

## 事業事前評価表

国際協力機構 産業開発・公共政策部  
資源・エネルギーグループ 第2チーム

### 1. 案件名

国名：カリブ地域4か国（ジャマイカ、バルバドス、セントクリストファー・ネービス、トリニダード・トバゴ）

案件名：カリコム省エネルギー推進プロジェクト（広域）

Technical Cooperation Project to Promote Energy Efficiency  
in Caribbean Countries

### 2. 事業の背景と必要性

(1) 当該諸国における電力セクターの開発実績（現状）と課題

カリブ共同体（CARICOM:カリコム）諸国は、エネルギー資源にも乏しいため、産油国のトリニダード・トバゴを除き、主要な電力エネルギー源を輸入燃料に強く依存している国が多い。このため、2000年代半ば以降、近年までの油価の高騰の影響を受けるなか、輸入燃料依存の低減、発電コストの削減が課題の一つとなっている。カリコム諸国では、エネルギー効率利用のために再生可能エネルギーの導入・省エネルギー促進に向けた政策が策定されており、数値目標も定めて取り組んでいる。一方で、各国の政策実現に向けたロードマップは、ジャマイカを除き作成されておらず、これらの取り組みが進んでいないのが現状である。カリコム諸国では、電力会社の部分または完全な民営化がなされているが、電力固定買い取り制度（FIT: Feed in Tariff）といったインセンティブは、バルバドスを除き設けられておらず、民間事業者の再生可能エネルギー及び省エネルギー事業参加が十分進んでいない現状にある。

表1 対象諸国の電力事情(2016年時点)

国別指標		ジャマイカ	バルバドス	セントクリストファー・ネービス	トリニダード・トバゴ
基礎情報	面積 (km <sup>2</sup> )	10,991	431	261	5,128
	人口 (万人)	293	25.6	5.2	133.9
	GDP (US\$/capita)	5,137	19,025	16,300	20,722
全設備容量 (MW)	820	245	61	1829	
設備容量内訳	ディーゼル (MW)	780	240	58	18
	ガス火力 (MW)	-	-	-	1801
	太陽光 (MW)	0.7	5	3	-
	風力 (MW)	20	-	2.2	-
	小水力 (MW)	20	-	-	-
電力料金 (\$/kWh)	0.4	0.25	0.3	0.05	
FIT導入の有無	無	有	無	検討中	

(2) 当該諸国における電力セクターの開発政策と本事業の位置づけ

対象諸国では、発電コスト削減のため化石燃料の焚きべらしとエネルギー効率利用の推進をエネルギー政策の根幹としている。なお、対象諸国では、今後の電力需要の大幅な増加は見込まれておらず、新規ディーゼル発電所の建設計画はない。対象諸国の再生可能エネルギー及び省エネルギー政策と現状は下表2のとおり。

表2 対象諸国の再生可能エネルギー及び省エネルギーに関する政策と取組み

国名	再生可能エネルギー		省エネルギー	政策実現に向けた具体的な取組み
	政策	導入率 (2016年 時点)	政策	
ジャマイカ	<u>2030年</u> までに再エネ比率を <u>20%</u> にする国家エネルギー政策を策定。	6%	2007年の15,392 BTU/US\$を基準値として、2015年に12,700BTU(英熱量)/US\$、2030年に6,000BTU/US\$の目標値を設定。	持続エネルギーロードマップ、スマートグリッドロードマップの作成
バルバドス	<u>2029年</u> までに発電電力量に占める再エネ比率を <u>30%</u> に拡大。	8.50%	<u>2029年</u> までに最終エネルギー消費を <u>20%</u> 削減する。	詳細計画策定調査にて確認
セントクリストファー・ネビス	安全・信頼・経済的な化石燃料の供給を維持し効率的・環境負荷少ないエネルギー使用のため再エネをより一層展開・活用。	2.10%	エネルギー投入量を最低限にし、全セクターの経済活動におけるエネルギー強度を可能な限り削減する。	詳細計画策定調査にて確認
トリニダード・トバゴ	<u>2020年</u> までに再エネ設備容量を <u>60MW</u> に拡大。 (現在の電力ピーク需要の <u>5%</u> )	-	総合的戦略なし。電球を効率の良い小型蛍光灯に交換。	詳細計画策定調査にて確認

1) ジャマイカ

ジャマイカは電源の約95%を輸入石油に依存しており、住民の電力料金は世

界で最も高い国に入り、およそ US\$0.30/kWh である。これを受けてジャマイカでは上記政策実現に向けて、GIZ（ドイツ国際協力公社）の支援により「持続エネルギーロードマップ」（2013 年）、世銀の支援により「スマートグリッドロードマップ」（2013 年）を作成し、風力（60MW）と太陽光（20MW）を新設するなど、再生可能エネルギーの導入に積極的である。また、再生可能エネルギーの導入目標を 2030 年までに 20%としており、今後は系統安定化技術の導入が不可欠である。またジャマイカのエネルギー消費の特徴としては、街灯に並び水道ポンプによる消費が電力供給量の 45%となっており、エネルギー利用の効率化が課題となっている。

## 2) バルバドス

バルバドスは再生可能エネルギー及び省エネルギーの両分野で数値目標を掲げ、太陽熱温水器の普及率が 40%（2012 年）であるなど、エネルギー利用効率・セキュリティの向上を強く推進している。再生可能エネルギー導入率は 4 か国の中で最も高く、太陽光発電の設備容量を現在の 5MW から 30MW まで拡張することを計画している。2029 年までの再生可能エネルギー導入目標を 30%としており、今後は系統安定化技術の導入が不可欠である。

## 3) セントクリストファー・ネービス

セントクリストファー・ネービスはセントキッツ島とネービス島の 2 島からなり、それぞれで独立した系統を持ち、バルバドスと同様に系統規模が小さい。現在、再生可能エネルギー及び省エネルギーに関わる政策の中で具体的な数値目標は掲げられていない。また、電力ロスが 30%と高い値となっており、電力ロス低減のためのスマートメーターに関する実証事業を計画している。

## 4) トリニダード・トバゴ

トリニダード・トバゴは 4 か国で唯一の産油国であり、火力発電コストが低く、電力料金が低い（民間住宅向け：US\$0.04/kWh）。また、狭い国土で発電所が消費地の近くにあることに加え、石油資源からの豊富な資金を利用し、近代的な配電設備が整備されている。他方で、再生可能エネルギーの導入に関しては、民間へのインセンティブは免税措置のみであり、再生可能エネルギーの賦存量調査も進んでいない。同国は、国家エネルギー政策の一環として地球温暖化対策を念頭に再生可能エネルギーの導入目標を設定しており（60MW まで導入量拡大）、その達成においては具体的な方策を明確にするとともに、同分野の人材育成が必要である。

以上の状況を踏まえ、本事業は対象国における発電コスト最適化を実現することを目的とする。本事業は、カリコム地域である対象諸国のそれぞれの課題を精査し、各国ごとに最適な技術協力を実施するため、以下の二段階で実施す

ることを想定している。

【第一段階】既存情報の収集・整理・分析により、ベースロードであるディーゼルを含めた火力発電の運用・管理と再生可能エネルギー導入に伴う系統安定化技術に関わるベースライン調査を実施する。加えて電力供給側、需要側それぞれにおける発電コスト最適化に向けた取り組みを、我が国で培ってきた省エネ経験技術を踏まえて検討し、実現に向けたロードマップの策定等の支援策の提案・効果試算を行う。

【第二段階】第一段階で検討した計画を基に、現地での能力開発、本邦研修を実施しながら、ロードマップの更新能力等を養成し、各国の再生可能エネルギー、省エネルギー政策で掲げる目標の達成を支援する。加えて、我が国の技術力を活かした無償・有償資金協力（案）等について提案する。

なお発電コスト最適化に向けた支援策の検討にあたっては、以下の電力供給側・需要側の両側面で十分に考慮することとする。

#### 1) 電力供給側

- ① 対象国にとって発電コストを最適化するための電源構成の提案（油価に対する感度分析含む）
- ② ベースロード電源であるディーゼルを含めた火力発電の設備状況、高効率化の必要性の確認
- ③ 対象国の政策や発電コスト最適化を踏まえた、再生可能エネルギー導入の最大許容量と経済的・系統安定的運用方法促進の検討

#### 2) 電力需要側

- ① 公共設備におけるエネルギー利用の高効率化技術導入の検討・効果試算（高効率給水ポンプシステム、BEMS等）
- ② 省エネルギー促進に向けた、料金体系（電力料金の値上げやピークシフト）の提案
- ③ 省エネ診断技術能力の向上及び省エネに係る研修事業の実施

#### (3) 電力セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国は、2014年7月に「日本の対カリコム政策」を発表しており、その中で小島嶼国特有の脆弱性克服を含む持続的発展に向けた協力の分野としてエネルギーを掲げている。また、「開発協力大綱」（2015年2月）において、一人当たり所得が一定以上の水準にあっても小島嶼国の特別な脆弱性を抱える国々等

に対しては、各国の開発ニーズの実態や負担能力に応じて必要な協力を行う、としている。本事業は対カリコム加盟国の国別援助方針の重点分野「防災・環境」、開発課題「防災・環境問題改善」、協力プログラム「防災・環境問題改善支援プログラム」に位置づけられ、カリブ地域において、再生可能エネルギー、省エネルギー、系統安定化技術の導入を促進する本プロジェクトは、我が国の援助方針と整合している。

#### (4) 他の援助機関の対応

カリブ地域の電力セクターへの他の援助機関との協力関係としては、JICAは域内重要ドナーのひとつである米州開発銀行（IDB）と「再生可能エネルギー及び省エネルギーに対する協調融資スキーム」（CORE スキーム）の実施枠組みを2012年3月に締結し、中米各国にて協調融資案件の形成・実施を強化している。2014年3月には、同スキームの対象にカリブ開発銀行、東カリブ諸国及び円借款の卒業移行国（パナマ、コスタリカ及びスリナム）の追加を含む枠組みの訂正に係る署名がなされた。またカリブ開発銀行は2015年3月「エネルギー分野の支援方針及び戦略」を定めており、2015~2019年の期間に再生可能エネルギー、省エネルギー、エネルギー効率向上、および各国の政策・制度改善に重点的に取り組むことを掲げている。

なお、ジャマイカにおいては、IDBにより「Energy Efficiency and Conservation Program」が実施されており、エネルギー管理士制度等の一部の項目においては支援内容の棲み分けが必要であるため、本案件開始後にその詳細につき協議することとする。

### 3. 事業概要

#### (1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、カリブ地域4か国（ジャマイカ、バルバドス、セントクリストファー・ネイビス、トリニダード・トバゴ）において、再生可能エネルギーの導入及び省エネルギーの推進に向けた人材育成計画を策定することにより、再生可能エネルギー導入および省エネルギー促進を図るための人材・組織能力の強化を図り、もってエネルギーセキュリティの向上に寄与するものである。

#### (2) プロジェクトサイト/対象地域名

対象4か国共に全国を対象とする。

#### (3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：対象 4 か国で関係する実施機関のエンジニアとその他の技術職員、研修参加者

最終受益者：対象 4 か国の電力省、電力会社

(4) 事業スケジュール（協力期間）

2017年9月～2020年8月（計36ヵ月）

・フェーズ1：2017年9月～2018年2月（6ヵ月間）

・フェーズ2：2018年3月～2020年8月（30ヵ月間）

(5) 総事業費（日本側）

約3.3億円

(6) 相手国側実施機関

対象国	主要 C/P 機関			その他 C/P 機関	
	名称	略	常勤職員数	電力会社	略
ジャマイカ	Ministry of Science, Energy and Technology (科学・技術・エネルギー省)	MSET	TBC	Jamaica Public Service Company	JPS
バルバドス	Division of Energy and Telecommunications, Prime Minister's Office (総理府エネルギー・通信局)	DET	3	Barbados Light and Power Co., Ltd.	BL&PC
セントクリストファー・ネービス	Ministry of Public Infrastructure, Post, Urban Development and Transport (インフラ・郵政・都市開発・交通省)	MPI	3	1) セントキッツ島: St. Kitts Electricity Company Ltd. 2) ネービス島: Nevis Electricity Co., Ltd.	1)SKELEC 2)NEVLEC
トリニダード・トバゴ	Energy Research and Planning Division, Ministry of Energy and Energy Industries (エネルギー・エネルギー産業省エネルギー調査企画局)	EPRD	4	Trinidad and Tobago Electricity Commission	T&TEC

(7) 投入（インプット）

1) 日本側（合計75MM: 国内24MM、現地51MM）

a. 短期専門家の派遣

- チーフ・アドバイザー
  - 調整員
  - 再生可能エネルギー
  - 系統安定化
  - ディーゼル／ガス火力発電施設
  - 省エネルギー
- b. 日本研修
- 小規模離島の系統安定化技術を含むマイクロ・グリッド・システム
  - 省エネルギー推進（ラベリング、政策、法律、優先策）政策・技術
- c. ワークショップ
- C/P 向け
  - カリコム諸国向け
- d. 機材
- 必要に応じて供与

## 2) 相手国側

- a. C/P の配置
- プロジェクト・ダイレクター (P/D)
  - プロジェクト・マネジャー (P/M)
  - その他 C/P
- b. 施設・機材
- プロジェクト事務所
- c. 必要経費
- C/P の給与、手当

## (8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

### 1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

① カテゴリー分類：C

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）の火力発電が対象となっているが、大規模なものではなく、いずれも小規模である。再エネによる発電量増加のための既存のディーゼル発電設備の経済的運用を支援することにより、二酸化炭素の排出の抑制を目指しており、環境に配慮する目的で実施されるものである。

### 2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減：特になし

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動

情報収集確認調査「再生可能エネルギー・省エネルギー分野情報収集・確認調査」(2015年2月)

2) 他ドナー等の援助活動

IDB: Energy Efficiency and Conservation Program (ジャマイカ)

Sustainable Energy Programme (トリニダード・トバゴ)

UNDP: Japan-Caribbean Climate Change Partnership (ベリーズ、ドミニカ、グレナダ、ガイアナ、ジャマイカ、セントルシア、セントビンセント、スリナム)

UNDP-GEF: Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREE) (バルバドスに本部、パイロットサイトはセントルシア、セントビンセント、アンティグア・バーブーダ、バルバドス、ベリーズ)

Disaster Risk and Energy Access Management (DREAM) (バルバドス)

#### 4. 協力の枠組み

(1) 協力概要 (フェーズ1で実施するベースライン調査の結果を受けて適宜更新・最適化することとする)

1) 上位目標と指標

(上位目標)

再生可能エネルギー導入および省エネルギー促進を通じてエネルギーセキュリティの向上が図られる。

(指標)

1. エネルギー自給率
2. 輸入燃料の削減量

2) プロジェクト目標と指標

(プロジェクト目標)

再生可能エネルギー導入および省エネルギー促進を図るための人材・組織能力が強化される。

(指標)

1. 太陽光発電施設、風力発電施設、蓄電池、高効率化火力発電施設等の数
2. BEMSを含む省エネルギー施設の数
3. 再生可能エネルギー導入分野で訓練を受けた職員数



#### 4. 省エネルギー促進分野で訓練を受けた職員数

##### 3) 成果

成果 1. 再生可能エネルギー導入に向けた能力強化を行うための基本情報が確認される。

成果 2. 省エネルギー促進に向けた能力強化を行うための基本情報が確認される。

成果 3. 再生可能エネルギー導入に向けた能力強化を図るための人材・組織能力が強化される。

成果 4. 省エネルギー促進に向けた能力強化を図るための人材・組織能力が強化される。

#### 5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 前提条件：関連政策（省エネルギー、再生可能エネルギー導入の推進）の内容が大幅に変更されない。また、本事業の実施にともなう C/P の予算・人員が適切に配分される。

(2) 外部条件：

【活動から成果へ進む際の外部条件】C/P の多くが本プロジェクトに対するコミットメントを継続する。

【プロジェクト目標から上位目標へ進む際の外部条件】C/P 機関が、プロジェクト終了後においても本プロジェクトに対するコミットメント（予算配賦、人材配置）を継続する。

【上位目標を持続させるための条件】関連政策（再生可能エネルギー導入の推進、省エネルギー）が、協力支援後も継続する。

#### 6. 評価結果

本事業は、対象全 4 ヶ国のエネルギー関連政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

#### 7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果

JICA が中華人民共和国で 1992 から 97 年に実施した「大連中国省エネルギー教育センター」の事後評価（評価年度：2001 年）等では、プロジェクト立案の際は、各国の経済状況などの外部要因が財政的な自立発展性に及ぼす影響を十分に考慮すべきであるとの評価がなされている。

(2) 本事業への教訓

本事業実施にあたっては、対象国の政策、系統規模、エネルギー資源、経済状況が異なることから、これら状況を分析した上で、各国に見合った協力を行う。

**8. 今後の評価計画**

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業終了3年度 事後評価

以上