

1. 基本情報

- (1) 国名：ブータン王国（以下、「ブータン」という。）
- (2) プロジェクトサイト／対象地域名：サムドゥプジョンカル県及びサムツェ県（人口：約 9.8 万人）
- (3) 案件名：水力発電開発計画（Hydro Power Plant Development Project）
- (4) 計画の要約：

本計画は、サムドゥプジョンカル県及びサムツェ県において、ジョモリ水力発電所、ドゥルクビンドゥ水力発電所及び付帯する送電線等を整備することにより、乾季の電力供給の安定化及び増加する電力需要への対応を図り、同国の安定的かつ持続的な電力供給の拡大に寄与することを目的とする。

2. 計画の背景と必要性

- (1) 本計画を実施する外交的意義

ブータンはインドと中国の間に位置し、地政学的重要性を有する国である。1986 年の外交関係樹立以来、我が国は、皇室・王室間を含む要人の交流や、広範な分野での開発協力を実施しており、一貫して親日国であるブータンとの良好な関係を構築してきた。ブータンにとって我が国は重要なドナー国であるとともに、我が国にとってもブータンは、国際機関での選挙・決議等において我が国を支持してきている重要なパートナーであることから、ブータンの経済社会開発を支援することを通じて、二国間関係を維持・強化する重要性は高い。

ブータン国内において策定中の 13 次 5 か年計画でも積極的な水力電源開発の実施が掲げられており、本計画による水力発電所及び付帯する送電線等の整備はブータン電力セクターにおける重要事業に位置づけられる。また、乾季（冬季）においては電力輸入を低減させ、雨季においては周辺国への余剰電力の売電を増加させることによって外貨獲得にも貢献する可能性があり、ブータンの経済安定にも資することから外交的な実施意義が高い。さらに、FOIP の新たなプランに盛り込まれたベンガル湾・インド北東部の産業バリューチェーン構想への推進にも資する案件と位置付けられる。

本計画は、ブータンのサムドゥプジョンカル県及びサムツェ県において、ジョモリ水力発電所（1 基、90MW）、ドゥルクビンドゥ水力発電所（2 基、18MW 及び 8MW）及び付帯する送電線等を整備することにより、乾季の電力供給の安定化及び増加する電力需要への対応を図り、もって同国の安定的かつ持続的な電力供給の拡大に寄与することを目的としている。これは、水力電源開発を進めるブータンの取組を支援し、日ブータン関係強化に資するものであるとともに、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール 7（クリーンなエネルギー）、ゴール 8（雇用・経済成長）、ゴール 9（強靱なインフラ構築）、ゴール 13（気候変動）の達成にも資するものであることから、実施意義が高い事業である。

(2) 当該国における電力セクターの開発の現状・課題及び本計画の位置付け

ブータンは、30GW以上に及ぶとされる豊富な包蔵水力を活かした水力発電開発を進める、温室効果ガスのネット排出量マイナス国の1つである。これまでブータンではインド政府等の支援を受けつつ、約2.3GW（Power System Master Plan 2040（以下、「PSMP2040」という））の水力発電開発が行われており、全国総合開発計画2030、PSMP2040及び次期5か年計画である第13次5か年計画（2023-2028）のコンセプトノート等においても、今後も継続的に水力発電所の開発を進めていく方針が掲げられている。

ブータン国内の年間需要電力2,459GWhに対し、年間発電電力量は10,544GWhであり、余剰電力（年間発電電力量の約77%）はインドに輸出している（Druk Green Power Corporation Ltd.（ブータンにおける水力発電所の建設・運転・維持管理等を行う国有企業。以下、「DGPC」という。）、2021年実績）。余剰電力の輸出額はブータンの年間総輸出額の約4割を占めており（ブータン政府、貿易統計）、かかる電力輸出と関連建設事業に牽引される形で、ブータンの実質GDP成長率は2010年から新型コロナウイルスの影響を受ける前の2019年までの年平均で6.1%（IMF、World Economic Outlook 2022）という高水準で推移していた。また、新型コロナウイルスの影響で観光業が大きく被害を受けた2020年においても、マンデチュ水力発電所（720MW）の運転開始に伴う電力輸出等により、電力輸出量は前年比で約55%増となった（ブータン政府）。

一方で、ブータンの水力発電量は河川水量が減少する乾季（11月～5月）に、例年、ピーク時の約2～4割まで大きく落ち込むため、国内の発電量だけでは電力の国内需要を賄いきれない期間が生じている。また、インドの支援による水力発電所の開発も行われているが、事前調査が不十分だったこと等の理由により、事業の遅延、大幅なコスト超過等の課題に直面している。経済成長等に伴う電力需要増を見据えれば、こうした電力不足に係る問題は今後より深刻化する可能性がある。また、ブータンは氷河湖決壊洪水や地震等の水力発電施設に影響を与える可能性のある自然災害に係る潜在的リスクを有していること、乾季にインドから供給される電力の購入価格が輸出価格と比して高いこと、及び運転中の水力発電施設の一部が老朽化を迎えている状況に鑑みても、国内に安定した電力供給を行う体制の構築は喫緊の課題となっている。

かかる状況に鑑み、ブータン政府は安定した電力供給体制構築に向けて、積極的な水力電源開発の実施を決定し、策定中の13次5か年計画でもこれを掲げている。

「水力発電開発事業」（以下、「本事業」という）は、ブータン政府が推進する比較的小規模な水力電源開発事業のうち、電力需給状況や事業の経済性等の観点から優先度の高いジョモリ水力発電所（1基、90MW）、ドゥルクビンドウ水力発電所（2基、18MW及び8MW）及び付帯する送電線等を整備することにより、ブータンにおける乾季の電力供給の安定化及び増加する電力需要への対応を図り、もって同国の安定的かつ持続的な電力供給の拡大に寄与するものであり、ブータン電力セクターにおける重要事業に位置づけられる

3. 計画概要

* 協力準備調査の結果変更されることがあります。

(1) 計画概要

① 計画内容

JICA は以下のうち、イ)～エ)に対して融資を行う。ア)及びイ)の一部については先方自己負担となる。

ア) 調整池式水力発電所(90MW)1基及び流れ込み式水力発電所(18MW及び8MW)2基の土木工事

イ) 上記発電所の機材整備

ウ) 送電線整備等

エ) コンサルティング・サービス(施工監理、発電所運営・維持管理に係る人材育成等)

② 期待される開発効果：本事業対象の発電所における年間発電電力量、常時電力量が増加することにより、発電所が所在するサムドゥプジョンカル県及びサムツェ県の人口約9.8万人に対する乾季の電力供給の安定化及び増加する電力需要へ対応することで、年間を通じた安定的な電力供給への貢献が期待される。

③ 借入人：ブータン王国政府(The Royal Government of Bhutan)

④ 計画実施機関／実施体制：水力発電所の整備についてはブータン水力電源公社(Durk Hydro Energy Limited.)、送電線の整備等については、ブータン電力公社(Bhutan Power Corporation。以下、「BPC」という。)が実施。

⑤ 他機関との連携・役割分担：特になし。

⑥ 運営／維持管理体制：水力発電所運転及び維持管理はDGPCが実施予定。送変電設備の運転及び維持管理はBPCが実施予定。

(2) その他特記事項

- 環境社会配慮カテゴリ分類：A
- ジェンダー分類：GI(ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件)
- アジア開発銀行(ADB)は、ダガチュ水力発電所(126MW)(ブータン南西部、ダガナ県)及びニカチュ水力発電所(118MW)(ブータン南部、トンサ県)に対し、融資等を行っている。世界銀行は、温室効果ガスネット排出量マイナスとカーボンオフセットの市場化を促進すること等を目的としたBhutan Climate Fundの設立を支援している。
- 本事業の実施により乾季におけるインドからの電力輸入量減少が想定され、かつ、雨季にブータンが電力をインドに輸出することが想定されるため、輸入元・輸出先の火力発電所から排出される温室効果ガス排出削減に貢献し、気候変動対策(緩和策)に資する可能性がある。

4. 過去の類似案件の教訓と本計画への適用

タイ向け円借款「シリキット水力発電所4号機建設事業」の事後評価(評価年度：2001年度)結果等によれば、対象発電機の発電能力は、適切な予防保全・定期検査により評価時まで維持されている。本事業においても、上記教訓を踏まえ、水力発電所の維持管理を担当するDGPCの運営維持管理能力を十分に確認し、必要に応じて、設備の維持管理体制の強化を図るべくコンサルティング・サービスでの支援を検討す

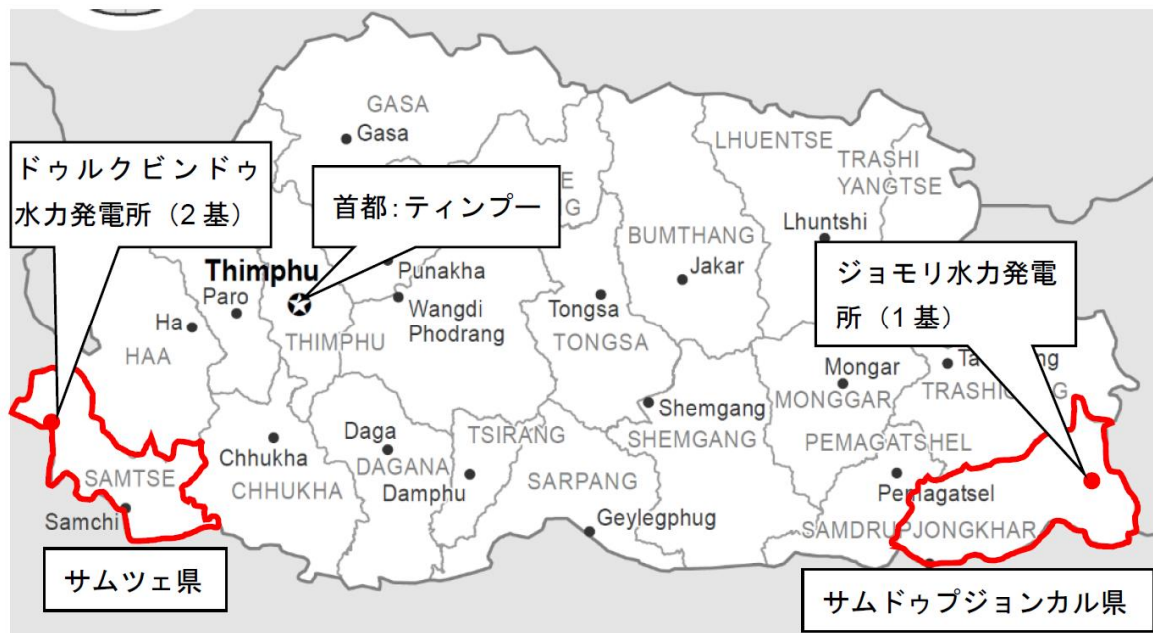
る。

以 上

[別添資料] 水力発電開発計画 地図

[別添資料] 水力発電開発計画 写真

[別添資料] 水力発電開発計画 地図



出典：United Nations([Bhutan | Geospatial, location data for a better world \(un.org\)](https://www.un.org/locations/))よりJICA作成

[別添資料] 水力発電開発計画 写真



ジョモリ水力発電所ダム（調整池）サイト



ジョモリ水力発電所用地

出典：JICA