の源泉となるプライベートセクターの振興が国家の最優先事項のひとつとなっている。一般住民の生活の向上や、外資を含む民間企業の参入を促すためには、より安価で安定的な電力供給への移行が望まれており、復興段階のできるだけ早いタイミングでの電力供給能力の強化を図ることが重要。このほか、電力供給には「目に見える」平和の配当として、内戦を経験した人々に平和の定着を意識づける効果もある。

（２）復興期における迅速な電力供給設備の復旧・新設

内戦終結直後は、内戦前の発電や T&D 設備は攻撃を受け破壊、あるいは、老朽化により使用不能な状況にあり、電力が必要な需要家は自家発電に頼ることがほとんどである。自家発電（高速ディーゼル）は発電コストが高く、紛争終結後は発電設備の新設が喫緊の課題となる。この段階では、水力発電所や大規模な火力発電等の規模の大きな開発を行う体力と時間的余裕はなく、比較的イニシャルコストが低く、運転開始までの時間が短いディーゼル等の発電機の設置ニーズが高くなる。T&D 設備についても、復旧と更新・拡張のニーズが高く、大規模な投入が必要となる。この段階においては、明らかに新設・更新が必要な発電・T&D 設備は資金協力で迅速に支援するのと同時に、設備復旧に係る全体計画をマスタープラン調査等で策定し、ドナーと共有・連携支援していくことが重要である。

（３）電力供給設備における O&M 能力強化

内戦後は、あらゆる分野で教育と経験のある中核人材が枯渇する。このため、無償資金協力で設置した設備を適切にメンテナンスし、継続的に電力を安定供給させるためには、発電機、T&D 設備等の機材の導入とともに、技術協力による O&M の能力強化が不可欠である。C/P となる電力公社のエンジニアは内戦中の新規採用の停止により退職間際のシニアが多い。したがって技術協力では、シニアによる O&M を支えつつ、新規採用を NPA に求めてきた。他方、採用されたとしても、そもそもの国の教育水準が低下しているなか、初期能力が低い人材であるケースが多い。このため、協力期間は通常の途上国において妥当と考えられる協力期間よりも長期の協力とすることを検討すべきである。加えて、供与する発電機は、メンテナンスが容易な設計にすることが重要である。

（４）O&M 予算の確保

一般的に内戦後の NPA の財務状況は逼迫している。また、基本的な道工具類や計測機器でさえも十分に揃っていないなか、O&M 予算がタイムリーに配賦されない場合が多く、電力の安定供給を優先させるため、プロジェクトで支援せざるを得ないケースが多い。MOE 大臣等の強いリーダーシップによる O&M の財源確保をプロジェクトの詳細計画の段階から申し入れることが重要である。

（５）発電コスト削減と電力損失の低減

一般的に内戦後の電力事業は、電気料金を一定の範囲内に収めつつ、発電コストの高いディーゼルで発電した電力を老朽化した T&D 設備で供給するため、ロス率が高く、NPA の収益は構造的な赤字となり、国庫で補填し、事業を継続するか、発電事業自体がストップすることになる。加えて、頻繁な停電や電圧降下等で満足なサービスを提供することができず、料金回収率も低い。NPA のキャパシティが脆弱ななか、独立系発電事業者（Independent Power Producer：IPP）と契約して買電する場合もあるが、IPP の事業リスクは高く、価格は吊り上げられる傾向にある。国庫負担により、電気料金を一定の範囲に抑える政策がとられているが、そもそもの財政状況が逼迫するなか、持続的な対応とはいい難い。この段階では、NPA による O&M を国庫で赤字補填しつつ、T&D 損失及び発電コストの削減等、収益を改善する取り組みが、国庫負担の軽減や将来の投資環境整備を図るうえで優先されるべきと考えられる。

終了時評価調査結果要約表（英文）

I. Outline of the Project		
Country: The Republic of Sierra Leone		**Project title**: The Project For Capacity Development For Maintaining Power Supply Facilities
Issue/Sector: Electricity		**Cooperation scheme**: Technical Cooperation Project
Division in charge: Electric Power Division II, Natural Resources and Energy Group, Industrial Development and Public Policy Dept.		**Total cost**: As of September 2013 4.38 million US dollars
Period of Cooperation	(R/D) : March 2011 to March 2014 (Extension) : April 2014 to September 2015	**Partner Country's Implementing Organization**: Ministry of Energy (MOE) , National Power Authority (NPA) **Supporting Organization in Japan**: Yachiyo Engineering CO., Ltd.
Related Cooperation: Development Study "The Master Plan Study on Power Supply in Western Area" (July, 2008 - December, 2010) , Grant Aid "The Project for Improvement of electricity power supply to greater Freetown" (2007 - 2010) , Dispatch of Expert: Power Development Plan Advisor (2009 and 2010) , Grant Aid "Project for Urgent Improvement of Power Distribution System in Freetown" (2013 onwards) , and Technical Cooperation of "The Project on Electrical Engineers Training for African Countries (EETA) " (November 2010 – July 2016)		

1-1. Background of the Project

Since the civil war ended in 2002, the economy of the Republic of Sierra Leone (hereinafter referred to as "Sierra Leone") has been gradually recovering with an annual GDP growth rate of 15% (World Bank, 2012) . Coupled with the economic growth, the power demand has been increasing mainly in Western Area, where the capital city, Freetown, is located. Most power generation facilities, however, could not be operated continuously due to deterioration since those were not maintained timely in difficulty of spare parts supply and other reasons caused by the influence of the civil war. Transmission and distribution system could not be replaced after the civil war and accordingly became obsolete. There was a shortage of NPA staff for operation and maintenance (O&M) of the power facilities, thus the power supply facilities were not efficiently utilized. The power demand was estimated to be about 41MW (official figure was 50 MW), while the power supply capacity was 15MW (official figure was 25MW) . This implies the absolute power deficit was 26 MW, and also there was high system loss because of obsolete transmission and distribution facility. In order to improve this situation, through grand aid projects, Japan supported to extend the distribution lines, development of facilities in Regent substation, and construction of power generation facilities at Kingtom power station (Diesel, 10 MW) . Other donors such as the World Bank also supported development of Bumbuna Hydro Power Station, transmission and distribution facilities, and so forth. With these supports, the power supply has been improved in the capital area.

National Power Authority (NPA) of Sierra Leone operates and maintains the almost all power generation facilities in Free Town area, however, did not have experience of planned O&M and could not allocate sufficient O&M cost because of chronic financial deficit together with the lack of NPA technical staff in terms of their number and quality. Therefore, as well as construction and replacement of 1) power generation and 2) transmission and distribution (T&D) facilities, it was imperative to develop the capacity of NPA in

planning, operating and maintaining the power supply facilities. In this situation, the government of Sierra Leone requested to Japan to support to develop properly the O & M capacity of NPA staff in charge of power generation and T&D facilities.

In accordance to the request above, JICA conducted Detailed Planning Survey and launched the Project in March 2011. Terminal Evaluation Survey was conducted 6 months prior to project termination in order to aim to verify the progress of the Project activities, evaluate the results of the Project, review the duration and contents of the Project, and draw lessons learned to other similar projects. In addition to the above, the mission evaluated the effects of the stable power supply supported by 10 MW (Grant aid "the Project for Urgent Improvement of Electric Power Supply System in Freetown") to Sierra Leone in the transit phase from reconstruction to development in light of the project evaluation on post-conflict countries and areas.

1-2. Project Overview

The Project aims to develop the basis of daily operation of power generation, transmission and distribution work by NPA in the capital area of Freetown and to develop the capacity of maintain power supply facilities through development of planning and implementing capacity of O & M by technical and management capacity development of power generation, transmission and distribution system, and thereby to contribute to improvement of power supply service.

(1) Overall Goal

Power supply service of NPA is improved.

(2) Project Purpose

Capacity of National Power Authority to operate and maintain diesel generation facilities, and transmission and distribution systems is developed.

(3) Outputs

1. Business Infrastructures to conduct technical work of diesel generation, and transmission and distribution systems in Western Area are developed.
2. Technical and management capacity to operate and maintain generating facilities in Western Area is developed.
3. Technical and management capacity to operate and maintain transmission and distribution systems in Western Area is developed.
4. Technical capacity to plan and manage operation and maintenance work for generation, and transmission and distribution systems is developed.

(4) Inputs (as of September 2013)

Japanese Side:

1) Short-term Experts: 15 experts (51 times, 76.8MM in total)
2) Trainees in Japan / the Third country: 13 persons
3) Equipment: Foreign Currency: 3,975 US dollars, 15,760,449 JPY
   Local Currency: 115,943 thousand Le
4) Local Cost: 59,016 thousand JPY

Sierra Leonean Side:

1) Counterpart: 51 persons
2) Land and Facilities: Project office space and facilities in NPA headquarters, Kingtom Power Station, and Falcon Bridge Substation
3) Local Cost: Project office administration and equipment cost 41,055 thousand Le

II. Evaluation Team

Member of Evaluation Team	Team Leader	Mr. Hiroshi SUMIYOSHI	Senor Resident Representative, Ghana JICA Office
	Evaluation Planning	Mr. Katsuya KUGE	Deputy Director, Electric Power Division, Industrial Development and Public Policy Department, JICA
	Evaluation Analysis	Ms. Risako IMAI	Evaluator, Kokusai Kogyo CO., Ltd.
Period of Evaluation	14/September/2013～29/September/ 2013		Type of Evaluation: Terminal Evaluation

III. Results of Evaluation

3-1. Current Achievement of the Project

(1) Likelihood of Achievement of the Project Purpose

In-class training and OJT by the Project has been improving technical and management capacity of NPA staff at individual level, which resulted in the improvement of O & M capacity on power generation, transmission and distribution system. For instance, NPA staff has formulated yet O&M plan for generation based on those trainings and guidance by Japanese experts and conducted 4,000 Hour and 8,000 Hour maintenances. As to T&D division, 1) NPA completed listing up of facilities of T&D, 2) checked the current conditions (equipment diagnosis and load shedding) in 250 secondary substations to formulate upgrade plan, and 3) completed system diagram in western area supported by Japanese experts. Nevertheless, the generation division was affected greatly by the frequent breakdowns of Bumbuna Hydro Power Station so that periodical maintenance was carried out ahead of schedule. The level of NPA staff has not reached to implement periodical maintenance such as 12,000 Hour and 16,000 Hour yet since they requires more advanced technically than what NPA conducted before. For T&D division, it is currently difficult to implement maintenance plan as scheduled at the mercy of daily breakdowns of degraded facilities and equipment and frequent accidents in distribution system in Freetown. It is thus hard for NPA's own capacity to implement O&M plan both in generation and T&D in six months by the termination of the Project. Regarding forced outage rate of the generators, statistical data for electric outage has been collected and its analysis is in process. Therefore it is possible to make a comparison between the data of the beginning of the project and that of the the project termination.

(2) Current Achievement of the Outputs

By the time of the Terminal Evaluation in September 2013, Output 1 was almost achieved. As for Outputs 2 and 3, while technical and management capacity was judged to be improved through in-class training and OJT, some activities such as data collection of forced outage ratio were just initiated, slightly delayed in the plan, although O&M manuals are to be created in the rest of the Project period, it is difficult to complete those manuals at the appropriate level. As to Output 4, information sharing was improved through Management

Group (MG) and Technical Management Team (TMT) meetings ; however, it is necessary to strengthen further their function to support and instruction more properly from management side during the remaining project period. In addition, submission timing and quality of the periodic reports have to be achieved by reinforcing the activities for them. On the other hand, it is necessary to review and clarify the indicators for Outputs to monitor the progress and evaluate the achievement more properly.

Furthermore, it is not possible to complete information sharing, establishment of monitoring system and its continuous utilization between generations and substations within the project period. At the time of terminal evaluation mission, a tender for monitoring system is to be held in January 2014, arrival of its equipment in October 2014, and then completion of installation, test drive, and operation guidance are to be done in December 2014.

(3) Progress towards Overall Goal

At the time of Terminal Evaluation, it was not calculated the reduction rate of voltage drop yet, however, the data of voltage drop had been accumulated since the beginning of the project. In terms of number and duration of power outage, it is difficult to achieve project purpose in six months as stated in 3-1 (1) as above, therefore it is the same in overall goal as project purpose unless the duration of the Project is extended.

3-2. Summary of Evaluation Results

(1) Relevance

Relevance of the Project is high, and this is likely to be maintained until the project completion and from then on.

The Project is consistent with the development plan and policy of Sierra Leone as improvement of power supply is prioritized issue in long-term plan "Vision 2025" formulated in 2003 and also Poverty Reduction Strategy Paper II (PRSP II) from 2009 to 2012. O&M capacity development in power generation, transmission and distribution system is also relevant to the needs of NPA and the Government of Sierra Leone. The project approach and design are appropriate since it targets all level of NPA staff and divides the capacity development phase from update the inventory of power generation, transmission and distribution facilities, analytical skill development through in-class training and OJT, and finally O&M plan formulation and implementation capacity development. In terms of project evaluation on post-conflict countries, it was right timing to implement the Project for continuous electricity supply as a result of dividend of peace, which the people of Freetown were aware of consolidation of peace.

The Project is also relevant to the Japanese Official Development Assistance Policy towards Sierra Leone on the basis of 'economical and human resource infrastructure towards moving forward in development' by focusing on 'infrastructure building' and 'enforcement of human resource infrastructure'.

(2) Effectiveness

At the time of the Review, effectiveness of the Project is still low. It is unlikely to achieve the Project Purpose by the end of the Project.

Effectiveness of capacity development was confirmed through some outputs, such as the updating inventory (equipment and facilities) and capacity development through in-class and OJT trainings. However Outputs 2 to 4 are still in an initial stage. Since July 2012, those activities were done such as launch of pilot project,

8,000 Hour/ 12,000 Hour overhauls for power plants, drafting the O&M plans and manuals, and improvement of O&M reports. Regular meetings of both generation and T&D had been constantly held, however meetings at management level had not been regularly held. Regarding Kingtom power station, it will be strengthened though higher level class-room trainings by Generation expert together with OJT electrical parts to generation by Electrical expert. Then it is expected that T&D shall learn more on OJT through pilot implementation on NPA's own capacity. Thus, it is necessary to make further efforts for NPA to develop the capacity through these activities towards achievement of outputs and project purpose.

Moreover, it is not negligible to consider that the operational conditions of Bumbuna Hydro Power Station (load to Kingtom Power Station in its breakdowns) which were added to important assumptions of both project purpose and outputs. Although Bumbuna was expected to produce stable power supply during the rainy season, it had been broken down often since its operations in 2010. This affected the Project tremendously so that periodical maintenance of overhauls was forced to set earlier than planned. Therefore it should be considered to monitor Bumbuna's operations as assumptions not to delay the procurement process as scheduled. As of September 2013, one of two generators in Bumbuna was broken down.

(3) Efficiency

Efficiency of the Project is fair by the time of the Terminal Evaluation.

By the time of the Evaluation, the inputs by both Japan and Sierra Leone sides were almost done as planned. For the Japanese side, dispatch of the Japanese experts was reviewed as appropriate to conduct the activities and to produce the outputs as planned. For the Sierra Leonean side, allocation of personnel and facilities was as planned, and MG and TMT contributed to more smooth activities. However, in order to assure the project activities as scheduled in the remaining period of time, however, tremendous commitments by TMT for monitoring and allocation of budgets are necessary especially for O&M both in generation (overhauls of 12,000 Hour and 16,000 Hour maintenance) and T&D (installation of distribution network system) . To strengthen supports by the TMT, it shall be significant to involve the Minister of Energy to the Project for the MOE to provide leadership at policy level.

In terms of cooperation with other projects, the following projects worked effectively with the Project ; 1) Grant aid "Project for Urgent Improvement of Power Distribution System in Freetown, 2) Distribution network project proposed to both World Bank and Islamic Development Bank. Onwards 2014, It is planned to send a couple of NPA staff every year as trainees to The Project on Electrical Engineers Training for African Countries (EETA) for strengthening Electric Company of Ghana (ECG) training center.

(4) Impact

The impact level is medium at the time of the Terminal Evaluation.

The Overall Goal is unlikely to be achieved because it is dependent directly on financial issues of NPA which have not been solved although several positive impacts appeared already as a result of the Project implementation.

It is a notable achievement that the Project provided power supply continuously through operation of Kingtom power station where Japanese expert stationed. The Kingtom power station is the sole station which provided electricity to the citizen of Freetown all through the presidential election, which resulted in the stable political situations. It is significant to provide political stability in evaluation of projects in post-conflict

countries and areas in terms of dividend of peace.

The results of questionnaires in pilot area in George Brook Community revealed that 72% of the community is satisfied with the implementation of this Pilot Project and they look forward to the completion of the Pilot Project aiming the reduction of voltage drop in the area. Such positive impacts were confirmed that 1) Education (increase in time of study at night), 2) Better communication (mobile phone), 3) Entertainment (TV), 4) Improvement in area security (street lighting) and 5) Increase in income (small enterprises) . It is anticipated that technical transfers in loss reduction and voltage drop through implementation of the Pilot Project.

Regarding financial situations of NPA in terms of Important Assumptions of the PDM, it is notable that 2 million dollars were allocated for the maintenance of generators.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project is medium from the following aspects.

1) Policy /institutional aspect

For the Government of Sierra Leone, political support for improvement of electric power supply will be continuously committed in the future as the National Electricity Act was enacted in December 2011 to improve the performance of the energy sector. However it is necessary to consider the possibility of restructuring of the power supply business in accordance with the National Electricity Act.

2) Organization aspect

Equipment was provided in the Project such business infrastructure as PCs, printers and internet access in Generation and T&D as well. The Evaluation Team confirmed attitude changes in C/Ps and well-established regular meetings both Generation and T&D on a weekly basis, which resulted in the bottom up of the organizational capacity of NPA. On the other hand, more proactive attitude of TMT is required to get involved in the Project.

In a short term period, there is no negative factor which might affect the capacity for O&M in terms of organization aspect of NPA. However, the Project might be affected in terms of its sustainability if NPA is divided into two entities: the Electricity Generation and Transmission Company and the Electricity Distribution and Supply Authority, as mentioned in the National Electricity Act. According to the progress of this reorganization during the remaining period of the Project, it is necessary to confirm between the Japanese and Sierra Leonean sides how the Project should be incorporated into it in order to assure the sustainability.

3) Technical aspect

The commitment of NPA personnel for improving the technical capacity of the O&M is admitted, and the technical transfer at the Project sites was most likely sustainable. NPA's capacity to formulate and manage O&M plan by their own capacity both Generation and T&D is unlikely to reach the appropriate level in six months, therefore it is necessary for NPA to be supported by the Japanese experts in terms of technical assistance after the Project termination. Unless the monitoring function and allocation of budget are further strengthened at the NPA head office in the remaining period of the Project, it is hard to secure the effectiveness and its sustainability.

4) Financial aspect

Under the current financial constraints, NPA has a difficulty to allocate sufficient budget for O&M (overhauls of generators, checkup and repairs of auxiliary machine such as purifiers, maintenance of monitoring of power supply system and so forth) . Capacity development of technical personnel in NPA was confirmed ; however it is required to encourage TMT (managerial personnel) by leadership of MOE in budgetary arrangements.

In November 2013 after the Evaluation Team left Sierra Leone, it was confirmed that a loan agreement with Islamic Development Bank would be launched for the rehabilitation plan for distribution and transmission lines in Freetown in total amount of 10 million dollars.

3-3. Promoting Factors

(1) Elaborated Needs Assessment

Based on the accumulated experiences from the related projects in the past and elaborated needs assessment in the planning phase, the project approach was designed properly and highly coherent to the needs of the Project site.

(2) Implementation Process

One of the promoting factors to achieve the capacity development through OJT /class room trainings, core NPA staff committed themselves to those trainings and they motivated other personnel at the same time. Secondly the Japanese experts were deployed at Kingtom power station and Falcon Bridge Substation respectively for longer period, more than 6 months per year, and they provided NPA staff on daily basis to support ordinary work at NPA power station and substations. Longer assignments contributed to NPA's capacity development and smooth communications between JET and C/Ps in the Project.

3-4. Hindering Factors

(1) Important Assumptions and Project Period

It was not anticipated that Bumbuna Hydro Power Station would be frequently broken down at the time of project formulation of this technical cooperation. Actually faulty conditions of Bumbuna exhausted Niigata No.7 and No.8 at Kingtom Power Station and advanced periodical overhauls earlier than scheduled in O&M plan. Therefore it was decided to add Bumbuna's operational conditions to important assumptions in PDM version 3.

Besides, this project proved that it would require longer time to develop human capacity in post-conflict countries than in other countries because there had been a lot of drains of core human resources in those countries that experienced conflicts/civil wars.

(2) Implementation Process

As for slight delay in O&M planning, manuals, and periodical maintenance, it is attributable to the lack of driving force by NPA's ownership to promote O&M activities above. Budget allocation to those activities must be strengthened by TMT at NPA head office in a timely manner, and MOE must be also encouraged by Japanese side for the MOE to acquire enough budgets for the smooth implementation of the Project.

3-5. Conclusion

The Project Purpose is unlikely to be achieved by the time of the project completion. Therefore it is

appropriate to extend the project period for one and half years.

Relevancy of the Project is high since the Project is consistent with the development plan and needs of both Sierra Leone and the Japanese ODA policy. Effectiveness and efficiency are both medium at this time, therefore it is hard to achieve aimed Outputs for the following reasons ; as to Generation, 1) it is difficult to conduct periodical maintenance as scheduled due to the fact that NPA power stations are affected directly by the frequent breakdowns of Bumbuna hydropower station, or major power suppliers in Freetown, and 2) the need of advice and guidance by the Japanese expert for overhauls of at least 12,000 hours and 16,000 hours (scheduled in 1.5 years later) arose as the result of lack of core personnel together with aging workforce at NPA that takes more time for human resource development. Also in T&D, it is not possible to complete information sharing, establishment of monitoring system and its continuous utilization between generations and substations (Indicator 4-5) within the project period. At the time of terminal evaluation mission, a tender for monitoring system is to be held in January 2014, arrival of its equipment in October 2014, and then completion of installation, test drive, and operation guidance are to be done in December 2014. Thus, it is necessary and appropriate to extend the Project period in one year and half.

Both Japanese and Sierra Leonean sides shall make maximum efforts to achieve the Project Purpose in the remaining and extended period of the Project by using 2 million dollars for generators maintenance as well as 50 new technical staff. Regarding Effectiveness, Efficiency and impact of the Project, important assumptions were added in PDM. Sustainability of the Project is likely to be high in policy level, however financial and organizational aspects are likely to be medium at the time of the Terminal Evaluation.

Lastly, the following were approved to be inserted to PDM version 3 in M/M on 25 September 2013.

(1) Extension of the project period

March 2011 to March 2014 (3 years) → March 2011 to September 2015 (4.5 years)

(2) Insert of Important Assumptions to Project Purpose and Outputs

As stated in 3-2 (2), “The discharge of Bumbuna Hydro Power Station is stable as the same level or higher than that of September 2013.” were added to Project Purpose and Outputs respectively in Important Assumptions columns.

(3) Changes in Indicators of Output 2 and Output 3

The number of targeted engineers and technicians were increased in accordance with the extension of the Project period as shown below.

Former indicator: Output 2-1. Approximately 25 of them (NPA engineers and technicians) are trained.

Revised indicator: Output 2-1. Approximately 40 of them (NPA engineers and technicians) are trained.

Former indicator: Output 3-1. Approximately 50 or more of them (NPA engineers and technicians) are trained.

Revised indicator: Output 3-1. Approximately 70 or more of them (NPA engineers and technicians) are trained.

3-6. Recommendations

(1) Enhancement of the Function of Technical Management Team

In order to achieve the Project Purpose, the remaining activities should be progressed further in both generation and T&D. Therefore it is recommended that TMT shall get more involved in monitoring the

progress of the Project, and provide timely support particularly for procurement of spare parts of O&M for both generation and T&D.

(2) Improved O&M Plan and its Implementation

One of the critical activities in order to achieve the Project purpose is drafting O&M manuals and plans ; however, the activity is in progress. It is recommended that NPA draft the plans and manuals, tentatively implement O&M accordingly, and revise them at least once in the remaining Project period. Therefore, it is necessary for NPA staff to complete drafting plans and manuals in a timely manner and make first drafts by the beginning of 2014.

(3) Securing Financial Resources

In case the financial condition of NPA is not improved in a short-term, it is necessary to secure financial resources by not only TMT but also the strong leadership of Minister of Energy. Japanese Expert Team is expected to be supported logistically by JICA Ghana Office and Sierra Leone Field Office as well in order to progress the Project effectively and efficiently.

3-7. Lessons Learned

The following are the lessons learned from the Project to other JICA projects (incl. project evaluation aspects of post-conflict countries and areas) .

(1) Provision of Stable Electricity and Economic Growth

Sierra Leone is in transition stage from reconstruction to development, and economic growth and employment are major challenges. In this context, it was significant to implement the Project that contributes to providing stable and cheaper electricity to support the economic growth of private sector. It is required to provide swift action towards provision of electricity in the early stage of reconstruction. Besides, provision of electricity is seen as dividend of peace that can see in reality, which also get the citizen who experienced the civil war aware of consolidation of peace.

(2) Quick Recovery of Power Supply Facilities in Reconstruction Stage

For the countries in the reconstruction stage, electricity consumers are dependent on off-grid power system like diesel generators since most power supply facilities such as generators, transmission and distribution lines were attacked, damaged, dilapidated or not possible to use in other reasons. The high-speed diesel generators cause high cost, therefore new installation of power supply facilities is urgent issue after the conflict/a civil war is over. In this stage, those countries in post-conflict cannot afford to implement large scale development project such as hydro power development and construction of thermal power plant, thus the needs of diesel generators become higher because of relatively low initial cost. Also the needs of rehabilitation and update/ extension of transmission and distribution lines are high, which requires a large amount of investment. In this context, it is necessary to use grant aid scheme and provide quicker installation of power supply facilities, at the same time, master plan of the target area should also be supported through efficient coordination among development partners.

(3) Strengthening Capacity of Power Supply Facilities

All sector lacks in core human resources who have higher education and experiences in post-conflict

countries, therefore it is essential to provide technical cooperation of human resource development as well as grant aid by installing power supply facilities towards stable power supply in the area. Especially O&M components are to be strengthened by technical cooperation alongside the grant aid project. In most cases, newly recruited personnel are rarely available in this situation of drains of human resources. In case of Sierra Leone, thus NPA was requested by Japanese side to hire new staff for sustainable O&M of power supply facilities.

On the other hand, newly hired human resources have not been always received education in a good quality due to the split of time caused by the conflict/civil war. In this situation, it should be considered to set the cooperation period not as the same level as other project, but longer period of the Project is appropriate. Additionally, granted power generators shall be designed for the recipient to conduct periodical maintenance easily by their own capacity.

(4) Budget for O&M

In general, financial situation of power supply company in post-conflict countries has been fragile for a long time In this situation, the Project prioritized to provide continuous electricity supply by supporting NPA financially in procurement of relevant equipment and fundamental tools. Therefore it is significant to stress the importance of strong leadership by Minister of the Energy in securing enough budgets for procurement of O&M spare parts at the phase of the project formulation.

(5) Way Forward to Reduction of Generation Cost and Electrical Loss

Electricity business in a post-conflict country is generally in a negative circle of deficit balance that is caused by 1) costly high speed diesel generation and 2) a large amount of transmission and distribution losses using dilapidated colonial era's facilities. Moreover, the rate of tariff collection is lower due to the poor quality of electricity because the electricity is frequently faulty, which does not meet consumers' needs. It should be carefully decided whether the post-conflict country will have an IPP contract to purchase electricity. Due to the country risk doing in business in the post-conflict area, IPP tends to put this risk on top of the electricity selling prices. Electricity is of public nature ; in fact, it is not a sustainable measure to adopt IPP system in the financial deficit situation. In this context, it is most important to reduce electricity losses and simultaneously improve cost reduction of power generation for future investment environment.

第１章　シエラレオネ国及び電力セクターの概況

１－１　シエラレオネの概況

シエラレオネ共和国（以下、「シエラレオネ」と記す）は、人口約 600 万人、面積約 7 万 km^2（北海道の 0.8 倍）の、大西洋に面する西アフリカの国である。主な経済部門は、農業（GDP の約 50％）と鉱業であり、過去 10 年間の GDP 成長率はおおむね 5％以上と比較的堅調な成長をみせている。特に、鉄鉱石輸出が本格化した 2012 年の成長率は 12.5％（WB）と驚異的な伸びをみせている。沖合では石油開発が進められており、当面は資源ブームに沸くことが予想される。加えて、内戦後、2 度の総選挙を平和裏に終わらせるなど、政治的にも安定しつつある。

他方、人間開発指数は 186 カ国中 177 位（UNDP、2013 年）と世界でも最底辺のレベルにあり、平均余命、妊産婦死亡率、平均就学年数などの社会指標は深刻な状況にある。学校の教育レベルも低く、優秀な人材が育成されにくい状況にある。経済指標も 1 人当たり GNI が 580 US ドル（WB、2012 年。サブサハラ平均 1,345 US ドル）、15 ～ 34 歳の若者で雇用されている若者が 4％（2007 年。自営業を含めても 50％）といまだに低い。

１－２　シエラレオネ内戦の概要と紛争要因

リベリア共和国（以下、「リベリア」と記す）の反政府組織と共闘するシエラレオネ革命統一戦線（Revolutionary United Front：RUF）が 1991 年 3 月にリベリアから侵攻し、内戦が本格化した。政府側が数度の軍事クーデターで混乱するなか、国連による紛争ダイヤモンドの禁輸措置や PKO（United Nations Mission in Sierra Leone：UNAMSIL）の拡大等の介入により、2001 年に停戦合意が行われ、武装解除と動員解除の完了をもって 2002 年 1 月にカバ大統領が内戦終結を宣言した。10 年に及ぶ内戦により、7 万 5 千人以上の死者と 200 万人の難民が生じたことに加え、子供兵の動員や一般市民に対する四肢切断等、甚大な傷跡を残している。特に、内戦により教育を受けられなかった層の存在は、国の発展の足かせとなっている。

シエラレオネの内戦は、①政治の腐敗や②貧困と失業に対する若者の不満（構造的要因）が、③ 80 年代の一次産品価格の低迷等による経済の悪化や④ RUF の侵攻（引き金要因）がきっかけとなって勃発し、⑤紛争ダイヤモンドによる収入や⑥リベリア等からの武器流入（長期化要因）により長期化したものと考えられている。構造的要因となった②の貧困と失業については、前述（１－１）のとおり改善とは程遠い状況にあり、経済成長と雇用の源泉となるプライベートセクターの振興が国家開発戦略（Sierra Leone Vision 2025）のなかで最優先事項のひとつ（「住民参加型民間主導の競争力のある経済の達成」）となっている。

１－３　内戦後のフリータウンにおける電力セクターの概況

（１）内戦後の電力供給

発電部門の変遷は以下のとおり。

2002 ～ 2007 年	キングトム発電所に設置されていた 5 基のディーゼル発電機が、内戦中あるいは内戦後における定期点検の未実施や不適切なメンテナンスのため、次々に稼働不能に追い込まれた。電力が必要な企業及び家庭は運転コストの高い自家発電機に頼らざるを得ない状況になった。2007 年 9 月の三菱 6 号機

	（無償供与）の故障により、国家電力公社（National Power Authority：NPA）の電力供給量はゼロになった。 政府は街灯を設置・点灯し、人々に平和の訪れを示すとともに、治安の改善を図った。
2008、2009 年	NPA は高速ディーゼル発電による独立系発電事業者（Independent Power Producer：IPP）から買電[1]し、電力を供給した。買電価格は 40 ¢ /kWh 以上と高値であったといわれている。この理由としては、高価なディーゼル油を使用していることに加え、NPA の経験不足や、IPP の視点からは、カントリーリスクの高いシエラレオネでのビジネスであったことや競合他社が不在であったことが考えられる。
2010 年	無償資金協力により、キングトム発電所において、ディーゼル発電機の新潟 7・8 号機（10MW=5MW × 2）が運開。加えてブンブナ水力発電所が運開（50MW=25MW × 2）。NPA の買電価格は 12 ¢ /kWh と水力発電にしては高額であり、理由は上述と同様と考えられる。これに伴い、高速ディーゼル発電による IPP からの買電は停止。
2011 年	アフリカ経済開発アラブ銀行（Arab Bank for Economic Development in Africa：BADEA）の支援により、ブラックホールロード発電所において、ディーゼル発電機（17.5MW=8.75MW × 2）が運開。

送配電（Transmission and Distribution：T&D）部門においては、内戦中から、ほとんどの変圧器、スイッチギア、ケーブル（いまだに紙絶縁型）等の設備が更新されておらず、老朽化している。

（２）現状の電力供給

2013 年 9 月現在の首都フリータウンにおける発電設備容量はキングトム発電所 10MW（無償）、ブラックホールロード発電所 17.5MW（2 基のうち 1 基が故障中）、ブンブナ水力発電所 50MW（2 基のうち 1 基が故障中。出力 22MW）で合計 77.5MW（稼働ベースでは約 40MW）である。これに対し、JICA の首都圏電力供給マスタープラン調査（2009 年）によると、フリータウンの需要は 2010 年に約 45.0MW であるが、T&D 損失が 2012 年で 39.6％と極めて高い状況（2010 年は 58.8％）もあり、発電容量は逼迫している。計画停電が実施されていることに加え、低圧の配電電圧が定格 240V のところを、地区によっては 40V 程度まで電圧降下しており、テレビ等の電子機器が作動しない家もある。このように NPA は電力を供給することができるようになったが、顧客が満足する質の供給は行えていない。世界銀行（World Bank：WB）によるプリペイドメーターの浸透等により、料金回収率（請求に対する回収）は 82.2％（2012 年）と一定のレベルにあるが、供給電力の質の向上により、回収率は更に改善されると考えられる。

[1] IPP 契約には 2 つあり、① WB 支援（発電機リース代と燃料費は WB 負担）と② NPA が直接契約したもの。②の買電価格は①より更に高額であり、稼働率は低かった模様。

	2009 年	2010 年	2011 年
A）発電量（MWh）	132,855	175,045	182,863
B）純損失額（億円）	4.4	6.1	9.0
B)/A）（円 / kWh）	3.3	3.5	4.9

NPA の買電・発電コストは、ブンブナ水力発電所からの買電価格が 12 ¢ /kWh、ディーゼル発電の燃料コストが約 15 ¢ /kWh であり、電力料金は 20 ～ 40 ¢ /kWh（日本は 16 ～ 23 ¢ /kWh）と高めに設定されている。しかしながら、前表のとおり、NPA の純損失額は、高コストな高速ディーゼル発電の IPP との契約が終了し、キングトム発電所やブンブナ水力発電所が運開した 2010 年以降も、発電量の増加とともに年々上昇しており、国庫で負担している。単位発電量当たりの損益がそもそもマイナスであり、電気を売れば売るほど赤字がかさむ構造になっている。その主たる原因は T&D 損失と発電コストの高さにあり、迅速な改善が必要である。

T&D 損失の軽減のため、わが国や WB 等が、老朽化した設備の更新・拡張に着手しているものの、まだまだ協力が必要な状況にある。シエラレオネでは、低圧の配電距離が長いことが技術的損失を増大させる一因となっているため、本プロジェクトのパイロット事業として小容量の配電変圧器を分散して設置し、需要家の近傍まで高圧（11kV）配電を行うことで損失軽減を実証した。今後は WB プロジェクトのなかで面的拡大が図られる予定である。

（３）今後の電力供給

JICA マスタープラン調査によると、2025 年のフリータウンの電力需要を 130MW 以上と予測している。2013 年中にブンブナ水力発電所とブラックホールロード発電所の修理が予定されている。このほか、IPP がブンブナ水力発電所フェーズ 2 として 250MW の開発を計画している。さらに、Blue Flare Group がフリータウンにおいて 120MW の発電・T&D 事業に IPP として参入を検討している。

ただし、IPP による計画は資金調達の見込み等、実現性は不明。また、IPP 参入の制度が整っておらず、WB が独占防止等を含めた制度づくりをこれから行う予定。加えて、水力発電所や大規模な火力発電等の開発には通常 8 年程度の時間を要するため、確実で迅速に運転開始ができるディーゼル発電機などへのニーズは高い。

第２章　調査の概要

２－１　プロジェクト実施の背景及び終了時評価の目的

シエラレオネでは、内戦後、電力供給インフラは第１章の１－３節で述べたとおり著しく脆弱な状況にあった。わが国はこのような状況を改善するため、無償資金協力を通じて配電網の延伸、リージェント変電所の施設整備、キングトム発電設備（ディーゼル、10MW）の建設の支援を行ってきた。

フリータウン地域のほぼすべての発電設備は NPA によって維持管理されているが、電力供給設備の計画的な運転維持管理（Operation and Maintenance：O&M）を行った経験がなく、また慢性的な赤字を抱えて十分な O&M 費用が手当できないうえ、技術者の数と質ともに不足していた。このため、発電設備、T&D 設備の建設や更新とともに計画的な設備形成や O&M を行うための NPA の能力強化が喫緊の課題となっていた。このような状況を改善すべく、シエラレオネ政府は電力供給設備の適切な O&M を担う NPA の人材育成・能力向上を目的とした支援につき、わが国に要請した。これを受けて JICA は詳細計画策定調査を実施し、2011 年 3 月より本プロジェクトを開始した。

本終了時評価調査は、2014 年 3 月のプロジェクト終了を控え、プロジェクト活動の実績、成果を評価したうえで、協力期間の延長の必要性の確認及び協力内容の見直しを行うとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的として実施した。加えて、本プロジェクトが無償資金協力「フリータウン電力供給緊急改善計画（2007 年～ 2010 年）」と連携し、10MW の電力を継続的に安定供給してきたことが、シエラレオネの復興から開発への移行期に与えた影響を紛争影響国・地域特有の事業評価の視点に沿って評価した。

２－２　調査団構成

調査団の構成は以下のとおり。

氏　名	担　当	所　属
住吉　央	総　　括	JICA ガーナ事務所　次長
久下　勝也	評価企画	JICA 産業開発・公共政策部 資源・エネルギー第二課
今井　梨紗子	評価分析	国際航業株式会社

２－３　調査日程

本調査は 2013 年 9 月 14 日から 16 日間実施された。調査日程は次のとおりである。

表２－１　終了時評価調査日程

Date			住吉（総括）	久下（評価企画）	今井（評価分析）
1	9/14	土			成田＞ロンドン（BA006）
2	9/15	日			＞フリータウン（BA137） 04:10　着 インタビュー準備
3	9/16	月			午前：T&D 定例会議参加 （Falcon Bridge 変電所） 午後：JICA シエラレオネ・フィールドオフィス（SLFO）打合せ、C/P・JICA 専門家とのインタビュー
4	9/17	火			C/P・JICA 専門家とのインタビュー
5	9/18	水			午前：発電部門定例会議出席 （Kingtom 発電所） 午後：C/P・JICA 専門家とのインタビュー
6	9/19	木			Field Survey in George Brook （Pilot Area）
7	9/20	金		フリータウン（KQ510） 15:40　着 18:30　JICA SLFO 打合せ	午前：C/P インタビュー （Blackhall Road 発電・変電所） 午後：報告書案作成 18:30　JICA SLFO 打合せ
8	9/21	土		報告書案作成	
9	9/22	日	アクラ＞フリータウン（KQ510）15:40　着 18:00　団内会議	18:00　団内会議	
10	9/23	月	09:00　JICA SLFO 打合せ 10:00　エネルギー省（MOE）副大臣へ表敬 11:00　現地視察（Kingtom 発電所）今井:NPA TMT メンバーとの面談 14:30　JET チーフアドバイザーとの打合せ 16:00　現地視察（Falcon Bridge 変電所／ Brookfield 変電所／ Wilberforce 変電所／ Goderich 変電所）		
11	9/24	火	午前：他案件（カンビア県）	08:00　評価報告書準備（JCC 用）	
			16:00　エネルギー分野ドナー会合（於:WB）		

12	9/25	水	10:00　第 7 回合同調整委員会（JCC） 午後　現地視察（Blackhall Road 発電・変電所）	
13	9/26	木	08:00　M/M 案作成 15:00　M/M 署名式 17:30　JICA SLFO への報告	
14	9/27	金	08:00　報告書作成、資料整理 10:00　現地視察（Regent 変電所）	
			フリータウン＞アクラ（KQ511）17:20-19:50 着	フリータウン＞アクラ（KQ511）17:20-19:50 着＞アクラ 22:45 発（BA078）
15	9/28	土		ロンドン 06:25 着、ロンドン 22:45 発（BA007）
16	9/29	日		羽田 04:55 着

２－４　主要面談者

（１）エネルギー省（Ministry of Energy：MoE）[2]

Mr. Martin Bash- Kamara	Deputy Minister

（２）国家電力公社（NPA）

Mr. Zubairu Kaloko	General Manager
Mrs. Maude R. Peacock	NPA Board Chairperson
Mr. Milton Gosbai	Senior Engineer
Mr. Alhaji Timbo	Technical Service Manager
Mr. Alfred Vandi	Generation Manger, Kingtom P/S
Mr. Alex Jabba	T&D Manager, Falcon Bridge Substation
Mr. Foday Conteh	Mechanical Engineer, Kingtom P/S
Mr. Abubakarr Turay	Mechanical Engineer, Kingtom P/S
Mr. Ibrahim Jalloh	Electrical Engineer, Kingtom P/S
Mr. Mohamed R. Kamara	Chief Electrical Superintendent, Kingtom P/S
Mr. David Kamara	Head of Mechanical Maintenance, Kingtom P/S
Mr. Michael Williams	Mechanical Superintendent II, Kingtom P/S
Mr. Philip S. Sam	Mechanical Superintendent II（IT Personnel）, Kingtom P/S
Mr. Alex Nimneh	Mechanical Superintendent（Spare parts）, Kingtom P/S
Mr. Sesay	Operation Shift Supervisor, Kingtom P/S
Mr. Francis V. Nyama	Senior Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Edward Parkinson	Senior Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Edrick A. Saidu	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Sheik Ahmed Koroma	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation

[2] 2013 年 1 月にエネルギー・水資源省（MoEWR）から、エネルギー省（MOE：本件実施機関）及び MOWR へと組織変更された。

Mr. Ahmed J.S.Fomba	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Theopilus Amara	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Mohamed Fofanah	Pupil Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Aiah Morsieray	Station Manager, Blackhall Road P/S
Mr. Mohamed Bassie Kamara	Electrical Engineer, Blackhall Road P/S
Mr. Emmanuel A. Reid	Electrical Superintendent, Blackhall Road P/S
Mr. Umaru Tejan Wann	Assistant Mechanical Superintendent, Blackhall Road P/S
Mr. Mohamed Kargbo	Maintenance Superintendent, Blackhall Road P/S
Mr. Foday Issa Kamara	Assistant Electrical Engineer, Blackhall Road T&D
Mr. George Seiya	Electrical Engineer, Blackhall Road T&D
Mr. Sallieu Kamara	Electrical Engineer, Blackhall Road T&D

（３）世界銀行（WB）

Mr. Nikkoly Nikolov	Senior Energy Specialist, Africa Region Energy Unit
Ms. Elvira Morella	Energy Expert

（４）国際金融公社（International Finance Corporation：IFC）

Mr. Sese Godzekpo	Advisory Services Coordinator

（５）アフリカ開発銀行（African Development Bank：AfDB）

Robert Peprah	CPO
Christian Tucker	Agriculture Expert（Energy）

（６）英国国際開発省（Department for International Development：DIFD）

Mr. Mike Jimin	Programme Manager
Mr. Martin Walshe	Infrastructure Advisor

（７）日本人専門家チーム

不二葦　教治	総括／電力開発計画専門家
阿部　真	副総括／電気設備専門家
松村　昇	機械設備専門家
仁尾　正	変送配電設備専門家
近藤　和晃	業務調整／電力開発計画補助

（８）JICA シエラレオネ・フィールド事務所（JICA Sierra Leone Field Office：JICA SLFO）

佐野　明平	企画調査員

２－５　プロジェクトの概要

プロジェクトの概要は以下に示すとおりである。PDM ver. 3 の英文は付属資料１．M/M の Appendix 1、和文は付属資料２を参照。

上位目標
NPA の電力供給サービスが向上する。
プロジェクト目標
NPA がディーゼル発電設備及び送配電システムを運転維持管理する能力が開発される。
アウトプット（成果）
１．フリータウン地域*のディーゼル発電、送配電システムに係る技術業務を実施するための日常業務基盤が構築される。 ２．フリータウン地域の発電設備の運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展する。 ３．フリータウン地域の送配電システムの運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展する。 ４．発電及び送配電の運転維持管理業務の計画及び管理能力が発展する。
活　動
1-1　既存の技術関連文書・記録（製図、マニュアル、作業記録、設備台帳等）の調査と現物確認 1-2　既存の設置機材（ブレーカー、リレー、パネル等）の調査と現物確認 1-3　設備台帳の作成（発電・送配電における全ての機器・設備） 1-4　設備台帳管理のためのガイドライン作成 2-1　ディーゼル発電にかかる座学研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）の実施 2-2　ディーゼル発電にかかる OJT 訓練（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）の実施 2-3　発電に係る技術移転研修（エンジン、発電機、補助機器の日常点検方法、分析方法）の実施 2-4　発電に係る技術移転研修（エンジン、発電機、補助機器の操作における修理・分解点検方法）の実施 2-5　安全対策管理にかかる方法とガイドラインの作成（工具、メーター、備品、スペアパーツ、燃料、潤滑油の整備） 2-6　既存発電所のリハビリ計画の作成 3-1　送配電に係る座学研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策等）の実施 3-2　送配電に係る OJT 訓練（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策等）の実施 3-3　送配電に係る技術移転研修（点検、試験、保守、修理の方法等）の実施 3-4　送配電に係る技術移転研修（新規接続、ルート変更、構造等）の実施 3-5　安全対策管理に係る方法とガイドラインの作成（工具、メーター、備品、スペアパーツ、送変電設備台帳の整備等） 4-1　管理職研修の実施（NPA ディレクター、マネジャー職） 4-2　発電部門、送配電部門におけるマネジメント・グループ（MG）の設立と定期会合の開催

4-3	NPA テクニカルマネジメントチーム（TMT）の設立と定期会合の開催
4-4	フリータウン地域におけるディーゼル発電・送配電システムの維持管理報告書（月例、四半期、年次報告書）の作成
4-5	フリータウン地域におけるディーゼル発電・送配電システム維持管理計画（短期および長期）の作成
4-6	主要発電所及び変電所間における情報交換・監視システムの構築及び活用

* 英文の Western area を和文ではフリータウン地域と訳しているが、同じ地域を指す。

PDM の改定は以下のとおり行われた。

表２－２　PDM の変遷

版	会合名称	改定日
PDM ver. 0	詳細計画策定調査	2010 年 8 月 2 日
PDM ver. 1	第 2 回合同調整委員会（JCC）	2012 年 2 月 28 日
PDM ver. 2（draft）	中間レビュー調査	2012 年 7 月 11 日
PDM ver. 2	第 5 回 JCC	2012 年 10 月 16 日
PDM ver. 3	第 7 回 JCC ／ 終了時評価調査	2013 年 9 月 25 日

２－６　終了時評価の方法

本調査は、JICA 事業評価ガイドライン並びに紛争影響国・地域の事業評価の手引き（2013 年）に基づき、以下の手順によって実施された。

（１）プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）とその他関連書類に示されるプロジェクトの計画の進捗状況の検証

（２）評価５項目によるプロジェクトの分析（紛争影響国への事業評価の視点を含む）

（３）プロジェクトの改善事項に係る提言の作成

（４）類似案件への教訓の導出（紛争影響国への事業評価の視点を含む）

本調査においては、下記の手法により定量的及び定性的なデータ・情報の収集を行った。

・プロジェクトで作成された報告書及び関連文書のレビュー
・日本人専門家、カウンターパート（Counterpaert：C/P）及び関係者への質問票調査及びインタビュー
・パイロットプロジェクト対象地域における質問票調査

プロジェクトの分析に用いた評価５項目とその視点は以下のとおりである。

（1）妥当性

プロジェクト目標及び上位目標は、シエラレオネの開発政策及び開発ニーズ、日本の対シエラレオネ援助政策に合致するものであったか。復興から開発段階への移行期・現地情勢との関係において、本事業を開始するタイミングは妥当であったか。

（2）有効性

調査時点におけるアウトプットの達成状況からみて、プロジェクト目標はプロジェクト終了時点までに達成見込みはあるか。

（3）効率性

計画されたアウトプットの達成状況と日本側及びシエラレオネ側の投入の量、質、タイミングにかんがみて、投入はアウトプットに効率的に転換されているか。

（4）インパクト

プロジェクトの成果として、プロジェクトの意図する正のインパクトである上位目標の達成見込みはあるか。復興から開発段階への移行期において、プロジェクトによる直接的・間接的な正負の効果はあるか。

（5）持続性

制度、組織、技術及び財務的観点から、プロジェクト終了後にプロジェクトの正の効果及び便益は持続するか。

２－７　調査結果

上記の方法に基づき、評価５項目並びに紛争影響国における事業評価の視点をベースに評価報告書を作成し、2013 年 10 月 25 日に開催された合同調査委員会（Joint Coordination Committee：JCC）にて、本評価結果について先方と合意し、付属資料１のとおり評価報告書を添付したミニッツ（Minutes of Meeting：M/M）を締結した。

２－８　団長所感

MOE 副大臣や NPA 総裁のみならず、多くの現場技術者から、これまでの日本の協力に感謝の念が示された。副大臣からは、壊れるまで発電機を稼働させていた NPA に、専門家の指導の結果、壊れる前に定期メンテナンスを行う習慣（マインドの変化）が根付きつつあることや、その結果として、（ブンブナ水力発電所が何度も運転停止するなか）無償資金協力で整備した発電所から 10MW の電力が安定的に供給され続けていることへの謝辞があった。副大臣は、電力分野の状況を熟知しており、先の中間評価での持ち越し事項に対しても、すぐにアクションを起こしたことからも、今後の電力分野における政府主導に期待したい。また、C/P は自らの仕事の誇りをもち、事業を実施していることも確認できたことから、専門家の尽力により、確実に人材が育っている。

終了時評価の結果、プロジェクト当初に比べ、発電部門及び T&D 部門の O&M に係る技術力は確実に向上していることを確認した。サイト踏査の際も、C/P 自らが設備の説明を行ってい

る。また、現場で生じる問題も、不定期ながらテクニカル・マネジメント・チーム（Technical Management Team：TMT）の会合等を通じ、マネジメント層に共有されるようになっている。

さらに、発電機のみではあるが、メンテナンスのための予算約 200 万ドルが計上されたことに加え、技術者 50 名の新規雇用が計画されるなど、徐々に MOE と NPA にオーナーシップが芽生えつつある。

他方、発電部門においては、更に高度なメンテナンス技術が必要な B3 メンテナンス（12,000 時間）、D2 メンテナンス（16,000 時間）がそれぞれ 2014 年上半期、2015 年上半期に予定されているが、独力で実施できるレベルには達していない。T&D 部門においても、電力系統解析等の研修の成果を活用した T&D 系統の改修計画の策定や配電用変圧器の負荷率管理、これから本プロジェクトで整備される情報交換・モニタリングシステムの運用習熟等、学ぶべき点も残されている。

これらの状況を勘案するとともに、シエラレオネ側からプロジェクトの延長について強い要望があったことを踏まえ、本プロジェクトを 2015 年上半期まで、1 年 6 カ月間延長することは妥当と考えられる。

第３章　プロジェクトの実績と現状

３－１　投　入

本プロジェクトの時点までの投入実績は、表３－１のとおりである。

表３－１　本プロジェクトの投入（2013 年 9 月末時点）

日本側	シエラレオネ側
・専門家派遣：11 分野 15 人（76.80 MM） ・研修員受入れ・第三国研修　13 名 ・機材供与： 　外貨分：3,975US ドル、1,576 万 449 円 　内貨分：1 億 1,594 万 3,000 レオン ・現地業務費：5,901 万 6,000 円	・C/P 配置：51 人 ・土地・施設：キングトム発電所及びファルコンブリッジ変電所におけるプロジェクトオフィススペースと設備 ・ローカルコスト負担：内貨分 4 万 1,055 レオン、プロジェクトオフィスの運営費用と機器費用

（１）日本側

日本側の投入は計画どおりに行われた。以下のとおり、11 分野 15 名の専門家が合計 76.80 人月（MM）派遣された（詳細は付属資料１．M/M の Appendix 4）。

１）　総括 ／ 電力開発計画専門家
２）　副総括／ 電気設備専門家
３）　機械設備専門家
４）　変送配電設備専門家
５）　補機設備専門家
６）　分解検査（ディーゼルエンジン）専門家
７）　分解検査（発電機）専門家
８）　分解検査（制御盤）専門家
９）　架空線維持管理専門家
10）　地中線維持管理専門家
11）　業務調整 ／電力開発計画アシスタント

上記のうち、機械設備と変送配電設備の 2 名の専門家は、年間 6 カ月以上にわたるより長期の派遣が行われた。

本邦研修は発電部門、T&D 部門の C/P が 13 名参加している（付属資料１．M/M の Appendix 6）、日本人専門家による座学（Classroom）、オンザジョブ・トレーニング（On-the-Job Training：OJT）及びワークショップの 3 種が実施された（付属資料１．M/M の Appendix 7）。

表３－２　研修実績

（延べ人数、2013 年 9 月時点）

	発電部門	送配電部門	マネジメント職員
座　学	2 回（63 名）	7 回（104 名）	-
OJT	10 回（271 名）	3 回（65 名）	-
ワークショップ	-	-	4 回（50 名）
合　計	12 回（334 名）	10 回（169 名）	4 回（50 名）

日本側により供与された機材は、設備台帳作成のための事務機器(パソコン、プリンター、LAN システム機器)、送電ケーブルのトレーニングのための機器（ケーブルオイルコンプレッサーやコッパーダイス）等である。機材リストは付属資料１．M/M の Appendix 8 のとおり。

日本側により負担される現地業務費は、2013 年度予定分を合わせると 5,900 万円である。主な使途はプロジェクト管理・実施に必要な事務職員雇用、消耗品、車両費用、ソフトウェア等であった。

（２）シエラレオネ側

シエラレオネ側の投入は計画どおり行われた。シエラレオネ側の C/P として、JCC、TMT、キングトム発電所とファルコンブリッジ変電所のエンジニアにより構成されるマネジメント・グループ（Management Group：MG）に、2013 年 9 月時点で計 51 名が配置された。TMT 及び MG の主要 C/P のリストは付属資料 1. M/M の Appendix 5 のとおり。これら主要 C/P のほか、MG の下のテクニシャンを集めアクショングループ（Action Group：AG）として組織しており、これらの職員もプロジェクト活動に関与している。

ローカルコスト負担は、2012 年は執務室設備に 450 万レオン（約 1,034US ドル）、2013 年はパイロットプロジェクトにおける車両燃油代等先方負担分の 3,655 万 5,000 レオン（約 8,403US ドル）である。

３－２　活動実績

2011 年 3 月から 2013 年 9 月までの期間、本プロジェクトの活動は、部分的に遅れがみられるが、おおむね計画どおりに進捗している。運用データ分析や O&M マニュアルや計画ドラフトの作成は着手されたが、日々のトラブルシューティング業務に追われ、同活動は遅延がちであることから、プロジェクト後半期に更なる努力が必要である。その他の活動については、現時点の進捗にかんがみると予定どおりに進むとみられる。なお、プロジェクト活動計画として、業務フロー（英文は付属資料１．M/M の Appendix 2、和文は付属資料３を参照）を策定し、進捗管理がなされている。

主要活動実績については以下のとおり。

（１）発電と T&D の両方の分野について、機器・設備の調査、設備台帳作成、更新・修理が必要なリスト作成に関する活動が最も進捗した。発電分野は既に作成済みで、それらの書類の

更新に着手したところである。T&D 分野の主要変電所の機器並びに 262 カ所の配電用変電設備（二次変電所）の作業が終了した。設備台帳を維持するためのガイドラインについてはプロジェクトの残りの期間で準備されることになっている。

（２）オペレーション上の問題分析のためデータ収集に関する活動は、既に着手されており、データ分析は残りの期間で実施される予定である。

（３）NPA は JCC、TMT、発電及び T&D 分野それぞれの MG のメンバーとして適切な人員を配置した。JCC のミーティングはプロジェクト開始時点から合計 7 回、TMT の会合は 2 回実施され、キングトム発電所とファルコンブリッジ変電所の MG ミーティングは AG とともに週 1 回定期的に行われている。MG ミーティングは情報共有、現場での O&M の問題の解決に向けての議論をするために機能しつつあるとみなされる。本プロジェクトに関する TMT のミーティングは 2012 年 5 月以降開始されたが、終了時評価時点では、不定期開催となっており、積極的な TMT のプロジェクト活動参加が求められる。特に O&M 部品調達面での能力強化が課題である。

（４）発電に関する月間運転報告及び送配電に関する四半期ごとの予算書は、提出の遅延があるものの、NPA の業務規定に従い、本社へ提出されていることが確認された。本プロジェクトの指導による短期及び長期の O&M 報告書は存在するが、まとめは完了していない。

３－３　アウトプットの達成状況

2013 年 9 月までに、アウトプット 1 では設備台帳更新のためのガイドラインは活動が始まったところであるがそのほかはおおむね達成された。アウトプット２、３に関する活動は今までの座学研修と OJT による能力向上は認められるが、強制停止率や停電時間などのデータ収集・整理の活動は着手されたばかりのものがあり、計画よりやや遅延がみられる。次の指標においては、プロジェクト終了までに適切なレベルでの作業完了が困難であると判断された。

・指標 2-4　ディーゼル発電の熱効率を改善させた運用手法を会得・実施する。
・指標 2-5　原因別に強制停止の情報収集をし、強制停止時間を削減させる方法を実践する。
・指標 2-6　維持管理マニュアルを適切に作成する。（発電部門）
・指標 3-6　維持管理マニュアルを適切に作成する。（送配電部門）
・指標 3-7　道工具の保管・管理のための方法及びガイドラインを確立し、実施する。

アウトプット 4 については、本プロジェクトは定期的な MG や TMT 会合開催を通じて情報共有の改善は達成されたが、2012 年 5 月以降開始された TMT 会合は終了時評価時点では不定期開催となっており、NPA 幹部による TMT の会合が十分に活用されていない。プロジェクトの残りの期間で更に必要な支援・指示を行うべく、一層の強化が必要である。また、定期的なレポートの提出タイミングや O&M の報告書の質の改善については、更に活動を強化してアウトプット達成を図るべきである。また、発電所・変電所間の情報交換及びモニタリングシステムの確立とその継続的活用（指標 4-5）につき、プロジェクト期間中に完了は見込めない。評価時点では、入

札が 2014 年 1 月、機材到着は同年 10 月、据付・試運転・運用指導までの完了は同年 12 月の見込みである。

表３－３　アウトプットの達成状況（2013 年 9 月時点）

アウトプット	指　標	達成状況
１．フリータウン地域*における発電・送電・配電業務の日常業務基盤が構築される。	発電部門・送配電部門の NPA エンジニア、テクニシャンが以下の事をできる。 1.1　設備一覧表の改訂ガイドラインが作成されている。 1.2　改修・修理対象の機材及び設備が特定されている。 1.3　設備一覧表は継続的に修正されている。	【発電】 1.1 及び 1.2 は達成された。 1.3 は現在実施中。 【T&D】 1.1 及び 1.2 の約 60 % は達成。NPA の現場に即したガイドラインを現場作業員によって作成する必要があり時間を要する。 いずれも、プロジェクトが延長された場合は、おおむね達成されると見込まれる。
２．フリータウン地域における発電に関する技術・マネジメント能力が向上する。	主にキングトム発電所の発電部門のエンジニア、テクニシャンを対象に以下の項目が達成される。 2.1　約 25 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。 2.2　座学トレーニングを通じ理論に対する理解を深める。 2.3　OJT 訓練を通じ、より適切な維持管理を会得・実施する。 2.4　ディーゼル発電の熱効率を改善させた運用手法を会得・実施する。 2.5　原因別に強制停止の情報収集し、強制停止時間を削減させる方法を実践する。 2.6　維持管理マニュアルを適切に作成する。 2.7　ガイドラインの安全な保管及び管理方法が確立される。	2.1 は達成された。 2.2 は 6 割達成された。座学トレーニング及び OJT に参加した C/P の一定の能力向上がみられた。 2.3 は日常業務の O&M 及び MG 週例会合により継続実施中である。 2.4 ～ 2.6 は現時点で 50％の達成度であり、残り半年では、達成が困難である。プロジェクトが延長された場合、1.5 年のプロジェクト延長により、プロジェクト終了時には達成度を高めることができると判断される。 2.7 は NPA 本部経理部の管轄下にあり、キングトム発電所では担当者が常駐し、在庫状況はアイテムカードごとに管理され、すべてのアイテムはデータベース化が完了している。ガイドラインは今後作成が予定されている。

アウトプット	指　標	達成状況
３．フリータウン地域における送配電に関する技術・マネジメント能力が向上する。	主にファルコンブリッジ変電所の送配電部門のエンジニア、テクニシャンを対象に以下の項目が達成される。 3.1　約 50 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。 3.2　座学トレーニングを通じ理論に対する理解を深める。 3.3　OJT 訓練、座学トレーニングを通じ、より適切な維持管理を会得・実施する。 3.4　停電データ及びその原因の収集能力を向上させて原因分析を行い、対処方法の計画・実施を行うようになる。 3.5　パイロットプロジェクトを通じ需要家における技術ロス低減の対処案を会得する。 3.6　維持管理マニュアルを適切に作成する。 3.7　安全な保管・管理のための方法及びガイドラインを習得し、実施する。	3.1 は達成された。 3.2 は部分的に達成され、今後も継続実施予定。知識レベルは、標準的なレベルには到達していない。実技訓練を兼ねた訓練敷材・教材を含めたより実用的・基礎的なマニュアル類の整備、訓練方法の開発・実践が必要。 3.3 はおおむね達成された。3.2 同様、訓練方法の開発・実践が必要。 3.4 はおおむね達成された。停電は偶発的理由、計画的停電に大別される。原因分析はある程度実施されているが、停電防止の方策は、資機材の制限で円滑に行われていない。 3.5 はパイロットプロジェクトでの送配電工事が完了することで達成が見込まれる。継続実施中。 3.6 の O&M マニュアルは整備された。しかし実際の活用は引き続き要訓練。下記の括弧内は更新頻度。 ① 送配電網単線接続図（半年） ② 変電設備一覧表（一次変電所単線図・二次変電所単線図）（半年） ③ 配電変圧器一覧表（毎月） ④ 停電データベース（毎月） ⑤ 設備台帳（毎月） 3.7 では道工具を変電所にて一括保管するという形がとられておらず、各個人により保管される慣習が根強い。継続実施中。

アウトプット	指　標	達成状況
４．発電・送配電の維持管理に関する計画策定・計画実施に係る技術的能力が向上する。	4.1　全てのディレクターとマネージャーがマネジメント訓練に参加することにより管理能力を向上させる。 4.2　マネジメント・グループ（MG）の会議が定期的に開催されることにより MG メンバーは日常の維持管理により接するようになり、的確な助言を与える。 4.3　テクニカルマネジメントチーム（TMT）の会議が定期的に開催され、より多くの維持管理情報を得る。 4.4　TMT メンバーは MG グループにより提出された月例、四半期、年次報告書を通して維持管理業務により親密に接するようになり、ガイダンスやフィードバックを与える。 4.5　短期／長期維持管理報告書の品質が確認される。 4.6　発電所と変電所間の情報交換及びモニタリングシステムが確立され、継続的に活用する。	4.1 の研修は実施済みである。しかし、管理職の能力向上は、プロジェクト終了まで根気よく継続する必要がある。 4.2 はおおむね達成された。MG 会合は週 1 回行われており、ビジネスインフラが整備されたことにより、資料準備等が円滑になったことが確認された。 4.3 は、TMT の 2 週間おきの定期会合は 2012 年に 2 回開催されたが、その後不定期開催となっている。TMT と MG との連携力が発揮されていない。残りのプロジェクト期間で更なる努力が必要。 4.4 は MG からの報告の確認は行っているが、適切なフィードバックの有無は確認できなかった。プロジェクト終了まで継続実施が必要。 4.5 短期・長期 O&M 報告書は存在するが、まとめが終わっていない。引き続き質の確保に努力が必要である。 4.6 は、達成が見込めない。入札が 2014 年 1 月、機材到着は同年 10 月、据付・試運転・運用指導までの完了は同年 12 月ごろを見込んでいる。プロジェクトが延長される場合には、4.6 はおおむね達成されると見込まれる。

*英文の Western area を和文ではフリータウン地域と訳しているが、同じ地域を指す。

３－４　プロジェクト目標の達成状況

本プロジェクトは NPA 職員のディーゼル発電機及び T&D の O&M 計画の計画策定及び実施能力を向上させることをめざしている。座学研修や OJT の実施で技術・マネジメントに関する知見が増え、NPA 職員の O&M 能力の向上につながりつつあるとみなされる。これらの研修や日本人専門家による指導などによる能力向上により、①発電部門では、点検計画（4,000 時間並びに 8,000 時間）を策定し、② T&D 部門は、設備更新計画策定のための現状調査（設備診断・電力負荷の把握）を実施した後、約 260 カ所の二次変電所の更新計画を策定し、さらにフリータウン地域の電力系統図を完成させた。

内戦後の中核人材の流出の影響は NPA においても例外ではなく、プロジェクトの介入により新規エンジニアの採用が行われ、プロジェクト専門家の指導の下人材育成が地道に進められてい

る。プロジェクト形成時に予想していた人材の能力向上は緩やかであるが、着実に前進はしていることが今次終了時評価調査にて確認された。プロジェクトの残り期間でO&M計画を実施し、日本人専門家の支援を受けて改善がなされるといった、計画（plan）、実施（do）、評価（check）、改善（action）のPDCAサイクルをひととおり経験し、プロジェクト目標達成されるための継続的支援が必要である。よって、本プロジェクト期間内にこれら指標の達成は困難である。

表 ３－４　プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標	指　標	達成状況
NPAの電力供給設備（ディーゼル発電設備及び送配電設備）の維持管理能力が向上する。	１．フリータウン地域の運転維持管理計画をNPAが独自に策定する。 ２．フリータウン地域の運転維持管理計画をNPAが独自に実施する。 ３．発電設備の強制停止率が本プロジェクトにより集められたベースラインと同等かそれ以下となる。	１．発電、T&Dともに達成された。 ２．では、発電部門は4,000時間、8,000時間の解体検査を実施した。しかし、12,000時間、16,000時間の解体検査は、さらに高度な技術と知識を要することから、NPA独自で実施するほどの能力向上には至っていない。上記の解体検査の必要性から、プロジェクト延長に対する要望が出された。 T&D部門では、頻発する事故や老朽化の著しい故障等の対応に追われ、計画的なO&Mを本格的に実施するまでに至っていない。 ３．停電統計データの収集、分析を実施中である。プロジェクト完了時にプロジェクト開始時との比較が可能である。

３－５　上位目標の達成見込み

上位目標は、プロジェクトの結果として達成されるべきアウトカムとなる。2012年7月の中間レビュー時に、上位目標並びに指標が変更され、本件調査においては修正された上位目標に基づき、達成見込みを検討した。

表３－５　上位目標の達成見込み

上位目標	指　標	達成見込み
NPA の電力供給サービスが向上する。	・フリータウン地域需要家末端での電圧降下が 14％減少する[3]。 ・フリータウン地域での停電回数及び停電時間が 5％減少する[4]。	・データは蓄積されており、プロジェクト終了時のものと比較することが可能である。しかし、プロジェクト終了後から 3 年では、プロジェクト目標が達成できないことにかんがみ、上位目標も同様に達成することはできない見込みである。プロジェクト終了後は、NPA の独力で、同データの継続収集が必要である。 ・上記と同様。

表３－５のとおり、プロジェクト終了から 3 年経過した時点で達成される目標として、電力損失及び停電回数、停電時間がその指標となっており、指標と上位目標のロジックは適切であると判断されるが、2014 年 3 月から 3 年間での上位目標の達成は困難である。したがって、シエラレオネ側はプロジェクト目標を達成する期間を、1.5 年延長することを今次終了時評価時に日本側に要請した。プロジェクト期間を延長した場合、上位目標の達成も 4.5 ～ 6.5 年後になることから、同目標の達成度は高まると考えられる。なお、上位目標の指標の変更については、案件形成時に設定された「技術的損失」から物理的に実測可能な「電圧降下」へと変更することが第 2 回 JCC にて承認されている。

３－６　実施プロセス

３－６－１　実施体制

本プロジェクトは、図３－１に示す実施体制により実施されている。TMT と MG はプロジェクトの円滑な実施のために機能している。しかし、プロジェクト活動の進捗、アウトプットとプロジェクト目標達成を確保するには、TMT のモニタリング機能を更に高める必要がある。プロジェクト終了時までに NPA からのイニシアティブをより一層高めることがプロジェクトの持続性を確保するのに不可欠である。

[3] 本プロジェクト第一年次（2011 年）に抽出された需要家（NPA の標準電力消費者）に対して実施した調査によると、現地での定格電圧（低圧）は 240 V である一方、測量された数値は 170 V であった。つまり、電圧降下は 70 V である。O&M の能力向上による目標数値は電圧降下が 60 V になるものと推定する。つまり、電圧降下は 14% 改善されるといえる。（PDM 和文より）

[4] 2011 年、停電時間及び回数はそれぞれ 2,688 時間及び 240 回 / 年 / 世帯であった。本案件による目標数値はそれぞれ 5% の改善、つまり 2,280 時間及び 218 回 / 年 / 世帯になるものと考えられる。（PDM 和文より）

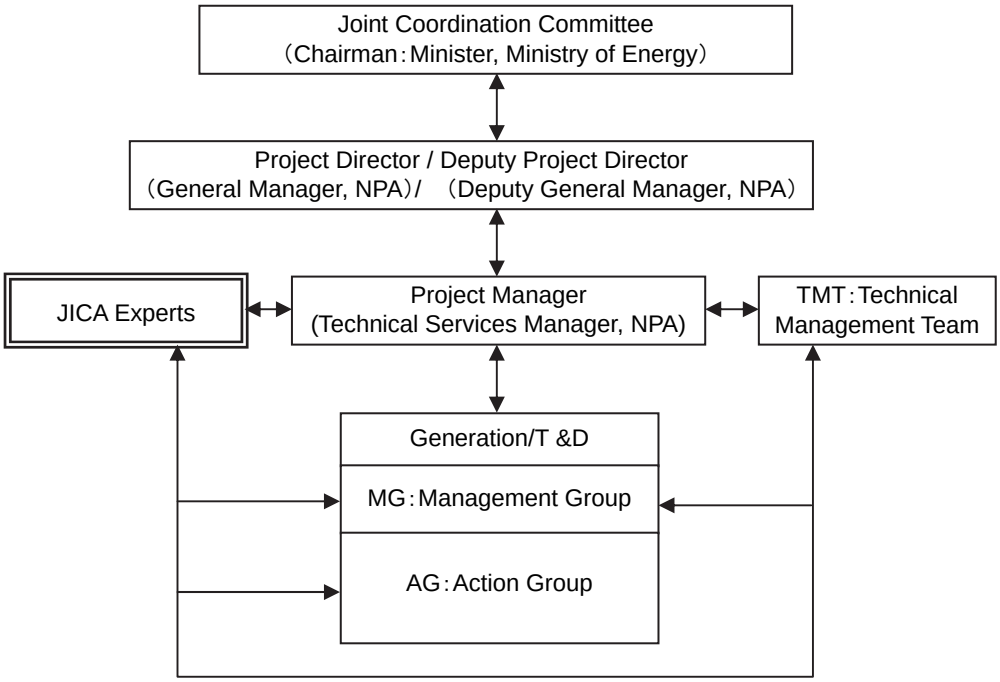


図３－１　プロジェクトの実施体制

なお、日本側とシエラレオネ側との関係者間でのコミュニケーション上の深刻な問題は確認されなかった。

３－６－２　プロジェクトの効果発現に貢献した要因

（１）計画内容に関すること

過去の関連事業から蓄積された経験や計画時に丁寧にニーズアセスメントを行ったことにより、現場のニーズと非常に整合性があるプロジェクト・アプローチとデザインがなされた。また、ニーズアセスメント時に派遣された専門家が本案件に起用されたことで、案件開始当初から良好な人間関係をスタートさせることができた。

（２）実施プロセスに関すること

研修を通じた能力向上の達成状況においては、NPA 職員の研修内容を吸収する意欲が高かったことが推進要因となった。

また、キングトム発電所とファルコンブリッジ変電所に各 1 名の日本人専門家が年間 6 カ月以上配置され、現場で指導を行ったことは NPA 職員の能力向上につながった。

３－６－３　問題点及び問題を惹起した要因

（１）計画内容に関すること

案件形成当初想定していたブンブナ水力発電所の発電量が故障により十分見込めず、プロジェクト活動に影響を及ぼした。このことから、本調査では、外部条件にブンブナ水力発電所の稼働状況を加味することとした。また、紛争影響国においては、中核的人材の流出があり、人材育成に想定以上の時間を要することなどから、本案件は、他地域の類似案

件よりも長めにプロジェクト期間を設定する必要があったことを示唆している。

（２）実施プロセスに関すること

O&M マニュアル・計画の策定、定期的メンテナンスなど本プロジェクトの活動にやや遅延が生じている部分に関しては、NPA 側がオーナーシップをもって進める推進力が不足しているためである。NPA 本部の TMT の適切なタイミングでの支援、並びに MOE の予算措置に係るリーダーシップへの継続的な働きかけが必要とされる。

第４章　評価５項目による評価

４－１　妥当性

本プロジェクトの妥当性は高く、プロジェクト終了時点及びそれ以降も妥当性は維持されるものと見込まれる。

（１）シエラレオネ側の開発計画との整合性

本プロジェクトは、2003 年に策定されたシエラレオネの長期計画「Vision 2025」及び 2009 ～ 2012 年の「貧困削減戦略書 II（Poverty Reduction Strategy Paper II：PRSP II）」との整合性が確認できた。「Vision 2025」内の「国民参加とともに競争的な民間セクターが牽引する経済」のための戦略アクションでは、NPA が所有する電力インフラの改修及び O&M について言及されている。また、「国家電力供給の向上」は農業、輸送ネットワーク、人的開発とともに「PRSP II」で特筆されている 4 つの戦略的優先事項の 1 つとなっている。

（２）日本の対シエラレオネ援助政策との整合性

わが国の対シエラレオネ国別援助方針では基本方針として「開発の進展に向けた経済的・人的基盤の形成」、重点分野として「インフラ整備」と「人的基盤の強化」であり、本プロジェクトは同援助方針と合致している。

（３）プロジェクト実施による安定的な電力供給と経済成長

復興から開発段階にあるシエラレオネにおいて、内戦の構造的要因となった貧困と失業の改善のためには、経済成長と雇用は大きな課題である。この経済成長と雇用の源泉となる民間セクター振興が国家の最優先事項のひとつである。そのためには、より安価でより安定的な電力供給へ移行することが望まれており、復興早期から電力供給能力強化へアプローチすることが重要である。案件形成時には、シエラレオネは復興から開発の段階への移行期であったが、このような段階において、自国だけでは水力発電等の大規模な開発を実施することは困難であることから、復興早期の段階から、電力設備復旧に係る全体計画をマスタープランで策定し、開発パートナー間の協調のうえ、迅速な電力セクターへの支援が重要である。この点において、本プロジェクト実施時期は、WB 支援によるブンブナ水力発電所の操業開始時期に合わせて形成されたうえ、シエラレオネの復興から開発段階において適時であるといえ、その妥当性は高い。さらに本案件では、無償資金協力により供与した設備の O&M 能力向上を見越し、無償資金協力と技術協力プロジェクトのスキーム間の連携を行った。

また、電力供給が目に見える平和の配当として、内戦を経験した人々に平和の定着を意識づける効果もあり、この観点は紛争影響国・地域での事業評価の特徴といえる。

（４）プロジェクト・アプローチとデザインの適切性

プロジェクトのアプローチを検討するときにはより柔軟で入念なアセスメントが求められる。復興段階にある国々においては特にこのアセスメントが重要となってくる。本プロジェクトのアプローチとデザインは、NPA のターゲットグループのニーズと整合性がある。これは本プロジェクト開始前にニーズアセスメントが適切に行われたことも関係している。詳

細計画調査団派遣前に発電及びT&Dの日本人専門家を1カ月間から2カ月間派遣し、これら専門家によって先行して発電所及びT&Dの問題分析が行われたうえで、プロジェクト・デザインの検討が行われた。結果として、プロジェクトの実施体制はすべてのレベルの職員、すなわち、プロジェクトサイトの技術者から本社のディレクターまでを巻き込むこととなった。また、プロジェクト・デザインでは、能力向上について改善されるべき技術能力として、日常業務としての機器や設備の台帳の更新から始まり、座学とOJTの訓練を通じた分析能力の向上、そして最終的にO&Mの計画策定と実施能力の向上、と段階的に設定された。訓練の具体的内容は、プロジェクト開始時にも関係者間で議論され、活動に適切に反映されていた。

４－２　有効性

有効性は、中程度である。プロジェクト終了時までにプロジェクト目標が達成される見込みは低い。

アウトプット1について、NPAの職員の発電・T&Dの能力向上については、機器と設備の台帳の更新や座学とOJTによる能力向上が確認された。しかしながら、アウトプット２～４のO&Mに係る能力向上については発展段階にある。中間レビュー以降に開始された電圧降下対策のパイロットプロジェクトの実施、発電所の8,000時間と12,000時間の解体検査の実施、O&M計画とマニュアル（案）の着手、O&Mの報告書の改善への取り組みなど重要な活動の多くがプロジェクトの後半に実施されている。

発電、T&Dのそれぞれの MG の定例ミーティング（毎週実施）の内容は充実・定着化している。一方で、TMTのミーティングは定例化しておらず、不定期に開催されている。発電については、発電専門家による高度な内容の座学研修と平行し、T&D専門家による発電機の電気系統のOJTを強化していく。T&Dについては需要家側の電圧降下対策のパイロットプロジェクトを通じてNPA側自身で実施できるようになれば高い効果が期待できる。以上から今後プロジェクト目標達成に向けてプロジェクト後半期では更にNPAの能力向上に努める必要がある。

また、プロジェクト目標の外部条件に新規に加えられた、ブンブナ水力発電所の稼働状況（故障時にキングトム発電所へ負荷）についても留意が必要である。雨期に安定的な電力供給を期待されている同発電所の故障により、プロジェクト期間中に長期にわたりキングトム発電所への負荷が確認され、定期オーバーホールの実施時期が前倒しになった経緯が確認された。計画的なO&M実施のためには、部品の調達等への影響にかんがみ、ブンブナ水力発電所の稼働状況（本調査時点で2基のうち1基が故障中）は無視できない要因である。

４－３　効率性

本プロジェクトの効率性は現時点では中程度といえる。

本調査時点までに、日本側及びシエラレオネ側の投入はおおむね計画どおり行われた。日本側については、日本人専門家の派遣並びにC/Pの本邦研修は、計画された活動の実施やアウトプットの達成に適正と判断できる。シエラレオネ側についても計画どおりに新規エンジニアの採用並びにC/P人員、設備が配置されており、発電部門・T&D部門それぞれのMGやNPA本部のTMTはより円滑な活動に向けて貢献した。

ただし、今後のプロジェクト活動で予定されている定期的オーバーホール（12,000時間及び

16,000 時間）の実施、並びに、配電ネットワークシステムの導入等を計画どおり進めるためには、タイムリーなシエラレオネ側の O&M の計画的な予算手当が不可欠であり、NPA 本部の TMT のより一層の主体的関与が望まれる。TMT によるコミットメントをより強化するためには、MOE 大臣の政策的リーダーシップへの働きかけも重要である。

また、他案件との連携に関して、本プロジェクトはフリータウン地域にて実施中の無償資金協力「配電網緊急改修計画」、NPA による WB 並びにイスラム開発銀行（Islamic Development Bank：IDB）への T&D 案件プロポーザル作成支援を実施し、プロジェクト期間中に本件に関連した電力案件との積極的連携を図っている。ガーナ電力会社（Electricity Company of Ghana：ECG）の訓練センター強化を目的とした「アフリカ諸国電力技術者養成プロジェクト」への研修参加については、2014 年以降、NPA から毎年 2 ～ 3 名を派遣する計画である。

４－４　インパクト

インパクトの発現は中程度である。

プロジェクト実施による正のインパクトは確実に発現している。一方で、上位目標は、プロジェクト目標の達成見込みが低いこと、並びに NPA の財務状況に左右されるため、財務状況の厳しい現時点での達成の見込みは中程度である。

キングトム発電所は 2012 年の大統領選挙の前後に唯一稼動し、フリータウン市内へ電力を供給し続け政治的安定に寄与した。このことは、平和の配当としての意義が高く、紛争影響国における事業評価の観点から、この平和の観点のインパクトは重要であるといえる。

さらに、パイロットプロジェクト地区（George Brook）におけるアンケート調査結果では、パイロットプロジェクト実施の満足度は 72％と高く、パイロットプロジェクト完了への同地区住民の期待感は高い。同調査では、教育（夜間の学習）、コミュニケーションの改善（携帯）、エンターテインメント（TV）、地域の治安の改善（外灯）、収入増加（小規模店舗）の順に回答が多く、電力の安定供給が住民生活の向上に寄与するこという正のインパクトを確認した。プロジェクト終了までにパイロットプロジェクトにおける配電ロスの低減、同低減のノウハウの伝達、並びにその蓄積が期待される。外部条件である NPA の財務状況については、発電機のメンテナンスに 200 万US ドルが計上されている。

４－５　持続性

本プロジェクトでは、以下の観点から、本プロジェクトの持続性は政策支援、技術面では高いと見込まれる。ただし、財務面の制約状況によっては中程度となることも見込まれる。

（１）政策・制度面

シエラレオネ政府にとって電力供給の改善は最優先事項であり、長期的な取り組みが必要と認識されている。そのため、政策的支援は今後も継続的にコミットされると見込まれる。電力セクターのパフォーマンスの改善をめざし、国家電力法（National Electricity Act）が 2011 年 11 月に成立しており、今後、電力事業体制の再編が進む可能性があるため留意する必要がある。

（２）組織面

プロジェクトの実施により、さまざまな機材が提供され、PC、プリンター、インターネット等のビジネスインフラが整い、C/P の業務への真摯な姿勢が確認でき、また、毎週行われる MG 定例会議（発電部門・T&D 部門）での情報共有体制の定着等、大きな改善がみられることにかんがみ、組織的な能力向上はボトムアップされているといえる。一方、TMT のプロジェクトへのより積極的な関与が今後も必要である。

短期的には NPA の組織面で電力設備の O&M 能力に影響があり得ることはないが、国家電力法で言及されている発電・送電会社と配電会社へと分社化がプロジェクト実施中に進捗がみられれば影響を及ぼし得るので留意が必要である。

（３）技術面

技術能力向上については、O&M 計画策定の進捗はみられるものの、同計画の実施能力に関しては、発電部門・T&D 部門ともに、プロジェクト期間内では、NPA 独自で O&M 計画策定・実施の能力向上は限定的である。技術的持続性は本社におけるモニタリング機能が強化並びに継続的な予算措置がなされれば、プロジェクト効果の持続性は見込める。

（４）財務面

NPA の財務状況が厳しいことから、O&M（発電機の解体検査、ろ過機等の補機の点検・修理、電力システムのモニタリングシステムの保守等）を実施するための予算手当は当面の間は限定的とみられる。技術部門の能力向上が認められる一方、財務的な制約下においてマネジメント部門（TMT）の能力向上は限定的であり、MOE の予算取りにおけるリーダーシップがより一層重要である。

なお、本件調査終了後、2013 年 11 月に IDB の借款案件の実施が決定し、「フリータウン市送配電網リハビリ計画」に対し 1,000 万ドルが投入されることとなった。本プロジェクトが延長となる場合においては、C/P の維持管理能力向上の実践につながることから、積極的な連携が期待される。

４－６　結　論

本プロジェクトは、次の理由から、プロジェクト目標の達成はプロジェクト期間中に達成できない。したがって、プロジェクトの延長（1.5 年）が妥当である。

プロジェクトの妥当性に関し、シエラレオネの開発計画、開発ニーズ及び日本の対シエラレオネ開発援助政策に合致しており、それらの整合性は高い。有効性並びに効率性においては現時点では中程度であり、次の理由から、発電部門、T&D 部門それぞれにおいて、プロジェクト期間中の達成はできない。発電部門に関しては、①ブンブナ水力発電所で頻発する発電機の故障の影響により、計画どおりに発電設備の O&M を実施できないこと、②内戦による 中核人材の不足や高齢化により人材育成に時間を要することが C/P 機関の抱える課題であり、少なくとも 12,000 時間及び 16,000 時間（1.5 年後に実施予定）の解体検査までは専門家による指導が必要であることが分かった。また、送配電部門では、発電所・変電所間の情報交換及びモニタリングシステムの確立とその継続的活用（指標 4-5）につき、評価時点では、入札が 2014 年 1 月、機材到着は同年 10 月、据付・試運転・運用指導までの完了は同年 12 月の見込みであった。したがって、プロ

ジェクト目標を達成するには、両部門ともに 1.5 年の延長が必要である。

プロジェクト期間の延長を受け、計画されたアウトプットが達成されるよう、シエラレオネ側が発電機のメンテナンスに予算計上した 200 万 US ドルと新規雇用される技術者 50 名を生かしつつ、シエラレオネ側、日本側のより一層の努力が求められる。プロジェクトの有効性、効率性、インパクトの項目にはそれぞれ影響を及ぼす外部条件を、PDM に追加した。プロジェクトの持続性は政策支援面では高いと見込まれるが、技術面並びに財務面の制約によって現時点では中程度と見込まれる。

最後に、2013 年 9 月 25 日 M/M にて承認された PDM（ver. 3）の改定箇所は次の 3 カ所である。

（１）プロジェクト期間の 1.5 年延長

改定前：2011 年 3 月～ 2014 年 3 月（3 年間）

改定後：2011 年 3 月～ 2015 年 9 月（4.5 年間）

（２）プロジェクト目標及びアウトプットの外部条件の追加

「プロジェクト目標」及び「アウトプット」のおのおのに、「ブンブナ水力発電所の出力が 2013 年 9 月と同等レベルで安定している、もしくは、同年 9 月と比して高い水準である。」が追加された（本章４－２節を参照）。

（３）アウトプット２及び３の指標の変更

プロジェクトの 1.5 年の延長を受け、研修を受講するエンジニア及びテクニシャンの数を次のとおり増加した。

・改定前：2-1　約 25 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。
・改定後：2-1　約 40 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。
・改定前：3-1　約 50 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。
・改定後：3-1　約 70 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。

第５章　提言と教訓

５－１　提　言

（１）テクニカル・マネジメント・チーム（TMT）の機能の向上

プロジェクト目標を達成するためには、発電及びT&Dシステムの両方の分野で残りの活動を一層進捗させることが必要である。このためには、TMTが進捗をモニタリングし、プロジェクトの運営に関してコミットし、活動実施に対して、特にO&Mのためのスペアパーツ調達のタイムリーな支援が必要である。

本プロジェクトにおけるTMTの経験はNPAの他分野のマネジメントにも適用できると考える。そのため、プロジェクト終了までにTMTがこの経験をいかに他分野のマネジメントに適用できるかについて検討することが望まれる。

（２）改善したO&Mの計画策定とその実施

O&Mマニュアルや計画のドラフト策定はプロジェクト後期になり着手された。発電部門では、点検計画（4,000時間並びに8,000時間）を策定し、今後12,000時間、16,000時間点検計画を策定することになる。T&D部門は、設備更新計画策定のための現状調査（設備診断・電力負荷の把握）を実施した後、約260カ所の二次変電所の更新計画を策定し、さらにフリータウン地域の電力系統図を完成させた。プロジェクトの残り期間でO&M計画を実施し、日本人専門家の支援を受けて改善がなされる、といったPDCAサイクルをひととおり経験し、プロジェクト目標が達成されるための継続的支援が必要である。

（３）予算確保

NPAの財務状況が短期的には改善されないと予想されるため、プロジェクト活動に必要な予算確保は、TMTのみならず、MOEの強力なリーダーシップにより実現していく必要がある。JICA専門家はJICAガーナ事務所、JICA SLFOの後方支援も得ながら、プロジェクト活動を推進していくことが期待される。

５－２　教　訓

他案件への教訓（紛争影響国・地域への事業評価の視点を含む）は次のとおりである。

（１）内戦の構造的要因となった貧困と失業の改善は大きな課題であり、成長と雇用の源泉となるプライベートセクターの振興が国家の最優先事項のひとつとなっている。一般住民の生活の向上や、外資を含む民間企業の参入を促すためには、より安価で安定的な電力供給への移行が望まれており、復興段階のできるだけ早いタイミングで電力供給能力の強化を図ることが重要。このほか、電力供給には「目に見える」平和の配当として、内戦を経験した人々に平和の定着を意識づける効果もある。

（２）内戦終結直後は、内戦前の発電やT&D設備は攻撃を受け破壊、あるいは、老朽化により使用不能な状況にあり、電力が必要な需要家は自家発電に頼ることがほとんどである。自家発電（高速ディーゼル）は発電コストが高く、紛争終結後は発電設備の新設が喫緊の課題と

なる。この段階では、水力発電所や大規模な火力発電等の規模の大きな開発を行う体力と時間的余裕はなく、比較的イニシャルコストが低く、運転開始までの時間が短いディーゼル等の発電機の設置ニーズが高くなる。T&D 設備についても、復旧と更新・拡張のニーズが高く、大規模な投入が必要となる。この段階においては、明らかに新設・更新が必要な発電・T&D 設備は資金協力で迅速に支援するのと同時に、設備復旧に係る全体計画をマスタープラン調査等で策定し、ドナーと共有・連携支援していくことが重要である。

（3）内戦後は、あらゆる分野で教育と経験のある中核人材が枯渇する。このため、無償資金協力で設置した設備を適切にメンテナンスし、継続的に電力を安定供給させるためには、発電機、T&D 設備等の機材の導入とともに、技術協力による O&M の能力強化が不可欠である。C/P となる NPA のエンジニアは内戦中の新規採用の停止により退職間際のシニアが多い。したがって技術協力では、シニアによる O&M を支えつつ、新規採用を NPA に求めてきた。他方、採用されたとしても、そもそもの国の教育水準が低下しているなか、初期能力が低い人材であるケースが多い。このため、協力期間は通常の途上国において妥当と考えられる協力期間よりも長期の協力とすることを検討すべきである。加えて、供与する発電機は、メンテナンスが容易な設計にすることが重要である。

（4）一般的に内戦後の NPA の財務状況は逼迫している。また、基本的な道工具類や計測機器でさえも十分に揃っていないなか、O&M 予算がタイムリーに配賦されない場合が多く、電力の安定供給を優先させるため、プロジェクトで支援せざるを得ないケースが多い。

MOE 大臣等の強いリーダーシップによる O&M の財源確保をプロジェクトの詳細計画の段階から申し入れることが重要である。

（5）一般的に内戦後の電力事業は、電気料金を一定の範囲内に収めつつ、発電コストの高いディーゼルで発電した電力を老朽化した T&D 設備で供給するため、ロス率が高く、NPA の収益は構造的な赤字となり、国庫で補填し、事業を継続するか、発電事業自体がストップすることになる。加えて、頻繁な停電や電圧降下等で満足なサービスを提供することができず、料金回収率も低い。NPA のキャパシティが脆弱ななか、IPP と契約して買電する場合もあるが、IPP の事業リスクは高く、価格は吊り上げられる傾向にある。国庫負担により、電気料金を一定の範囲に抑える政策がとられているが、そもそもの財政状況が逼迫するなか、持続的な対応とはいい難い。この段階では、NPA による O&M を国庫で赤字補填しつつ、T&D 損失及び発電コストの削減等、収益を改善する取り組みが、国庫負担の軽減や将来の投資環境整備を図るうえで優先されるべきであると考えられる。

付　属　資　料

１．M/M（Terminal Evaluation Report 含む）

２．PDM（ver. 3）

３．業務フロー

４．評価グリッド

５．面談録

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE
AND
TERMINAL EVALUATION TEAM OF THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
ON
THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT FOR MAINTAINING POWER SUPPLY FACILITIES

The Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hiroshi SUMIYOSHI visited the Republic of Sierra Leone (hereinafter referred to as "Sierra Leone") from September 15 to 27, 2013 for the purpose of conducting a terminal evaluation on the Project for Capacity Development for Maintaining Power Supply Facilities (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Sierra Leone, the Team had a series of discussions, exchanged views, and compiled a terminal evaluation report (hereinafter referred to as "the Report") with the authorities concerned of the Government of the Republic of Sierra Leone (hereinafter referred to as "the Sierra Leonean side") over the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Freetown, September 27, 2013

Mr. Hiroshi SUMIYOSHI
Leader
Terminal Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency

Mr. Martin Bash-Kamara
Acting Minister Energy
Ministry of Energy

Dr. Zubairu A. Kaloko
General Manager
National Power Authority

ATTACHMENT

1. Recognition of the Terminal Evaluation Report

Both sides recognized that the Report as Appendix 1 was proper and accepted the recommendations mentioned in the Report.

2. Extension of the Project Duration and Modification of Project Design Matrix

Based on the results of the terminal evaluation, both sides agreed to extend the duration of the Project by one year and six months, terminating in September 2015 instead of March 2014. And both sides agreed to modify the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") for successful implementation of the Project in the remaining period as shown in Appendix 2 through the 7th Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") on 25 September, 2013. The Team explained the input by JICA shall be reduced in the extension period since this period should be shifted more to self-standing (self-reliant) stage.

3. Budget Allocation

Sierra Leonean side explained that two million USD was secured in FY2014 and FY2015 as the budget for the periodical overhauls of Niigata No.7 and No.8 Generators at Kingtom Power Station and two generators at Blackholl Road Power Stations and its expenditure process shall be accelerated for the next overhaul.

The Term requested the Sierra Leonean side for the timely allocation of budget in order to procure spare parts and other equipment for implementing the Project.

3. Strengthening of O&M section

Sierra Leonean side explained that NPA shall employ fifty new engineers soon to strengthen the capacity for O&M.

4. Issues related with the Grant Aid Project

The Team explained that the following measures which were confirmed on the Minutes of Meeting on the Mid-Term Review for the Project on 11 July, 2012 have not been completed by the Sierra Leonean side.

1) Completion of the resettlement of the site where the Goderich Substation is planned to be constructed in the Project for Urgent Improvement of Power Distribution System in Freetown (hereinafter referred to as "the Grant Aid Project") and
2) Completion of procurement and installation work for 33kV switchgears and 33kV terminal connection at Wilberforce Substation and
3) Repair of 33kV cables from Wilberforce Substation to Regent Substation.

Sierra Leonean side explained that NPA obtained that the final approval of the President of the Republic of Sierra Leone to secure the land for 1). Sierra Leone side promised to implement the resettlement activities and the land clearance in accordance with Sierra Leonean Laws and JICA's Guidelines for Environmental

and Social Considerations. Therefore, Sierra Leonean side requested the Team to commence the bidding process for the Grant Aid Project. The Team appreciated the effort by Sierra Leonean side, and brought back the request to JICA Headquarter to consider the progress.

The Team strengthened that the completion of 2) and 3) was necessary to maximize the effect of the past Grant Aid Project. The Sierra Leonean side promised to complete those measures immediately.

END

Appendix 1: Terminal Evaluation Review Report

TERMINAL EVALUATION REPORT

ON THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT

ON

THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT FOR MAINTAINING POWER SUPPLY FACILITIES

Ministry of Energy,

National Power Authority

And

Japan International Cooperation Agency

Freetown

Republic of Sierra Leone

September 25th, 2013

Abrriviations

DFID	Department for International Development
GDP	Gross Domestic Product
IT	Information Technology
JICA	Japan International Cooperation Agency
kV	kilovolt= 10^3 V
kW	kilowatt= 10^3 W
kWh	kilowatt hour= 10^9 Wh
MW	Megawatt= 10^6 W
MOE	Ministry of Energy
NCP	National Commission for Privatization
NPA	National Power Authority
OJT	On-the-job Training
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operations
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper
SWGR	Switchgear
WB	World Bank

Table of Contents

1. Framework of Terminal Evaluation Study 1
   1-1. Background and Objective of the Terminal Evaluation 1
   1-2. Members of the Terminal Evaluation Mission 2
   1-3. Schedule of the Terminal Evaluation 2
   1-4. List of Interviewees 3
   1-5. Outline of the Project 4
   1-6. Methodology of Terminal Evaluation 5
2. Project Performance and Implementation Process 6
   2-1. Inputs 6
   2-2. Progress of Activities 7
   2-3. Achievement of Outputs 9
   2-4. Prospects for Achievement of the Project Purpose 11
   2-5. Prospects for Achievement of Overall Goal 12
   2-6. Implementation Process 12
3. Evaluation by Five Evaluation Criteria 13
   3-1. Relevance 13
   3-2. Effectiveness 14
   3-3. Efficiency 15
   3-4. Impact 15
   3-5. Sustainability 16
   3-6. Conclusion 17
4. Recommendations and Lessons Learned 17
   4-1. Recommendations 17
   4-2. Lessons Learned 17

Appendix

1. Project Design Matrix (ver.3)
2. Work Flow
3. Evaluation Grid of Terminal Evaluation
4. List of Dispatch of Japanese Experts
5. List of Counterparts
6. List of Trainees in Japan
7. Summary of Trainings/Workshops
8. List of Equipment
9. Local Cost
10. List of Attendants of 7th JCC

1. Framework of Terminal Evaluation Study

1-1. Background and Objective of the Terminal Evaluation

Since the civil war ended in 2002, the economy of the Republic of Sierra Leone has been gradually recovering with a GDP growth rate of 4% to 15.2% (2012, World Bank). Coupled with the economic growth, the power demand has been increasing mainly in Western Area, where the capital city, Freetown, is located. The current demand in the area is approximately 45MW, and it is estimated to reach 130MW in 2025 by master plan. The President stated in early 2013 that Sierra Leone aims to increase electricity capacity by 1,000 MW until 2017.

National Power Authority (NPA), which is in charge of power supply in the area, has increased its capacity to satisfy the increase in demand by purchasing power from Bumbuna Hydro Power Station (50MW installed capacity) and generating power at NPA-owned thermal power stations (27.5MW installed capacity in total) including Kingtom Power Station (10MW installed capacity) supported by the Japanese Grant Aid.

However, NPA could not solved the shortage of power supply because there was a high distribution loss, estimated to be 39.6 % in 2012, due to obsolete distribution facilities, lack of engineers and technicians who can properly operate and maintain the facilities, and energy theft. Also, lack of adequate operation and maintenance (hereinafter referred to as "O&M") capacity is a risk of causing faults in power plants and the transmission and distribution (hereinafter referred to as T&D") system and, consequently, outages in the area.

In this situation, JICA has conducted Detailed Planning Survey for "the Project for Capacity Development for Maintaining Power Supply Facilities" (hereinafter referred to as "the Project") from July to August in 2010. Following the survey, the Project was launched in March 2011 for the period of three years in order to develop the capacity of NPA to operate and maintain generation and distribution facilities.

The Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") dispatched by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited Sierra Leone from 15th to 27th September 2013 for the purpose of examining achievements so far and process of the Project by the "Five Evaluation Criteria," which are explained in the section 1.5 below. Based upon its results, the original project plan may be revised and, the operation structure may be strengthened. The Terminal Evaluation has been jointly undertaken by the Team and the Sierra Leonean authorities concerned.

The objectives of the Terminal Evaluation are as follows:

(1) To review and assess the inputs, activities and achievements of the Project,

(2) To identify problems and issues to be addressed for successful implementation of the Project for the remaining period, and

(3) To propose suggestions for better implementation of the Project in the remaining period.

(4) To consider the necessity of project extension

1-2. Members of the Terminal Evaluation Mission

The Team is composed of the members as below.

No.	Name	Position	Affiliation
1	Mr. Hiroshi SUMIYOSHI	Leader	Senior Resident Representative, JICA Ghana Office
2	Mr. Katsuya KUGE	Evaluation Planning	Deputy Director, Industrial Development and Public Policy Dept., JICA Headquarters
3	Ms. Risako IMAI	Evaluation Analysis	Consultant, Kokusai Kogyo Co., Ltd.

1-3. Schedule of the Terminal Evaluation

The Terminal Evaluation in Sierra Leone was conducted from 14th to 29th September 2013. The detailed schedule is as follows.

Table 1: Schedule of Terminal Evaluation

Date			Mr. Sumiyoshi (Leader)	Mr. Kuge (Evaluation Planning)	Ms. Imai (Evaluation Analysis)
1	Sep 14	Sat			Narita->London (BA006)
2	Sep 15	Sun			->Freetown (BA137) 04:10 Arr. Preparation of Interview
3	Sep 16	Mon			AM: Attending T&D weekly meeting (Falcon Bridge Substation) PM: Meeting with JICA SLFO Interview with NPA and JICA Expert
4	Sep 17	Tue			Interview with NPA and JICA Expert
5	Sep 18	Wed			AM: Attending Generation weekly meeting (Kingtom P/S) PM: Interview with NPA and JICA Experts
6	Sep 19	Thu			Field Survey in George Brook (Pilot Area)
7	Sep 20	Fri		Addis Ababa-> Accra-> Freetown (KQ510) 15:40 Arr. Internal Meeting at SLFO	AM: Interview with NPA (Blackhall Road P/S and Substation) PM: Drafting of Report Internal Meeting at SLFO
8	Sep 21	Sat		Drafting of M/M and Evaluation Report/ Internal Meeting	
9	Sep 22	Sun	Accra-Freetown (KQ510) 15:40 Arr. Internal Meeting	Drafting of M/M and Evaluation Report/ Internal Meeting	
10	Sep 23	Mon	09:00 Meeting with JICA SLFO 10:00 Courtesy Call and Interview to MOE (Deputy Minister) 11:00 Site Survey (Kingtom P/S) 14:00 Meeting with JET		Ms. Imai: Interview with NPA TMT member

			15:30 Site Survey (Falcon Bridge Substation/ Wilberforce Substation/ Goderich Substation)	
11	Sep 24	Tue	AM: Site Survey 16:00 World Bank	
12	Sep 25	Wed	10:00 Joint Coordination Committee (JCC)	
13	Sep 26	Thu	10:00 Discussion on Minutes of Meeting (M/M)	
14	Sep 27	Fri	Signing of M/M Freetown->Accra (KQ511) 17:20-19:50	Signing of M/M Freetown->Accra (KQ511)17:20-19:50 -> Dep. Accra 22:45 (BA078)
15	Sep 28	Sat		Arr. 06:25 London Dep. 22:45 (BA007)
16	Sep 29	Sun		->Arr. Haneda

1-4. List of Interviewees

The major interviewees during the Terminal Evaluation are as follows.

1. Ministry of Energy[1]

Mr. Martin Bash- Kamara	Deputy Minister

2. National Power Authority (NPA)

Mrs. Maude R. Peacock	NPA Board Chairperson
Mr. Zubairu Kaloko	General Manager
Mr. Milton Gosbai	Senior Engineer
Mr. Alhaji Timbo	Technical Service Manager
Mr. Alfred Vandi	Generation Manger, Kingtom P/S
Mr. Alex Jabba	T&D Manager, Falcon Bridge Substation
Mr. Foday Conteh	Mechanical Engineer, Kingtom P/S
Mr. Abubakarr Turay	Mechanical Engineer, Kingtom P/S
Mr. Ibrahim Jalloh	Electrical Engineer, Kingtom P/S
Mr. Mohamed R. Kamara	Chief Electrical Superintendent, Kingtom P/S
Mr. David Kamara	Head of Mechanical Maintenance, Kingtom P/S
Mr. Michael Williams	Mechanical Superintendent II, Kingtom P/S
Mr. Philip S. Sam	Mechanical Superintendent II (IT Personnel), Kingtom P/S
Mr. Alex Nimneh	Mechanical Superintendent (Spare parts), Kingtom P/S
Mr. Sesay	Operation Shift Supervisor, Kingtom P/S
Mr. Francis V. Nyama	Senior Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Edward Parkinson	Senior Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Edrick A. Saidu	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Sheik Ahmed Koroma	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Ahmed J.S.Fomba	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Theopilus Amara	Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Mohamed Fofanah	Pupil Electrical Engineer, Falcon Bridge Substation
Mr. Aiah Morsieray	Station Manager, Blackhall Road P/S
Mr. Mohamed Bassie Kamara	Electrical Engineer, Blackhall Road P/S
Mr. Emmanuel A. Reid	Electrical Superintendent, Blackhall Road P/S

[1] Ministry of Energy and Water Resources was divided into Ministry of Energy and Ministry of Water Resources in January 2013.

Mr. Umaru Tejan Wann	Assistant Mechanical Superintendent, Blackhall Road P/S
Mr. Mohamed Kargbo	Maintenance Superintendent, Blackhall Road P/S
Mr. Foday Issa Kamara	Assistant Electrical Engineer, Blackhall Road T&D
Mr. George Seiya	Electrical Engineer, Blackhall Road T&D
Mr. Sallieu Kamara	Electrical Engineer, Blackhall Road T&D

3. World Bank

Mr. Nikkoly Nikolov	Senior Energy Specialist, Africa Region Energy Unit
Ms. Elvira Morella	Energy Expert

4. International Finance Corporation

Mr. Sese Godzekpo	Advisory Services Coordinator

5. African Development Bank

Robert Peprah	CPO
Christian Tucker	Agriculture Expert (Energy)

6. DIFD

Mr. Mike Jimin	Programme Manager
Mr. Martin Walshe	Infrastructure Advisor

7. Japanese Expert Team

Mr. Kyoji Fujii	Chief Advisor / Power Development Planning Expert
Mr. Makoto Abe	Deputy Chief Advisor / Electrical Equipment Expert
Dr. Noboru Matsumura	Mechanical Equipment Expert
Mr. Tadashi Nio	Transmission, Substation and Distribution System Expert
Mr. Kazuaki Kondo	Coordinator / Assistant for Power Development Planning

8. JICA Sierra Leone Field Office

Mr. Akihira Sano	Project Formulation Advisor

1-5. Outline of the Project

The outline of the project is shown as follows. Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") version 2 approved in October 2012 on 5th Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as JCC) is shown in Appendix 1.

Overall Goal

Power supply service of NPA is improved.

Project Purpose

Capacity of National Power Authority to operate and maintain diesel generation facilities, and transmission and distribution systems is developed.

Outputs

1. Business Infrastructures to conduct technical work of diesel generation, and transmission and distribution systems in Western Area are developed.

2. Technical and management capacity to operate and maintain generating facilities in Western Area is developed.

3. Technical and management capacity to operate and maintain transmission and distribution systems in Western Area is developed.

4. Technical capacity to plan and manage operation and maintenance work for generation, and transmission and distribution systems is developed.

PDM versions are shown as below.

version	Approval	Revised Date
PDM ver.0	Detailed Planning Study	2 August 2010
PDM ver.1	2nd JCC Meeting	28 February 2012
PDM ver.2 (draft)	Mid-term Review Study	11 July 2012
PDM ver.2	5th JCC Meeting	16 October 2012
PDM ver.3	7th JCC Meeting/ Terminal Evaluation	25 September 2013

1-6. Methodology of Terminal Evaluation

The Terminal Evaluation is carried out in accordance with the JICA Guideline for Project Evaluation, along with the following process:

(1) Assessing progress of the Project based on the plan shown in the Project Design Matrix (PDM) and other relevant documents,

(2) Analyzing the Project by the five evaluation criteria,

(3) Recommending improvements of the Project, and

(4) Drawing lessons learned for other similar types of projects.

Both quantitative and qualitative data and information were collected for the Study by the following methods:

- Reviews of the project reports and other relevant documents, and
- Questionnaire and/or interview to Japanese experts, counterparts, residents of pilot project and other stakeholders.

The five evaluation criteria used for the analysis of the Project are as follows.

(1) Relevance:
Consistency of the Project Purpose and the Overall Goal with development policies and needs of Sierra Leone as well as the ODA policy of Japan towards Sierra Leone.

(2) Effectiveness:
Likelihood of achievement of the Project Purpose by the end of the project period as a result of attaining outputs at the time of the Terminal Evaluation.

(3) Efficiency:

Extent of conversion from the inputs to the outputs assessed from the aspects of achievement of the planned outputs as well as quantity, quality and timing of the inputs by the Japanese and Sierra Leonean sides.

(4) Impact:

Impacts of the Project are assessed by likelihood of achievement of the Overall Goal, which is the intended impact of the Project and positive and negative, direct and indirect effects having been brought or to be brought by the Project.

(5) Sustainability:

Continuity of positive effects and benefits brought by the Project after the completion of the Project. It is assessed by the institutional, organizational, technical and financial aspects.

2. Project Performance and Implementation Process

2-1. Inputs

The inputs for the Project are shown in the table below.

Table 1: Inputs for the Project (by the end of September 2013)

Japanese Side	Sierra Leonean Side
• Experts: 15 experts in 8 areas (24.20MM) • Equipment: Foreign Currency: 3,975 USD 15,760,449 JPY Local Currency: 115,943,000 Le • Local Cost: 59,015,000 JPY	• Counterpart Personnel: 51 persons were assigned. • Land and Facilities: Project office space and facilities in NPA, Kingtom Power Station and Falcon Bridge Substation. • Local Cost: Administrative and appliances costs for Project offices, and pilot project implementation 41,055,000Le

2-1-1. Japanese Side

Inputs by the Japanese side were as planned.

Fifteen (15) experts in the following eight (8) areas were dispatched.

◆Chief Advisor / Power Development Planning Expert

◆Deputy Chief Advisor / Electrical Equipment Expert

◆Mechanical Equipment Expert

◆Transmission, Substation and Distribution System Expert

◆Diesel Engine Overhaul Expert

◆Overhead Line Maintenance Expert

◆Underground Cable Maintenance Expert

◆Coordinator / Assistant for Power Development Planning

The list of experts is attached as Appendix 4. Two (2) experts, in areas of Mechanical Equipment and

Transmission, Substation and Distribution System, were assigned for longer period, more than 6 months per year.

At the time of the Terminal Evaluation, 2 engineers from T&D (Falcon Bridge) were trained in Japan and also total 9 NPA staffs (Kingtom Power Station, Falcon Bridge Substation and Blackhall Road Power Station) were sent to group training in Japan from 2011 to 2013. There was no training conducted in the third countries such as training in Ghana, however the third country training is planned to be conducted in the remaining period of the Project.

The equipment provided by the Japanese side are office appliances for inventory control such as personal computers, a printer, LAN system equipment, and equipment for the training of transmission cable such as cable oil compressor and copper dices. The list of equipment is attached as Appendix 8.

The local cost borne by the Japanese side of approximately 59 million JPY spent to manage and implement the Project such as administration staff, consumables, transportation cost, and software. The details of local cost are attached as Appendix 9.

2-1-2. Sierra Leonean Side

The Sierra Leonean Side assigned counterpart personnel for 1) the Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as JCC), 2) the Technical Management Team (hereinafter referred to as "TMT"), and 3) Management Groups (hereinafter referred to as "MG") for Kingtom Power Station, Falcon Bridge Substation and Blackhall Road Power Station/Substation. The list of main counterpart personnel is attached as Appendix 5. Other than these main counterparts, technicians under MG members are involved in the project activities as members of Action Group (hereinafter referred to as "AG").

However, budgets were not allocated timely by the Sierra Leonean side for necessary tools and spare parts for O&M of facilities such as periodical overhauls of Niigata No.7 and No.8 generators. According to the interview, occasionally the amount of disbursed money was not enough to procure necessary items for both generation and T&D, which delayed the schedule of the Project activities.

The project office space was provided by NPA for Japanese experts.

2-2. Progress of Activities

For the period from March 2011 to September 2013, the project activities were moderately progressed as planned. The progress was managed by "Work Flow" instead of "Plan of Operation" in the Project as attached in Appendix 2. Some activities such as operation data analysis and drafting the manuals and plans for O&M was delayed in comparison to the schedule; therefore, further efforts

shall be made for more progress in the remaining period. The rest of the activities initially planned in the remaining period are expected to be implemented as planned.

Summary of the progress of major activities are as follows.

(1) Guidelines and maintenance inventory

In both areas of generation and T&D, there was major progress in investigating equipment and facilities, preparing inventory, and making lists of equipment and facilities necessary for replacement and repair. In the area of power generation, the above activities were prepared and started their updates. In area of T&D, the inventory of primary substations and all of 262 secondary substations were finalized. In power generation, guidelines were created; on the other hand the guidelines of T&D are to be completed in the remaining period. Therefore inventory updates in generation were finished by the end of the Project, but T&D requires more time for updating the inventory since such as cables and overhead lines are difficult to trace due to the lack of human resources.

(2) Classroom, OJT trainings and workshops

Classroom trainings, OJT trainings, and workshops with TMT, MG (Power Generation and T&D) including Action Group were conducted as planned. The details result of trainings and workshops are attached as Appendix 7.

(3) Formulation of TMT, MG, AG

NPA assigned the staff for JCC, TMT, and MG of power generation and T&D. There were six (6) JCCs and two (2) TMT meetings at NPA Head Office were held. MG meetings (including AG) both at Kingtom Power Station and Falcon Bridge Substation were held regularly once a week. As for weekly MG meeting for Blackhall Road Power Station, the Expert for Generation will join from October 2013. Weekly meeting of Blackhall Road Substation was held jointly with Falcon Bridge weekly MG meeting. These MG meetings are functioning for information sharing and discussions for problem solutions to O&M issues in the field. TMT meetings had been held since May 2012 once in two weeks, however at the time of the Terminal Evaluation (September 2013), the frequency of TMT meetings was not clearly defined. In short, the existence of TMT meeting itself lost substance. Therefore it is recommended to discuss this situation between JET and NPA how to enhance TMT regular meeting for better implementation of the Project activities.

(4) Short-term and long-term maintenance plan

Short- and long-term O&M plans are in progress. The quality of this plan is not secured yet. It needs more efforts to complete in the remaining period. Monthly operation reports of power generation and quarterly budget reports of T&D were submitted to the head office in accordance with the administrative regulation of NPA though there were delays in their submission.

2-3. Achievement of Outputs

By the time of the Terminal Evaluation in September 2013, the Project achieved 70% of Output 1, 60% of Output 2, 60% of Output 3 and 50% of Output 4 as a result of the Study. Those outputs are expected to be achieved through implementation of the planned activities in the remaining period.

As to Outputs 4, the Project achieved improvement of information sharing through the periodical MG and TMT meetings; however, TMT meeting lost substance at the time of the Terminal Evaluation. In particular, the TMT meetings are expected to be more functional to speed up procurement of spare parts and necessary equipment and materials for generation and T&D for the remaining period of the Project. Also, it is necessary for CPs to achieve timely submission of periodic reports and improve the quality of O&M reports. It is required strong intervention by Japanese experts and continuous efforts by CPs to these activities.

It is unlikely to achieve the establishment of monitoring system between power stations and sub-stations due to the time constraints in procurement procedures.

Table 2: Achievement of Outputs (as of September 2013)

Outputs	Verifiable Indicators	Achievement
1. Business Infrastructures to conduct technical work of diesel generation, and transmission and distribution systems in Western Area are developed.	NPA engineers and technicians in power generation and transmission and distribution can : 1.1. Update inventory according to the guidelines 1.2. Equipment and facilities for replacement and repair are identified. 1.3. Revise the inventory continuously.	【Generation】 1.1 and 1.2 were achieved as planned. 1.3 was undertaken but periodical update was not done as planned. 【T&D】 60% of 1.1 was achieved. 1.2 was achieved as planned. 1.1 and 1.3 are likely to be achieved by 80% by the end of year 2013.
2. Technical and management capacity to operate and maintain generating facilities in Western Area is developed	Targeting NPA engineers and technicians in generation mainly at Kingston Power Station, 2.1 Approximately 25 of them are trained 2.2 They understand better the theory in class room 2.3 They learn and implement better O&M practices through OJT trainings. 2.4 They learn and implement the measures for improvement of thermal efficiency of diesel generator 2.5 They collect the data of forced outage by causes, learn and implement the measures for reduction of forced outage hour 2.6 They can produce O&M manual properly. 2.7 They learn and implement the methods and guidelines for safekeeping and management.	2.1 was achieved. 2.2 was partly achieved. It is considered that those who attended in-class and OJT trainings enhanced their capacity. 2.3 is in progress through daily operation and maintenance and regular MG meetings. 2.4 to 2.6 have not been achieved as planned. 2.4 to 2.6 are unlikely to be achieved during the remaining period of the Project. 2.7 was not started and is likely to be achieved in the remaining period of the Project.
3. Technical and management capacity to operate and maintain transmission and distribution systems in Western Area is developed.	Targeting NPA engineers and technicians in transmission and distribution mainly at Falcon Bridge Substation, 3.1 Approximately 50 and more of them are trained. 3.2 They understand better the theory in class room. 3.3 They learn and implement better O&M practices through class room and OJT trainings. 3.4 They enhance their capacity to collect outage data by causes, to analyze the causes, and to plan and implement the countermeasures. 3.5 They learn a countermeasure for reduction of technical loss at the end user (customer) through the pilot project. 3.6 They can produce O&M manuals properly. 3.7 They learn and implement the methods and guidelines for	3.1 was achieved. 3.2 was achieved partly. Depth of trainees' understanding is not enough compared to standard level. 3.3 was achieved partly. OJT preceded classroom training. Classroom training. Class room training is planned to start in October 2013. 3.4 was partially achieved. 3.5 will be achieved after pilot project is completed. 3.6 was partially achieved but is unlikely to be achieved within the project period. 3.7 is unlikely to be achieved within the project scope and period. To achieve them, more work, time, and management structural change of NPA in safekeeping is required.

Outputs	Verifiable Indicators	Achievement
	safekeeping and management.	
4. Technical capacity to plan and manage operation and maintenance work for generation and transmission and distribution systems is developed	4.1 All directors and managers attended management trainings. 4.2 Management Group meetings are held periodically. 4.3 Technical Management Team meetings are held periodically. 4.4 Monthly, quarterly, and annual reports are submitted to NPA HQ. 4.5 Quality of short term and long term O&M reports is confirmed. 4.6 Information exchange and monitoring system between power station and sub-stations are established and continuously utilized.	4.1 was almost achieved for manager group. 4.2 to 4.3 were achieved. 4.4 was achieved partly in both areas of power generation and T&D. It is also necessary to improve the quality of these reports. 4.5 is in progress in both areas of power generation and T&D. 4.6 is unlikely to be achieved during the remaining period of the Project.

2-4. Prospects for Achievement of the Project Purpose

The Project aims at enhancing the NPA's capacity to plan and implement O&M plan. In order to achieve the Project Purpose, verifiable indicators were changed in July 2012 at the time of the Mid-term Review and those were approved in 5th JCC in October 2012.

The emphasis is on that 'Important Assumption' of Output 1 to 4, and Project Purpose is to be added "The discharge of Bumbuna Hydro Power Station is stable as the same level or higher than that of September 2013". The condition of Bumbuna can be a killer assumption to the Project since it will affect the schedule of major power stations such as Kingtom and Blackhall Road for their operation plan and maintenance plan as well. Once Bumbuna stops due to the various troubles, 1) NPA can not stop major power stations to conduct periodical maintenance (overhauls), 2) NPA needs to purchase more fuels than planned, 3) procurement of additional fuels results in financial problems, and 4) the longer NPA operates major generations, the shorter is preparation period for procurement of O&M spare parts and necessary equipment.

Table 1: Achievement of the Project Purpose

Project Purpose	Verifiable Indicators	Achievement
Capacity of National Power Authority to operate and maintain diesel generation facilities, and transmission and distribution systems is developed.	1. Operation and maintenance plan for Western Area is formulated by NPA's own capacity. 2. Operation and maintenance plan for Western Area is implemented by NPA's own capacity. 3. Ratio of forced outage for generating facilities has been equal to or less than the baseline data collected by the Project.	1. was almost achieved. 2. Generation: almost achieved but it is premature for NPA to conduct the 12,000hrs and 16,000hours maintenance by their own capacity. For T&D it is premature to implement O&M as planned due to the daily firefighting situations. 3. is in progress and will be compared when the Project terminates.

2-5. Prospects for Achievement of Overall Goal

The Overall Goal is an intended outcome brought by the Project. It would be partially achieved within three to five years after completion of the Project. In addition, it is important to consider that there is no drastic change in discharge of Bumbuna as current level.

Table 2: Prospects for Achievement of the Overall Goal

Overall Goal	Verifiable Indicators	Achievement
Power supply service of NPA is improved.	• Technical loss at the end user (customer) will be reduced by 14% in Western Area. • Number and duration of blackouts will be reduced by 5% in Western Area	• The data have been keeping collected to compare the difference from March 2011 to March 2014. • ditto as above

2-6. Implementation Process

The Project has been implemented by the structure shown in the Figure 1. The formation of MGs (generation and T&D) functions for smooth implementation of the Project. On the other hand, the TMT does not function well so far; therefore it is required to get the TMT more vigorous for the timely implementation of procurement for spare parts and other relevant equipment and materials which are necessary to conduct the project activities. In order to assure the progress of activities and achievement of outputs and the Project Purpose; however, it is necessary to enhance the monitoring function of TMT. It is indispensable to enhance the initiative from NPA by the time of project completion in order to make sure the sustainability of the Project. No serious communication problem was identified between the Japanese and Sierra Leonean Sides.

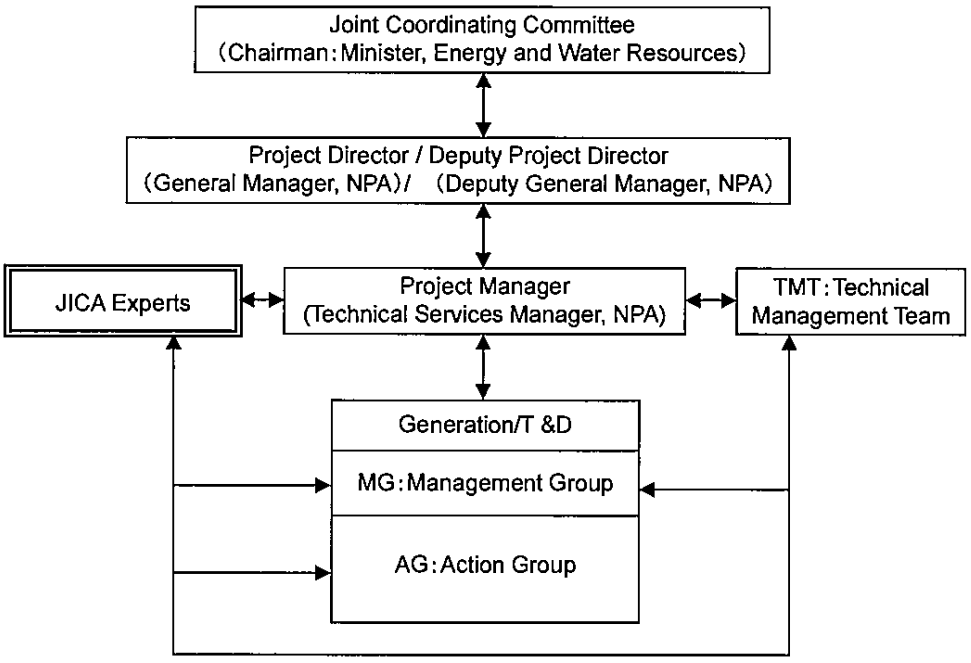


Figure 1: Implementation Structure

3. Evaluation by Five Evaluation Criteria

3-1. Relevance

Relevance of the Project is high, and this is to be maintained until the project completion and thereafter in the future.

(1) Consistency with the Development Plan of Sierra Leone

The Project is consistent with the long-term plan of Sierra Leone "Vision 2025" formulated in 2003 and also Poverty Reduction Strategy Paper II (PRSP II) from 2009 to 2012. A strategic action for "a competitive private sector-led economy with indigenous participation" under "Vision 2025" states rehabilitation and maintenance of NPA infrastructure. "Enhancing the national power supply" is one of four strategic priorities in PRSP II together with agriculture, transportation network, and human development.

(2) Consistency with the Development Needs of Sierra Leone

It is an emergent issue for NPA to improve power supply service which faced serious problems of frequent power failures and high technical and non-technical losses. These problems have remained unsolved even in the development period of the Sierra Leonean economy for last ten years and have caused the low level of consumer satisfaction. Lack of technical and financial capacity of NPA has been main causes of those problems. To enhance technical capacity for O&M of power supply facilities is highly relevant to needs of Sierra Leone and NPA.

(3) Adequate Timing of the Project Implementation

As Sierra Leone is in transition stage from reconstruction to development, it is highly required to have private sector to grow up, that are seen as producers of jobs in accordance with the economic growth. Provision and availability of stable electricity is essential to attract enterprises. Thus it is obvious that the implementation of the Project was adequate enough to provide constant electricity of 10 MW (Niigata No.7 and No.8) for Freetown. In addition, it was effective so as to alleviate popular discontent around 2012. When Bumbuna power station was out of service in 2012, Kingtom power station with Niigata No.7 and No.8 kept functioning as a sole power station at that time due to the fact that the periodical overhauls were properly conducted within the Project activities.

(4) Adequacy of Project Approach and Design

The Project approach and design is consistent with the needs of target groups of NPA staff. This can be attributed to adequate needs assessment prior to the Project. Project design was elaborated very carefully by dispatch of Japanese power-plant and electric experts for one to two months before detailed design planning survey mission. Problem analysis in power station and T&D was conducted by the experts beforehand. As a result, the implementation structure for the Project was determined to involve all levels of personnel from technicians in the Project sites to directors at headquarters. Also, necessity for technical capacity in the Project design was set out from how to upgrade the inventory of equipment and facilities for daily work, enhancement of analytical capacity through in-class and OJT trainings, and finally enhancement of capacity for planning and implementing

O&M and maintenance. The contents of trainings were discussed at the outset of the Project which was reflected to the activities adequately.

(5) Consistency with the Japanese ODA policy

The Project is consistent with Japanese Official Development Assistance (ODA) policy for Sierra Leone. This policy states two priorities: "Economic and Social Infrastructure Development" and "Rural Development." In the context of economic infrastructure development, the support for the electric power supply in Western Area is identified as part of the program for "Strengthening Economic Development Bases in Western Area." The Project was conducted along with the policy.

3-2. Effectiveness

At the time of the Terminal Evaluation, effectiveness of the Project is still limited in order to achieve the Project Purpose by the end of the Project.

Effectiveness of capacity development was confirmed through some outputs, such as the updating inventory of equipment and facilities and capacity development through in-class and OJT trainings. Promoting factors for this achievement are attributable to the commitment of personnel in charge.

According to the interview, the emphasis is on that "the culture of operation and maintenance has taken root in Sierra Leone" is in replace of "keep using it without break until it is broken". The Niigata generators granted by the Japanese government have been functioning through proper maintenance with the NPA efforts to continue daily maintenance working together with Japanese experts.

However, activities for capacity development for trouble shooting through analyzing the data, formulating and implementing countermeasures are still in the initial stage. Also, for the achievement of the Project Purpose, it is critical to start drafting the O&M plans and manuals and improvement of O&M reports.

There are still lots of activities to be done in order to produce the outputs in the remaining period. As to generation, both 12,000 hours and 16,000 hours overhaul maintenance are necessary to be supervised properly by the Japanese Experts. In order to conduct these overhauls, the remaining period of the Project is not enough to secure safety operation of Niigata No.7 and No.8. Moreover, the monitoring system of T&D and its continuous utilization are unlikely to be achieved during the remaining period of the Project.

It is essential for TMT to support MG members in monitoring the progress, providing necessary instructions, feedbacks, and allocating budget of O&M activities in a timely manner. Financial constraints and related time consuming procurement are major factors to result in delay in project activities. Effective countermeasures shall be taken by the NPA management side.

Regarding the important assumptions of the PDM, it is recommended to add that the effect of Bumbuna condition is not ignorable. The Project was affected by the discharge conditions of Bumbuna such as breakdown of one of the turbines in Bumbuna power station. The following troubles summarized below influenced and delayed the Project activities.

- Breakdown of the turbines in Bumbuna hydro power station
- Accidental cuts of underground cables during road constructions
- Fall-down of King Jimmy Bridge between Kintom P/S and Falcon Bridge substation
- Collapsed tower of 33kv overhead line between Freetown substation and Blackhall Road P/S

3-3. Efficiency

Efficiency of the Project is medium.

By the time of the Terminal Evaluation, the inputs through both Japan and Sierra Leone sides were as planned. For the Japanese side, quality, quantity and timing of dispatch of the Japanese experts were fair to conduct the activities and to produce the outputs as planned. For the Sierra Leonean side, personnel and facilities were allocated as planned, and MG and TMT were functioning for conducting activities more efficiently.

In order to assure the project activities as scheduled in the remaining period of time, commitment of TMT for monitoring and budget allocation is necessary as discussed above in 3-2. Effectiveness.

3-4. Impact

(1) Achievement of Overall Goal

As mentioned in 2-5, the Overall Goal is likely to be achieved partially depending on the progress of the outstanding items of each output.

(2) Positive impacts on NPA

At the time of the Terminal Evaluation, positive impacts were identified as follows.

- Enabling environment such as improvement of OA equipment (PC, internet, printers and etc) and office supplies was established.
- Attitudes and minds towards working together in a team were enhanced.
- Pupil engineers hired by the NPA as promised and scheduled are precious resources to the NPA. (9 engineers for generation and 14 engineers for T&D from 2011 to 2013 were recruited).

(3) Other positive impacts

- Business enterprises and individuals were able to reduce operating cost in private electric generators and use cheaper electricity from 10 MW Niigata generators granted by Japanese government.
- Electricity produced by NPA provided dividend of peace to Freetown citizens.
- Street lights contributed greatly to public peace and safety in Freetown at night.

3-5. Sustainability

Sustainability of the Project is medium from the following aspects.

(1) Policy /institutional aspect

For the Government of Sierra Leone, political support for improvement of electric power supply will be continuously committed in the future. The National Electricity Act was enacted in December 2011 to improve the performance of the energy sector.

(2) Organization aspect

In a short term period, there is no negative factor which might affect the capacity for O&M in terms of organization aspect of NPA. However, the Project might be affected in terms of its sustainability if NPA is divided into two entities: the Electricity Generation and Transmission Company and the Electricity Distribution and Supply Authority, as mentioned in the National Electricity Act. According to the progress of this reorganization during the remaining period of the Project, it is necessary to confirm between the Japanese and Sierra Leonean side how the Project should be incorporated into it in order to assure the sustainability.

In NPA, particularly T&D operated and managed the degraded facilities such as transformers and underground cables installed in colonial era with the limited number of staff. Under these circumstances, it is required to replace more of aging facilities and also to increase the number of younger engineers and technicians.

(3) Technical aspect

The commitment of NPA personnel for improving the technical capacity of the O&M is admitted, and the technical transfer at the Project sites is most likely sustainable. NPA's capacity to formulate and manage O&M plan is likely to be moderate to mid-high if the monitoring function is further strengthened at the NPA head office in the remaining period of the Project. However forthcoming overhaul maintenances of 12,000 hours and 16,000 hours will require more skills and knowledge of the experts, therefore these maintenances shall be supervised by the experts. It is not recommended to conduct these maintenances by NPA's own capacity. As to T&D, it is also the same situation in conducting monitoring system which requires more knowledge and experience together with the proper installation of the system itself. The installation of monitoring system will not be completed fully within the project period.

(4) Financial aspect

Under current financial constraints, NPA has a difficulty to allocate sufficient budget for O&M. Insufficient budget may limit the development of O&M capacity, thus it required to make further

efforts to allocate sufficient budget for O&M. Unpaid tariff of governmental organizations and other concerned institutions shall be tackled faster through such as installation of prepaid meters.

3-6. Conclusion

Since the Project is consistent with the development plan and needs of Sierra Leone and the Japanese ODA policy, the relevancy of the Project is high. Effectiveness is limited at the this moment; however, it is expected to be mid-high depending on the efforts made for promoting activities to achieve outputs. Although efficiency is medium at this time, efforts should be made to conduct the activities as scheduled in the remaining period of the Project. For the evaluation on impact, the Overall Goal is expected to be as a result of the achievement of the Project Purpose. Sustainability of the Project is premature to judge so far in terms of financial and organizational aspects although working environment was improved greatly.

In conclusion, the Project may be moderately achieved by the time of project completion if the recommendations of the Terminal Evaluation are reflected in the remaining period.

4. Recommendations and Lessons Learned

4-1. Recommendations

1) Enhancement of the Function of Technical Management Team

In order to achieve the Project Purpose, the remaining activities should be progressed further in both generation and T&D. It is recommended that TMT shall get more involved in monitoring the progress of the Project, and provide timely support particularly for procurement of spare parts of O&M for both generation and T&D.

2) Improved Operation and Maintenance Plan and Implementation

One of the critical activities in order to achieve the Project purpose is drafting O&M manuals and plans; however, the activity is in progress. It is recommended that NPA draft the plans and manuals, tentatively implement O&M accordingly, and revise them at least once in the remaining Project period. Therefore, it is necessary for NPA staff to complete drafting plans and manuals in a timely manner and make first drafts by the beginning of 2014.

3) Securing in Financial Resources

In case the financial condition of NPA is not improved in a short-term, it is necessary to secure financial resources with the strong leadership of Minister of Energy.

4-2. Lessons Learned

1) Provision of Stable Electricity and Economic Growth

Sierra Leone is in transition stage from reconstruction to development, and economic growth and employment are major challenges. In this context, it was significant to implement the Project that

contributes to providing stable electricity to support the economic growth of private sector.

2) Project Design based on Elaborated Needs Assessment

For the countries in the reconstruction stage, designing the project approach requires flexibility and elaborated assessment. In case of this Project, when the detailed planning survey team was dispatched for the Project, the situation of NPA at that time was carefully examined in technical, financial and organizational aspects by spending more than one month in the Project site. This was one of critical factors that helped project approach and design to be highly relevant to the needs of NPA. For the organizations that had suffered from serious problems of O&M, the elaborate needs assessment could provide profound insights of more functional project approach.

3) Strengthening Capacity of Power Supply Facilities

For many countries in reconstruction to development stage, the interventions of international aid at the early stage could strengthen the capacity of power supply facilities. Civil war was caused by poverty and unemployment situations in many cases, therefore economic growth to improve unemployment issues are critical to those countries. The economic growth is pulled by the growth of private sector, thus provision of cheaper national grid is essential rather than using costly private owned generators.

4) Two Schemes for Strengthening Capacity of Power Supply Facilities

Many countries that experienced civil war have major challenges such as degraded power supply facilities and lack of younger human resources for O&M. To solve these challenges, it is effective and efficient to mix two schemes; a grant aid for installation of power supply facilities and technical cooperation for capacity development of staff of power supply facilities. It is recommended the counterparts of recipient country to hire younger personnel to implement such project more effectively and efficiently.

(END)

Appendix 1: Project Design Matrix (ver.3)

PDM (Project Design Matrix)

Project Title: The Project for Capacity Development for Maintaining Power Supply Facilities
Implementing Agency: National Power Authority (NPA)
Project Site: Western Area, Sierra Leone

Version 3 (Revised on 25 September 2013)
Duration: March 2011-Septemebr 2015 (4.5 Years)
Target Group: Staff of NPA

NARRATIVE SUMMARY	OBJECTIVELY VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
Overall Goal: Power supply service of NPA is improved.	• Voltage drop at the end user (customer) will be reduced by 14% in Western Area.* • Number and duration of power outage will be reduced by 5% in Western Area.**	• Operation Reports of NPA	a. Operation and maintenance system of NPA will continue to be improved.
Project Purpose: Capacity of National Power Authority to operate and maintain diesel generation facilities, and transmission and distribution systems is developed.	• Operation and maintenance plan for Western Area is formulated by NPA's own capacity. • Operation and maintenance plan for Western Area is implemented by NPA's own capacity. • Ratio of forced outage for generating facilities has been equal to or less than the baseline data collected by the Project.	• Evaluation by Japanese expert, target NPA engineers and technicians for training, Technical Management Team members at head office • Operation and maintenance plan • Annual operation reports • Annual maintenance reports	a. There is no drastic change in Energy Policy in Sierra Leone. b. Necessary fund shall be allocated for improving power facilities. c. The discharge of Bumbuna Hydro Power Station is stable as the same level or higher than that of September 2013.
Outputs: 1. Business Infrastructures to conduct technical work of diesel generation, and transmission and distribution systems in Western Area are developed.	NPA engineers and technicians in power generation and transmission and distribution can : • Update inventory according to the guidelines • Identify equipment and facilities for replacement and repair. • Revise the inventory continuously.	• Evaluation by Japanese expert, target NPA engineers and technicians for training, Technical Management Team members at head office • Guidelines for inventory • Inventory lists	a. Trained engineers and technicians continue to work for NPA. b. Managers and directors of NPA fulfill their responsibilities. c. Necessary budget for NPA for their operation is continuously allocated. d. The discharge of Bumbuna Hydro Power Station is stable as the same level or higher than that of September 2013.
2. Technical and management capacity to operate and maintain generating facilities in Western Area is developed.	Targeting NPA engineers and technicians in generation mainly at Kingtom Power Station Substation, • Approximately 40 of them are trained. • They understand better the theory in class room. • They learn and implement better O&M practices through OJT trainings. • They learn and implement the measures for improvement of thermal efficiency of diesel generation. • They collect the data of forced power outage by causes, analyze, and implement the measures for reduction of forced outage hour. • They can produce O&M manual properly. • They learn and implement the methods and guidelines for safekeeping and management of tools, meters equipment, spare parts, fuel and lubricant oil.	• Evaluation by Japanese expert, target NPA engineers and technicians for training, Technical Management Team members at head office • Training reports • Operation management plan elaborated by project • Operation and maintenance (O&M) reports • Guidelines and manuals for safekeeping and management	
3. Technical and management capacity to operate and maintain transmission and distribution systems in Western Area is developed.	Targeting NPA engineers and technicians in transmission and distribution mainly at Falcon Bridge Substation, • Approximately 70 or more of them are trained. • They understand better the theory in class room. • They learn and implement better O&M practices through class room and OJT trainings. • They enhance their capacity to collect power outage data by causes, to analyze the causes, and to plan and implement the countermeasures. • They learn and verify a countermeasure for reduction of technical loss at the end user (customer) through the pilot project.	• Evaluation by Japanese experts, target NPA engineers and technicians for training, Technical Management Team members at head office • Training reports • Operation management plan elaborated by project • Guidelines and manuals for safekeeping and management • Periodical reports to NPA HQ	

Appendix 1: Project Design Matrix (ver.3)

	• They can produce O&M manuals properly. • They learn and implement the methods and guidelines for safekeeping and management of tools, meters equipment, spare parts, fuel and lubricant oil..		
4. Technical capacity to plan and manage operation and maintenance work for generation, and transmission and distribution systems is developed.	• All directors and managers enhance management skills by attending management training/ workshop. • Management Group members become more familiar to O&M issues and advice better for their staff through periodic meetings. • Technical Management Team members obtain more information on O&M through meetings held periodically. • Technical Management Team members become more familiar to O&M issues through periodical reports (monthly/quarterly/annual) submitted by Management Group and provide their guidance and feedback to their staff. • Quality of short term and long term O&M reports is confirmed. • Information exchange and monitoring system between power stations and sub-stations are established and continuously utilized	• Evaluation by Japanese experts, target NPA engineers and technicians for training, Technical Management Team members at head office • Training reports • NPA annual business plan • Periodical reports to NPA HQ • Project reports • Electric power system plan • O&M reports • Records of established information exchange and monitoring system	

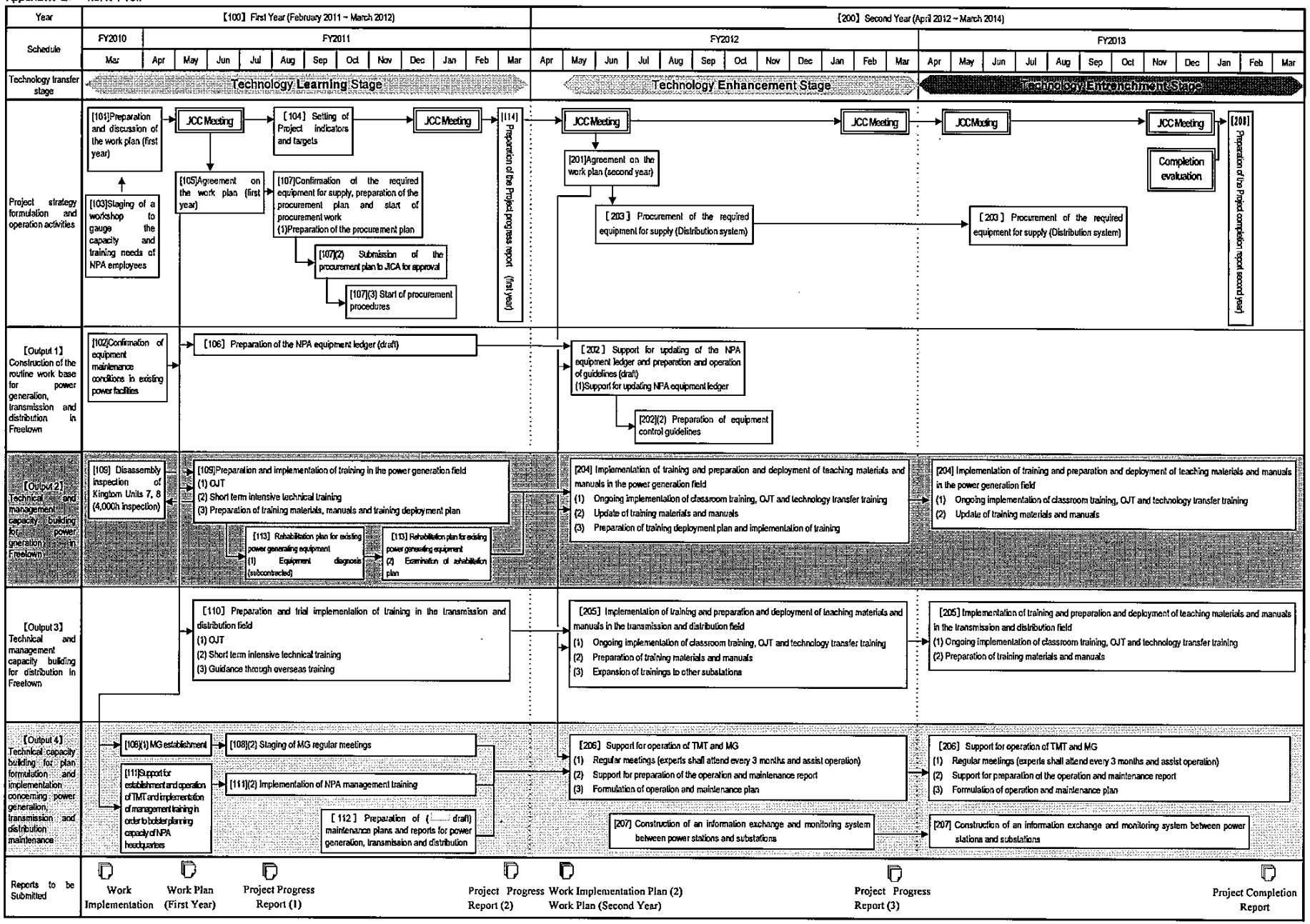
Activities: **1. Business Infrastructures to conduct technical work of diesel generation, and transmission and distribution systems in Western Area are developed.** 1-1 Investigation and confirmation of existing technical documents and records such as drawings, manuals, operation records and inventory lists; 1-2. Investigation and examination of existing equipment and facilities such as breakers, relays and panels; 1-3 Preparation of inventory lists that cover all equipment and facilities of diesel generation, and transmission and distribution systems; and 1-4 Preparation of guidelines for maintaining inventory lists. **2. Technical and management capacity to operate and maintain generating facilities in Western Area is developed.** 2-1 Class room training such as theories, structures, components, operation and maintenance procedures, and safety measures of diesel generation facilities; 2-2 On the job training for theories, structures, components, operation and maintenance procedures, and safety measures of diesel generation facilities; 2-3 Technology transfer of monitoring and analytical methods for engine, generator and auxiliary equipment operation; 2-4 Technology transfer of repair and overhauling methods for engine, generator and auxiliary equipment; 2-5 Preparation of methods and guidelines for safekeeping and management of tools, meters, equipment, spare parts, fuel and lubricating oil; and 2-6 Preparation of rehabilitation plan for existing power plants. **3. Technical and management capacity to operate and maintain transmission and distribution systems in Western Area is developed.** 3-1 Class room training such as theories, structures, components, operation and maintenance procedures, and safety measures of transmission and distribution systems; 3-2 On the job training for theories, structures, components, operation and maintenance procedures, and safety measures of transmission and distribution systems; 3-3 Technology transfer of inspection, testing, maintenance and repair methods for distribution systems; 3-4 Technology transfer of short term distribution system planning for new connections, and changing routes and configurations.	**Inputs (Means and Cost)** **Japanese Side:** The following experts will be allocated for Japanese side. A. The personnel will be provided, as enumerated below: Assignment of • Chief Advisor / Technical Planning and Management • Mechanical Engineer • Electrical Engineer • Mechanical Engineer for Auxiliary Equipment • Mechanical Engineer for Overhauling • Electrical Engineer for Substation • Electrical Engineer for Transmission and Distribution Lines • Electrical Engineer for System Analysis and Control • Environment Management Expert B. Training • Counterpart Training in Japan • In-country training • Third country training C. Equipment etc. The equipment and tools will be provided depending on the necessity for effective implementation of the project. Details will be discussed during the project. **The Sierra Leone Side:** Members of Management Group (MG) will be working with JICA experts for undertaking the relevant activities summarized in PDM. The members of MG are the primary target for technical transfer	**Pre-conditions:** • Enough number of new engineers and technicians is recruited.

3-5 Preparation of methods and guidelines for safekeeping and management of tools, meters, equipment, spare parts and inventory lists. **4. Technical capacity to plan and manage operation and maintenance work for generation, and transmission and distribution systems is developed.** 4-1 Conduct management training/workshop for NPA directors and managers, 4-2 Establish Management Group in Generation Division and T&D Division and conduct periodical meetings, 4-3 Establish Technical Management Team in NPA and conduct periodical meetings, 4-4 Prepare periodical reports (monthly/quarterly/annual) operation and maintenance reports for diesel generation, and transmission and distribution systems in Western Area, 4-5 Prepare short term and long term operation and maintenance plans for diesel generating facilities, and transmission and distribution systems in Western Area, 4-6 Establish and utilize basic information exchange and monitoring system between Kingtom Power Station, Black Hall Road Power Station and Freetown Substation.	from JICA experts. A. Counterpart personnel will be provided, as enumerated below: ・ Project Director ・ Project Manager ・ Members of Technical Management Team ・ Members of Management Group for Transmission and Distribution Systems ・ Members of Management Group for Generation Facilities ・ Administrative Personnel B. Joint Coordinating Committee (JCC) C. Office Space and others NPA will provide necessary office facilities including electricity, air-conditioning, water and communication facilities during the duration of the project. D. Allocation of the budget necessary for the Project	

*According to the survey, conducted in the First year of the project, at the point of sample end user (=NPA typical electricity consumer) in 2011, while the nominal voltage is 240V, it was 170V at the point of end user. The voltage drop was calculated as 70V. The target indicator by the capacity development of O&M was estimated that voltage drop would be 60V. This implies that voltage drop is improved by 14%.

**In 2011, power outage duration and frequency were 2,688 hours and 240 times / year / user, respectively. Target indicators as a result of the Project were estimated that these figures will be reduced by 5%, namely, 2,280 hours and 218 times / year/ user.

Appendix 2: Work Flow



Appendix 3. Evaluation Grid

1. Achievement

Evaluation Questions		Basis for Judgment	Data required	Source of Information (collection method)
Main Items	**Sub Items**			
Is the logic of narrative summary in PDM appropriate?		Verification on appropriateness of causal relation between each item in PDM	• PDM at the time of ex-ante evaluation	• Detailed Planning report • Comments of CPs , Japanese experts, JICA officers in charge, by questionnaire and /or interview
Have been the inputs to the project implemented as planned?	Has been the inputs from the Japanese side to the project implemented as the plan?	Difference between the plan and actual implementation	• Actual inputs	• Minutes of Meeting of JCC • Progress Reports, data and information provided by the Project
	Has been the inputs from the Sierra Leone side to the project implemented as the plan?	Ditto as above	Ditto as above	• Minutes of Meeting of JCC • Progress Report, data and information provided by the Project
Have been the outputs of the project produced as planned?	How have both Japanese and Sierra Leone sides understood the outputs and progressed?	Indicators set in PDM	• Opinions by CPs and Japanese Experts	• Minutes of Meeting of JCC • Progress Report, data and information provided by the Project • Comments of CPs, Japanese experts, JICA officers in charge, by questionnaire and /or interview
Is the Project Purpose expected to be achieved by the completion of the Project?		Achievement of the indicators in PDM		Ditto as above
Is the overall goal expected to be achieved?		Expectation of the achievement of the overall goal as a result of the achievement of the Project Purpose	Latest PDM and logic model	Ditto as above
What are factors affecting achievement of the outputs and the project purpose?		- Fulfillment of important assumptions set in the PDM - Other external factors	Information and data on important assumptions and other factors	Ditto as above

2. Implementation Process

Evaluation Questions		Basis for Judgment	Data required	Source of Information (collection method)
Main Items	Sub Items			
Were the project activities implemented as planned? (If not, was the reason for changes appropriate?)		Difference between plan and actual implementation	• Records of implemented activities • PDM and PO	• Detailed planning survey report • Progress reports • Minutes of Meeting of JCC • Comments of CPs and Japanese experts, JICA officers in charge, by questionnaire and /or interview • Data and information provided by the Project
Was the way of technical transfer appropriate?		Consistency the method and content of training with the needs for target group	• Records of implemented activities	• Progress report • Minutes of Meeting of JCC • Comments of CPs and Japanese experts, JICA officers in charge, by questionnaire and /or interview
How has been the implementation structure functioned for the progress of the project?		- Roles and responsibilities to be taken by CPs - Role and responsibilities to be taken by Japanese experts - CPs' ownership for the project implementation? - Commitment to participation in activities and trainings	• Records of implemented activities • PO	Ditto as above
Were there any factors affecting the progress of the Project?	Were there any negative factors impeding the project implementation?		Any specific problems and constraints causing delays	Ditto as above
	Were there any positive factors promoting the project progress?		Any specific issues which contributed to the project progress	Ditto as above

3. Five Evaluation Criteria

Five Evaluation Criteria	Evaluation Questions		Basis for Judgment	Data required	Source of Information (collection method)
	Main Items	Sub Items			
1. Relevance	Are the project purpose and Overall goal still consistent with development policies of Sierra Leone?		Consistency with the Development Policies/strategy and Power Development Plan (PDP) of Sierra Leone	Priority in the power sector ・Vision 2025 ・PRSP II 2009-2012 ・PDP(if not available, any alternative document)	・Detailed Planning Survey Report ・Progress Report ・PDP'
	Are the project purpose and Overall goal still consistent with the development needs of Sierra Leone?		Consistency with the development needs	Needs for O & M Capacity Development of CPs	・Detailed Planning Survey Report ・Progress Report ・Minutes of Meeting of JCC ・Comments by CPs (Questionnaire and /or interview)
	Is the project relevant to the Japanese ODA policy?		Consistency with Japan's ODA policy	Priority areas in Japan's ODA policy	・Development Assistance Plan for Sierra Leone
	Is the project approach appropriate to meet the development needs of target group in NPA?		- Appropriateness of approach for capacity development - Appropriateness of selection of target groups	Needs of target group and content of training and orientation by for them	・Minutes of Meeting of JCC ・Comments by CPs and Japanese experts, (questionnaire and /or interview)
	●Is the timing of the Project appropriate in terms of		- Appropriateness of timing commencing the project	-Results of interviews -Observations by evaluator	・Interview with Ministry of Energy, CP, Japanese Expert, JICA SLFO
	●Is the Project appropriate/ contributing Sierra Leone in terms of political stability and policy alignment?		- Appropriateness of stability of 10 MW electricity supply during the project		・Interview with Ministry of Energy, CP, Japanese Expert, JICA SLFO
2. Effectiveness	Has been the outputs achieved?		Achievement of the planned outputs	(Refer the Achievement Grid)	(Refer the Achievement Grid)

Five Evaluation Criteria	Evaluation Questions		Basis for Judgment	Data required	Source of Information (collection method)
	Main Items	Sub Items			
	Is the Project Purpose expected to be achieved by the completion of the Project?		Expectation of achievement of the Project Purpose	(Refer the Achievement Grid)	(Refer the Achievement Grid)
	Are the outputs of the Project expected to contribute to achievement of the Project Purpose as planned?		Contribution of each output to achievement of the Project Purpose	Level of CP's capacity development in each output in relation to the project purpose	Comments by CPs and Japanese experts, (questionnaire and /or interview)
	Has been the Project contributing to capacity Development of CPs?	-	Level of capacity to conduct O&M power supply facilities (generation, transmission, and distribution system)	Ditto as above	Comments by CPs and Japanese experts, (questionnaire and /or interview)
	Are there any other factors promoting or impeding for achievement of the Project Purpose?		-Fulfillment of important assumptions set in the PDM -Other external factors affecting achievement of the Project Purpose -Internal factors affecting achievement of the Project Purpose	(Refer the Achievement Grid and the Implementation Grid)	(Refer the Achievement Grid and the Implementation Grid)
3. Efficiency	Are the quality, quantity and timing of the inputs appropriate for producing the planned outputs?	Are the Japanese experts, and equipment provided by the Japanese side appropriate?	-Appropriateness of quantity -Appropriateness of quality -Appropriateness of timing	Records of actual inputs	• Progress report • Comments by CPs and Japanese Experts
		Are the counterpart staff, facility and budget provided by the Sierra Leone side appropriate?	Ditto as above	Actual inputs	Ditto as above
	Are there any impeding or facilitating factors in terms of efficiency?		Constraints and driving forces for efficiency of the Project	• Utilization of inputs for activities • Data related to important	Ditto as above

Five Evaluation Criteria	Evaluation Questions		Basis for Judgment	Data required	Source of Information (collection method)
	Main Items	Sub Items			
				assumptions for the outputs	
4. Impact *Prospect of Achieving the Overall Goal at the time of evaluation*	Is the overall goal expected to be achieved?	Is the overall goal likely to be achieved as a result of the achievement of the Project Purpose?	Logical adequacy of casual relationship between the Project Purpose and the overall goal	PDM at the time of detailed planning survey and logic model	• Comments by CPs and Japanese Experts
		Are important assumptions affecting or expected to affect the achievement of overall goals?	Fulfillment of important assumptions	Information related to important assumptions for the overall goal	Ditto as above
		Are there any factors impeding or promoting the achievement of the overall goal?	Constraints and driving forces for the achievement of the overall goal	Information on further assistance plan for NPA by donors	Ditto as above
	Are there any unexpected positive / negative impacts?	Is it expected to have any impacts in terms of political or institutional aspect?	Positive or negative changes or influence of the Project on the policy, plan, legal aspects		Comments by CPs and Japanese Experts
		Is it expected to have any impacts in terms of social and cultural aspect?	Positive or negative impacts of the Project on social and cultural aspects		Ditto as above
		Are there any other negative or positive impacts?	Positive or negative impacts of the Project on economic, environmental and other aspects		Ditto as above
	●Are positive impacts identified by provision of stable 10 MW electricity power during the project?	- Dividend of peace - Contributions towards measures to counter unemployment - Obstacles in industry participation of foreign investment due to the unstable electricity supply - Investment trend and job	- Availability of positive impact related to the project implementation	Results of Observations and questionnaire	• Comments by CPs and Japanese Experts • Questionnaires in pilot area (George Brook)

Five Evaluation Criteria	Evaluation Questions		Basis for Judgment	Data required	Source of Information (collection method)
	Main Items	Sub Items			
		climate -Effect of Restoration of civil order in the capital			
5. Sustainability *(future prospect)*	Are the project effects likely to be sustainable after the completion of the Project?	Are the project effects likely to be sustainable from the policy and institutional aspect?	Consistency in power sector policy and institutions	Policy document	• Comments by CPs and Japanese Experts
		Are the project effects likely to be sustainable from organizational aspect?	- Influence by privatization - Establishment of NPA's organizational and institutional arrangement to continue management style learned from the Project	-Implementation plan of privatization -Organizational and management policy / plan within NPA	Ditto as above
		Are the project effects likely to be sustainable from technical aspects	- Application of technical skills of CPs in O&M for power supply facilities - Dissemination of technical skills learned from the Project within NPA	-Assignment of CPs learned technical skills from the Project -Internal training plan by CPs (or any mechanism to transfer the skill from CPs to others) within NPA	Ditto as above
		Are the project effects likely to be sustainable from financial aspects?	Availability of financial sources for O&M of power supply facilities	• Budget of NPA	Ditto as above
	Are there any other factors which are likely to increase or decrease sustainability of the project effects?		Constraints and driving forces for sustainability of the project effects		Ditto as above
	●Effect of civil war on human resource development	Are the effects of lack of core human resources on the project identified due to the civil war experience?	Impact identified	Results of interviews	Ditto as above

Appendix 4: List of Dispatch of Japanese Experts

(By the end of September 2013)

No.	Name	Assignment	Period	Office affiliated	M/M
1	Mr. Kyoji Fujii	Chief Advisor / Power Development Planning Expert	March 19, 2011 - April 17, 2011 August 6, 2011 - September 4, 2011 February 20, 2012 - March 4, 2012 May 13, 2012 - May 27, 2012 October 13, 2012 - October 19, 2012 February 20, 2013 - March 3, 2013 May 11, 2013 - May 30, 2013 September 20, 2013 - October 2, 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	4.7
2	Mr. Makoto Abe	Deputy Chief Advisor / Electrical Equipment Expert	August 6, 2011 - September 4, 2011 December 1, 2011 - December 30, 2011 June 26, 2012 - July 24, 2012 December 4, 2012 - December 28, 2012 June 10, 2013 - July 4, 2013 July 29, 2013 - August 29, 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	5.7
3	Dr. Noboru Matsumura	Mechanical Equipment Expert	March 19, 2011 - May 1, 2011 July 2, 2011 - September 27, 2011 January 10, 2012 - March 6, 2012 May 12, 2012 - August 7, 2012 September 1, 2012 - December 2, 2012 January 23, 2013 - March 1, 2013 April 13, 2013 - August 5, 2013 September 16, 2013 - November 25, 2013 (Scheduled)	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	20.3
4	Mr. Tadashi Nio	Transmission, Substation and Distribution System Expert	March 19, 2011 - May 17, 2011 July 30, 2011 - October 25, 2011 January 10, 2012 - March 6, 2012 May 12, 2012 - August 7, 2012 September 1, 2012 - December 2, 2012 February 3, 2013 - April 22, 2013 May 7, 2013 - July 18, 2013 September 10, 2013 - November 18, 2013 (Scheduled)	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	20.3
5	Mr.Purgatorio Dominique	Auxiliary Equipment Expert	October 17, 2012 - October 29, 2012	GEA Westfalia Separator France SAS	0.4
6	Mr. Rodolfo Bautista Jr.	Diesel Engine Overhaul Expert	July 30, 2011 - August 28, 2011	Niigata Power Systems Co., Ltd.	1.0
7	Mr. Jessie A. San Juan	Diesel Engine Overhaul Expert	September 10, 2012 - October 31, 2012 April 13, 2013 - July 30, 2013	Niigata Power Systems Co., Ltd.	5.4
8	Mr. Shinichi Ueda	Generator Overhaul Expert	September 29, 2012 - October 7, 2012	Nishishiba Electric Co., Ltd.	0.3
9	Mr. Masashi Kobayashi	Control Panel Overhaul Expert	September 29, 2012 - October 7, 2012	Nishishiba Electric Co., Ltd.	0.3
10	Mr. Fukiyoshi Korezawa	Overhead Line Maintenance Expert	August 16, 2011 - August 30, 2011	Inoue Engineering Co., Ltd.	0.5
11	Mr. Yasushi Usui	Overhead Line Maintenance Expert	April 15, 2013 - May 15, 2013 June 13, 2013 - July 7, 2013	Takashio Powers International Co., Ltd.	2.0
12	Mr. Toshiharu Iwamoto	Underground Cable Maintenance Expert	November 8, 2011 - November 22, 2011	Toenec Corporation	0.5
13	Mr. Hitoshi Sobue	Underground Cable Maintenance Expert	March 19, 2013 - April 22, 2013	Toenec Corporation	1.2
14	Mr. Masaya Sugita	Coordinator / Assistant for Power Development Planning	March 29, 2011 - April 26, 2011	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	1.0
15	Mr. Kazuaki Kondo	Coordinator / Assistant for Power Development Planning	August 13, 2011 - Sep 2, 2011 Nov 5, 2011 - Nov 22, 2011 Jan 14, 2012 - Mar 6, 2012 May 12, 2012 - Jun 24, 2012 Aug 14, 2012 - Sep 7, 2012 Sep 29, 2012 - Dec 15, 2012 Jan 20, 2013 - Mar 5, 2013 Mar 19, 2013 - May 20, 2013 Jun 25, 2013 - Aug 12, 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	13.2
				TOTAL MM	76.8

Appendix 5. List of Counterparts

1. National Power Authority (NPA)

	Name	Position	Roles in Project
Technical Management Team (TMT)			
1	Dr. Zubairu Ahmed Kaloko	General Manager	Project Director
2	Ing. Denis J. S. Garvie	Deputy General Manager (Administration)	Deputy Project Director
3	Ing. Mahmood Timbo	Deputy General Manager (Chief Operating Officer)	Project Manager
4	Mrs. Maude Peacock	Chairman, Board of Directors	
5	Ing. John Kabia	Corporate Planning and Project Manager	
6	Ing. Milton Gegbai	System Planning Head	
7	Ing Alhaji Timbo	Technical Services Manager of Generation and T&D	
8	Ing Alfred Vandi	Generation Manager, Kingtom Power Staion	
9	Ing. Unisa Samura	Technical Audit Manager	
10	Mr. Charles Macarthy	Commercial Manager	
11	Ms. Edleen Elba	Manager, Administration and Huma Resource Development	
12	Mr. Tamba Keilli	Corporate Secretary and Legal Solicitor	
Management Group (MG)			
1) Kingtom Power Station			
13	Ing Alfred Vandi	Generation Manager	
14	Ing. Sinneh A. Kamara	Operation and Maintenance Engineer	Study in abroad
15	Mr. Mohamed R. Kamara	Senior Electrical Superintendent	
16	Ing. Abubakarr Turay	Mechanical Engineer (Head Mechanical Maintenance)	
17	Ing. Foday Conteh	Mechanical Engineer (Head Operation Section)	
18	Ing. Ibrahim Jalloh	Elecrical Engineer (Head Electrical Maintenance Section)	
19	Mr. Unisa Sesay	Mechanical Superintendent II (Operation Shift Supervisor)	
20	Mr. Michael J. Williams	Mechanical Superintendent II (Operation Shift Supervisor)	
21	Mr. Keikura Vandi	Assistant Mechanical Superintendent (Operation Shift Supervisor)	
22	Mr. Anthony Geegbae	Assistant Mechanical Superintendent (Operation Shift Supervisor)	
23	Mr. Foday Kargbo	Assistant Mechanical Superintendent (Operation Shift Supervisor)	
24	Mr. David Kamara	Assistant Mechanical Superintendent	
25	Mr. Amadu Salteu Barrie	Electrical Superintendent	
26	Mr. Philip Sam	Mechanical Superintendent &IT Personnel, Member	
27	Mr. Augustin Mansaray	Safety Officer	
28	Mr. Alex Nimney	Store Officer	
2) Falcon Bridge Substation			
29	Ing. Alex Jabba	T&D Manager	
30	Ing. Francis Nyama	Senior Electrical Engineer (T&D)	
31	Ing. Edward Parkinson	Senior Electrical Engineer (T&D)	
32	Ing. Edrick Saidu	Head Preventive Maintenance & Standby	
33	Ing. Rashidatu Bah	Electrical Engineer	
34	Mr. Sylvester Koroma	Assistant Engineer (Substation)	
35	Mr. Santigie Bangura	Assistant Engineer (Overhead Lines)	
36	Mr. John King	Chief Superintendent (Operations)	
37	Mr. Edward Lavaly	Senior Superintendent (Undergroud Cables)	
38	Mr. Moussa Sankoh	Senior Superintendent (Premises Installation)	
39	Mr. Issa Bangura	Senior Superintendent (Service Connection)	
40	Mr. Alimamy Max-Bangura	Superintendent (Operations)	
41	Mr. Allieu Turay	Superintendent (Operations)	
3) Blackhall Road Power Station/Substation			
	Power Station		
42	Ing. Aiah Morsieray	Station Manager	
43	Ing. Mohamed B.Kamara	Elecric Engineer (Head of Electrical Maintenance)	
44	Ing. David Abdul Konneh	Mechanical Engineer (Head of Operation Section)	
45	Ing.Geoffery Pratt	Mechanical Engineer (Head of Mechanical Maintenance Section)	
46	Mr. Mohamed Kargbo	Senior Fitter	

47	Mr. Umaru Tejan Wann	Assistant Mechanical Superintendent	
48	Mr. Sumorie Lahai	Assistant Mechanical Superintendent	
	T&D Substation		
49	Mr. Foday Kamara	Assistant Electrical Engineer (T&D of Blackhall SS)	
50	Mr.George Seiya	Electrical Engineer (T&D of Blackhall SS)	
51	Mr. Cheono Jalloh	Electrical Engineer (T&D of Blackhall SS)	

2. JCC Members

	Name	Position	Organization
1	Hon. Oluniyi Robin-Coker	Minister, Ministry of Energy, Chairperson	MOE
2	Mr. Jiro Inamura	Chief Representative, Co-Chairperson	JICA Ghana Office
3	Ing. John Kabia	Corporate Planning and Project Manager, Vice Chairperson	NPA
4	Hon. Martin Alex Bash Kamara	Deputy Minister of Energy, Member	MOE
5	Mr. Bani Yilla Sesay	Permanent Secretary, Member	MOE
6	Mrs. Maude Peacock	Chairman, Board of Directors, Member	NPA
7	Mr. Abdulai Barrie	Director of Project Management Unit, Member	MOE
8	Dr. Zubairu Ahmed Kaloko	General Manager, Member	NPA
9	Ing. Denis J. S. Garvie	Deputy General Manager (Administration), Member	NPA
10	Ing. Mahmood Timbo	Deputy General Manager (Chief Operating Officer), Member	NPA
11	Ing. Milton Gegbai	System Planning Head, Member	NPA
12	Ing Alfred Vandi	Generation Manager, Member	NPA
13	Ing Alhaji Timbo	Technical Services Manager, Member	NPA
14	Ing. Unisa Samura	Technical Audit Manager.Member	NPA
15	Ing. Alex Jabba	Manager T&D, Member	NPA
16	Mr. Charles Macarthy	Commercial Manager, Member	NPA
17	Ing. Aiah Morsieray	Black Hall Road Power Station Manager, Member	NPA
18	Ing. Sinneh A. Kamara	Operation and Maintenance Engineer, Member	NPA
19	Ing. Mohamed B.Kamara	Head of Electrical Maintenance, Member	NPA
20	Ing. Abubakarr Turay	Head Maintenance Section, Member	NPA
21	Mr. Mohamed R. Kamara	Senior Electrical Superintendent, Member	NPA
22	Mr. Samuel Kargbo	Mechanical Superintendent II, Member	NPA
23	Mr. Michael J. Williams	Mechanical Superintendent II, Member	NPA
24	Ing. Francis Nyama	Senior Electrical Engineer (T&D), Member	NPA
25	Ing. Edward Parkinson	Senior Electrical Engineer (T&D), Member	NPA
26	Mr. John King	Chief Superintendent (Operation), Member	NPA
27	Mr. Edward Lavaly	Senior Superintendent (Undergroud Cables), Member	NPA
28	Mr. Santigie Bangura	Assistant Engineer (Overhead Lines), Member	NPA
29	Mr. Sylvester Koroma	Assistant Engineer (Substation), Member	NPA
30	Mr. Alimamy Max-Bangura	Superintendent (Service Connection), Member	NPA
31	Ing. Mallay Bangura	Head Prepaid Section, Member	NPA
32	Ing. Edrick Saidu	Head Preventive Maintenance&Standby (T&D), Member	NPA
33	Ing. Rashidatu Bah	Electrical Engineer, Member	NPA
34	Mr. Issa Bangura	Senior Superintendent (Service Connection), Member	NPA
35	Mr. Mousa Sankoh	Senior Superintendent (Premises Installation), Member	NPA
36	Mr. Allieu Turay	Superintendent (Operations), Member	NPA
37	Mr. Abu Bangura	Commissioner, Member	National Commission for Privatization
38	Mr. Kazuaki Sato	Representative, JICA Sierra Leone Field Office, Member	JICA Sierra Leone Field Office
39	Mr. Kyoji Fujii	Chief Advisor, JICA Expert Team, Member	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
40	Mr. Makoto Abe	Deputy Chief Advisor / Electrical Equipment Expert, JICA Expert Team, Member	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
41	Mr. Noboru Matsumura	Mechanical Equipment Expert, JICA Expert Team, Member	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
42	Mr. Tadashi Nio	Transmission, Substation and Distribution System Expert, JICA Expert Team, Member	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
43	Mr. Kazuaki Kondo	Coordinator / Assistant for Power Development Planning	Yachiyo Engineering Co., Ltd.

Appendix 6: List of Trainees in Japan

As of September 2013

JFY	No.	Name	Organization	Remarks	Course Title	Period
2011	1	Mr. Taju Aziz	Chief Electrical Superintendent, NPA	JICA Group Training	Power System Engineering for Planning, Operation and Maintenance in Africa	January 12, 2012 - February 4, 2012
2012	2	Mr. Aiah Morsieray	Station Manager Generation (Blackhall	JICA Group Training	Fuel-reduced Operation by Economic Load Distribution of Multiple Diesel Generators	July 18, 2012 - August 16, 2012
	3	Mr. Mohamed R. Kamara	Senior Electrical Superintendent (Kingtom	JICA Group Training	ditto	ditto
	4	Mr. Anthony Geegbae	Assistant Mechanical Superintendent (Kingtom	JICA Group Training	ditto	ditto
	5	Mr. Umara Tejan Wann	Assistant Mechanical Superintendent (Blackhall Road P/S)	JICA Group Training	Maintenance Management for Productivity Improvement	September 2, 2012 - November 8, 2012
	6	Mr. Edrick Saidu	Head Preventive Maintenance & Standby (Falcon Bridge Substation)	JICA Group Training	The Improvement for Electric Power Distribution Grid	May 23, 2012 - June 30, 2012
	7	Ing. Edward Parkinson	Senior Electrical Engineer	Implemented as a part of technical cooperation project	Power System Analysis and System Operation (1)	November 5, 2012 - November 22, 2012
	8	Ing. Francis Nyama	Senior Electrical Engineer	ditto	Power System Analysis and System Operation (1)	November 5, 2012 - November 22, 2012
2013	9	Ing. Edward Parkinson	Senior Electrical Engineer	ditto	Power System Analysis and System Operation (2)	June 3, 2013 - June 21, 2013
	10	Ing. Francis Nyama	Senior Electrical Engineer	ditto	Power System Analysis and System Operation (2)	June 3, 2013 - June 21, 2013
	11	Mr. Mohamed Kargbo	Senior Fitter (Blackhall Road P/S)	JICA Group Training	Fuel-reduced Operation by Economic Load Distribution of Multiple Diesel Generators	July 17, 2013 - August 15, 2013
	12	Mr. Michael Williams	Mechanical Superintendent II (Kintom	JICA Group Training	ditto	July 17, 2013 - August 15, 2013
	13	Ms. Rashidatu Bah	Electrical Engineer (Falcon Bridge Substation)	JICA Group Training	The Improvement for Electric Power Distribution Grid	May 15, 2013 - June 21, 2013

Trainings below are planned for the remaining period of JFY 2013.

1. Fuel-reduced Operation by Economical Load Distribution of Multiple Diesel Generators (2 NPA staff)
2. Maintenance Management for Productivity Improvement (2 NPA staff)
3. The Improvement for Electric Power Distribution Grid (1 NPA staff)

Appendix 7: Summary of Trainings/Workshops

●Classroom Training

Field	Instructor	Title	Period	Number of participants
Geneation	Dr. Noboru Matsumura	Theoretical Understanding for Operation and Maintenace of Diesel Power Plant (Step 1)	23/Jan/2012 - 3/Feb/2012	24
Geneation	Dr. Noboru Matsumura	Theoretical Understanding for Operation and Maintenace of Diesel Power Plant (Step 2)	16/Jul/2012 - 27/Jul/2012	39
T&D	Mr. Tadshi Nio	Comprehensive understanding of electrical system on generation (Step 1)	13/Feb/2012 - 17/Feb/2012	10
T&D	Mr. Tadshi Nio	T&D Classroom Training for Pupil Engineers (Step 1)	Jun/2012 (1 day)	5
T&D	Mr. Tadshi Nio	Mechanism of motor control circuit	Jun/2012 (1 week)	14
T&D	Mr. Makoto Abe	Analysis method -How to visualize the data collected by compact power meter-	Nov/2012 (1 week)	10
T&D	Mr. Hitoshi Sobue	How to maintain the underground cable	Apr/2013 (4 days)	25
T&D	Mr. Yasushi Usui	Designing of the overhead line (Step 1)	May/2013 (1 day)	20
T&D	Mr. Yasushi Usui	Designing of the overhead line (Step 2)	Jun/2013 (1 day)	20

●Practical Training

Field	Instructor	Title	Period	Number of participants
Generation	Mr. Osamu Kageyama Mr. Akio Suwa (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.)	Facility Investigation on Mitsubishi #6 Generator (Diesel Engines and Electric Facilities)	11/Jul/2011 - 15/Jul/2011	22
Generation	Mr. Rodolfo Mendusa Bautista Jr. (Niigata Power Systems Co., Ltd.)	4000Hr Overhaul Work Implementation and Technical Training of Niigata No.7 & 8 Power Generator	1/Aug/2011 - 26/Aug/2011	25
Generation	Mr. Hiroshi Fukushi (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.)	Facility Investigation on Mitsubishi #6 Generator (Plant Systems)	16/Jan/2012 - 20/Jan/2012	13
Generation	Mr. Jessie San Juan (Niigata Power Systems Co., Ltd.)	Preventive maintenance (B2+α) of Niigata No.7 and No.8 Engines	11/Sep/2012 - 28/Oct/2012	52
Generation	Mr. Masashi Kobayashi (Nishishiba Engineering)	D maintenance of panels of Niigata No.7 and No.8	30/Sep/2012 - 5/Oct/2012	5
Generation	Mr. Shinichi Ueda (Nishishiba Engineering)	D maintenance of generators of Niigata No.7 and No.8	30/Sep/2012 - 5/Oct/2012	5
Generation	Mr. Purgatorio Dominique (GEA Westfalia Separator France SAS)	Maintenance of purifiers for Hevey Fuel Oil and Lubrication Oil	17/Oct/2012 - 28/Oct/2012	32

Generation	Mr. Jessie San Juan (Niigata Power Systems Co., Ltd.)	D1 Maintenance of Niigata No.7 and No.8 Engines	13/Apr/2013 -30/Jul/2013	39
Generation	Mr. Babakar Diouf Mr. Nourouddine Kome (ABB Technologies S.A)	Maintenance of turbocharger for Niigata No.7 Engines	29/Apr/2013 - 6/May/2013	39
Generation	Mr. Babakar Diouf Mr. Nourouddine Kome (ABB Technologies S.A)	Maintenance of turbocharger for Niigata No.8 Engines	17/Jun/2013 - 24/Jun/2013	39
T&D	Mr. Fukiyoshi Koresawa (Inoue Engineering Co., Ltd.)	Understanding of Maintenance of Overhead Line	18/Aug/2011 - 27/Aug/2011	24
T&D	Mr. Toshiharu Iwamoto (Toenec Corporation)	Skill up Program for Maintenance and Safety Measures of Underground Transmission Cables and Facilities	11/Nov/2011 - 18/Nov/2011	30
T&D	Mr. Tadashi Nio	D maintenance of generators and panels of Niigata No.7 and No.8	10/May/2013 - 15/July/2013	11

●Management Training/Workshop

Field	Instructor/Facilitator	Title	Period	Number of participants
Management	Mr. Kyoji Fujii	The 1st Work Shop (Work Plan, Current Problem and Needs for Techcnical Transfer)	1/April/2011	18
Management	Mr. Kyoji Fujii	Management Training For Technical Management Team	8/April/2011	8
Management	Mr. Kyoji Fujii	The 2nd Work Shop (Discussion on the Project Progress and Issues to be concerned)	24/Aug/2011	18
Management	Mr. Kyoji Fujii	The 3rd Work Shop (Basis of Maintenance Planning)	19/Oct/2012	6

Appendix 8: Equipment provided by Japanese Side

JFY 2011

PC/OA equipment

	Item	Unit Amount	Quantity	Cost
29-Aug-11	Dell Latitude E6410	Le 8,050,000.00	4	Le 32,200,000.00
29-Aug-11	Dell Optiplex 380	Le 4,830,000.00	9	Le 43,470,000.00
29-Aug-11	Laptop Bag	Le 0.00	4	Le 0.00
29-Aug-11	UPS APC 500VA	Le 0.00	9	Le 0.00
29-Aug-11	16 Port D-Link Switch	Le 460,000.00	2	Le 920,000.00
29-Aug-11	Linksys E2000 Cisco Pouter	Le 805,000.00	2	Le 1,610,000.00
29-Aug-11	HP Color LaserJet CM 1415nfi MFP	Le 3,450,000.00	4	Le 13,800,000.00
29-Aug-11	Toner Set for HP CM 1415	Le 1,840,000.00	12	Le 22,080,000.00
29-Aug-11	USB Wireless LAN	Le 207,000.00	9	Le 1,863,000.00
	Total			**Le 115,943,000.00**

Equipment for T&D

Date	Item	Unit Amount	Quantity	Cost
18-Aug-11	Cable Oil Compressor (CEMBRE HT131-UC)	$1,950.00	1	$1,950.00
18-Aug-11	Dice Case (VAL 130)	$265.00	1	$265.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 3C 16mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 5C 25mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 7C 35mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 10C 50mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 14C 70mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 19C 95mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 24C 120mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 30C 150mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 37C 185mm²)	$88.00	2	$176.00
18-Aug-11	Copper Dice (ME 48C 240mm²)	$88.00	2	$176.00
	Total			**$3,975.00**

JFY 2012

Equipment for the Loss Reduction Pilot Project at George Brook

Date	Item	Unit Amount	Quantity	Cost
27-Mar-13	11kV Underground Cable	¥5,200	30	¥156,000
27-Mar-13	3 core x 185mm2	¥2,000	5	¥10,000
27-Mar-13	Line Switch with cutoout fuse	¥39,400	4	¥157,600
27-Mar-13	3-phase Distribution Transformer(200kVA)	¥437,400	4	¥1,749,600
27-Mar-13	12kV 10kA Lightning Arresotr	¥2,000	5	¥10,000
27-Mar-13	ACSR Conductor (70sqmm)	¥100	4805	¥480,500
27-Mar-13	11.8m galivanized steel pole	¥84,000	39	¥3,276,000
27-Mar-13	Galvanized tie strap crossarm set	¥24,400	60	¥1,464,000
27-Mar-13	Transformer support set	¥76,000	4	¥304,000
27-Mar-13	11kV Disk Insulator set	¥2,390	66	¥157,740
27-Mar-13	11kV Pin Insulator set	¥340	94	¥31,960
27-Mar-13	Connector	¥150	81	¥12,150
27-Mar-13	Stay Wire Set	¥25,000	54	¥1,350,000
27-Mar-13	Earth Wire Set	¥805,850	1	¥805,850
27-Mar-13	LV Materials	¥1,800	77	¥138,600
27-Mar-13	Transportation and insurance	¥2,796,000	1	¥2,796,000
	Total			**¥12,900,000**

Software license for the power system analysis

Date	Item	Unit Amount	Quantity	Cost
12-Nov-12	CPAT (L-method)	¥360,000	1	¥360,000
12-Nov-12	CPAT (T-method)	¥180,000	1	¥180,000
12-Nov-12	Poponas Ver.1.0	¥700,000	1	¥700,000
	Total			**¥1,240,000**

JFY 2013

Equipment for D1 Maintenance

Date	Item	Unit Amount	Quantity	Cost
May-13	Cradle for piston liners	¥105,000	1	¥105,000
May-13	Water pressure jig for cylinder heads	¥178,500	1	¥178,500
May-13	Accessories for the water pressure jig	¥80,000	1	¥80,000
May-13	Transportation		1	¥410,000
	Total			**¥773,500**

Equipment for T&D

Date	Item	Unit Amount	Quantity	Cost
30-Jul-13	High Voltage Insulation Tester	¥83,300	2	¥166,600
30-Jul-13	Compact Power Meter	¥82,320	2	¥164,640
30-Jul-13	Clamp Sensor	¥21,000	6	¥126,000
	Total			**¥457,240**

TOTAL (JPY)	**¥15,760,449**

Appendix 9: Local Cost

1. JFY2011 to FY2013 (Japanese Side) (Unit: JPY '000)

	JPY 2011	JPY2012	JPY2013	Total
General activity budget				
(1) General expenses (Employee, consumables, communication/transportation and car lease)	4,593	7,948	8,309	**20,850**
(2) Facility diagnosis of existing generation unit (Mitsubishi No.6)	4,253	0	0	**4,253**
(3) Expenses for the implementation of Preventive Maintenance and D1 Maintenance (Overhaul of govenor actuators, overhaul of turbochargers, and provision of consumables)	0	1,163	8,026	**9,189**
(4) Expenses for the field work of George Brook Pilot Project (Hiring of vehicles, provision of safety gears)	0	0	940	**940**
(5) Provision of equipment and tools (PC, IT supply and cable oil compressor)	3,148	0	0	**3,148**
(6) Provision of equipment and tools (Materials for distribution system, system analysis software	0	14,926	0	**14,926**
(7) Provision of equipment for D1 Maintenance	0	0	812	**812**
(8) Implementation of training in Japan (Gratuity and expenses to service)	0	0	4,897	**4,897**
Total	**11,993**	**24,038**	**22,985**	**59,016**

2. Year 2011 to Year 2013 (Sierra Leonean Side)

Year 2011 Unit: Le

Description	NPA	MEWR	Total
Sierra Leone Side, including NPA and MEWR, did not make a budget for the implementation of this Project in 2011.	0	0	**0**
Total	**0**	**0**	**0**

Year 2012

Description	NPA	MEWR(MOE)	Total
Expenditure to provide and install an air conditioner unit to JICA Expert' Room at Falcon Bridge Substation	4,500,000	0	**4,500,000**
Total	**4,500,000**	**0**	**4,500,000**

Year 2013

Description	NPA	MOE	Total
Expenses of fuel for vehicles for the implementation of George Brook Pilot Project	4,800,000	0	**4,800,000**
Expenses of fuelgundation works for the implementation of George Brook Pilot Project	4,350,000	0	**4,350,000**
Expenses of fuel for casual workers for the implementation of George Brook Pilot Project	27,405,000	0	**27,405,000**
Total	**4,800,000**	**0**	**36,555,000**

TOTAL (Le)	**41,055,000**

Attendance List

THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT FOR MAINTAINING POWER SUPPLY FACILITIES IN SIERRA LEONE

TERMINAL EVALUATION WORKSHOP (7TH JOINT CORDINATING COMMITTEE WORKSHOP)

Time/Date	10:15 – 12:45am 25th September 2013.
Venue	Board Room, National Power Authority.
Attendance	**WORLD BANK** Mr. Emmanuel Maniragaba (Energy Access Project Supervising Engineer) **NATIONAL POWER AUTHORITY.** Dr. Zubairu Kaloko (General Manager) Mrs. Maude Peacock (Chairman Board of Directors) Ing. Alhaji Timbo (Technical Services Manager) Miss. Edleen Elba (Administration and Human Development Manager) Ing. Alex Jabba (Transmission and Distribution Head) Ing. Alfred Vandi (Generation Manager) Ing. Milton Gegbai (System Planning Head)..... **Chairman** Ing. Aiah Morsieray (Head of Black Hall Road Substation) Ing. Edward Parkinson (Senior Electrical Engineer) Ing. Francis Nyama (Senior Electrical Engineer) Ing. Edrick Saidu (Electrical Engineer) Ing. Abubakarr Turay (Mechanical Engineer) Ing. Ibrahim Jalloh (Electrical Engineer) Ing. Mohamed Fofanah (Electrical Engineer) Ing. Kumba Conteh (Mechanical Engineer) Ing. Sheik Ahmed Koroma (Electrical Engineer) Ing. Ahmed J.S. Fomba (Electrical Engineer) Ing. Theophilius Amara (Electrical Engineer) Ing. Foday Conteh (Mechanical Engineer) Ing. Fatmata Kamara (Civil Engineer) Ing. George Seiya (Electrical Engineer) Ing. Mohamed B. Kamara (Electrical Engineer) Ing. Peter I. Vandi (Electrical Engineer) Ing. Abdul Conteh (Electrical Engineer) Mr. Victor Wilson-Clarke (Public Relations Officer) Mr. Mohamed R. Kamara(Senior Electrical Superintendent)

	Mr. Augustine Mansaray (Safety and Fire Officer) Mr. Momodu Juma Bah (Assistant Superintendent) Mr. Daniel S.B. Renner (Fitter General II) **TERMINAL EVALUATION TEAM** Mr. Sumiyoshi Hiroshi (Team Leader – JICA Ghana Office) Mr. Katsuya Kuge (Deputy Director, JICA Headquarters) Mrs. Risato Imai (Terminal Evaluation Analysis Consultant) **JICA SLFO (JICA)** Mr. Akihira Sano (Project Formulation Adviser) **JICA Expert Team (Team):** Mr. Kyoji Fujii (Chief Advisor) Dr. Noboru Matsumura (Mechanical Expert) Mr. Tadashi Nio (Electrical Facilities Expert) Mr. Mohamed Kamara (Project Administrator)

2

PDM (Project Design Matrix)

プロジェクト名：シエラレオネ国電力供給設備維持管理のための能力向上プロジェクト　　第 3 版（2013 年 9 月 25 日改訂）
実施機関：シエラレオネ電力公社（NPA）　　期間：2011 年 3 月～2015 年 9 月（4.5 年）
プロジェクト対象地：シエラレオネ、フリータウン地域　　ターゲット・グループ：NPA スタッフ

事業概要	指　　標	指標データ入手手段	外部条件
上位目標： NPA の電力供給サービスが向上する。	・ フリータウン地域需要家末端での電圧降下が 14%減少する。 * ・ フリータウン地域での停電回数及び停電時間が 5%減少する。**	・ NPA 運転報告書	a. NPA の運転維持管理システムの改善が持続されること。
プロジェクト目標： NPA がディーゼル発電設備及び送配電システムを運転維持管理する能力が開発される。	・ フリータウン地域の運転維持管理計画を NPA 自身により策定する。 ・ フリータウン地域の運転維持管理計画を NPA 自身により実施される。 ・ 発電設備の強制停止率が本案件により集められた基準データと同等か、それ以下となる。	・ 日本人専門家、対象 NPA エンジニアとテクニシャンによる、NPA 本部 TMT メンバー訓練に対する評価 ・ 運転維持管理計画 ・ 年次運転報告書 ・ 年次維持管理報告書	a. シエラレオネ国のエネルギー政策に大幅な変更が無いこと。 b. 電力設備改善のために必要な資金が計上されること。 c. ブンブナ水力発電所の出力が 2013 年 9 月水準と同等あるいはそれ以上で安定していること。
期待される成果： 1. フリータウン地域のディーゼル発電、送配電システムに係る技術業務を実施するための日常業務基盤が構築される。	発電部門及び送配電部門に所属する NPA エンジニアとテクニシャンが以下項目を実行できるようになる。 ・ ガイドラインに基づき設備一覧表を更新する。 ・ 改修及び修理対象の機材及び設備が特定される。 ・ 設備一覧表を継続的に修正する。	・ 日本人専門家、対象 NPA エンジニアとテクニシャンによる、NPA 本部 TMT メンバー訓練に対する評価 ・ 設備一覧表に係るガイドライン ・ 設備一覧表	a. 訓練されたエンジニアとテクニシャンが継続的に NPA に勤務すること。 b. NPA のマネージャー及びディレクターがその責務を果たすこと。 c. NPA の運営に必要な予算が継続的に確保されていること。 d. ブンブナ水力発電所の出力が 2013 年 9 月水準と同等あるいはそれ以上で安定していること。
2. フリータウン地域の発電設備の運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展する。	主にキングトム発電所の発電部門の NPA エンジニアとテクニシャンに対し、以下が達成される。 ・ 約 40 名のエンジニアとテクニシャンが訓練される。 ・ 座学研修にて発電理論の理解を深める。 ・ OJT をとおして運転維持管理の実践を習得し、実施する。 ・ ディーゼル発電の熱効率を改善する方法を習得し、実行する。 ・ 原因別の強制停止データを集め、強制停止時間を削減する方法を分析し、実施する。 ・ 適切な運転維持管理マニュアルを準備する。 ・ 工具、メーター、備品、スペアパーツ、燃料、潤滑油の保管及び管理のための方法及びガイドラインを習得し、実行する。	・ 日本人専門家、対象 NPA エンジニアとテクニシャンによる、NPA 本部 TMT メンバー訓練に対する評価 ・ 訓練報告書 ・ 本案件により作成された運転管理計画 ・ 運転維持管理報告書 ・ 安全対策管理ガイドライン及びマニュアル	
3. フリータウン地域の送配電システムの運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展する。	主にファルコンブリッジ変電所の送配電部門の NPA エンジニアとテクニシャンに対し、以下が達成される。 ・ 約 70 名のエンジニアとテクニシャンが訓練される。 ・ 座学トレーニングにて送配電理論の理解を深める。 ・ 座学研修及び OJT をとおし、運転維持管理の実践を習得し、実施する。 ・ 停電データを集める能力を高め、原因分析及び対処方法の計画及び実行を行う。 ・ パイロットプロジェクトをとおし、需要家の技術的損失の削減対処法を習得し、検証する。 ・ 適切な運転維持管理マニュアルを準備する。 ・ 工具、メーター、備品、スペアパーツ、設備台帳の保管及び管理	・ 日本人専門家、対象 NPA エンジニアとテクニシャンによる、NPA 本部 TMT メンバー訓練に対する評価 ・ 訓練報告書 ・ 本案件により作成された運転管理計画 ・ 安全対策管理のためのガイドライン及びマニュアル ・ NPA 本部への定期的報告	

	のための方法及びガイドラインを習得し、実行する。		
4. 発電及び送配電の運転維持管理業務の計画及び管理能力が発展する。	・ 全てのディレクターとマネージャー職が管理職研修に出席し、管理能力を高める。 ・ 管理グループ員が運転維持管理業務により精通し、定期会合を通して進言を行う。 ・ TMT メンバーが定期会合をとおし、運転維持管理に係る情報を得る。 ・ TMT メンバーが定期的報告書（月例・四半期・年次）を通じて、運転維持管理業務をより把握する。 ・ マネージメント・グループ（MG）の定期会合が開催される。 ・ テクニカルマネージメントチーム（TMT）の定期会合に開催される。 ・ 月例、四半期、年次報告書が NPA 本社に提出される。 ・ 発電所と変電所間の情報交換及びモニタリングシステムが確立され、継続的に活用する。	・ 日本人専門家、対象 NPA エンジニアとテクニシャンによる、NPA 本部 TMT メンバー訓練に対する評価 ・ 訓練報告書 ・ NPA 年次経営計画 ・ NPA 本部への定例報告書 ・ プロジェクト報告書 ・ 電力システム計画 ・ 運転維持管理報告書 ・ 確立された情報交換・モニタリングシステムの記録	

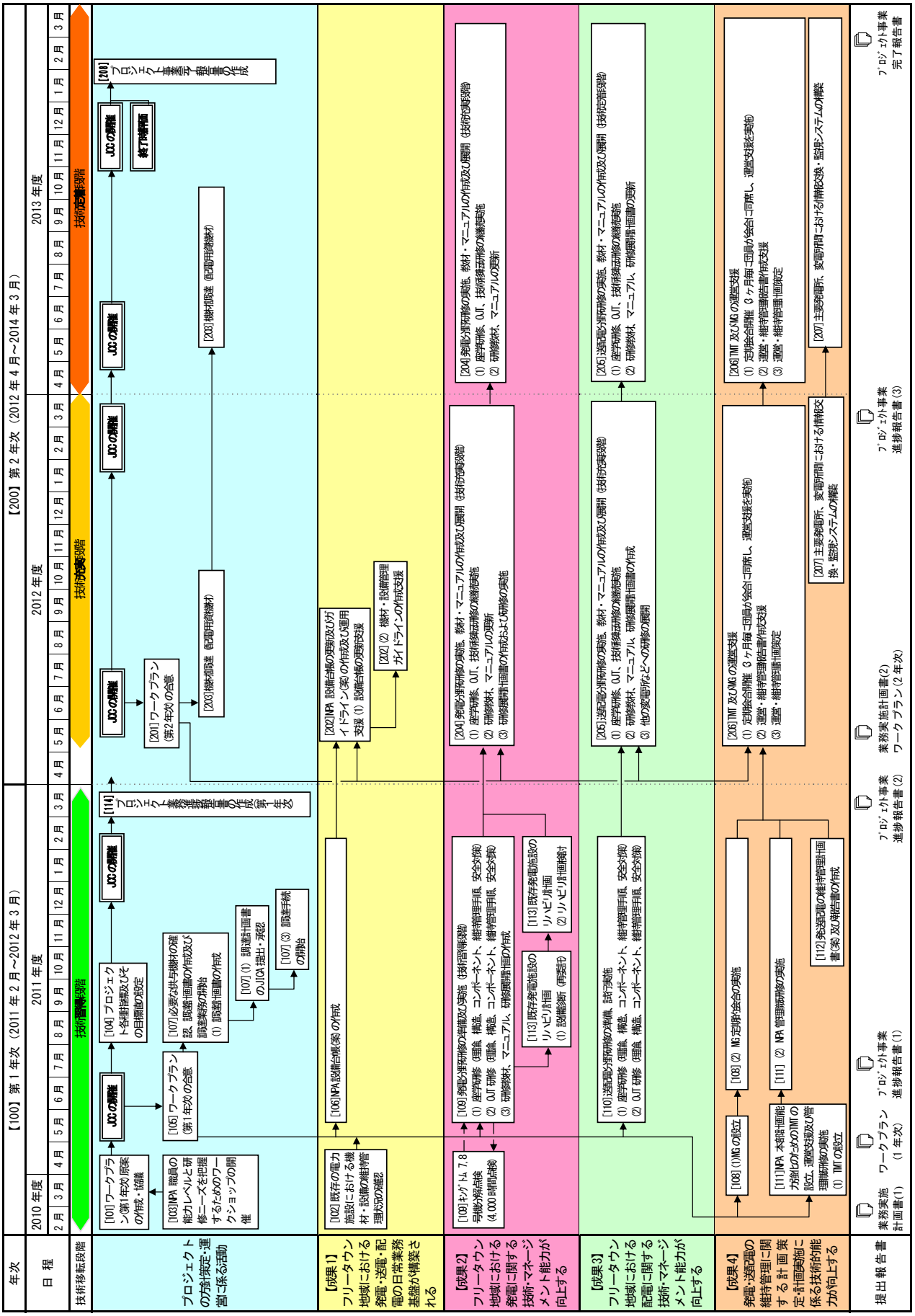
活動： **1. フリータウン地域における発電・送電・配電業務の日常業務基盤が構築される。** 1-1 既存の技術関連文書・記録（製図、マニュアル、作業記録、設備台帳等）の調査と現物確認 1-2 既存の設置機材（ブレーカー、リレー、パネル等）の調査と現物確認 1-3 設備台帳の作成（発電・送配電における全ての機器・設備） 1-4 設備台帳管理のためのガイドライン作成 **2. フリータウン地域における発電に関する技術・マネージメント能力が向上する。** 2-1 ディーゼル発電にかかる座学研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）の実施 2-2 ディーゼル発電にかかる OJT 訓練（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）の実施 2-3 発電に係る技術移転研修（エンジン、発電機、補助機器の日常点検方法、分析方法）の実施 2-4 発電に係る技術移転研修（エンジン、発電機、補助機器の操作における修理・分解点検方法）の実施 2-5 安全対策管理にかかる方法とガイドラインの作成（工具、メーター、備品、スペアパーツ、燃料、潤滑油の整備） 2-6 既存発電所のリハビリ計画の作成 **3. フリータウン地域における送配電に関する技術・マネージメント能力が向上する。** 3-1 送配電に係る座学研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策等）の実施 3-2 送配電に係る OJT 訓練（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策等）の実施 3-3 送配電に係る技術移転研修（点検、試験、保守、修理の方法等）の実施 3-4 送配電に係る技術移転研修（新規接続、ルート変更、構造等）の実施 3-5 安全対策管理に係る方法とガイドラインの作成（工具、メーター、備品、スペアパーツ、送変電設備台帳の整備等）	**インプット：** **日本国側：** 以下の専門家を配置する。 A. 要員計画 ・ 総括/電力開発計画 ・ 機械設備 ・ 変送配電設備 ・ 補機設備 ・ 電気設備 ・ 系統計画/給配電制御 ・ 分解検査 ・ 架空線維持管理 ・ 地中線維持管理 B. トレーニング ・ 日本国でのカウンターパートトレーニング ・ シエラレオネ国でのトレーニング ・ 第 3 国でのトレーニング C. 機材等 プロジェクトの効果的な実施に当たり必要であれば、機材・器具等を供与する。詳細はプロジェクトを進めていく上で議論する。 **シエラレオネ国側：** マネージメントグループ（MG）は JICA 専門家と協力して PDM で要約された適切な活動を実施する。MG の構成員は JICA 専門家による技術移転の主要な対象者とする。 A. カウンターパート要員計画	**前提条件：** ・ 十分な数の新しいエンジニアとテクニシャンを採用していること。

4.　発電・送配電の維持管理に関する計画策定・計画実施に係る技術的能力が向上する。 4-1 管理職研修の実施（NPA ディレクター、マネージャー職） 4-2 発電部門、送配電部門におけるマネージメント・グループ（MG）の設立と定期会合の開催 4-3 NPA テクニカルマネージメントチーム（TMT）の設立と定期会合の開催 4-4 フリータウン地域におけるディーゼル発電・送配電システムの維持管理報告書（月例、四半期、年次報告書）の作成 4-5 フリータウン地域におけるディーゼル発電・送配電システム維持管理計画（短期および長期）の作成 4-6 主要発電所及び変電所間における情報交換・監視システムの構築及び活用	・　プロジェクト・ディレクター ・　プロジェクト・マネージャー ・　TMT 構成員 ・　送配電に係る MG 構成員 ・　発電に係る MG 構成員 ・　総務事務要員 B.　合同調整委員会（JCC） C.　事務所スペース NPA は、プロジェクト期間中に電気、空気調節装置、水、通信設備を含む事務所を準備する。 D.　プロジェクトに必要な予算配分	

* 本プロジェクト第一年次（2011 年）に抽出された需要家（NPA の標準電力消費者）に対して実施した調査によると、現地での定格電圧（低圧）は 240 V である一方、測量された数値は 170 V であった。つまり、電圧降下は 70 V である。運転維持管理の能力向上による目標数値は電圧降下が 60 V になるものと推定する。つまり、電圧降下は 14%改善されると言える。

**2011 年、停電時間及び回数はそれぞれ 2,688 時間及び 240 回／年／世帯であった。本案件による目標数値はそれぞれ 5%の改善、つまり 2,280 時間及び 218 回／年／世帯になることと考えられる。

3．業務フロー


【100】第 1 年次（2011 年 2 月～2012 年 3 月）
【200】第 2 年次（2012 年 4 月～2014 年 3 月）
年次
日程
2010 年度
2011 年度
2012 年度
2013 年度
技術移転段階
技術実施段階
技術完成段階
プロジェクトの方針策定・運営に係る活動
【成果 1】フリータウン地域における発電・送電・配電の日常業務基盤が構築される
【成果 2】フリータウン地域における発電に関する技術・マネージメント能力が向上する
【成果 3】フリータウン地域における配電に関する技術・マネージメント能力が向上する
【成果 4】発電・送電の維持管理に関する計画策定・計画実施に係る技術的能力が向上する
提出報告書
[101] ワークプラン（第1年次）原案の作成・協議
[103] NPA 職員の能力レベルと研修ニーズを把握するためのワークショップの開催
[104] プロジェクト各種指標及び不の目標値の設定
[105] ワークプラン（第1年次）の合意
[106] NPA 設備台帳案の作成
[107] 必要な供与機材の確認、調達仕様書の作成及び調達業務の開始
(1) 調達仕様書の作成
[107] (1) 調達仕様書の JICA 提出・承認
[107] (3) 調達手続の開始
[108] キンバ 1,4, 7,8 号機の解体作業（4,000 時間点検）
[109] 発電・送電機材の維持管理手順、安全対策（技術習得段階）
(1) 座学研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）
(2) OJT 研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）
(3) 研修教材、マニュアル、研修実施計画の作成
[110] 送配電の維持管理手順、試行実施
(1) 座学研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）
(2) OJT 研修（理論、構造、コンポーネント、維持管理手順、安全対策）
[111] NPA 管理部門の設立
[112] 発送配電の維持管理計画書（案）及び報告書の作成
[113] 既存発電施設のリハビリ計画
(1) 設備診断（再委託）
[113] 既存発電施設のリハビリ計画
(2) リハビリ計画検討
[114] プロジェクト業務進捗報告書の作成（第一年次）
JCC の開催
[200] プロジェクト業務進捗報告書の作成
終了時評価
[201] ワークプラン（第2年次）の合意
[202] NPA 設備台帳の更新及び分析
(1) 設備台帳（案）の作成及び運用支援
[202] (2) 設備管理ガイドラインの作成支援
[203] 機材調達（電子電子機材）
[204] 発電の選択研修の実施、教材・マニュアルの作成及び展開（技術定着段階）
(1) 座学研修、OJT、技術検証研修の継続実施
(2) 研修教材、マニュアルの更新
(3) 研修実施計画書の作成および研修の実施
[205] 送配電の選択研修の実施、教材・マニュアルの作成及び展開（技術定着段階）
(1) 座学研修、OJT、技術検証研修の継続実施
(2) 研修教材、マニュアル、研修実施計画書の更新
(3) 他の変電所などへの研修の展開
[206] TMT 及び MG の運営支援
(1) 定期会合開催（3 ヶ月毎 -理事会員が会合に同席し、運営支援を実施）
(2) 運営・維持管理報告書作成支援
(3) 運営・維持管理計画策定
[207] 主要発電所、変電所間における情報交換・監視システムの構築
[207] 主要発電所、変電所間における情報交換・監視システムの構築
[103] (1) MG の設立
[103] (2) MG 定期会合の実施
[111] (2) NPA 管理部門の実施
[111] NPA 本部機能能力強化のための TMT の設立、運営支援及び管理部門の実施
(1) TMT の設立
プロジェクト事業進捗報告書（1）
プロジェクト事業進捗報告書（2）
プロジェクト事業進捗報告書（3）
プロジェクト事業完了報告書
業務実施計画書(1)
ワークプラン（1 年次）
業務実施計画書(2)
ワークプラン（2 年次）

作成 2013 年 9 月 6 日

評価項目	評価設問 大項目	小項目（指標）	判断基準・方法	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
実績の検証	**上位目標の達成度** NPA の電力供給サービスが向上し、財務状況が改善され、電力供給コストを回収できる。	1. 技術的な需要家末端での電力損失が 14%減少する。	・ プロジェクト開始時とプロジェクト完了時の比較 ・ プロジェクト終了時から 3 年後（事後評価時）の比較	・ 電力供給量 ・ 電力損失量	進捗報告書、JCC における MM、CP、専門家、JICA 事務所、各種プロジェクト文書	資料レビュー インタビュー 質問票
		2. 停電回数及び停電時間が 5%減少する。	・ プロジェクト開始時とプロジェクト完了時の比較 ・ プロジェクト終了時から 3 年後（事後評価時）の比較	・ 停電回数・停電時間の記録 ・ メンテナンス記録 ・ NPA 内部研修記録（停電回避等に関連するトピック）	同上	同上
	プロジェクト目標の達成度 NPA の電力供給設備（ディーゼル発電設備及び送配電設備）の維持管理能力が向上する。	1. ウェスタンエリアの運転維持管理計画を NPA が独自に策定する。	・ 報告書のレビュー（運転維持管理計画）	・ 運転維持管理計画	CP、専門家、プロジェクト年次報告書、業務完了報告書、進捗報告書	資料レビュー インタビュー 質問票
		2. ウェスタンエリアの運転維持管理計画を NPA が独自に実施する。	・ 報告書レビュー（年次運転報告書、年次維持管理報告書）	・ 運転維持管理計画に基いた計画の実施記録	同上	同上
		3. 発電設備の強制停止率が本プロジェクトにより集められたベースラインと同等か、それ以下となる。	・ ベースライン時とプロジェクト終了時の比較	・ 発電設備の強制停止率 ・ ベースライン調査結果	同上	同上
	成果の達成度 1. フリータウン地域における発電・送電・配電業務の日常業務基盤が構築される。	発電部門・送配電部門の NPA エンジニア、テクニシャンが以下の事をできる。 1.1 設備一覧表の改訂ガイドラインが作成されている。	・ 指標の達成度	・ 設備一覧表のガイドライン	プロジェクトの各種報告書、専門家、C/P	資料レビュー インタビュー 現場視察
		1.2 改修・修理対象の機材及び設備が特定されている。	同上	・ 改修・修理計画書 ・ メンテナンス記録 ・ NPA 本部への定期報告書	同上	同上

評価項目	評価設問 大項目	小項目（指標）	判断基準・方法	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
実績の検証		1.3 設備一覧表は継続的に修正されている。	同上	・ 改修・修理計画書 ・ メンテナンス記録 ・ NPA 本部への定期報告書	同上	同上
	2. フリータウン地域における発電に関する技術・マネージメント能力が向上する。	主にキングトム発電所の発電部門のエンジニア、テクニシャンを対象に以下の項目が達成される。 2.1 約 25 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。	・ 指標の達成度	・ 訓練されたエンジニア、テクニシャン人数 ・ 研修記録	同上	同上
		2.2 座学トレーニングを通じ理論に対する理解を深める。	同上	・ 研修記録 ・ 理解度テスト結果 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	プロジェクト年次報告書・各種報告書、進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー インタビュー 現場視察
		2.3 OJT 訓練を通じ、より適切な維持管理を会得・実施する。	同上	・ OJT 訓練記録 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上
		2.4 ディーゼル発電の熱効率を改善させた運用手法を会得・実施する。	同上	・ 研修記録 ・ OJT 訓練記録 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上
		2.5 原因別に強制停止の情報収集し、強制停止時間を削減させる方法を実践する。	同上	・ 分析された強制停止の原因に関する報告書	同上	同上
		2.6 維持管理マニュアルを適切に作成する。	同上	・ 維持管理マニュアル	同上	同上
		2.7 道工具等の保管及び管理の方法及びガイドラインが確立される。	同上	・ ガイドライン保管規約	同上	同上
	3. フリータウン地域における送配電に関する技術・マネージメント能力が向上する。	主にファルコンブリッジ送電所の送配電部門のエンジニア、テクニシャンを対象に以下の項目が達成される。 3.1 約 50 名のエンジニア及びテクニシャンが訓練されている。	・ 指標の達成度	・ 訓練されたエンジニア、テクニシャンの人数	プロジェクト年次報告書・各種報告書、進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー インタビュー 現場視察
		3.2 座学トレーニングを通じ理論に対する理解を深める。	同上	・ 研修記録 ・ 理解度テスト結果 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上

評価項目	評価設問 大項目	小項目（指標）	判断基準・方法	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
実績の検証		3.3 OJT 訓練、座学トレーニングを通じ、より適切な維持管理を会得・実施する。	同上	・ CP、専門家へのインタビュー結果 ・ 維持管理計画、管理記録	同上	同上
		3.4 停電データ及びその原因の収集能力を向上させて原因分析を行い、対処方法の計画・実施を行うようになる。	同上	・ CP、専門家へのインタビュー結果 ・ 停電対処時の記録	同上	同上
		3.5 パイロットプロジェクトを通じ需要家における技術ロス低減の対処案を会得する。	同上	・ CP、専門家へのインタビュー結果 ・ パイロットプロジェクト活動記録	同上	同上
		3.6 維持管理マニュアルを適切に作成する。	同上	・ CP、専門家へのインタビュー結果 ・ 維持管理マニュアル	同上	同上
		3.7 安全な保管・管理のための方法及びガイドラインを習得し、実施する。	同上	・ ガイドライン保管規約	同上	同上
	4. 発電・送配電の維持管理に関する計画策定・計画実施に係る技術的能力が向上する。	4.1 全てのディレクターとマネージャーがマネージメント訓練に参加することにより管理能力を向上させる。	指標の達成度	・ マネジメント研修参加者 ・ マネジメント研修の種類・回数 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	プロジェクト年次報告書・各種報告書、進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー インタビュー 現場視察
		4.2 マネージメント・グループ（MG）の会議が定期的に開催されることにより MG メンバーは日常の維持管理により接するようになり、的確な助言を与える。	同上	・ MG 開催記録 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上
		4.3 テクニカルマネージメントチーム（TMT）の会議が定期的に開催され、より多くの維持管理情報を得る。	同上	・ TMT 会議開催記録 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上
		4.4 TMT メンバーは MG グループにより提出された月例、四半期、年次報告書を通して維持管理業務により親密に接するようになり、ガイダンスやフィードバックを与える。	同上	・ 月例、四半期、年次報告 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上
		4.5 短期/長期維持管理報告書の品質が確認される。	同上	・ 短期/長期維持管理報告書 ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上
		4.6 発電所と変電所間の情報交換及びモニタリングシステムが確立され、継続的に活用する。	同上	・ モニタリングシステム ・ CP、専門家へのインタビュー結果	同上	同上

評価項目	評価設問 大項目	小項目（指標）	判断基準・方法	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
実施プロセスの検証	**活動の進捗状況** 活動の進捗状況	活動は計画通りに行われたか	計画と実施の比較	・ 活動の実施状況 ・ 活動計画に修正があった場合、その理由や対応方法	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	モニタリングの実施状況	モニタリングは行われていたか モニタリングの仕組みは適当か 関係機関・組織の役割は明確か		・ プロジェクト全体をモニタリングの仕組み ・ 計画の修正内容 ・ フィードバックの体制	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
	専門家とカウンターパートの関係性	コミュニケーションの状況 選択された C/P の適性さ 問題や計画変更が生じた際の対応方法など カウンターパートの変化（主体性・積極性）		・ コミュニケーションの頻度、方法 ・ 問題や計画変更が生じた際の対応 ・ C/P のプロジェクトへの貢献度合い（提案の数や内容など）	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
	プロジェクトとターゲットグループの関わり方	NPA 幹部の認識・関与 NPA（プロジェクトマネジメントチーム）の認識・関与 MG・AG の認識・関与		・ 各ターゲットグループのプロジェクトへの期待 ・ 各ターゲットグループのプロジェクトへの貢献度合い ・ 会議、研修やワークショップへの参加の度合い ・ 各ターゲットグループの業務の改善例	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
	相手国実施機関のオーナーシップ	カウンターパート配置の適性度 予算手当て 実施機関関係者の参加の度合い		・ C/P の配置状況 ・ C/P のプロジェクト参加度 ・ 予算措置状況 ・ NPA によりプロジェクト支援の内容	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票

5 項目評価結果

評価項目	評価設問 大項目	小項目	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
妥当性	上位目標やプロジェクト目標は国家開発計画やエネルギー政策に合致しているか	上位目標の国家開発戦略やエネルギー政策との整合性 プロジェクト目標の国家開発戦略やエネルギー政策との整合性 エネルギー政策における電力分野の優先度 各国支援との整合性	・ シエラレオネ国国家開発戦略 ・ シエラレオネ国エネルギー戦略 ・ 主要ドナーの支援状況	事前評価報告書／シエラレオネ国の国家開発戦略／エネルギー政策／主要ドナーの報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	ターゲットグループの選定は妥当であったか	エネルギーセクター（特に電力）に関連する協力に対するニーズは高いか エネルギーセクターにおいて、NPA はどのような役割を果たしているか NPA への協力内容に対するニーズは高いか ターゲットグループの規模は適切か	・ シエラレオネ国電力供給の現状と課題 ・ NPA の役割と能力（現状と今後の展望） ・ 受益者数 ・ 裨益者数	事前評価報告書／ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	わが国開発課題、援助重点分野と合致しているか	援助重点課題との関連性はあるか	・ 日本／JICA の援助政策 ・ 日本／JICA のエネルギー分野支援策	事前評価報告書／国別支援政策／エネルギー資源支援政策	資料レビュー インタビュー
	●タイミング	復興段階から開発段階への移行期及び現地情勢との関係で、そのタイミングで事業を開始するのは妥当であったか。	・ インタビュー結果	エネルギー省、C/P、電力利用者（企業、一般）	資料レビュー インタビュー
	●政治的・政策的な意義	政治的安定の観点からの事業実施の意義・意味合い	・ インタビュー結果	エネルギー省、C/P、電力利用者（企業、一般）	資料レビュー インタビュー
有効性	プロジェクト目標「NPA の電力供給設備（ディーゼル発電設備及び送配電設備）の維持管理能力が向上する。」の達成度は現時点において適性範囲内か	プロジェクト目標達成の見込み	・ 「実績の検証」に同じ	「実績の検証」に同じ	資料レビュー インタビュー 質問票
	成果はプロジェクト目標を達成するために十分であったか	成果の数、内容、質の適正度	・ 成果の数、内容、質の適正度 ・ プロジェクト目標と各成果の関連性	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票

評価項目	評価設問 大項目	小項目	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
	プロジェクト目標の達成の妨げとなっている要因はあるか。	プロジェクト目標の達成状況／外部条件／阻害要因	・ 外部条件の状況 ・ 阻害要因の有無・内容	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
	プロジェクト目標の達成を促進している要因はあるか	プロジェクト目標の達成状況／外部条件／貢献要因	・ 外部条件の状況 ・ 貢献要因の有無・内容	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
効率性	各成果の達成度は現時点において適正範囲内か	成果の達成度合いの適性度	・ 「実績の検証」に同じ	「実績の検証」に同じ	資料レビュー インタビュー 質問票ー
	活動は（４つの）成果を出すのに十分であったか	活動の数、内容、質の敵制度	・ 活動の数、内容、質の適正度（注：PDM に記載されていない活動がないか要確認。） ・ 成果と活動の関連性	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
	投入された資源量に見合った成果が達成されているか	投入された人材・研修・機材の適性度	・ 日本人専門家の数・専門分野 ・ C/P の数・専門性 ・ 国内研修の回数・参加者数と内容 ・ 本邦研修の回数・参加者数と内容 ・ 機材の数・種類	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／研修参加報告書／機材供与ﾘｽﾄ／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
		投入（人・研修・機材）の活用度	・ 研修参加者数 ・ 供与機材の利用状況	研修参加報告書／機材供与ﾘｽﾄ／各種研修の記録／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
		投入のタイミングの適性度	・投入実績（予定との比較）	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	効率性を阻害あるいは貢献した要因はあったか	阻害・貢献要因の有無	・ 成果の達成状況 ・ 外部要因（阻害・貢献）の有無とその内容	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票

評価項目	評価設問 大項目	小項目	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
インパクト	上位目標「NPA の電力供給サービスが向上する」は達成される見込みか。	電力損出の減少、停電回数と時間の減少の比較	・ 電力損出率（プロジェクト開始時と３年後の予測の比較） ・ 停電回数・停電時間の減少（同上）	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	ターゲットグループ以外への波及はあるか。	波及事例の有無	・ 該当する事例	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	●復興から開発への移行期に電力の安定供給（10MW）が与えた正負のインパクト	目に見える平和の配当としての意義・象徴性 失業対策に対する電力事業の貢献 シエラレオネにおける企業の参入障壁（電力、金融アクセス、政治安定等から複数回答） 投資動向及び雇用状況（企業へのサンプル調査） 首都における治安回復への影響 など	・ インタビュー結果	エネルギー省、C/P、電力利用者（企業、一般）	資料レビュー インタビュー
	その他の正負のインパクトはないか	その他のインパクトの有無	・ 該当する事例	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
持続性	エネルギー・セクターでの NPA の位置づけ	NPA が将来にわたり電力供給を担う組織であるか	・ 想定される役割	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー
	組織・制度的側面からみて、自立発展の見込みは高いか。	事業を継続するだけの能力が NPA に備わりつつあるか	・ 組織の特徴（職員数、職員の専門性等） ・ 政府の電力供給にかかる支援策（補助金等を含む）	シエラレオネ国政府資料各種／ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票
		政府からの制度的な支援の有無			
	財政的側面からみて、自立発展の見込みは高いか。	NPA の財政状況は健全か	・ 予算規模 ・ 歳入状況	NPA 資料／専門家・C/P／関係機関財務諸表	資料レビュー インタビュー
		NPA が、防災教育を継続する上で必要な予算（人件費含む）を確保できるか			
	技術的側面からみて、自立発展の見込みは高いか	NPA の技術レベルを配慮した適切な技術の開発・移転がなされたか	・ OJT、研修・セミナー参加に際し、C/P が習得した技術（その利用状況）	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ進捗報告書／専門家・C/P	資料レビュー インタビュー 質問票

評価 項目	評価設問 大項目	小項目	必要なデータ	情報源	データ 収集方法
		C/P は、移転された技術、知識を十分身につけたか。	・ パイロット・プロジェクトで実施した活動の展開・継続状況 ・ 投入機材の利用状況		
		機材、移転技術などが、今後も広く活用されるか			
	●人材育成に与える内戦の影響	内戦による中核人材の不在・脆弱な教育基盤が事業に与えている影響の有無	インタビュー結果	エネルギー省、C/P、電力利用者（企業、一般）	資料レビュー インタビュー

注）●印は紛争影響国・地域における事業評価の視点を加味した項目である。

５．面談録

日時　　：9月23日　10:05-10:50	
場所　　：エネルギー省	
出席者　：	
機関名	*氏名（役職）*
エネルギー省	Martin A. Bash-Kamara(Deputy Minister)
内容　　：エネルギー副大臣への表敬	

（先方）
- 電力セクターへのこれまでの JICA の協力に感謝。本プロジェクトはシエラレオネに定期メンテナンスの文化を伝えてくれた。電力の安定供給は最重要課題であり、プロジェクトの延長をご検討いただきたい。

（当方）
- 延長については、今次終了時評価の中で検討したい。

（先方）
- コロマ大統領は今後 5 年間で 1000MW の発電容量（現状 40MW）を確保すると発表しており、NPA のみならず、民間を積極的に受け入れ、PPP による開発により達成する考え。
- 主力である水力発電の他、太陽光、風力、石炭火力の可能性があり、石炭についてはインドの企業が 300MW のプロポーザルを提出してきている。
- 自国発電の他、西アフリカパワープール構想の下、国際送電網からの買電にも期待している。

（当方）
- 発電容量の増強をするのであれば、同時に送電容量の強化を図る必要がある。ナイジェリアでは発電容量が送電容量を超過している状況にあり停電が頻発している。
- National Electricity Act（2011 年 11 月）で定められた NPA の発電・送電部門と配電部門の分社化の動きは如何。

（先方）
- 地方への配電も計画しており、地方含めた送配電網の一層の整備が必要と考えている。
- 財政的にもメンタル的にも分社化を実行するキャパシティは今のところなく、難航している。

（当方）
- 昨年 7 月の中間レビューに確認した 3 つの懸案事項が未だ解決されていない。無償資金協力の実施や今後の協力に大きな影響が生じているので、早期の対応を要請する。
- 一つ目は、ゴドリッジ変電所建設予定地の不法居住者。用地収用が完了するまで無償プロジェクトの入札公示を行うことができない。
- 二つ目は、道路工事で切断されたままのウィルバーフォース変電所とリージェント変電所間の 33kV 送電線。
- 三つ目はウィルバーフォース変電所の 33kV スイッチギア。スイッチギアは世銀の Energy Access Project で設置予定であると理解しているが、対応が困難な場合は、無償プロジェクトのコンポーネント見直しにより日本側の協力に含めることも考えられるので検討してほしい。

（先方）
- 状況は理解しており、善処しているところ。ゴドリッジ変電所建設予定地の不法居住者については、土地省での手続きが終わり、補償内容の調整を行っている。道路工事による 33kV 送電線の切断については、未だ工事業者からの明確な説明がない状況であるが、NPA で復旧に向けた準備を進めている。スイッチギアについては世銀と日本の協力で重複が生じないよう調整する。いずれにしろ、フリータウンへの電力供給能力の強化は喫緊の課題であり、迅速に対応する。

（当方）
- ガーナの ECG において、シエラレオネ、リベリア、ガンビアを対象とした送配電分野に関する第三国研修を実施する計画である。間もなくガーナ GEA より調査団を派遣し、研修の内容について説明するので、参加を検討してほしい。

（先方）
- 承知した。非常にありがたいことであり、前向きに検討する。

日時　：9月24　16:05-17:00	
場所　：世銀	
出席者　：	
機関名	*氏名（役職）*
世銀	Jamal Saghir(Director Sustainable Development, Africa Region)
世銀	Elvira Morella(Energy Expert)
世銀	Nikolay Nikolv(Senior Energy Specialist)
DFID	Mike Irwin(Programme Manager)
DFID	Martin Waishe(Infrastructure Adviser)
IFC	Sese Gadzekpo(Advisory Services Coordinator)
AfDB	Robert Peprah(CPO)
AfDB	Christian Tucker(Agric. Expert(Energy))
内容　：エネルギードナー会合	

各ドナーのシエラレオネ電力セクターにおける活動概要をドナー間で共有した。

（AfDB）

- ブンブナ水力発電所フェーズ2の支援を検討中。
- 世銀と共同でシエラレオネ、リベリア、ギニア、コートジボワール間の国際送電網整備に向けた支援を予定しており、本年11月に承認される見通し。
- この他、サトウキビを利用したバイオマス発電の支援を予定しており、今月ミッションが訪シする予定。

（DFID）

- 世銀と共同で事業規模16百万ドルのEnergy Access Projectを実施する。National Energy Act（2011年11月）ではNPAの発電・送電会社と配電公社への分社化が定められているが、現状で分社化しても配電公社は発電・送電会社に買電費用を支払う能力がないので現実的ではない。このため電力料金に関する調査など、配電部門のキャパシティビルディングに向けた協力を行う。
- この他、フリータウンにおける配電網強化を支援する。

（世銀）

- JICAが2009年に制定した首都圏電力供給マスタープラン調査のリバイスを行う。
- また、NPAの体制強化のため、マネージングコントラクト方式により、DFIDと共同でオーナーズエンジニアリングを派遣する予定。来年1月から入札を行い、協力期間は2015年8月までの2年間の予定。
- ザンビアのCopperbelt Energy社とUAEのTCQ社の共同企業体であるBlue Flare Groupが、フリータウンにおいて、120MWの発電・送配電事業にIPPとして参入を検討しており、部分的な政府補償の可能性について打診があった。IPP参入の制度・体制が整備されていない中では、1社独占の恐れがあるため、まずは当該制度・体制づくりを、各ドナーと相談しながら進めたいと考えている。
- エマージェンシーワーク用に10百万ドルの予算を確保しており、エネルギー省及び財務省が緊急と認めるものに支出する予定。

ジャイカ
JICA