

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 第一チーム

1. 案件名（国名）

国名：カンボジア王国（カンボジア）

案件名：炭素中立社会に向けたクリーンエネルギー転換ロードマップ策定プロジェクト
Project for Development of Clean Energy Transition Roadmap towards Carbon Neutral Society

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国におけるエネルギーセクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

カンボジアの経済成長は、COVID19の影響を受けた2020年のマイナス3.1%から回復し、再び中期的に6%程度の成長を続けると予測されている（世界銀行）。それに合わせてエネルギー需要も増加していくことが見込まれているが、世界がパリ協定で定められた産業革命後の気温上昇を1.5度に抑える目標を達成するには、カンボジアにおいても、より低炭素なエネルギー源を活用したエネルギー供給がなされる必要がある。

現在のカンボジアの最終エネルギー消費をみると、その60%程度のエネルギー源は家庭で利用される薪炭が占めているが、近代的なエネルギーを利用している残り40%のうち9割近くを化石燃料である石油及び石炭が占めている（国際エネルギー機関）。また電力供給に目を向けると、電力供給量12,402GWh（2020年）のうち、約3分の1を化石燃料由来の電源（石炭とディーゼル）が占めている（残りは水力発電と近隣国からの輸入が半分ずつ）（カンボジア電力庁）。今後の電源開発については、カンボジア政府は、大規模太陽光発電の導入に力をいれているほか、既に計画中のものを除き、今後は石炭火力発電の新設を許可しない方針を打ち出している。他方で、国内の水力発電の追加的な開発余地は限定的であり、安定供給確保との両立が重要な課題となっている。

こうした背景から、カーボンニュートラル社会への円滑な移行に向けた指針となる長期的なエネルギー・トランジション・ロードマップを策定する必要性が高まっている。これらを踏まえ、本事業はカンボジア政府による長期的なエネルギー・トランジション・ロードマップの策定を支援することを目的とする。

このロードマップの目標年次や削減目標については、本調査の中で、カンボジア政府の意向に基づき、決定する。また、石炭火力発電へのバイオマス混焼や天然ガス発電といった、技術は確立されているもののカンボジアでは未導入なものに加え、水素・アンモニア、二酸化炭素の回収・利用・貯留（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage。以下、「CCUS」という。）といった現在調査・研究が行われている技術についても活用を検討する。

なお、ガスについては、既に導入されている各種ガスの調理や運輸部門での利用に加

え、天然ガスの火力発電での利用も想定され、保安基準の整備やインフラ設備計画の検討が求められていることから、必要な知見を提供することも目的としている。

(2) エネルギー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、課題別事業戦略（グローバルアジェンダ／クラスター）における本事業の位置づけ

2022 年 3 月の日・カンボジア両政府首脳会談において、岸田首相はアジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（Asia Energy Transition Initiative: AETI）の下、カーボンニュートラルに向けたロードマップの策定などを通じて、カンボジアの現実的なエネルギー・トランジションを日本として支援する意向を表明している。また我が国の「対カンボジア王国国別開発協力方針」（2017 年）は、重点分野である「産業振興支援」と「生活の質向上」を実現するための重要要素として、エネルギーの安定供給と電力分野への支援を挙げている。JICA の国別分析ペーパー（2014 年）は、首都圏を中心とした急速な電力需要増への対応が重要であると述べている。これら方針に沿いつつ、エネルギーの安定供給と低炭素化の両立に資する本事業は、JICA「資源・エネルギーグローバル・アジェンダ」の目的に合致し、SDGs ゴール 7（エネルギー）及びゴール 13（気候変動）にも貢献する。

(3) 他の援助機関の対応

アジア開発銀行（ADB）は、2040 年までの電力開発計画（Power Development Plan: PDP）を策定し、現在カンボジア政府内での承認手続きが行われている。また、1990 年代前半から、大メコン圏（The Greater Mekong Subregion。以下、「GMS」という。）地域内の電力融通実現に向けた支援を実施している。2004 年からは Regional Power Trade Coordination Committee を定期的に開催し、GMS の広域的相互協力と電力市場形成を目的として地域間のグリッドコードの制定等を支援している。

アメリカ合衆国国際開発庁は我が国との間で、日米戦略エネルギーパートナーシップ（Japan US Strategic Energy Partnership）／日米メコン電力パートナーシップ（Japan-U.S.-Mekong Power Partnership）を策定し、電力広域取引、規制枠組みに関するワークショップを連携して実施した。なお、2021 年 4 月の日米首脳会談において、JUSEP を拡充した日米クリーンエネルギーパートナーシップ（Japan US Clean Energy Partnership）が設立された。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、カンボジアにおいて、中長期的な一次エネルギー供給計画の策定を通じてエネルギー・トランジション・ロードマップを策定するとともに、ロードマップの実施に必要な政策措置、制度的枠組み、投資の特定及び必要な技術の運用にかかる能力強化を進めることにより、炭素中立社会に向け、クリーンで信頼性が高く経済的なエネルギー・トランジションの実現に寄与する。

- (2) 総事業費
約 2.50 億円
- (3) 事業実施期間
2023 年 1 月～2025 年 12 月を予定（計 24 カ月）
- (4) 事業実施体制
 - 1) 実施機関
鉱業エネルギー省（Ministry of Mines and Energy : MME）
 - 2) 関係機関
 - カンボジア電力公社（Electricite Du Cambodge : EDC）：
送電計画との整合性に関わる調整等
 - カンボジア電力庁（Electricity Authority of Cambodia : EAC）：
電気事業における各種規制や電力消費データマネジメントに関わる調整等
 - 公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport : MPWT）：
運輸部門の低炭素化に関わる調整等
 - 3) 合同調整委員会（JCC）
事業の進捗確認や運営上の課題等に関する意見交換、関係機関の連携促進などを目的に、1 年に 2 回程度開催する。
 - 4) ワーキンググループ（プロジェクトを通じて設置・運営予定）
計画策定にかかる具体的な作業や分析は、分野ごとのワーキンググループに分かれて行う。現時点の想定分野は以下のとおり。
 - エネルギー・トランジション戦略策定
 - エネルギー需給シナリオ策定
 - 電力開発計画検討
 - ガス利活用
- (5) インプット（投入）
 - 1) 日本側
 - ①調査団員派遣（合計約 55 人月）：
 - 総括／エネルギー・トランジション戦略策定
 - 副総括／低炭素戦略
 - 環境社会配慮・気候変動
 - 【エネルギー需給シナリオ策定】
 - エネルギー需要想定
 - エネルギーセキュリティ検討
 - エネルギーデータ管理
 - 省エネ・需要側管理
 - 【電力開発計画検討】
 - 電力セクター開発計画
 - 石炭火力発電の低炭素化支援

- 火力発電に関する新技術紹介（水素／アンモニア利用、CCUS）

【ガス利活用】

- ガス保安規制
- ガスマーケット分析
- 天然ガスインフラ設備計画

②研修員受け入れ：本邦研修及び招へいの実施（全2回程度）

③その他：調査団への助言を目的として、学識経験者等の有識者による委員会を設置する。

2) カンボジア国側

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

(6) 計画の対象（対象分野、対象規模等）

対象分野：エネルギーセクター

対象地域：カンボジア全土

裨益者：MME の職員

(7) 他事業、他開発協力機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

国内電力需要の約7割を占める首都プノンペンでは電力需要の増加に対応した電力供給設備の整備が最大の課題となっており、JICAは2014年より円借款事業「プノンペン首都圏送配電網拡張整備事業」（2015年からは同フェーズ2）を実施し、変電所の新・増設、送配電網拡張等を支援している。2017年からの技術協力プロジェクト「送変電システム運営管理能力向上プロジェクト（有償勘定技術支援）」においても送変電設備の適切な運用・維持管理に関する能力強化を行い、電力の安定供給実現に協力している。本事業で発電計画等を検討する場合は、上記事業とも連携し、電力需給バランスや系統容量等を考慮しながら安定的な供給が可能となるよう留意する。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

本事業における電力部門の開発計画については、ADBの2040年までのPDPを踏まえ（2040年以降は本事業で検討）、21世紀半ばまでのカーボンニュートラル実現も念頭にロードマップを検討する。電力以外の一次エネルギーについてはPDPで対象となっていないため、本事業との重複はない。

日本政府は、化石燃料への依存度が高いアジア諸国を対象に現実的なエネルギー・トランジションを支援するため、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）」において、東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）を通じて、カーボンニュートラルに向けたロードマップ策定等を支援している。本事業ではERIAが策定したロードマップを念頭に置きつつ、さらにセクターごとに精緻化した計画等の策定を想定しており、日本政府及びERIAと連携しながら事業を進める。

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：B

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」(2010年4月公布)上、セクター特性、事業特性および地域特性に鑑みて、環境への望ましくない影響が重大でないと判断されるため。

③ 環境許認可：本格調査で確認。

④ 汚染対策：本格調査で確認。

⑤ 自然環境面：本格調査で確認。

⑥ 社会環境面：本格調査で確認。

⑦ その他・モニタリング：本格調査で確認。なお、詳細計画策定調査では、カテゴリ分類に基づき予備的スコーピングを実施し、その結果に基づき本格調査の環境社会配慮調査のTOR案を作成し、合意済み。また、環境社会配慮調査の結果が、プロジェクトの計画決定に適切に反映されることについて、相手国実施機関等の関係者から基本的な合意を得ている。

2) 横断的事項：気候変動対策（緩和策）に資する。

<分類理由>本事業の実施により、エネルギーの低炭素化に向けた開発計画を提示され、エネルギー効率の改善、脱炭素・電化促進が進むことにより温室効果ガス排出量削減に貢献することが期待されるため。

3) ジェンダー分類：【対象外】 ■GI(ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件)

<活動内容/分類理由> 本事業は、詳細計画策定調査にてジェンダー主流化ニーズが調査されたものの、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。

(9) その他特記事項：特になし

4. 事業の枠組み

(1) インパクト（事業完了後、提案計画により中長期的に達成が期待される目標）

エネルギー・トランジション・ロードマップを基に、炭素中立社会に向けたクリーンで信頼性が高く経済的なエネルギー・トランジションが実現される

(2) アウトカム

エネルギー・トランジション・ロードマップに基づき、その実行のために必要な各種政策が策定される

(3) アウトプット

今世紀半ばまでの炭素中立に向けたシナリオを含む、複数のエネルギー需給シナリオからなるエネルギー・トランジション・ロードマップの策定

(4) 調査項目

- 1) 既存のエネルギー関連政策／計画のレビューと調査のための前提条件の確認
 - 現在の国家開発政策、エネルギーセクターの政策、気候変動対策等のレビュー
- 2) 最終エネルギー消費予測の作成
 - 複数の経済成長シナリオに基づく 2050 年までの最終エネルギー消費予測の作成
 - 最終エネルギー消費予測のうち、電力需要部分について、ADB が作成した PDP における需要予測との整合性の確認
- 3) 長期的なカーボンニュートラルを確保しつつ、経済性、信頼性、エネルギーセキュリティを考慮したエネルギー・トランジションのシナリオの準備
 - 上記 2) で作成した最終エネルギー消費予測に対応する複数 (21 世紀半ばまでのカーボンニュートラルの達成シナリオを含む) のエネルギー供給シナリオの作成
 - カーボンニュートラルの達成に向け、省エネルギー促進、再生可能エネルギー導入、天然ガス利用、石炭へのバイオマスや水素・アンモニア等の混焼、CCUS 等の選択肢から、推奨する優先技術・方策の特定
 - 2050 年までにカーボンニュートラルを達成するための、2040 年以降に重点を置いた ADB が作成した PDP のレビュー
 - 戦略的環境アセスメントの考え方に基づいた代替案の比較検討
- 4) それぞれのシナリオの長所と短所の分析に基づく最適シナリオとしての「カーボンニュートラル社会に向けたカンボジアのエネルギー・トランジション・ロードマップ」の提案
 - 上記 3) で作成した複数シナリオを基に、カンボジア側と協議の上、「カーボンニュートラル社会に向けたカンボジアのエネルギー・トランジション・ロードマップ」を作成
 - 上記 3) で特定されたエネルギー・トランジション・ロードマップの実施に必要な優先技術・手段の導入を促進するための政策措置、制度的枠組み、投資プロジェクトの提言
 - 将来のロードマップ更新に向けた、エネルギー統計にアクセスし管理するための戦略とガイドラインの策定
 - 国際的な協力と資金調達が必要な優先分野の特定
- 5) ガス利活用のための準備作業の支援
 - カンボジア及び近隣国におけるガス (プロパンガス、圧縮天然ガス、液化天然ガス (LNG)) 関連の規制の現状の確認
 - 電力、産業、運輸、家庭におけるガス利用を監督するための法規制枠組み (安全、健康、環境関連も含む) の検討及び提案
 - 天然ガス需要シナリオの評価及び東南アジアにおける LNG マーケットの将来見通し
 - 発電分野における天然ガス利用に必要なインフラの特定と必要な投資の推定 (LNG 再ガス化設備及び関連設備のコスト試算含む) と最適な選択肢の提言
 - 国際的な協力と資金調達が必要な優先分野の特定

- 6) 政策立案者向けの要約を含む、クメール語及び英語による調査報告書の作成

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

特になし

(2) 外部条件

1. 新型コロナウイルス及びその他感染症がプロジェクト実施に影響を及ぼすほど流行しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

「パプアニューギニア国ラム系統電力開発マスタープラン及びレイ地域配電網整備計画策定プロジェクト」(評価年度:2020 年度)では、配電網整備計画について短期と長期の計画で分けて実施する計画だったが、事後評価時点でいずれの計画も未実施であり、「特に短期計画については、事業完了時に、実施内容・達成年・資金源について関係機関の間で明確化すべきであったと考えられる。」と記載されている。本事業では、計画の達成年、資金源等について粒度の高いものを可能な限り明確に設定することを試みる。

また、「提案計画の承認を確実にするには、事業開始前に、承認に係る責任者と手続きを明確にしておく必要がある。」旨も記載されており、本事業では事業開始前に、計画内容の具体的な承認実務に関するプロセスを確認する。

7. 評価結果

事前評価後に記載。

8. 今後の評価計画

(1) 事後評価に用いる基本指標

(提案計画の活用状況)

(プロジェクト完了3年後までに) 提案内容の各種開発政策や計画への反映、提案された各種プロジェクトの予算化や着手、及びアクションプランの実施または実施に向けた各種準備が実行される。

(2) 今後の評価スケジュール

事業開始3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

別添資料：炭素中立社会に向けたクリーンエネルギー転換ロードマップ策定プロジェクト
地図

別添

炭素中立社会に向けたクリーンエネルギー転換ロードマップ策定プロジェクト 地図



Source: United Nations Cartographic Section (2004)