

**事業事前評価表**  
**国際協力機構社会基盤部資源・エネルギーグループ**

**1. 案件名（国名）**

国名： ウガンダ共和国（ウガンダ）

案件名：

（和名）送電系統保護能力向上プロジェクト

（英名）Capacity Development Project for Improvement of Protection of Transmission Systems

**2. 事業の背景と必要性**

（1）当該国における電力セクター開発の現状・課題及び本事業の位置付け

ウガンダでは、2017年以降、電力ピーク需要が年率約5%前後の増加で推移しており、2019年には723MWに達している<sup>1</sup>。この電力需要の伸びは、過去30年近くにわたる年率約4%の経済成長を背景とするもので、人口増加率（年率約3%前後）を上回る勢いである<sup>2</sup>。ウガンダ電力系統開発計画では、国内の電力ピーク需要は2030年に1,707MWまで達すると予測されている。一方、現在のウガンダの全国の電化率は27%と低く、サブサハラアフリカ全体の電化率45%を下回る水準である。都市部の電化率は58%、農村部では18%となっており<sup>3</sup>、ウガンダ政府は、2030年までに未電化地域をなくすという目標を掲げている<sup>4</sup>。

ウガンダにおける電力供給においては、設備容量は1,254MWであり、そのうち約80%を水力発電が占め、残りは火力（約8%）と太陽光（約4%）などである<sup>5</sup>。ウガンダ政府は、2030年までに設備容量を2,400MWまで拡充することを目標とし<sup>6</sup>、余剰電力を近隣国に輸出することを計画している<sup>7</sup>。

以上のように、ウガンダにおいては需要と供給の大きな伸びが見られる一方で、電力供給の安定性には課題が見られる。カンパラ首都圏においては、保護協調不良あるいは保全不良等を原因として、頻繁な停電を引き起こしている。2013年には、電力需給者一人当たりの停電時間は1777時間となり、ウガンダ全国における大規模停電は年に二回生じている。ウガンダにおける平均停電継続時間

<sup>1</sup> ウガンダ送電公社、2019

<sup>2</sup> 世界銀行、2018

<sup>3</sup> 世界銀行、2016

<sup>4</sup> Uganda's Sustainable Energy for All Initiative Action Agenda（エネルギー鉱物開発省、2015）

<sup>5</sup> ウガンダ電力規制庁、2019

<sup>6</sup> Uganda's Sustainable Energy for All Initiative Action Agenda（エネルギー鉱物開発省、2015）

<sup>7</sup> ウガンダ電力系統開発計画 2014-2030

指標（以下、「SAIDI」という。）<sup>8</sup>は61.7、平均停電回数指標（以下、「SAIFI」という。）<sup>9</sup>は49.8となっている。これは、東アフリカの近隣諸国における SAIDI 及び SAIFI の水準を上回っている<sup>10</sup>。

電力アクセスの向上や産業開発、電力輸出の強化といったウガンダ政府による経済開発方針を達成するには、電力システムの安定性の強化が必須である。特に、産業が集積し、電力需要の中心となっているカンパラ首都圏の電力システムの強化は、ウガンダにおける産業開発を加速させるうえで重要である。

そこで、ウガンダ政府は、ウガンダ電力システム開発計画 2014-2030 を通じてカンパラ首都圏の送配電網の強化に取り組んでおり、我が国は有償・無償による開発を通じたインフラ整備に貢献している。一方、インフラ開発による効果を最大限に発現するためには、送配電事業者であるウガンダ送電公社（Uganda Electricity Transmission Company Limited, 以下、「UETCL」という。）の能力向上が必須である。UETCL では、現在、システム事故の原因解析とその対策を正確に講じることができない状況となっており、ウガンダにおいて頻発する停電状況を改善し、ウガンダにおける電力供給の安定化を実現するためには、UETCL によるシステム事故対策の能力強化が必要である。以上の状況を踏まえ、ウガンダ政府から我が国に対し、技術協力が要請された。

（2）当該国の電力に対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置付け、課題別事業戦略における本事業の位置づけ

我が国の対ウガンダ共和国国別開発協力方針（2017年7月）では、「経済成長を実現するための環境整備」が重点分野に位置づけられている。

対ウガンダ共和国 JICA 国別分析ペーパー（2015年3月）では、発電能力に対する送配電能力不足が主要開発課題の一つに掲げられている。

JICA は、パリ協定での議論や SDGs ゴール 7（エネルギー）及びゴール 13（気候変動）への貢献を念頭に、エネルギー分野クラスターにおけるサブクラスター「エネルギーアクセスの向上」を立ち上げた。経済成長を遂げる上で不可欠である安定的なエネルギー供給を、開発途上国が達成することを目標として、同サブクラスターにて、地方部におけるアクセス確保と都市部における安定供給を推進するための戦略作り、協力プログラム・案件形成、革新的な協力手法の検討等を進めている。本事業は同クラスターでの検討を経て形成されたものである。

<sup>8</sup> System Average Interruption Duration Index. 一軒当たりの年間停電時間であり、単位は、時間/軒。

<sup>9</sup> System Average Interruption Frequency Index. 一軒当たりの年間停電回数であり、単位は回数/軒。

<sup>10</sup> SAIDI 及び SAIFI について、ケニアではそれぞれ 12.0、6.9、タンザニアでは 20.9、46.8 となっている。いずれも世界銀行（2019）を参照。

### (3) 他の援助機関の対応

世界銀行は、送電線建設事業への融資及び送電網建設事業における調達・管理能力向上のための技術支援を実施している。

アフリカ開発銀行は、ケニアとルワンダを国際送電線で接続するナイル赤道直下湖周辺国送電線連結事業に対し JICA と協調融資を行ってきたほか、ウガンダ東部より北部を接続する送電網建設を行ってきた。

ドイツ復興金融公庫は、カンパラ首都圏近郊における送電網の整備を実施している。

中国輸出入銀行は、ウガンダ北部にあるカルマ水力発電所の建設を支援すると共に、同水力発電所よりカンパラ首都圏への送電線の建設を実施している。またカンパラ首都圏東部に位置する産業開発特区の発展に寄与すべく、ムコノ変電所、イガンガ変電所、ナマンベ南変電所、ルジラ変電所の建設を支援する計画である。

以上が当国における主なドナーの送配電網への支援状況であるが、本事業との重複はない。

## 3. 事業概要

### (1) 事業目的

本事業は、ウガンダ国のカンパラ市およびパイロット地域において、送配電事故の原因分析とその対策に必要な機材を導入するとともに、技術指導を行うことにより、UETCL の系統保護制御システムの運用を含む停電事故管理能力の向上を図り、もってウガンダにおけるが安定的かつ高い信頼性のもとでの電力供給に寄与するもの。

### (2) プロジェクトサイト／対象地域名

カンパラ市。なお、供与機材である故障記録装置が導入されるパイロット変電所の場所については、プロジェクト開始後に UETCL との協議を経て決定する。以下、「パイロット変電所」は供与機材である故障記録装置が導入される変電所を、「パイロット地域」はパイロット変電所を経由して電力供給がなされる地域を指すこととする。

### (3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：UETCL 技術者 50 名程度

最終受益者：カンパラ市民約 170 万人

### (4) 総事業費（日本側）

4.3 億円（想定）

### (5) 事業実施期間

2020 年 11 月～2023 年 11 月（36 カ月）

## (6) 事業実施体制

実施機関：Uganda Electricity Transmission Company Limited (UETCL)

## (7) 投入（インプット）

### 1) 日本側<sup>11</sup>

#### ① 専門家派遣（合計約 34M/M）：

1. 業務主任者／系統運用
2. 系統故障解析
3. 保護リレー（整定、品質管理）
4. 系統データ整備／安定度解析
5. 事業改善指導／人材育成

#### ② 研修員受け入れ：

国別研修（上乘せ）：「電力系統計画・運用技術研修」、「アフリカ地域 多様な再生可能エネルギー導入時の系統安定化」

#### ③ 機材供与：

故障記録装置（3 台）

故障記録データ集約・保護リレー解析サーバ（1 台）

### 2) ウガンダ国側

#### ① カウンターパートの配置

#### ② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供、免税措置の提供。

## (8) 他事業、他開発協力等との連携・役割分担

### 1) 我が国の援助活動

有償資金協力「カンパラ首都圏送変電網改修事業」（2018 年 4 月 L/A 調印）は、本技術協力プロジェクトの対象地であるカンパラ首都圏において、変電所の新設・増設を行うものであり、同事業と連携して、カンパラ首都圏における電力系統の安定化を目指す。

### 2) 他の開発協力機関等の援助活動

直接的な連携は想定していない。

## (9) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

### 1) 環境社会配慮

#### ① カテゴリ分類：カテゴリ C

#### ② カテゴリ分類の根拠：：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

### 2) 横断的事項：特になし

---

<sup>11</sup> 案件開始後、必要に応じて JICA からの専門家の投入及び機材の投入において見直しを行う可能性がある。

3) ジェンダー分類：対象外

<分類理由> 実施機関との案件形成の協議の中で、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取組を計画するに至らなかったため。

(10) その他特記事項：特になし

#### 4. 事業の枠組み

(1) 上位目標：

ウガンダにおいて、電力が安定的かつ高い信頼性のもとに供給される。

指標及び目標値：

ウガンダにおける年間の停電時間・回数が減少する。

(2) プロジェクト目標：ウガンダ送電公社の系統保護制御システムの運用を含む停電事故管理能力が向上する。

指標及び目標値：

- ・本パイロットにより更新、提案される系統運用の将来計画が策定される。
- ・パイロットプロジェクト地域における年間の停電時間・回数が減少する。

(3) 成果

成果1：直近の送配電事故のデータが調査され、ウガンダ国全体での送配電事故における原因分析が実施される。

成果2：送配電事故の主要な原因に対する有効な対策が提案され、パイロット変電所対象に必要な機材が導入される。

成果3：送配電事故に対する管理体制が強化され、送配電事故の原因分析と対策を行う停電事故管理能力が UETCL において強化される。

成果4：送配電事故の原因分析と対策を行う停電事故管理体制が、ウガンダ国全土において実施されるための将来計画が策定される。

(4) 主な活動

【成果1に係る活動】

1-1：ウガンダ国における停電の頻度及び継続時間の情報を収集し、分析する。

1-2：ウガンダ国における停電事故の主要な原因を検証する。

1-3：停電事故に起因する毎年の経済損失を分析する。

1-4：UETCL における、停電事故復旧業務を含む、現行の停電事故管理体制が分析される。

1-5：発電事業者や配電事業者との、系統運用管理体制及び情報共有体制について検証する。

【成果2に係る活動】

2-1：停電事故の主要原因に対する対策を提案し、費用対効果、意義、持続可能性、ウガンダ固有の停電事故状況との関連性の観点から、提案された事故対策の

効果を検証する。

2-2：事故解析システムの将来的な導入に必要なデータを検証する。

2-3：事故解析システムの導入計画と調達計画を策定する。

2-4：パイロット変電所において、事故解析システムを備え付ける。

2-5：事故解析データを、事故原因分析に活用するために統合させる。

#### 【成果3に係る活動】

3-1：パイロット変電所において、事故管理体制をモデル事例として確立させる。

3-2：事故解析システムの運用方法を理解するための研修を実施する。

3-3：事故解析システムを活用して、停電事故データの分析方法を理解するための研修を実施する。

3-4：保護リレー整定を運用するための研修を実施する。

3-5：停電事故からの正確な復旧の手法について理解するための研修を実施する。

3-6：送電線事故後に需給バランスを維持する手法について理解するための研修を実施する。

#### 【成果4に係る活動】

4-1：パイロット変電所における事故管理体制をウガンダ全国に展開するための計画を策定する。この計画の策定にあたっては、機材調達や予算管理、経済便益分析も含んだ計画とする。

4-2：事故管理体制を適用するための、UETCLにおける内部手続きを策定する。

4-3：事故管理体制に関するUETCL職員の能力向上を実現するために、UETCL社内研修制度を設置する。

### 5. 前提条件・外部条件

#### (1) 前提条件

- ・ 供与機材の適切な運用・維持管理を実施すること。

#### (2) 外部条件

- ・ ウガンダの政治・経済・治安が大幅に悪化しない。
- ・ 技術移転を受けた職員が、送配電部門から大規模に異動しない。

### 6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

#### (1) 類似案件の評価結果

ミャンマー国で実施した関連事業では、電力マスタープランを策定、更新していくためには幹部職員と一般職員が共通の目標とスケジュールに基づいて活動す

ることが必要であり、トップダウンの意思決定アプローチに対してボトムアップアプローチを導入することで組織の活性化を促し、職員の能力向上に繋がると評価された。

#### (2) 本事業への教訓

パイロット変電所や本部における現場の UETCL 職員と、幹部職員の双方が共通の目的を共有してプロジェクトを進められるように留意する。そのためにも、パイロット変電所での活動の意義を幹部職員が理解し、ウガンダ国内の他の変電所にも展開できるような取組みが必要である。

### 7. 評価結果

本事業は、ウガンダ国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、SDGs ゴール 7（エネルギー）及びゴール 13（気候変動）へ貢献すると考えられ、また計画の適切性が認められることから、実施の必要性は高い。

### 8. 今後の評価計画

#### (1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

#### (2) 今後の評価スケジュール

事業開始 2～4 カ月以内      ベースライン調査

事業完了 3 年後      事後評価

以 上