

事業事前評価表
国際協力機構東南アジア・大洋州部 東南アジア第二課

1. 基本情報

国名：カンボジア王国

案件名：

プノンペン首都圏送配電網拡張整備事業（フェーズ2）（第二期）／
送変電システム運営管理能力向上プロジェクト

L/A 調印日：2018年5月28日

2. 事業の背景と必要性

（1）当該国における電力セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け
過去10年のカンボジア王国（以下、「カンボジア」という。）の実質GDP成長率は、年平均7%程度と高い。成長の牽引役は、主に輸出向け縫製業と観光業を中心とするサービス業である。また、2010年以降、タイや中国のプラスチックとして自動車部品産業等の縫製業以外の製造業の立地が増加している。堅調な成長に伴い、人口及び産業立地が集中している首都プノンペンを中心に電力需要も急速に伸長しており、2003年～2016年の間に最大電力・発電電力ともに年平均20%以上の高い伸びを示している。大型の発電所の稼働が進み発電容量自体は拡大しているが、プノンペンにおいては送変電・配電設備の容量不足が電力供給のボトルネックとなっている。加えて、系統制御システムが整備されていないために、事故が発生した場合には、停電する範囲が広く、復旧にも時間を要するおそれがある。

これら喫緊の課題に対し、円借款「プノンペン首都圏送配電網拡張整備事業」においては、特にプノンペン中心部の送電網ループ化支援を目的として、プノンペン中心部における変電所の新增設、送配電網・通信ケーブルの新設を実施した。円借款「プノンペン首都圏送配電網拡張整備事業」（フェーズ2）（以下、「本事業」という。）は、ループ化した送電網に230kV送電線を初めてプノンペン中心部に導入することで、より高圧の電力供給を可能にするとともに、更なる変電所の新設・増強、配電網の整備を行うことで、より広範囲に電力を安定供給するもの。

（2）電力セクター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

我が国は、2017年7月に策定された「対カンボジア王国国別開発協力方針」において、「産業振興支援」を重点分野の一つとして位置付けており、同別紙「事業展開計画」において、「海外直接投資促進の重要な要素である安定的な電力供給システムの整備を図る」、としている。対カンボジア国JICA国別分析ペーパ

一（2014年3月）においても、電力セクターでは新規電源開発は独立系発電事業者（以下、「IPP」という。）を中心に進んでいることから、JICAは電力需要が高まっている首都圏を中心に電力供給の安定性向上のため、送配電線の増強と共に、設備の運営・維持管理能力強化を継続的に支援することが重要であると分析している。よって、本事業はこれら方針・分析に合致し、また首都プノンペンにおいて、変電所の新增設、送配電線の整備等を通じ、電力供給の安定化を図るものであり、SDGsゴール7（すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する）にも貢献すると考えられる。

（3） 他の援助機関の対応

カンボジアの電力セクターに対しては、世界銀行が2004年に地方電化基金（Rural Electrification Fund。以下、「REF」という。）による地方電化支援を行った。2012年に支援は完了し、現在REFはカンボジア電力公社（Electricité du Cambodge。以下、「EDC」という。）の一機関として活動を継続している。アジア開発銀行（Asian Development Bank。以下、「ADB」という。）は2012年から地方において22kV配電線を2,110km整備するプロジェクトを実施中であり、併せて戦略的組織運営、財務管理／投資計画、人的資源管理を柱としてEDCの能力強化も行っている。また、中国輸出入銀行はローンによる地方への送電線延伸を計画している。

3. 事業概要

（1） 事業目的

本事業は、首都プノンペンにおいて、変電所の新增設、送配電線の整備及び系統安定化装置等の導入により、プノンペンの電力供給の安定化を図り、もってカンボジアの経済発展に寄与するもの。

（2） プロジェクトサイト／対象地域名

プノンペン首都圏

（3） 事業内容

1) 円借款本体

- ①変電設備（2箇所新設、2箇所増強）
- ②送配電線拡充（230kV架空送電線拡充、230kV地中送電線拡充、22kV配電線拡充）
- ③コンサルティング・サービス（基本設計、詳細設計、入札補助、施工監理等）

2) 円借款附帯プロジェクト

①投入

ア) 日本側

- 専門家派遣（短期98M/M）
 - ・ チーフアドバイザー／電力系統計画（設備計画）
 - ・ 送変電設備運用
 - ・ 電力系統計画（Power System Simulation for Engineering。以下、「PSS／E」という。）、電力大学（Institute of Electrical Science。以下、「IES」という。））
 - ・ 電力系統運用（PSS／E、ナショナル・コントロール・センター運用計画、復旧）
 - ・ リレー整定
 - ・ 送電線設備（保守、復旧、IES）
 - ・ 変電設備（保守、IES／調達）
 - ・ 組織開発
 - ・ 組織開発／業務調整
- 変電関連の研修機器の供与（変圧器、変電システム等）
- 本邦および第三国における研修（電力系統計画、運用、保守等）
- 現地活動費

イ) カンボジア国側

- カウンターパートの配置
 - ・ プロジェクトダイレクター：EDC副総裁（企画・技術担当）
 - ・ プロジェクトマネージャー：EDC企画部長
 - ・ プロジェクトコマネージャー：EDC送変電部長
 - ・ プロジェクトコマネージャー：IES学長
 - ・ その他カウンターパート：カンボジア送変電システムの計画・運用を担当するEDC企画部、送変電部、発電部、営業・配電部の技術職員、IESの講師
- JICA専門家のオフィスの提供
- 必要な機材の準備
- 運営費

②プロジェクト目標／指標

カンボジア送変電システムがEDCにより適切かつ効果的に計画、運用、管理される。

指標 1：電力系統計画が、電力系統解析に基づき、適切に更新、改訂される

指標 2：カンボジア送変電システムにおける設備や機材の新設・更新・機能拡張が電力系統計画と十分に調整された形で進められるよう、電力系統計画と設備設計・施工の調和が図られる

指標 3：電力系統運用計画が、電力系統解析の結果に基づき、適切に更新、

改訂される

指標4：完成後検査または送変電部に移管された後に、EDC所有の施設で見つかる故障や不具合の数が減少する（ベースライン及び目標値を設定する必要あり）

指標5：訓練時における、停電から早期復旧までにかかる時間が、第1回訓練時からXX減少する（ベースライン及び目標値を設定する必要あり）

③成果

【成果1】カンボジア送変電システムを管理する組織力が強化される。

【成果2】カンボジア送変電システムの研修制度が強化される。

【成果3】電力系統計画、運用、保守に関する職員の技術が改善される。

【成果4】停電時早期復旧対応に関する職員の技術が改善される。

④受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：EDC企画部及び送変電部の技術職員、IESの講師

最終受益者：カンボジア全国民（総人口約14.7百万人）

（4）総事業費

円借款本体：27,003百万円（うち、今次円借款対象額：9,216百万円）

（5）事業実施期間

円借款本体：2015年3月（第一期L/A調印月）～2022年5月を予定（計87ヶ月）。施設供用開始時（2021年6月を予定）をもって事業完成とする。

（6）事業実施体制

1）借入人：カンボジア王国政府（The Royal Government of Cambodia）

2）事業実施機関：カンボジア電力公社（EDC）

3）運営・維持管理機関：EDC

（7）他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1）我が国の援助活動

JICAは、技術協力「送変電システム運営能力強化プロジェクト」（2013年～2015年）及び円借款附帯プロジェクト「送変電システム運営管理能力向上プロジェクト」（2017年～2021年）にて、送変電施設の運用・維持管理や、EDCの系統運用能力の強化を支援しており、これら成果は、本事業で整備する設備の適切な運用・維持管理に活かされることが期待できる。

2）他援助機関等の援助活動

特になし。

（8）環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1）環境社会配慮

① カテゴリー分類：B

② カテゴリー分類の根拠

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため。

- ③ 環境許認可：本事業に係る初期環境影響評価（Initial Environmental and Social Impact Assessment。以下「IESIA」という。）報告書は、2016年1月6日に環境省により承認済み。
- ④ 汚染対策：工事中は大気質、騒音等について、コントラクターにより散水による土埃の飛散防止、低騒音装置・工法の導入等の対策が採られることにより、環境への望ましくない影響は最小限とされる予定。
- ⑤ 自然環境面：事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域、またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限である。
- ⑥ 社会環境面：本事業は約4.6haの用地取得、及び3世帯（15人）の非自発的住民移転を伴う。うち、変電所の増強用の約4.4haについては、既に用地取得が実施された。230kV 架空送電線鉄塔用の約0.2haの用地取得及び線下用地内の3世帯の非自発的住民移転については、詳細設計結果を踏まえ、簡易住民移転計画の修正がなされたのちに、JICA 環境ガイドライン及び同国国内法に沿って行われる。
- ⑦ その他・モニタリング：本事業は、工事中はEDCの監理の下、コントラクターが大気質、騒音等について、供与後はEDCが安全管理や土壌・水質汚濁等についてのモニタリングを実施する予定。住民移転、用地取得状況のモニタリングはEDCが行う。

2) 横断的事項

- ① 気候変動対策関連案件：本事業は気候変動緩和策に資することが見込まれる（事業全体でのCO₂排出削減量推計：6,846t/年）。
- ② 貧困対策・貧困配慮：特になし
- ③ エイズ／HIV等感染症対策：実施機関は、工事業者に対して、工事労働者及び近隣住民に対するエイズ対策の実施を義務付ける。
- ④ 参加型開発：特になし
- ⑤ 障害配慮等：特になし

3) ジェンダー分類：ジェンダー対象外

<活動内容／分類理由>ジェンダー視点に立った具体的な活動内容が見込まないことから対象外とする。

(9) その他特記事項

特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) アウトカム (運用・効果指標)

指標名	対象設備	基準値	目標値 (2023年) 【事業完成2年後】
変圧器設備稼働率 (%)	ナショナル・コントロール・センター	-	98
	トゥールコック変電所	-	99
送電端電力量 (MWh/年)	ナショナル・コントロール・センター	-	89,104
	トゥールコック変電所	-	90,119
変電所全停電回数 (回/年) (注)	GS5 変電所	-	0
	ナショナル・コントロール・センター	-	0

(注) 人為的または自然災害等によって発生する停電は含まない。

(2) 定性的効果

国内電力供給安定化、投資促進・産業活性化等。

(3) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率 (EIRR) は 15.4%、財務的内部収益率 (FIRR) は 11.1%となる。

【EIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費 (いずれも税金を除く、販売電力量増分に対応する独立系発電事業者 (IPP) からの購入電力の支払増分を含む)

便益：販売電力量増分を民間電力供給事業者が供給すると仮定した場合の費用の削減分

プロジェクト・ライフ：30年

【FIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費 (販売電力量増分に対応する IPP からの購入電力の支払増分を含む)

便益：販売電力量増分に対応する売電収入の増分

プロジェクト・ライフ：30年

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

特になし

(2) 外部条件

特になし。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

タイ王国向け「地方配電網増強事業」の事後評価（評価年度：2009年）結果等では、配電システムの運営が高度化するに伴い、職員の技能を強化するニーズが強まっているため、配電システムの自動化を踏まえて、職員の能力強化を進め、同事業で整備したインフラの一層の活用を図ることが望ましいとの教訓を得ている。

本事業においても維持管理を担う EDC の送電部及びビジネス・配電部の職員の一層の能力強化が求められることから、2013年から2015年にかけて、技術協力「送変電システム運営能力強化プロジェクト」を実施し、EDC の送変電設備の運用・維持管理能力の強化を行うとともに、設備の保守基準を制定し、点検業務の運用を開始した。またトレーナー認定基準の制定、トレーナーの育成、技術移転を実施した。後継案件である円借款附帯プロジェクト「送変電システム運営管理能力向上プロジェクト」（2017年～2021年）においても、EDC が自主的に運用改善を実行できる体制作りを目指し、基準の見直し検討、組織内教育体制の強化を行う。これらにより、EDC の系統運用能力の強化を支援し、本事業で整備する送配電設備の一層の強化を図る。

7. 評価結果

本事業は、人口及び産業立地が集中している首都プノンペンの電力供給の安定化に資するものであり、カンボジアの開発課題、開発政策並びに我が国及び JICA の協力方針・分析に合致するとともに、SDGs ゴール7にも貢献するものである。また、カンボジアへ進出している日系企業の経済活動を下支えするものであり、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

4. (1)～(3)のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完成 2 年後 事後評価（円借款本体及び円借款附帯プロジェクトを一本化し評価対象とする。）

以上