

事業事前評価表（案）

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：インドネシア

案件名：（和名）エネルギーtransition・マスタープラン策定支援プロジェクト
（英名）Master Plan for Energy Transition Management Project

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

インドネシア政府は 2016 年 10 月にパリ協定を批准し、同年 11 月に Nationally Determined Contribution (NDC) を国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 事務局に提出し、改訂版 NDC では 2030 年までに Business as Usual (BaU) から 31.89%、国際的協力がある場合には 43.20%、温室効果ガスを削減することを公約している。また、2021 年 7 月には UNFCCC 事務局に対し、2060 年以前のカーボンニュートラル達成に向けて取り組むことを含む長期戦略を提出している。

他方、電力供給事業計画(RUPTL) (2021 年-2030 年)に基づけば、石炭火力発電の国内最大発電設備容量 (GW) におけるシェアは 2020 年時点で 50%と高く、2030 年には 45%まで縮小が計画されているものの、依然として、石炭火力発電への依存度は高い。

脱炭素化達成は中進国入りが見込まれるインドネシアにおける重要な開発課題である中、現状の電力構成を踏まえ、エネルギーtransitionに向けたマスタープラン (M/P)策定支援について、国営電力会社(Perusahaan Listrik Negara Persoro、以下「PLN」という。)より JICA に要請があった。

(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づけ

本件は、対インドネシア国別開発協力方針の重点分野「バランスのとれた経済発展と国際的課題への対応能力向上」の「電力安定供給」に資する。また、2018 年 1 月の国際再生可能エネルギー機関総会における外務大臣政策スピーチ「日本の再生可能エネルギー外交」及び 2021 年 5 月の「日 ASEAN ビジネスウィーク」にて経済産業大臣により表明された「アジア・エネルギー・transition・イニシアティブ」への貢献が期待される。更に、2023 年 3 月の「アジア・ゼロ・エミッション共同体 (AZEC)」閣僚会議では、①エネルギー安全保障を確保しつつ、カーボンニュートラル達成、②経済成長を達成しつつ、エネルギーtransition促進、③各国を取り巻く事情により、カーボンニュートラルに向けた様々な実践的道筋があることの認識、という 3 つの柱が共同表明され、エネルギーtransitionに向けた国際協力の重要性が認識された。

インドネシア政府にとっては、2060 年のカーボンニュートラル達成に向け、電源構成でも約 50%の石炭火力を含む火力発電脱炭素化に向けた基本計画の策定が重要な課題である。インドネシアが 2030 年以降に円滑に脱炭素化を推進する必要がある一方、脱炭素化技術分野は変化が激しく不確実な部分が多く、日本及び世界の脱炭素化技術の最新動向を踏まえ、多様な脱炭素化技術の選択肢を視野に入れた柔軟かつ現実的な長期

的計画の策定支援が必要である。また、火力発電の脱炭素化に伴い、再生可能エネルギーの一層の導入が計画されているところ、システムの増強及び電力安定化のための計画立案の必要性も高い。

本事業は、エネルギー安定供給と低脱炭素化の両立に資する 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。以上から本案件の必要性、意義、妥当性は高い。

(3) 他の援助機関の対応

インドネシアでは、気候変動対応などエネルギー・環境等の分野に関しては、世銀・ADB など他ドナーが援助を実施している。詳細は 3 に記載。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、インドネシアにおいてエネルギー・トランジションに伴う計画策定能力の強化を目的としており、①2060 年までのカーボンニュートラルに向けたロードマップレビュー、②ロードマップに沿った火力発電脱炭素化 M/P の策定、③マスタープラン実現に向けたアクションプラン策定、④脱炭素技術の火力発電設備への適応に向けた PLN の知識と実践的能力強化により、電力の安定で低廉かつ持続的な供給を行い、インドネシアの社会経済の発展に寄与することが期待される。

(2) 総事業費

約 2.5 億円

(3) 事業実施期間

2023 年 10 月～2025 年 10 月を予定（計 24 カ月）

(4) 事業実施体制

1) 実施機関

✓ 国営電力会社（PLN）

2) 関係機関

✓ エネルギー・鉱物資源省（Ministry of Energy and Mineral Resources、以下、「MEMR」という。）：資源・エネルギー分野全般を所掌

3) 合同調整委員会（Joint Coordinating Committee、以下、「JCC」という。）

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 1 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）

具体的な作業や分析は、分野ごとの各ワーキンググループに分かれて行う。現時点の想定は以下のとおり。

- ロードマップレビュー、需要想定、系統計画運用
- 再エネ開発・脱炭素化技術
- 財務・環境社会配慮

(5) インプット（投入）

1) 日本側

①調査団員派遣（合計約 52 人月）：

- チーフアドバイザー／電力開発計画
- 脱炭素化技術（CC(U)S、アンモニア、水素、バイオマス）
- 燃料調達計画
- CCS 開発計画
- 再生可能エネルギー・エネルギー管理（蓄電設備）
- 電力需要予測
- 電力系統計画・解析
- 低炭素エネルギー政策・制度
- 経済・財務分析・投資計画（料金分析）
- 環境社会配慮

②研修員受け入れ：本邦研修 2 回

2) インドネシア国側

- 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
- ③ テクニカルワーキンググループの設置
- ④ プロジェクトに関するデータや情報の提供

(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：インドネシア全土

裨益者：PLN 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

2023 年 11 月から 2 年間の長期専門家 2 名（PLN および MEMR に 1 名ずつ）の派遣準備を別途進めている。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

ADB では地熱発電の開発、大規模太陽光/風力発電設備の開発、変動性再エネ電源受け入れの為に系統強化等を推進している。また、技術協力プロジェクトに着眼すると、下記 4 つを遂行している。どれもプロジェクト立ち上げのための支援であり、基本的に本事業と重複は無い。相互に情報共有を行うことでそれぞれの活動の効率化が期待できる。

表 1: ADB が Energy Transition 分野で取り組んでいる技術協力プロジェクト

	プロジェクト名	概要
1	Accelerating the Clean Energy Transition in Southeast Asia (On-going)	東南アジア諸国にクリーンエネルギーへの移行のための包括的な解決策を提供するプログラム (i) 国固有の評価を行う準備 (ii) 新しいビジネスモデルの開発、実現可能性レポート作成、その他技術的研究

		(iii) ワークショップおよび政策対話の実施 (iv) ADB およびその他の開発パートナーから資金提供されるプロジェクトの開発。
2	Southeast Asia Energy Sector Development, Investment Planning and Capacity Building Facility (On-going)	プロジェクトの準備支援、技術サポート、政策アドバイス、知識共有、能力開発を提供し、東南アジアの開発途上加盟国（DMC）に対してデューデリジェンス能力を強化し、プロジェクトの準備を支援するプログラム。インドネシアは地熱発電プロジェクトが対象。
3	Southeast Asia Energy Sector Development, Investment Planning and Capacity Building Facility, Phase 2 (On-going)	東南アジアのクリーンエネルギーに対して、(i) プロジェクトの実現可能性とデューデリジェンス、(ii) 能力開発と実施、(iii) 部門を越えたクリーンエネルギープロジェクトの開発をサポートするプログラム。 インドネシアは(ii) 能力開発と実施において、“Sustainable and Reliable Energy Access Program”および“Sustainable Energy Transition DAMRI E-bus Project”が対象。
4	Institutional and Capacity Building Support for the Just Energy Transition Partnership Secretariat (Proposed)	2023年2月にインドネシア政府（GOI）と International Partners Group※（IPG）によって設立された Just Energy Transition Partnership（JETP）事務局に制度的サポートと実施能力を提供するプログラム。 JETP 事務局は、GOI と IPG で協力して出来た Indonesian-JETP (I-JETP) の技術的作業、調整、運営を支援する機関として機能。 インドネシアのエネルギー部門において、ADB が実施中の事業を強かに補完し、また I-JETP が ADB と GOI の緊密な連携を活用し、Energy Transition Mechanism（ETM）の下で一次エネルギー供給において石炭からクリーンエネルギーへの移行を加速させる。 ※IPG: 日本政府と米国政府によって共同主導されており、メンバーには欧州連合、カナダ、デンマーク、フランス、ドイツ、イタリア、ノルウェー、英国政府が含まれる。

(Source: ADB HP 情報を活用し調査団作成)

世銀では“Country Climate and Development Report”において GHG Zero 排出達成のためのフレームワークを明確に提案している。また世銀副総裁は政策改革および投資をサポートすると 2023 年 3 月に明言している。こちらもおもにプロジェクト立ち上げのための支援であり、基本的に本事業と重複は無い。

どちらの機関とも相互に情報共有を行うことでそれぞれの活動を補完でき効率化が期待できる。

(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」（2022年1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、火力発電所の低・脱炭素化に向けた開発計画が提示されこれに基づいて実施される事業を通じて、低・脱炭素化が推進され、GHG 排出量の削減に貢献する。

3) ジェンダー分類：【対象外】

<活動内容/分類理由> 案件の性質上、ジェンダーの視点に立った取組を含めることが難しいため。

(8) その他特記事項：特になし

4. 事業の枠組み

(1) インパクト（上位目標）（事業完了後、中長期的に達成が期待される目標）

インドネシアの 2060 年脱炭素化の実現達成に伴い、安定で低廉かつ持続可能な電力供給が実現される。

(2) アウトカム（プロジェクト目標）

2060 年に向け安定で低廉かつ持続可能な電力供給を達成するよう特に火力発電脱炭素化マスタープランが策定される

(3) アウトプット（成果）

- 成果 1：2060 年までにカーボンニュートラル・ロードマップをレビューする。
- 成果 2：需要想定および系統計画策定が行われる
- 成果 3：ロードマップに沿った火力発電脱炭素化のマスタープランが策定される
- 成果 4：マスタープラン実現に向けたアクションプランが策定される
- 成果 5：脱炭素化技術の火力発電設備への応用に関する PLN の知識と実践的能力が強化される。

(4) 主な活動項目

- 1.1 エネルギー政策・既存計画（電力開発計画、電力系統計画）のレビューと分析
- 1.2 電力需要予測のレビューと分析
- 1.3 再生可能エネルギーのポテンシャルのレビューと分析
- 1.4 電力需給バランスのシナリオ分析のレビューと分析
- 1.5 電力供給構成のレビューと分析
- 1.6 電力供給構成を達成するための課題整理
- 2.1 下記項目を考慮したより現実的な需要予測の策定
 - ✓ 増加するルーフトップPV
 - ✓ エネルギー効率化の進展
 - ✓ EVの導入
- 2.2 系統解析・計画
- 2.3 VRE（変動性再エネ電源）の割合増加時における最適系統運用
- 3.1 既存発電設備と電力系統の分析
- 3.2 電力系統解析を基に最適電源配置の検証
- 3.3 戦略的環境アセスメントの実施
- 3.4 電源構成における低（脱）炭素計画の策定
- 3.5 ゼロエミッション火力発電計画（CCS、水素・アンモニア（グリーンを中心に）を中心に将来活用を想定）
- 3.6 燃料調達計画
- 3.7 長期電力系統拡充計画の策定
- 3.8 マスタープラン実現のための課題整理・政策提言
- 4.1 目標設定（上位目標、プロジェクト目標、成果）
- 4.2 実施時期と実施期間の選定
- 4.3 プログラム策定（活動、成果、インプット）
- 5.1 現地ワークショップ（知識の水平展開のためのセミナー）
- 5.2 技術訓練の実施（小規模のレクチャースタイル勉強会）
- 5.3 サイト視察（日本研修）

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

特になし

(2) 外部条件

1. 実施機関が継続的にプロジェクト活動のための人員配置を行う。
2. カウンターパートがプロジェクト実施に影響を及ぼすほど離職しない。
3. 必要な情報が専門家に適時に共有される。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

電力分野における他案件の終了時評価調査報告書より、以下の教訓を得ている。

開発計画調査型技術協力によりマスタープラン作成を支援する場合、マスタープランに

基づく開発計画や政策提言を実現するために、技術協力プロジェクト等を継続的に実施することは効果的である。それぞれの最適投入時期を考慮しマスタープランと一部並行実施となるケースも考慮し柔軟に案件形成を行うことが求められ、また、スキーム間の連携を円滑に行うためには JICA の各種スキームに精通したアドバイザー専門家（個別専門家）の中央監督省庁への派遣が有効である。

本案件においては、中央監督省庁であるエネルギー・鉱物資源省電力総局へエネルギー・トランジション・アドバイザーの配置が望ましいと考えられる。

7. 評価結果

本事業は、インドネシア国の国家目標である 2060 年カーボンニュートラル達成に密接に関係があり、また日本の援助政策と十分に合致している。評価 6 項目、特に妥当性・整合性において問題がなく、本プロジェクトの目標・実施項目も明確であり、計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

上位目標に対する指標及び目標値

- ✓ プロジェクト完了 3 年後において本プロジェクトで見直されたロードマップとのギャップが確認され、その差異の原因分析が行われる。
- ✓ 上記原因に基づき PLN が自らロードマップの再度の見直しができる。

プロジェクト目標に対する指標及び目標値

- ✓ PLN のカーボンニュートラルに向けたロードマップが上位機関である MEMR の国家電力開発計画（RUKN）と祖語がないことが確認される。
- ✓ 見直される電力供給事業計画（RUPTL）においてロードマップ・マイルストーンが反映されていることが確認される。
- ✓ ロードマップに沿って火力発電脱炭素化に向けたマスタープランが策定される。
- ✓ 電力需要予測、電力系統解析・計画、脱炭素技術に関する技術移転が行われ、その効果が確認される。

(2) 今後の評価スケジュール

事業開始 6 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