

カリコム諸国
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
報告書

平成 27 年 2 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

四国電力株式会社

| |
|--------|
| 中南 |
| JR |
| 15-001 |

目 次

| | |
|---------------------------|----|
| 第1章 調査の背景および目的 | 1 |
| (1) 調査の背景 | 1 |
| (2) 調査の目的 | 1 |
| (3) 対象地域 | 1 |
| (4) 調査 | 2 |
| 第2章 エネルギーセクター(電力分野)の現状 | 4 |
| (1) 政策 | 4 |
| (2) 諸制度 | 6 |
| (3) 関係機関概要 | 8 |
| (4) 今後の需要予測・電源開発 | 10 |
| (5) 他ドナーおよび民間の活動 | 11 |
| 第3章 再生可能エネルギー・省エネルギーに係る現状 | 13 |
| (1) 再生可能エネルギーに係る現状 | 13 |
| (2) 省エネルギーに係る現状 | 15 |
| (3) ポテンシャルサイトの現状(視察および踏査) | 17 |
| 第4章 各国の調査結果とその評価 | 22 |
| アンティグア・バーブーダ | 25 |
| バルバドス | 28 |
| ベリーズ | 32 |
| ドミニカ | 35 |
| グレナダ | 39 |
| ガイアナ | 42 |
| ジャマイカ | 45 |
| セントクリストファー・ネイビス | 49 |
| セントルシア | 52 |
| セントビンセントおよびグレナディーン諸島 | 56 |
| スリナム | 60 |
| トリニダード・トバゴ | 63 |
| 第5章 日本招聘 | 66 |
| 第6章 日本招聘後のフォロー | 67 |

【添付資料】

添付資料 1 : 12 Countries' reports

添付資料 2 : 候補技術に関する事業性評価

添付資料 3 : カリコム諸国への OTEC 技術導入の検討

添付資料 4-1 : Geothermal Site Survey Result (Dominica)

添付資料 4-2 : Summary of survey on geothermal potential in Saint Lucia

添付資料 5-1 : 招聘プログラム実施報告書

添付資料 5-2 : Current Situation and the Challenge On Renewable Energy and Energy Efficiency
In the CARICOM Countries

添付資料 5-3 : Activities and Prospects of CDB in the Energy Sector

添付資料 5-4 : Seminar on Current Situation of Energy Sector in CARICOM Countries:
Towards a Diversified Caribbean Energy Matrix

添付資料 5-5 : 我が国の対カリコム諸国経済協力

添付資料 6 : 日・カリコム共同閣僚声明

図表目次

| | | |
|------|--|----|
| 図 1 | 現地調査における各チームの調査ルート..... | 3 |
| 図 2 | エネルギー関係機関（セントビンセントの例）..... | 9 |
| 図 3 | ディーゼル発電所（セントルシア）..... | 18 |
| 図 4 | 750kW 太陽光発電設備（セントクリストファー・ネービス）..... | 18 |
| 図 5 | 地熱調査地点（ドミニカ）..... | 19 |
| 図 6 | OTEC 紹介風景（セントルシア）..... | 19 |
| 図 7 | インバータエアコン（セントビンセント：MASTERTECH（アメリカ製）約 USD1,220）. . | 20 |
| 図 8 | 高効率型照明の販売状況..... | 20 |
| 図 9 | 柱上変圧器（ドミニカ：ABB 製（アメリカ製））..... | 21 |
| 図 10 | スマートメータ（セントクリストファー・ネービス：Landis+Gyr 製）..... | 21 |
| | | |
| 表 1 | 現地調査の調査チーム構成..... | 2 |
| 表 2 | 現地調査における各チームの行程..... | 3 |
| 表 3 | 調査対象国における再生可能エネルギー・省エネルギー政策..... | 5 |
| 表 4 | 調査対象国における再生可能エネルギー・省エネルギーの導入促進制度..... | 6 |
| 表 5 | 調査対象国における電気料金の概要..... | 7 |
| 表 6 | 調査対象国における関係機関の概要..... | 8 |
| 表 7 | 調査対象国における他ドナーおよび民間の活動概要..... | 12 |
| 表 8 | プロジェクト評価の定義..... | 22 |
| 表 9 | プロジェクト評価結果（再生可能エネルギー）..... | 23 |
| 表 10 | プロジェクト評価結果（省エネルギー）..... | 24 |
| 表 11 | 招聘プログラム日程表..... | 66 |

略語 (abbreviation)

| | |
|-------|--|
| ABB | Asea Brown Boveri |
| AFD | Agence Française de Développement (フランス開発庁) |
| AMI | Automatic Metering Infrastructure |
| CCCCC | Caribbean Community Climate Change Centre |
| CFL | Compact Fluorescent Lamp (小型蛍光灯) |
| CORE | Co-financing for Renewable Energy and Energy Efficiency (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) |
| EU | European Union (欧州連合) |
| FIT | Feed-in Tariff (固定価格買い取り制度) |
| GEF | Global Environment Facility (地球環境ファシリティ) |
| GIZ | Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (ドイツ国際協力公社) |
| ICDF | International Cooperation and Development Fund |
| IDB | Inter-American Development Bank (米州開発銀行) |
| IRENA | International Renewable Energy Agency (国際再生可能エネルギー機関) |
| LED | Light Emitting Diode (発光ダイオード) |
| LS | Labeling System (ラベリング制度) |
| NM | Net Metering |
| NB | Net Billing |
| OAS | Organization of American States (米州機構) |
| OTEC | Ocean Thermal Energy Conversion (海洋温度差発電) |
| SCADA | Supervisory Control And Data Acquisition (遠方監視制御データ収集装置) |
| SEEC | Sustainable Energy for Eastern Caribbean |
| TOU | Time of Use (時間帯別料金制) |
| UNDP | United Nations Development Programme (国連開発計画) |
| UNEP | United Nations Environment Programme (国連環境計画) |
| USDOE | U.S. Department of Energy (アメリカ合衆国エネルギー省) |
| WB | World Bank (世界銀行) |

第1章 調査の背景および目的

(1) 調査の背景

カリブ共同体（Caribbean Community: CARICOM、以下「カリコム」）諸国に共通する重要な開発課題は、火力発電が高い比率を占める電源構成の改善である。自国における化石燃料の産出はなく、また小規模市場であることから初期投資を要する再生可能エネルギーの開発も十分に進んでいない。この結果、輸入ディーゼル燃料による火力発電が電力供給の主力となっているため、昨今のディーゼル燃料価格の高騰による電力料金引き上げが各国経済に大きな打撃を与えている。また、ハリケーンなどの自然災害の増加の影響を受けて、気候変動対策、エネルギー安全保障、マクロ経済安定などの観点から更なる再生可能エネルギーの開発に対する関心が高まっている。

かかる状況下において、JICAは、域内重要ドナーのひとつである米州開発銀行（以下、「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」（Co-financing for Renewable Energy and Energy Efficiency、以下「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・実施を促進している。そして、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改訂にかかる署名がなされた。また、JICAは、米州開発銀行（IDB）が形成中の、東カリブ諸国を対象とした再生可能エネルギー開発促進プログラム（Sustainable Energy for Eastern Caribbean: SEEC）との連携も検討中であるが、カリコム諸国に対するエネルギー分野の支援実績は無く、各国の政策・技術面及び資源開発のポテンシャルに係る情報も極めて限定的である。上述の背景のもと、カリコム諸国における、再生可能エネルギー・省エネルギー分野の現状と課題の抽出に必要な情報収集・分析を行った。

なお、本件は情報収集・確認調査として実施するものであり、今後の協力案件に係る協力準備調査の実施前提条件の確認を行うものである。

(2) 調査の目的

本調査では、カリコム域内の調査対象国における、再生可能エネルギー・省エネルギー分野の政策・技術面及び資源開発のポテンシャルに係る情報収集・分析を行った。併せて調査対象国での我が国技術を活用した支援について検討するための招聘プログラムを実施し、JICA主催のセミナーを開催した。それらの結果を基に、将来的なIDBとの協調融資円借款案件形成の可能性を検討することを目的とする。

(3) 対象地域

カリコム諸国のうち、本調査の対象国は、英語圏のカリコム加盟国12か国である。（アンティグア・バーブーダ、バルバドス、ベリーズ、ドミニカ、グレナダ、ガイアナ、ジャマイカ、セントクリストファー・ネービス、セントルシア、セントビンセント、スリナム、トリニダード・トバゴ）

(4) 調査

a 調査団構成

表 1 に示すとおり、本調査においては、2 チームを構成して、現地調査を実施した。両チームとも、再生可能エネルギー・省エネルギー・経済財務分析のメンバーを配置し、チーム B には、現地調査前に、ポテンシャルが高いと判断できた海洋温度差発電・地熱発電のメンバーの配置を行っている。海洋温度差発電は、セントルシア／セントビンセント／バルバドスの 3 か国、地熱は、セントクリストファー・ネービス／ドミニカ／セントルシアの 3 か国で調査を行った。

表 1 現地調査の調査チーム構成

| | 名 前 | 担 当 |
|------|---------------|--------------|
| チームA | 桑原 憲一 | 総括/再生可能エネルギー |
| | 大森 宏 | 省エネルギー |
| | James Logerfo | 経済財務分析 |
| チームB | 藤澤 慶哲 | 副総括/省エネルギー |
| | 安芸 稔夫 | 再生可能エネルギー |
| | 川口 浩平 | 経済財務分析 |
| | 太田 和寿 | 海洋温度差発電 |
| | Paul Moya | 地熱発電 |

出典：調査団作成

b 調査スケジュール

現地調査については、表 2 に示す通り、各チームとも、1 か国 4-5 日間で効率的にスケジュールを調整している。各チームにおける調査時のルートは図 1 のとおりである。また、チーム A においては、在トリニダード・トバゴ日本大使館、在ジャマイカ日本大使館、調査完了時に JICA ドミニカ共和国事務所にて、それぞれ説明・報告を行った。

表 2 現地調査における各チームの行程

| Group A 4+1 countries | | | | | | |
|--------------------------|--------|-----|------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| | Date | Day | Stay | Departure | Arrival | Flight No. |
| 1 | 31-Aug | Sun | | Tokyo/Narita | 15:55 Los Angeles | 10:00 AA170 |
| | | Sun | | Los Angeles | 12:00 New York/ JFK | 20:40 AA004 |
| 2 | 1-Sep | Mon | 1 | New York/ JFK | 0:50 Port of Spain | 5:45 BW425 |
| 3 | 2-Sep | Tue | 2 | Trinidad and Tobago 5 | | |
| 4 | 3-Sep | Wed | 3 | | | |
| 5 | 4-Sep | Thu | 4 | | | |
| 6 | 5-Sep | Fri | 5 | | | |
| 7 | 6-Sep | Sat | | | | |
| 8 | 7-Sep | Sun | | Port of Spain | 7:15 Georgetown | 8:25 BW425 |
| 9 | 8-Sep | Mon | 1 | Guyana 5 | | |
| 10 | 9-Sep | Tue | 2 | | | |
| 11 | 10-Sep | Wed | 3 | | | |
| 12 | 11-Sep | Thu | 4 | | | |
| 13 | 12-Sep | Fri | 5 | | | |
| 14 | 13-Sep | Sat | | | | |
| 15 | 14-Sep | Sun | | Georgetown | 9:35 Port of Spain | 10:45 BW662 |
| 16 | 15-Sep | Mon | 1 | Port of Spain | 22:40 Paramaribo | 1:10 BW883 |
| 17 | 16-Sep | Tue | 2 | Suriname 5 | | |
| 18 | 17-Sep | Wed | 3 | | | |
| 19 | 18-Sep | Thu | 4 | | | |
| 20 | 19-Sep | Fri | 5 | | | |
| 21 | 20-Sep | Sat | | Paramaribo | 6:10 Port of Spain | 6:45 BW884 |
| | | | | Port of Spain | 8:00 Kingston | 12:50 BW456 |
| 22 | 21-Sep | Sun | | Jamaica 5 | | |
| 23 | 22-Sep | Mon | 1 | | | |
| 24 | 23-Sep | Tue | 2 | | | |
| 25 | 24-Sep | Wed | 3 | | | |
| 26 | 25-Sep | Thu | 4 | | | |
| 27 | 26-Sep | Fri | 5 | | | |
| 28 | 27-Sep | Sat | | | | |
| 29 | 28-Sep | Sun | | Kingston | 6:35 Fort Lauderdale | 9:15 BW031 |
| | | | | Miami | 12:20 Belize City | 12:29 AA2476 |
| 30 | 29-Sep | Mon | 1 | Belize 5 | | |
| 31 | 30-Sep | Tue | 2 | | | |
| 32 | 1-Oct | Wed | 3 | | | |
| 33 | 2-Oct | Thu | 4 | | | |
| 34 | 3-Oct | Fri | 5 | | | |
| 35 | 4-Oct | Sat | | | | |
| 36 | 5-Oct | Sun | | Belize City | 13:37 Miami | 17:45 AA1419 |
| 37 | 6-Oct | Mon | | Miami | 17:05 Santo Domingo | 19:26 AA1306 |
| 38 | 7-Oct | Tue | | Dominican Republic 1 | | |
| 39 | 8-Oct | Wed | | Santo Domingo | 8:32 Miami | 10:55 AA1145 |
| | | | | Miami | 13:45 Dallas/Fort Worth | 15:50 AA1605 |
| 40 | 9-Oct | Thu | | Dallas/Fort Worth | 10:31 | AA175 |
| 41 | 10-Oct | Fri | | | Narita | 13:55 |
| 41 | 11-Oct | Sat | | | | |

| Group B 6+1 countries | | | | | | |
|--------------------------|--------|-----|------|-----------------------|---------------------------|--------------|
| | Date | Day | Stay | Departure | Arrival | Flight No. |
| 1 | 31-Aug | Sun | | Tokyo/Narita | 15:55 Los Angeles | 10:00 AA170 |
| | | Sun | | Los Angeles | 21:55 | AA2260 |
| 2 | 1-Sep | Mon | | | Miami | 5:51 |
| | | Mon | | Miami | 10:54 St. Kitts and Nevis | 13:55 AA318 |
| 3 | 2-Sep | Tue | 1 | St. Kitts and Nevis 4 | | |
| 4 | 3-Sep | Wed | 2 | | | |
| 5 | 4-Sep | Thu | 3 | | | |
| 6 | 5-Sep | Fri | 4 | | | |
| 7 | 6-Sep | Sat | | St. Kitts and Nevis | 11:50 Antigua | 12:20 LI541 |
| 8 | 7-Sep | Sun | | Antigua 4 | | |
| 9 | 8-Sep | Mon | 1 | | | |
| 10 | 9-Sep | Tue | 2 | | | |
| 11 | 10-Sep | Wed | 3 | | | |
| 12 | 11-Sep | Thu | 4 | Antigua | 17:10 Dominica | 17:50 LI523 |
| 13 | 12-Sep | Fri | 1 | Dominica 4 | | |
| 14 | 13-Sep | Sat | 2 | | | |
| 15 | 14-Sep | Sun | | | | |
| 16 | 15-Sep | Mon | 3 | | | |
| 17 | 16-Sep | Tue | 4 | | | |
| 18 | 17-Sep | Wed | | Dominica | 16:30 St. Lucia | 17:10 LI565 |
| 19 | 18-Sep | Thu | 1 | St Lucia 4 | | |
| 20 | 19-Sep | Fri | 2 | | | |
| 21 | 20-Sep | Sat | | | | |
| 22 | 21-Sep | Sun | | | | |
| 23 | 22-Sep | Mon | 3 | | | |
| 24 | 23-Sep | Tue | 4 | | | |
| 25 | 24-Sep | Wed | 1 | St. Lucia | 7:00 St. Vincent | 9:20 LI771 |
| 26 | 25-Sep | Thu | 2 | St. Vincent 4 | | |
| 27 | 26-Sep | Fri | 3 | | | |
| 28 | 27-Sep | Sat | | | | |
| 29 | 28-Sep | Sun | | | | |
| 30 | 29-Sep | Mon | 4 | | | |
| 31 | 30-Sep | Tue | | St. Vincent | 12:00 Barbados | 12:40 LI760 |
| 32 | 1-Oct | Wed | 1 | Barbados 4 | | |
| 33 | 2-Oct | Thu | 2 | | | |
| 34 | 3-Oct | Fri | 3 | | | |
| 35 | 4-Oct | Sat | 4 | | | |
| 36 | 5-Oct | Sun | | Barbados | 9:40 Grenada | 10:45 LI361 |
| 37 | 6-Oct | Mon | 1 | Grenada 4 | | |
| 38 | 7-Oct | Tue | 2 | | | |
| 39 | 8-Oct | Wed | 3 | | | |
| 40 | 9-Oct | Thu | 4 | | | |
| 41 | 10-Oct | Fri | | Grenada | 8:49 Miami | 12:25 AA1021 |
| | | | | Miami | 17:20 Dallas/Fort Worth | 19:38 AA1391 |
| 42 | 11-Oct | Sat | | Dallas/Fort Worth | 10:31 | AA175 |
| 43 | 12-Oct | Sun | | | Tokyo/Narita | 13:55 |

出典：調査団作成

チーム A



チーム B



出典：調査団作成

図 1 現地調査における各チームの調査ルート

第2章 エネルギーセクター(電力分野)の現状

(1) 政策

今回調査した12か国においては、内容には濃淡があるものの、再生可能エネルギー・省エネルギーを促進する政策が既に策定されている。特に東カリブ諸国のバルバドスを除くアンティグア・バーブーダ、ドミニカ、グレナダ、セントクリストファー・ネイビス、セントルシア、セントビンセントにおいては、米州機構(Organization of American States:OAS)がNational Energy Policyの策定を支援しており、一部の国では、エネルギー状況の分析を踏まえた上で、具体的な数値目標を掲げている。ジャマイカおよび東カリブ諸国では、2020年までに再生可能エネルギーの全体発電量に占める割合を、15%~35%としている。この数値目標は、大洋州の島嶼国(パラオ、マーシャル等)および、同じ島嶼国であるモルディブの再生可能エネルギーの導入目標の10%~20%と比べて高い値である。これらの政策に掲げた数値目標値に関して、その実現性については、今後の取り組み状況を注視する必要があるが、どの国においても、掲げた政策・目標値を達成すべく、再生可能エネルギー・省エネルギーの導入促進への取組については非常に積極的であり、自国に適する技術を常に模索している姿勢が伺えた。

表 3 調査対象国における再生可能エネルギー・省エネルギー政策

| Country | Renewable Energy | Energy Efficiency |
|-------------------------|---|---|
| Antigua & Barbuda | 市場枠組みの改革および目標(義務)として2030年までに再生可能エネルギー比率15%を達成する。 | 省エネルギーを推進し、総合的なエネルギー強度を10年以内に2010年基準の10%低下させる。 |
| Barbados | 2029年までに発電電力量に占める再生可能エネルギー比率を30%とする。 | 2029年までに最終エネルギー消費を20%削減する。 |
| Belize | 総合的な戦略および具体数値目標はない。政府は2020年までにメキシコへの電力依存状態を解消したいと考えている。 | 総合的な戦略および具体数値目標はない。 |
| Dominica | 輸入化石燃料および国内再生可能エネルギー資源を効率的に活用する。国際基準の品質を維持しつつ、安全・効率的・経済的・低炭素の電力供給を実現する。 | 成功事例のある省エネルギーを導入することで、経済成長を維持しつつ、国内のエネルギー集中を解消する。 |
| Grenada | 2020年までに電力および交通で用いられるエネルギーの20%を、再生可能エネルギーによって供給 | 成功事例のある省エネルギーを導入することで、経済成長を維持しつつ、国内のエネルギー消費を削減する。 |
| Guyana | 総合的な具体戦略はない。内陸部電化プログラム(Hinterland Electrification Program)によって内陸地の電力供給を推進する。 | 戦略的電力損失削減計画(Strategic Loss Reduction Plan (SLRP)) 目標値: 2013年の31.4%に対し、2018年に27.9% |
| Jamaica | 2030年までに再生可能エネルギー比率を20%にする。(国家エネルギー政策) ※2013年は9%であり、この内、太陽光は1%。 | 目標値は2007年の15,392BTU/kWhに対し、2015年に12,700BTU/kWh、2030年に6,000BTU/kWhとすること。 |
| St. Christopher & Nevis | 安全・信頼・経済的な化石燃料の供給を維持し、効率的・環境にやさしいエネルギーを使用する。より、一層再生可能エネルギーを展開・活用する。 | 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。 |
| St. Lucia | 最初の目標として、2013年の発電電力量の5%以上、2015年の発電電力量の15%以上、加えて2020年の発電電力量の35%以上を再生可能エネルギーとする。 | 国家エネルギー政策において、数値目標は掲げられていないものの、エネルギー省とのインタビューによれば、2020年までにエネルギー消費量の20%を削減する目標がある。 |
| St. Vincent | 2015年までに総発電電力量の再生可能エネルギー比率を30%、2020年までに60%とする。 | 2015年までに発電電力量の5%、2020年までに15%を削減する。 |
| Suriname | 総合的な戦略および具体数値目標はない。電力セクターの枠組みおよび制度において、再生可能エネルギーおよび省エネルギーの技術を内陸部の地方電化に取り入れることに重点を置いている。 | 総合的な戦略および数値目標はない。 |
| Trinidad & Tobago | 2020年までに再生可能エネルギーの設備容量を60MW(現在のピーク需要の5%)とする。 | 総合的な戦略はない。電球を効率的な小型蛍光灯に交換する。 |

出典：調査団作成

(2) 諸制度

a 導入促進制度

調査対象国における再生可能エネルギー・省エネルギーの導入促進制度については、表 4 のとおりにまとめられ、再生可能エネルギーについては、Feed-in Tariff (FIT)、Net Metering (NM)、Net Billing (NB)、Tax Reduction/Exemption の 4 種類に、省エネルギーについては、Labeling System (LS)、Tax Reduction/Exemption の 2 種類に分類できる。

再生可能エネルギーに関して、バルバドスは、その導入に積極的な国であり、既に FIT が制定され、買取単価も USD0.32/kWh (2014 年 10 月現在) と、日本と比較すれば安価ではあるものの、同国の導入普及促進に関して、十分に貢献できる設定値と判断できる。その他の国では、FIT は未導入である。また、NM/NB については、半数の国において、どちらかを導入済みであり、制度面の充実化を図る積極的な動きを理解することができる。

省エネルギーに関しては、家電製品の導入促進に寄与するラベリング制度については、どの国でも、設定済みや策定中であり、制度導入に対して既に方向性が示されている。また、免税については、ほとんどの国において導入がなされている。

これらのことより、再生可能エネルギー・省エネルギーの導入促進制度に関しては、ガイアナ、スリナム、トリニダード・トバゴ、ベリーズを除く各国において、最適な制度を模索しながらも、着実に整えられていることが理解できる。

表 4 調査対象国における再生可能エネルギー・省エネルギーの導入促進制度

| Country | Renewable Energy | | | | Energy Efficiency | |
|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| | Feed-in Tariff (FIT) | Net Metering (NM) | Net Billing (NB) | Tax Reduction /Exemption | Labeling System (LS) | Tax Reduction /Exemption |
| Antigua & Barbuda | 無し | 有り | 無し | 有り | 無し (設計中) | 有り |
| Barbados | 有り | 無し | 無し | 有り | 有り | 有り |
| Belize | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し (検討中) | 無し |
| Dominica | 無し | 有り | 無し | 有り | 無し (設計中) | 有り |
| Grenada | 無し | 無し | 有り | 有り | 有り | 有り |
| Guyana | 無し | 無し (設計中) | 無し (検討中) | 無し | 無し (検討中) | 有り |
| Jamaica | 無し | 有り | 無し (検討中) | 有り | 無し (検討中) | 有り |
| St. Christopher & Nevis | 無し | 有り | 無し | 有り | 無し (設計中) | 有り |
| St. Lucia | 無し | 有り | 無し (将来的にはNMから移行) | 有り | 無し (設計中) | 有り |
| St. Vincent | 無し (間もなく設定) | 有り | 無し | 有り | 無し (設計中) | 有り |
| Suriname | 無し | 無し (検討中) | 無し (検討中) | 無し (検討中) | 無し | 無し |
| Trinidad & Tobago | 無し (検討中) | 無し | 無し | 無し | 無し (検討中) | 有り |

出典：調査団作成

b 電気料金

電気料金単価については、トリニダード・トバゴとスリナム以外では、主燃料である重油専焼火力やディーゼルの価格が高いため、1kWhあたり約30～40円で、日本の約2倍となっている。また、電気使用量が多くなるにしたがって、電気料金単価が高くなる料金体系とはなっているものの、Demand Charge は一部の国で採用されておらず、時間帯別料金制度 TOU についても十分採用されているとはいえ、料金インセンティブを用いた負荷平準化政策は十分に行われていない状況と判断できる。

以上より、再生可能エネルギー導入による化石燃料の代替効果、ならびに省エネルギー施策によるピークカット等への期待は非常に大きいと考えられる。

表 5 調査対象国における電気料金の概要

| Country | Average Tariff (US\$/kWh) | TOU | Demand Charge | Energy Charge |
|-------------------------|---------------------------|-----|---------------|---------------|
| Antigua & Barbuda | 0.35 | × | ○ | ○ |
| Barbados | 0.25 | ○ | ○ | ○ |
| Belize | 0.19 | × | ○ | ○ |
| Dominica | 0.43 | × | ○ | ○ |
| Grenada | 0.37 | × | ○ | ○ |
| Guyana | 0.27 | × | × | ○ |
| Jamaica | 0.33 | ○ | ○ | ○ |
| St. Christopher & Nevis | 0.30 | × | ○ | ○ |
| St. Lucia | 0.32 | × | × | ○ |
| St. Vincent | 0.36 | × | × | ○ |
| Suriname* | 0.04 | ○ | ○ | ○ |
| Trinidad & Tobago | 0.05 | × | ○ | ○ |

*Power Factor Penalty あり

出典：調査団作成

(3) 関係機関概要

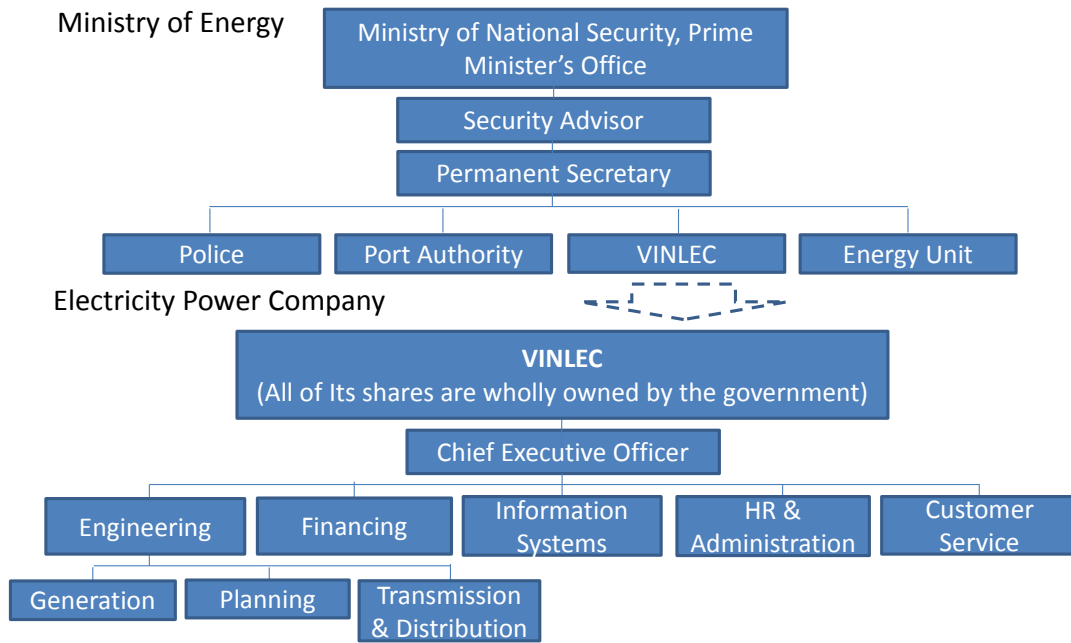
カリコム諸国においては、電力会社は主に公的機関（例：図 2）であるが、東カリブ諸国では、財務的・技術的成熟に応じて経営効率化の観点から民間会社へと移行過程にある。一方、ジャマイカのように、電力会社の 80%の株式が民間企業（丸紅および韓国企業）に売却されているところもある。

このため、再生可能エネルギーおよび省エネルギー政策においても、政府機関と電力会社が密接に連携して検討ならびに実施していることから、表 6 に掲げる政府機関および電力会社にアプローチすることにより、再生可能エネルギー、省エネルギーの現状、目標値等について、政策および技術的な観点から調査を実施している。

表 6 調査対象国における関係機関の概要

| Country | Regulator | Electric Power Company |
|------------------------------------|---|---|
| Antigua & Barbuda | Office of the Prime Minister | Antigua Public Utilities Authority (APUA) |
| Barbados | Division of Energy and Telecommunications, Prime Minister's Office | Barbados Light and Power Company (BLPC) |
| Belize | Ministry of Energy, Science & Technology, and Public Utilities | Belize Electricity Limited |
| Dominica | Ministry of Public Works, Energy & Ports | Dominica Electricity Services (DOMLEC) |
| Grenada | Ministry of Finance and Energy | Grenada Electricity Services Limited (GRENLEC) |
| Guyana | Office of the Prime Minister (OPM) | Guyana Power and Light Inc. |
| Jamaica | Trinidad and Tobago Electricity Commission | Jamaica Public Service Company Limited |
| St. Christopher & Nevis | Ministry of Housing, Public Works, Energy & Public Utilities | St. Kitts electricity Company Limited (SKELEC) |
| St. Lucia | Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technology | St. Lucia Electricity Services Limited (LUCELEC) |
| St. Vincent | Ministry of Natural Security, Prime Minister's Office | St. Vincent Electricity Services Limited (VINLEC) |
| Suriname | Ministry of Natural Resources | Energie Bedrijven Suriname (Coastal Area) Dienst Electrificatievoorziening (Interior Area) |
| Trinidad & Tobago | Ministry of Energy and Energy Affair | Trinidad and Tobago Electricity Commission |

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 2 エネルギー関係機関（セントビンセントの例）

(4) 今後の需要予測・電源開発

a 大陸諸国、およびジャマイカ、トリニダード・トバゴ

電力需要に関して、トリニダード・トバゴは産業需要家の景気動向により、変動が激しいが、その他の大陸国およびジャマイカでは、毎年、数%と堅調な伸びであり、計画的に電源開発が必要となっている。喫緊の問題は、大陸国のガイアナ、スリナム、ベリーズは大規模水力発電に頼っているため、渇水期（11月～翌3月）に電力不足となることである。ベリーズはメキシコからの輸入で電力不足を回避できているが、ガイアナ、スリナムは系統が連携されておらず、この渇水期の電力供給のためサトウキビ工場でのバガス発電を計画している。

新規電源開発に関しては、大陸諸国のガイアナ、スリナムで内陸地に大規模水力開発および長距離送電を計画しており、複数の民間企業による調査や開発準備が進められている。また、ベリーズでは、現在3つの水力発電所がある南部の山岳地帯に水力発電の追加および大型風力発電の計画がある。ジャマイカでは電気料金高騰を緩和するために、石炭火力やガスタービン、水力開発の計画もあるが、実際には同国の投資リスク等の問題から工事着手には、しばらく時間がかかるものと思われる。

b 東カリブ諸国

東カリブ諸国の電力需要の特徴として、日中および夕方から夜間にかけての2つの時間帯に電力需要のピークを持つこと、および一般需要家の負荷の割合が比較的高いことが挙げられる。日中の電力需要のピークは、商工業部門における電力需要もしくは冷房需要によるものであり、夕方から夜間にかけての電力需要のピークは、一般需要家での電力需要によるものである。東カリブ諸国における今後の電力需要については、近年の経済状況の停滞や省エネルギー政策の進捗により、横這いもしくは微増程度が見込まれており、大幅な電力需要増加はないと想定される。したがって、当面、ディーゼル発電設備増設による電源拡張の必要性は認められていない。

東カリブ諸国の電力供給は、ドミニカ、セントビンセントのように、水力発電により一部の需要が賄われている国もあるが、全体としては、電力供給のほぼすべてをディーゼル発電に依存している。新規電源開発に関しては、すべての国で、エネルギー政策として、再生可能エネルギーの導入によるディーゼル燃料消費削減を促進することとなっており、新たなディーゼル発電設備の増設は計画されていない。

(5) 他ドナーおよび民間の活動

a 大陸諸国、およびジャマイカ、トリニダード・トバゴ

ガイアナ、スリナム、ベリーズでは、大陸の内陸地に未電化エリア¹が存在することから、国の重要施策に地方電化が挙げられ、IDB、EU、WBによる小規模の再生可能エネルギーによる電化が進められている。また、配電ロスの大きいガイアナの沿岸部では、ロス低減のための配電網整備が進められている。

ジャマイカでは再生可能エネルギーや省エネのポテンシャルが高いことから、GIZ、IDB、UNDP、WBと多くのドナーが活動している。その他、ガイアナでは歴史的にインドや中国の民間企業が活発に電力関係へ投資ビジネスを進めている。

b 東カリブ諸国

東カリブ諸国では、主として以下の3つの組織からの支援があり、省エネルギー関係への支援が手厚いことが確認できた。

- ・米州機構 (Organization of American States:OAS) : エネルギー政策の策定への支援
- ・Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ) : 家電製品に対するラベリング制度設立への支援など
- ・中国政府 : 街路灯およびクリケットスタジアムの照明に対して高効率照明の支援

¹ 各国の電化率 : アンティグア・バーブーダ : 100%、バルバドス : 100%、ベリーズ : 85%、ドミニカ : 100%、グレナダ : 99.5%、ガイアナ : 81%、ジャマイカ : 90%、セントクリストファー・ネイビス : 95%、セントルシア : 98%、セントビンセント : 99%、スリナム : 85%、トリニダード・トバゴ : 97% (出典 : 各国での聞き取り調査結果)

表 7 調査対象国における他ドナーおよび民間の活動概要

| Country | Activities of Donor & Private Company | |
|-------------------------|---------------------------------------|---|
| Antigua & Barbuda | OAS | - カリブ諸国持続可能エネルギープログラム (Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP))に基づく2011年の国家エネルギー政策の作成 - 建築基準の再考 |
| | 中国政府 | - クリケットスタジアム (Sir. Vivian Richard Stadium) の建設およびスタジアム周辺の街路灯設置 (無償) |
| | GIZ | - エネルギー管理システムの構築 - ラベリング制度の設計 |
| Barbados | IDB | - バルバドス持続可能エネルギー枠組み (Sustainable Energy Framework for Barbados (SEFB))における枠組み1および2 - スマート・エネルギー基金 (Smart energy fund) |
| | IDB, EU | - 公的部門におけるスマート・エネルギー |
| | 日本 | - 太陽光 (学校)、草の根 |
| | 韓国 | - バイオ燃料車 (2台) - LED (400基) |
| Belize | GEF | - 再生可能エネルギーおよび省エネルギープロジェクト1および2 |
| | CCCCC | - 省エネルギー政策およびビルにおける先導 |
| | ドイツ政府 | - 地方における再生可能エネルギーのパイロット・プロジェクト |
| | IDB | - 省エネルギー基準の研究 |
| Dominica | 世界銀行 | - エネルギー・レジリエンス行動実現に向けた計画および政策 |
| | OAS | - カリブ諸国持続可能エネルギープログラム (Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP))に基づく2011年の国家エネルギー政策の作成 |
| | AFD, 世界銀行, CDB, CIF | - 地熱発電の開発 |
| | GIZ | - 水力発電の研究 - 省エネルギーに向けたラベリング制度 - エネルギー管理システムの構築 |
| Grenada | 中国政府 | - クリケットスタジアムの建設 - 太陽光設置型街路灯の導入 (2,500基) (無償) |
| | OAS | - カリブ諸国持続可能エネルギープログラム (Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP))に基づく国家エネルギー政策の作成 |
| | GIZ | - 省エネルギーに向けたラベリング制度 |
| Guyana | 中国政策 | - LEDおよびインバータエアコンの無償導入 - クリケットスタジアムの建設 (無償) |
| | GEF, IDB, EU | - 内陸部電化プログラムとして、蓄電池付き家庭用太陽光および地方向け小水力プロジェクト |
| | IDB, EU | - 配電ネットワークの強化およびAMIを用いた配電ロスの低減 |
| | 中国政策 | - 変電所 (3か所) の増強、69kV送電線の建設 |
| Jamaica | インド政府 | - バイオマス資源の評価および配電設備の負荷調査 |
| | EU, UNDP | - 環境にやさしいエネルギーの開発 |
| | 世界銀行 | - 環境にやさしいエネルギーの開発 |
| | GIZ | - エネルギー・ロードマップ、ジャマイカ教育センターの太陽光システム |
| St. Christopher & Nevis | IDB | - 中小企業における省エネルギー戦略、公的セクターの省エネルギー、技術援助および風力資源評価 |
| | UNDP | - 国内および地方向け風力発電 |
| | 世界銀行 | - スマートグリッドのロードマップおよび水力発電の実現可能性調査 |
| | OAS | - カリブ諸国持続可能エネルギープログラム (Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP))に基づく2011年の国家エネルギー政策の作成 |
| St. Lucia | 台湾国際開発基金 (TAIWAN ICDF) | - 再生可能エネルギー政策コンサルタント派遣プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> > 空港に太陽光設置 (750kW) > 街路灯 (計約250基) および公的建物へのLED導入 > エコパーク建設 |
| | GIZ | - 省エネルギー向けラベリング制度 |
| | OAS | - カリブ諸国持続可能エネルギープログラム (Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP))に基づく国家エネルギー政策の作成 |
| St. Vincent | 中国政策 | - LEDおよびインバータエアコンの無償導入 - クリケットスタジアムの建設 |
| | 民間 | - ソーラーファーム (3MW) の研究 |
| | OAS | - カリブ諸国持続可能エネルギープログラム (Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP))に基づく国家エネルギー政策の作成 |
| | 世界銀行, OAS | - 政府計画として、省庁、病院および学校等70か所に対し、LED (政府支援)、インバータエアコン (世界銀行支援)、太陽熱システム (OAS支援) 導入 |
| Suriname | EU | - 2015年に国家安全省 (Ministry of National Security) へのビル・エネルギー管理システム (BEMS) 導入 |
| | GIZ | - 省エネルギー向けラベリング制度 - 電力公社 (VINLEC) による約90か所のLED街路灯設置 |
| | 民間 | - 電力公社 (VIMLEC) およびEMRE社による地熱発電の実現可能性研究 |
| | IDB, EU | - 地方電化のための持続可能なビジネスモデルの導入 - 持続可能なエネルギー枠組み準備への支援 - エネルギーセクターの制度設計および運営強化への支援 |
| Trinidad & Tobago | 国連環境計画 | - 全量買取制度 (Feed in Tariffs) の設計 |
| | IDB | - 政府建物 (8か所) へのエネルギー診断 |
| | USDOE | - 地方再生可能エネルギー研究センターの設置 |
| | IRENA | - 人材育成および技術的・政策的支援 |

出典：調査団作成

第3章 再生可能エネルギー・省エネルギーに係る現状

現地調査の結果を踏まえ、政策動向・技術ポテンシャル等から、再生可能エネルギーおよび省エネルギーの各要素に対して、JICA による将来的な技術支援の候補として何が望ましいかという観点から評価を行った。評価結果の概要については下記のとおりであり、詳細については、第4章に記載のとおりである。

(1) 再生可能エネルギーに係る現状

再生可能エネルギーに関しては、制度面および技術面からの考察を実施することを考慮して現地調査を実施しており、各面における具体的な内容は以下のとおりである。

- ・制度面：政策、導入促進施策
 - ・技術面：太陽光発電、風力発電、小水力発電、地熱発電、バイオマス発電、海洋温度差発電(OTEC)
- 調査結果の概要は以下のとおりである。

a 大陸諸国（ガイアナ、スリナム、ベリーズ）およびジャマイカ、トリニダード・トバゴ

大陸諸国のガイアナ、スリナム、ベリーズにおいては、地形条件から水力発電のポテンシャルが高く開発の余地があるものの、需要地が沿岸部に集中しているため、大規模水力開発および長距離送電によるスケールメリットを活かした系統は、スリナムのみ進んでいる。この3か国は未電化率が二桁台であり、地方電化を目的とした再生可能エネルギー（風力・小水力・バイオマス）の活用が期待されており、国の方針も地方電化に焦点を当てている。反面、複数のドナーが援助をしているが、太陽光による小規模な地方電化プロジェクトの多くは維持管理面の問題で頓挫している。

ジャマイカにおいては、高い電気料金から、再生可能エネルギー導入のインセンティブは高く、国家政策も2030年までに現在9%の再生可能エネルギーを20%まで引き上げることが掲げられている。このため、既にジャマイカ石油会社等、国の機関以外にも、民間レベルの投資も活発に進んでいる。上記大陸諸国とは異なり、系統連系型の大規模～中規模の再生可能エネルギー（太陽光・風力）のポテンシャルが高い。現在は、自家消費による高い電気料金の買電削減が目的であるが、将来的に制度が整えば系統への売電も期待される。

トリニダード・トバゴにおいては、電気料金が極めて安いことから、再生可能エネルギー導入に係るインセンティブは小さい。政府の2020年までに60MWと言う目標があるものの、再生可能エネルギー（太陽光・風力）の賦存量データが充実していないため、民間による投資開発は難しいと考えられる。

b 東カリブ諸国

東カリブ諸国においては、島嶼部の地形条件から水力発電のポテンシャルは限られており、また、バイオマス発電についても、各国とも規模が小さく、廃棄物収集量に限りがあり、そのポテンシャルは小さいと想定されている。

一方、太陽光発電と風力発電については、そのポテンシャルが認められるが、設備設置が容易であることなどの理由から、現状は太陽光発電の導入が進んでいる。ただし、島国であり平地が少ないことから、まとまった用地の取得が難しく、導入されている太陽発電設備は、地上設置型の大規模な太陽光発電設備ではなく、建物の屋根に設置されるタイプが主流である。また、風力発電については、

この地域の風況から、主として東側の海岸部にポテンシャルが認められるが、社会環境への影響および建設用地取得の難しさから、風力発電の開発は進んでいない。さらに、太陽光発電および風力発電のような不安定電源については、系統安定度維持の面から、導入量に限りがあるため、この面からも導入が進んでいないのが現状である。したがって、太陽光発電および風力発電の導入促進に関して、系統安定度維持のための制御装置に対するニーズは高いと考えることができる。

地熱発電については、各国において、ポテンシャルの有無がはっきりと分かれるが、ポテンシャルの認められる国においては、地熱発電をディーゼル発電削減のためのベース電源として開発することが計画されており、優先的に開発検討が行われている。しかしながら、初期コストの大きさ、電力需要による開発規模の制限、開発権等の法令枠組み構築の必要性などから、実際のプラントを建設するまでには至っていない。

海洋温度差発電については、東カリブ諸国では、海洋温度差発電に必要とされる深層水の取得が比較的容易に実施可能な地形条件であることから、そのポテンシャルは大きいと判断することができる。海洋温度差発電については、まだ商用プラントの設置までには至っていない技術であるが、将来の実用化を考慮して、いくつかの国では、実現可能性に関する調査を実施する計画がある。

(2) 省エネルギーに係る現状

省エネルギーに関しては、制度面および技術面から現地調査を実施しており、各面における具体的な内容は以下のとおりである。

- ・制度面：エネルギー管理士制度、建築基準、ラベリング制度、補助制度
- ・技術面：高効率照明、インバータエアコン、アモルファス変圧器、スマートメータ

調査結果の概要は以下のとおりである。

a 大陸諸国（ガイアナ、スリナム、ベリーズ）およびジャマイカ、トリニダード・トバゴ

各国とも国家エネルギー政策の中で、省エネルギーを重点施策として取り組んでいるが進捗度合は国により異なる。制度面については、建築基準、診断制度、ラベリング制度が取り上げられているがいずれも定着化に至っていない。ただしエネルギー産出国と輸入依存国では、これら制度の導入への対応に差がある。産出国は電気料金が相対的に安価であることにも起因している。

ラベリング制度は高効率機器普及に非常に有効であるが、そのほとんどが輸入家電製品となっているこれらの国が個別に行うことは困難である。省エネ基準・検査方法・経済性等からカリコム諸国全体で取り組むことが望ましいと考える。

エネルギー管理制度は各国とも取り組んでいない。これらの国では、現状エネルギーの使用状況と将来の予測のベースとなる国家施策に係るエネルギーデータは貧弱である。

技術面では、各国とも高効率照明の導入を積極的に実施してきた。CFL/LED はすでに市場で購入できるが、普及速度には国により差がある。それは粗悪品の悪影響と価格的に高いこともあるが、使用者の省エネ意識が低いことが最大の理由と考えられる。

インバータエアコンも既に市場で購入可能であるが、販売店における表示は価格・製造者名のみであり市場における性能の認知度は低いと判断する。そのため、ラベリング制度との組み合わせと顧客・販売店の意識改革が必要である。特にジャマイカでは、省エネに注力する政策を取っているが、ラベリング制度は検討中であり、モデル導入等も行われていないため、技術支援としての候補としてはポテンシャルが高いと判断している。

スマートメータは盗電防止という観点から、各国とも順次採用されている。米国製 ITRON 社が市場を支配している。

アモルファス変圧器は普及しておらず、高効率化の技術は知られていない。今後、有望と考えられる省エネ対策については、電気事業用および産業用（ビルおよび産業）での採用が期待されるが、生産者にとっては市場が小さいこと、重量物であり輸送コストがかかることから採用にはハードルがある。

また、上下水道、灌漑ポンプについては、ジャマイカでは、電力消費が街路灯と並び非常に大きいことから、省エネ効果は高く問題意識を高く持っていた。

b 東カリブ諸国

省エネルギーに係る制度面については、他ドナーの支援および各国の自主的な取り組みにより、必要な導入促進制度について、総合的に網羅できており、開発自体も十分に進んでいると理解できる。

技術面については、高効率照明およびスマートメータについては、他ドナーの支援および各国の自主的な取り組みにより、導入が進んでいるが、一方でインバータエアコンおよびアモルファス変圧器の導入は進んでいない。しかしながら、インバータエアコンについては、GIZ の支援により、ラベリ

ング制度が制定間近である国が多く、ラベリング制度が制定されれば、ビジネスベースでの普及ポテンシャルは高いと判断できる。実際に販売店では、インバータ性能を説明すれば、お客様にインバータの良さを理解してもらえ、購入していく人が多いとのことであった。アモルファス変圧器については、認知度が低かったが、その性能等を説明すれば、どの国も興味を示した。また、アモルファス変圧器は、電力損失が大きい国では、非常に貢献度が高い技術であり、セントクリストファー・ネービス（電力損失約 30%）およびアンティグア・バーブーダ（電力損失約 17-20%）では非常に有効な技術と判断できる。

(3) ポテンシャルサイトの現状（視察および踏査）

a ガイアナ内陸地地方電化サイト

ガイアナでは、Hinter Land（内陸エリア）への地方電化が重点課題となっており、現地政府のリクエストもあり、Tumatumari エリアへサイト調査を実施した。首都ジョージタウンから内陸へ150kmの離隔村落は河川や道路でのアクセスが無く、セスナ機によるアクセスとなる。ガイアナには、このような離隔エリアが数多く存在し、アメリカインディアンと呼ばれる少数民族が生活している。

●Tumatumari 小水力発電所

- 容量1.5MWのフランス型流れ込み式小水力発電所が1957年英国の支援で完成。
- 鉱山および近隣村落へ配電線を伸ばし1980年まで運転。それ以降故障で停止。
- ローカル会社Dynamic Engineeringが2012年に修理を開始したが、運転は再開されていない。
- 調査団としては、設備が古く修理は困難と判断した。

●Mahdia Power & Light (MPL)

- Mahdia and Campbelltownの両村のアメリカインディアン1,000人に対して350kW×3台のディーゼル発電で部分供給（12 p.m until 6 a.m）している。
- 燃料は首都ジョージタウンから悪路をトラックで輸送しており、雨季には輸送できずに燃料切れのため停電となる。
- 町から離れた住民には電気が供給されていない。

b ディーゼル発電設備（東カリブ諸国）

東カリブ諸国の電力供給は、ほぼすべてディーゼル発電に依存していることから、ディーゼル発電設備の状況把握のため、ディーゼル発電設備の視察を実施した。

東カリブの各国では、1か所または2か所のディーゼル発電所から全電力が供給されており、発電所の制御室から、その発電所の全発電ユニットが監視制御されている。発電ユニットの出力は、系統制御所からの指令により調整されており、電力系統の周波数および電圧は、発電ユニットの調速装置および電圧制御装置により一定に維持されている。

系統制御所にはSCADAシステムが導入されており、ここから、電力系統の周波数・電圧、発電所の出力、送変電設備の開閉状況を遠隔監視することが可能である。



図 3 ディーゼル発電所（セントルシア）

c 太陽光発電、風力発電設備（東カリブ諸国、セントクリストファー・ネービスほか）

セントクリストファー・ネービスには 750kW の太陽光発電設備、ならびに 2.2MW の風力発電設備が設置されており、これら発電設備の運転状況は、インターネット回線を利用して、電力会社に送信されている。これらの発電設備は常時無人で運転されており、トラブル発生時には保護装置により系統から解列され、情報が保守担当個所に送信される。また、その他の国についても、太陽光発電設備の出力情報についてインターネット回線を利用して送信している。



図 4 750kW 太陽光発電設備（セントクリストファー・ネービス）

d 地熱発電調査サイト（東カリブ諸国、ドミニカほか）

ドミニカでは候補サイトにて生産井、還元井の掘削調査が実施されており、プラント設計のためのデータ収集等の調査が実施されている。また、セントルシアおよびセントクリストファー・ネイビスでも掘削調査が行われているが、初期調査段階にとどまっている。



図 5 地熱調査地点（ドミニカ）

e 海洋温度差発電（OTEC）候補地（東カリブ諸国、セントルシアほか）

セントルシア、セントビンセントおよびバルバドスにおいて、机上検討で抽出した候補エリアの踏査を実施した。電力需要による制約の関係で、設備容量が限定されることから、経済性向上のため、漁業や農業等の他産業との複合設備とする必要がある。候補エリア周辺では、漁業および農業（サトウキビ栽培など）が行われていることが確認された。



図 6 OTEC 紹介風景（セントルシア）

f インバータエアコンに関する販売状況（12 개국）

インバータエアコンに関する販売状況を確認するために、各国において家電製品の販売店を訪問し調査を行っている。その結果、大半の国において、インバータエアコンが既に販売されていることが確認できた。製品は、アメリカ製や中国製等が多く、日本製はほとんど売られていなかった。



図 7 インバータエアコン（セントビンセント：MASTERTECH（アメリカ製）約 USD1,220）

g 高効率型照明（CFL/LED）（12 개국）

高効率型照明に関する販売状況を確認するために、各国において家電製品の販売店を訪問し調査を行っている。その結果、大半の国において、CFL/LED 等の高効率型照明が販売されていること、および省庁ビルやホテル等において既に導入済みであることが確認できている。



CFL（バルバドス）



LED（セントビンセント）

図 8 高効率型照明の販売状況

h 柱上変圧器（12 개국）

アモルファス変圧器のポテンシャルを評価するために、現状設備の確認を行っている。現状設備は、大半がアメリカ製であった。いくつかの国では、電力ロス改善策のための高効率型柱上変圧器の導入を行っているところもあったが、アモルファス変圧器については、その存在自体はあまり認識されていなかった。政策的に電力ロスの改善に興味があり、電力ロスの大きいセントクリストファー・ネービスおよびアンティグア・バーブーダのポテンシャルが大きいと判断している。



図 9 柱上変圧器（ドミニカ：ABB 製（アメリカ製））

i 電力量メータ（12 か国）

スマートメータのポテンシャルを評価するために、既存のメータについて確認を行っている。大陸諸国およびジャマイカ、トリニダード・トバゴでは、Automatic Metering Infrastructure (AMI) が既に導入されている国が多く、東カリブ諸国では、スマートメータが既に導入されていたり、導入の検討が進んでいたりする事例がみられた。



図 10 スマートメータ（セントクリストファー・ネービス：Landis+Gyr 製）

第4章 各国の調査結果とその評価

各国の現地調査結果を、以下のとおり現状分析およびポテンシャル評価した。
 具体的には12か国別に、調査結果を、(1) 調査の方法、(2) 現状分析結果、(3) 関係者とのヒアリングとフィードバックの3項目にて整理した。

分析・評価方法については、

- 1) ポテンシャルの有無
- 2) 明確な政策との合致

の2つのインデックスで評価した。評価の結果は、

- 1) ポテンシャルが無いものは「×（期待できない）」
- 1) ポテンシャルが有るが、2) 明確な政策が無いものは、「△（将来期待できる）」
- 1) ポテンシャルが有り、2) 明確な政策と一致するものは、「○（期待できる）」

「○」の期待できるプロジェクトの中から、さらに絞り込みを行うため、

- 3) プロジェクトに対する本邦技術の活用の可能性
- 4) 他ドナーや進出企業との重複関係

を参考データとし、3) 本邦技術の活用ができ、4) 他ドナー等との重複が無いものについては、「◎（具体的な詳細調査をする価値が高い）」と評価した。

表 8 プロジェクト評価の定義

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|----------|----------|----|----|----|----------|----|----|----------|
| ポテンシャル | 余地 有/無 | ×無 | ○有 | ○有 | ○有 | ○有 | ○有 | ○有 | ○有 | ○有 |
| 明確な政策 | 有/無 | — | ×無 | ×無 | ×無 | ×無 | ○有 | ○有 | ○有 | ○有 |
| 本邦技術 | 適用可能性 有/無 | — | ×無 | ×無 | ○有 | ○有 | ×無 | ×無 | ○有 | ○有 |
| ドナー | 支援 有/無 | — | ×有 | ○無 | ×有 | ○無 | ×有 | ○無 | ×有 | ○無 |
| 総合 | | × | △ | | | | ○ | | | ◎ |
| ・ポテンシャルとは、技術的、経済的の二面を考慮 | | | | | | | | | | |
| ・ドナー支援の有無とは、他ドナーが進出しており、これ以上候補が無い場合に× | | | | | | | | | | |

表 9 プロジェクト評価結果（再生可能エネルギー）

| | 導入技術 | | | | | | | | | | | | 制度体系 | | | |
|-----------------|--|----|--|----|---|----|--|----|---|----|--|----|---|----|---|----|
| | 太陽エネルギー | | 風力 | | 小水力 | | 地熱 | | バイオマス | | 海洋温度差発電 | | 政策 | | インセンティブ制度 | |
| | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 |
| アンティグア・バーブーダ | 民間によるPVシステムが設置された。政府は再生可能エネルギーの許容能力を検討した。 | ◎ | 風力発電のポテンシャルは18から20MWと推定されている。いくつかの風力発電プロジェクトが検討中されている。 | ◎ | 水力発電所はない。ポテンシャルある水力発電所候補地は未発見である。 | × | 有望サイトは見つかっていない。 | × | 政府はバイオマス発電のポテンシャルを検討中である。 | △ | 大規模有望サイトなし | △ | 再生可能エネルギーの目標値について検討中である。 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に対して適用される。FITおよびネットビルディング制度に近い将来導入される予定である。 | ○ |
| バルバドス | 5MWのPVシステムが民間ビルに設置された。政府はPVシステム能力を30MWまで増強の予定である。 | ◎ | 政府は風力発電の設置能力を10MWに増強する計画である。 | △ | 水力発電所はない。ポテンシャルある水力発電所候補地は未発見である。 | × | 有望サイトは見つかっていない。 | × | 政府は廃棄物およびバイオマスのコジェネレーション発電所をそれぞれ15-20MWと20MWに増強する計画である。 | △ | 陸地ベースの海洋温度差発電の候補サイトは東部沿岸地域にあると考えられている。政府およびBLPCはそれぞれF/Sを実施する計画である。 | ○ | 目標は、2029年までに発電の30%まで再生可能エネルギー化 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に適用される。ネットビルディングが購買システムとして適用される。 | ○ |
| ベリーズ | PVは系統外で有効しかし実行可能性検討のため測定必要 | △ | 多くの風力発電計画が公表されたが、全国風況地図は未開発 | ◎ | 小水力は出力ポテンシャルから判断し実現性なく増強開発は困難 | × | 有望サイトなし | × | 木製品廃材を利用した発電が期待できる。 | △ | 有望サイトなし | × | - 具体的な数値目標はない。 - 風力およびバイオマスの実データ測定計画あり | ◎ | - 導入計画未定 | △ |
| ドミニカ | 政府による屋根型PVシステムの民間および公共ビルへの導入計画を検討中である。 | ◎ | 225kWの風力発電が民間企業により導入された。風力ポテンシャルは東海岸地域で期待されている。 | △ | 水力発電のポテンシャルはあるが、開発計画はない。 | △ | ポテンシャルある1サイトが詳細に調査された。地熱発電のポテンシャルは100MW以上と推定されている。 | ○ | バイオマス発電のポテンシャルが調査されたが、小規模と推定された。 | △ | 大規模有望サイトなし | △ | 再生可能エネルギーの目標値について検討中である。 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に適用される。ネットメータリングからFITおよびネットビルディングに移行される予定である。 | ○ |
| グレナダ | GRENELECは32kWの地上型PVシステムをPetite Martiniqueに設置した。今後能力を100kWに増強予定である。 | ○ | 風力発電のポテンシャルは東海岸にある。GRENELECは2MWの風力発電所を設置する計画である。 | ○ | 水力発電所はない。水力発電のポテンシャルは見つかっていない。 | × | 地熱発電のポテンシャルはMt. St. Catherine周辺にあると推定されている。政府はベースロード発電源として開発を計画している。 | ◎ | 廃棄物発電のポテンシャルは小さいと推定されている、しかし政府は引き続きポテンシャル検討を続ける。 | △ | 大規模有望サイトなし | △ | 目標は、2020年までに発電の20%まで再生可能エネルギー化 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に適用される。ネットビルディングが購買システムとして適用される。 | ○ |
| ガイアナ | -ガイアナ大学による1MWのPV計画 | ○ | - Hope Beach10-25MWの風力発電所：資金手当て中 - 風速データ未入手 | △ | - 18ヶ所の候補サイトをパイロット計画として検討予定 - 持続性に多くの問題あり | ○ | 有望サイトなし | × | -内陸地向けに小規模ガス化プラントを検討中 - インドの企業と計画中 | ○ | 有望サイト少ない | × | - 地方電化計画が中心 | ○ | - 導入計画未定 | △ |
| ジャマイカ | 太陽光は、実現可能で発電削減にも寄与する国産エネルギーである。 | ◎ | - 風況条件は良好である。 - 10ヶ所の中規模風力発電所が計画されている。 | ◎ | -11サイトの小水力発電実現性について検討中。 JPSが開発予定 | ○ | 有望サイトなし | × | -発電所からの余剰電力を系統に販売できない。 | △ | 有望サイト少ない | × | 目標は、2030年までに発電の20%まで再生可能エネルギー化 | △ | 高電力コストは大きなインセンティブ ネットビルディングが購買システムとして適用される。 | ○ |
| セントクリストファー・ネイビス | 750kWのPVシステム設置済、750kWの屋根型PVシステム計画中。 | ○ | 2.2MWの風力発電設置済。風力発電のポテンシャルは11MWと推定されている。 | ◎ | 水力発電所はない。ポテンシャルある水力発電所候補地は未発見である。 | × | 地熱発電のポテンシャルあると推定されている。Navis島にてF/S実施中である。 | ○ | バイオマス発電のポテンシャル検討中である。発電量は特定されていない。 | △ | 大規模有望サイトなし | △ | 再生可能エネルギー導入の目標値はまだ決定されていない。 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に対して適用される。FITおよびネットビルディングは導入されていない。 | ○ |
| セントルシア | 太陽光のポテンシャルは18~20MWと推定されている。3MWのPVシステム設置が計画されている。 | ○ | 政府は12~15MWの風力発電所設置を計画しているが、詳細は決まっていない。 | △ | 政府は社会および環境に対する影響を配慮し、水力発電所開発計画を持っていない。 | × | 地熱発電は大きなポテンシャルあることが推定されている。電源のベースロードとしての開発が計画されている。 | ○ | 政府の検討によると、バイオマス発電は小規模と推定されている。 | △ | 陸地ベースの海洋温度差発電の候補サイトは西部沿岸地域にあると考えられている。特にSoufriereである。 | ○ | 目標は、2020年までに発電の35%まで再生可能エネルギー化 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に適用される。ネットメータリングからFITおよびネットビルディングに移行される予定である。 | ○ |
| セントビンセント | 300kWのPVシステム導入された。政府はPVシステムの設置能力を800-900kWに増強する予定である。 | ◎ | 南東沿岸地域の風力発電ポテンシャルは高いと考えられる。さらに中心地域でF/Sが実施された。 | △ | 政府は老朽化水力発電所の統合計画を持ち、更に小規模水力発電システムの可能性を調査している。 | △ | 北部地域におけるF/Sを開始した。政府はベースロードとして地熱発電開発を考えている。 | ◎ | 予備F/Sによると、バイオマス発電のポテンシャルは小さいと推定されている。 | △ | 陸地ベースの海洋温度差発電の候補サイトは西部沿岸地域にあると考えられている。特にKingstownである。政府はF/Sの実施を検討している。 | ○ | 目標は、2020年までに発電の60%まで再生可能エネルギー化 | ○ | 税額控除が再生可能エネルギー機器に適用される。FITに近い将来導入される予定である。 | ○ |
| スリナム | -地方へのSHS (Solar Home System)展開に可能性あり -沿岸地域にMW級PV 計画あり | △ | - 貯水湖の東側沿岸は良好サイト | △ | -いくつかの地方ミニ/小水力計画について開発段階への展開待ち | △ | 有望サイトなし | × | -3ヶ所のFS有望サイトあり - 原料バイオマス確保に関する更なる調査が必要である。 | △ | 有望サイトなし | × | - 殆どの計画が大規模発電開発である。 - 地方電化計画は策定済 | △ | - 導入計画未定 | △ |
| トリニダード・トバゴ | -大規模PV計画中であるが、土地取得が課題 | △ | - 風力発電所が計画されているが、土地取得が課題 - 風況地図未入手 | △ | 有望サイト少ない | × | 有望サイトなし | × | - 農業廃棄物は量的に不十分 - 現在、廃棄物の分別収集を計画中 | △ | 関連文献によると、トバゴ島に可能性ある候補海域がある。 | △ | 目標は、2020年までに発電の5%まで再生可能エネルギー化 | △ | - いくつかのインセンティブ制度を導入済 | △ |

表 10 プロジェクト評価結果 (省エネルギー)

| | 制度体系 | | | | | | | | 導入技術 | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------|----|---|----|----------------------------|----|--------------------------------|----|--|----|-------------------------------------|----|--|----|---|----|
| | エネルギー管理制度 | | 建築基準 | | ラベリング制度 | | インセンティブ制度 | | CFL/HID/LED | | インバータエアコン | | アモルファス変圧器／水供給システム | | スマートメーター (SM) | |
| | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 | ポテンシャル | 評価 |
| アンティグア・バーブーダ | GIZ支援により専門家教育実施中 | △ | OAS支援によるエネルギー効率化の見直し | △ | GIZと検討中 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | 多種類の製品がすでに市場で販売されている。街灯の高効率型への交換計画なし。 | △ | 将来ラベリング制度により推進 | △ | 設置されていない。 ・送配電ロスは17-20% | ◎ | ・政府予算により30台設置の予定である。将来計画を検討中。 | ○ |
| バルバドス | SEFBが診断士教育および診断制度確立を担当。 | △ | 現在政府によるエネルギー効率化を考慮した見直し中 | △ | 政府により既に確立 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | SEFBが公共ビルディングの設置を実施する。 | △ | SEFBは公共ビルディングへの設置を計画 | △ | 電力ロスに強い関心、送配電ロスは6-7% | × | BLPCIはAMI設置を計画している。 | △ |
| ベリーズ | 計画中 | △ | 制定されているが、未実施 | ○ | GIZ検討中 | × | 未実施、政府に計画なし。 | △ | LEDの実証試験開始 | × | 検討中 | △ | 送配電ロス約12% | △ | AMIの導入計画中 | △ |
| ドミニカ | GIZと検討中 | △ | ドミニカ政府による見直し開始 | ○ | GIZと検討中 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | 中国の補助金でPV街灯2500基が設置される予定。政府はPV街灯を16基設置した。 | △ | 将来ラベリング制度により推進 | △ | トランスも含め電力ロスは既に改善された。 | △ | DOMLECは設置を計画している。 | △ |
| グレナダ | 政府はエネルギー診断士訓練を受ける人材を任命した。 | △ | 現在政府によるエネルギー効率化を考慮した見直し中 | △ | GIZとともに政府により既に確立 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | 中国の補助金で政府ビルディングにLEDが設置された。政府は高効率街灯をドナーに要請した。 | △ | 中国の補助金により政府ビルディングおよび病院等に設置した。 | △ | 交換時期にアモルファス変圧器に変更を考えている。 | △ | ・AMIを三分の一顧客に設置した。 ・SMは他の顧客への設置を計画している。 | × |
| ガイアナ | 制度なく、確立する必要あり | △ | 制度なく、確立する必要あり | △ | 米国 energy star rating導入を検討 | ○ | 未実施、政府に計画なし。 | △ | CFLは一般に既に使われている。LEDのポテンシャルは低い。 | △ | 市場で購入可能、ラベリング制度との組み合わせで有効 | ○ | 地方電化が第一優先である。送配電ロスは31%と高いので戦略的ロス削減計画を策定 Strategic Loss Reduction Plan (SLRP) | ○ | AMIを既に導入開始 | × |
| ジャマイカ | 制度なく、確立する必要あり | △ | 1994年に最初の効率化建築基準制定Energy Efficiency Building Code (EEBC) in 1994. | ○ | 冷蔵庫のラベルを導入したが、普及しなかった。 | × | 未実施、政府に計画なし。 | △ | 市場で購入可能、普及推進 | △ | エネルギーの効率的利用に高いポテンシャルおよび推進、特に学校と公共ビル | ◎ | 送配電ロスは22%、アモルファス変圧器は電力会社が検討中 上下水道システムにおける高効率ポンプおよびモータの設置必要 | ○ | 一部地域でAMIを既に導入開始 | △ |
| セントクリストファー・ネービス | 近い将来制度導入計画ある。 | △ | エネルギー効率化に焦点を当てた計画はない。 | ○ | GIZと検討中 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | 台湾政府は、街灯の交換および公共ビルディングにLEDの設置を支援した。 | △ | 目標はLED計画と殆ど同じである。 | △ | 設置されていない。 ・送配電ロスは30% ・合計400基 | ◎ | 政府予算によりスマートメーター(SM)を2年間で全顧客を対象に設置予定。 | △ |
| セントルシア | GIZと検討中 | △ | セントルシア政府による見直し実施済み | △ | GIZと検討中 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | 政府は政府ビルディング2棟に設置し、更に他のビルでも実施予定。政府は50基のLED街灯を設置した。さらにESCOにより他も交換予定。 | △ | 将来ラベリング制度により推進 | △ | 送配電ロスは8.8% | △ | LUCELECは既に35,000台設置した。 | × |
| セントビンセント | 現在のところエネルギー診断士教育計画はない。 | ○ | 見直し必要であるが、計画なし。 | ○ | GIZと検討中 | △ | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機器に対する税額控除 | △ | 政府は一カ所の省庁でエネルギー効率化プロジェクト実施した。また世界銀行と共に70のビルで設置の予定である。VINLECはGIZの支援で90基のLED街灯を設置した。他でも実施予定。 | △ | 将来ラベリング制度により推進 | △ | VINLECはアモルファス変圧器を設置していない。送配電ロスは7.0% | △ | VINLECは費用一便益性能の点から、設置計画なし。 | △ |
| スリナム | 制度なく、確立する必要あり | △ | 活動なし | △ | 活動なし | △ | 未実施、政府に計画なし。 | △ | エネルギー効率化の簡単な対策 | ○ | 制度体系確立後検討すべき | △ | 地方電化が第一優先である。 | × | 制度体系確立後検討すべき | × |
| トリニダード・トバゴ | 制度なく、確立する必要あり | △ | MEEA (Ministry of Energy and Energy Affairs) 検討中 | △ | MEEAはカリコム諸国との協働による計画を検討中 | ○ | 未実施、インセンティブなし | △ | 市場で購入可能、導入するポテンシャル高い。 | ○ | 市場で購入可能、ラベリング制度との組み合わせで有効 | ○ | 送配電ロス約8% | × | Automatic Metering Infrastructure (AMI) を既に導入開始 | × |

アンティグア・バーブーダ

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

（訪問先）

- Ministry of Foreign Affairs
- Antigua Public Utilities Authority (APUA)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、民間による太陽光の設置が進んでいることから「太陽光」、ポテンシャルが約 20MW と評価されているところ、導入がほとんど進んでいないことから「風力」の導入ポテンシャルが高いと判断した。
- 省エネルギーにおいては、未導入であり、送配電ロスが 17-20% と非常に高いため、「アモルファス変圧器」の導入ポテンシャルが高いと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 小規模屋根置き型の太陽光発電設備は民間セクターで設置されてきた。 ✓ 現在、政府では、再生可能エネルギー関連の普及に対して輸入税の免税を行っているのみで、その他は具体的な対策は計画されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府では大型メガソーラ級の太陽光発電設備の計画は無い。 ✓ しかしながら、IRENA と共同で太陽光や風力の再生可能エネルギーの導入可能量の調査を行っている(*1)。 | ◎ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、風力発電所は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は約 18-20MW の風力発電能力を見込んでいる。 ✓ いくつかの風力発電プロジェクトの調査は実施されてきた。 ✓ 今後、IRENA の再生可能エネルギー発電可能量の調査が終われば、具体的な風力導入計画が進められる。 | ◎ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|----------------------|-----------------------------|----|
| 水力 | ✓ 水力発電所は設置されていない。 | ✓ 水力開発のポテンシャルは確認されていない。 | × |
| バイオマス | ✓ バイオマス発電所は設置されていない。 | ✓ バイオマスの賦存量調査が政府によって行われている。 | △ |
| 地熱 | ✓ 地熱発電所は設置されていない。 | ✓ 地熱開発のポテンシャルは確認されていない。 | × |

備考

*1) 現在のところ、太陽光発電設備の系統への連系による電力系統運用の安定性に係る問題は確認できていない。しかしながら、政府は、ARENA と共同で、現状の系統運用方法における系統安定度確保、すなわち、系統電圧と周波数維持の観点から、再生可能エネルギーの接続可能容量について調査している。

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------|--|-----------------------------|----|
| 制度 | エネルギー管理制度 | GIZ の支援により専門家教育中（対象：政府施設） | | △ |
| | 建築基準（BC） | 制定済 | エネルギー効率向上も含み OAS の支援により見直し中 | △ |
| | ラベリング制度 | GIZ とともに検討中 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率向上機器に対する税額控除 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 税額控除のみが適用される。普及は現在の市場動向に依存している。 ✓ 多くの種類の製品がすでに市販されている。 街灯は省エネルギー型に置き換えられていない。今のところ、将来計画はない。 | | △ |

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|--|-----------|---|--------------|----|
| | インバーター空調 | 普及していない | ラベリング制度による促進 | △ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | 大きな電力ロス | ◎ |
| | スマートメーター | 政府予算により 30 件だけの実証プロジェクトが計画されている。なお実証プロジェクトに続く将来計画は検討中である。 | | ○ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火) 13時40分～17時00分 |
| Attendants | Mr. Andre Matthias (Antigua Public Utilities Authority) Mr. Luther Lee (Antigua Public Utilities Authority) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 高所得国であり、借款や無償ができないことは認識済み。 ➤ 100-200kWクラスの太陽光や風力の系統連系が期待されるが、この経済的な運用などのノウハウを蓄積したい。 |

d 本調査での結論

- 太陽光に関しては、屋上設置型太陽光発電が民間レベルにて導入が進んでおり、固定買取制度の導入についても検討されているため、ODAの対象として有望だと考える。しかしながら、太陽光導入時の系統安定度が懸念されることから、太陽光の最大導入可能量が決定されておらず、政策として具体的な開発計画がないのが現状である。
- 風力に関しては、導入ポテンシャルが高いと判断できるものの、政策として具体的な開発計画がなく、また電力系統が脆弱であるため、開発が進んでいないのが現状である。
- 上記より、太陽光および風力を促進させるためには、系統安定度維持に関する検討を進める必要があり、その検討への技術協力による支援は大きな貢献度があるものとする。
- アモルファス変圧器に関しては、送配電ロスが17-20%と高く、ポテンシャル及び現地の関心とも高いため、ODAの対象として有望だと考えるが、認知度が低いため、製品の認知度を向上させる活動がまずは重要だと考える。

バルバドス

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

（訪問先）

- Division of Energy and Telecommunications, Prime Minister's Office
- The Barbados Light & Power Company Limited (BLPC)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、屋上設置型太陽光が 5MW 導入済みであるものの、政府主導の下、今後 30MW まで導入を拡大する計画があることから「太陽光」の導入ポテンシャルが高いと判断した。
- 省エネルギーにおいては、制度面・技術面とも、導入済み、または他ドナー（SEFB 等）の協力の下、計画中であったため、日本が支援したとしても、高い効果が望める制度・技術は見当たらないと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 5MW の屋根置き型太陽光発電設備が民間セクターの建物にて開発されている。 ✓ メガクラスの大型太陽光発電は現在まだ開発されていない。その理由は 開発に必要なとなる広大な土地取得に大きな問題がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は太陽光発電所を 10MW まで開発する計画を持っている。実際の開発の実施は民間となる。 ✓ バルバドス電力（Barbados Lighting and Power Company (BLPC)）は、民間セクターに対して最大 8MW の太陽光発電設備の開発に対して入札を予定している。 ✓ 太陽熱システムは広く普及している。約 40%の民生需要家には化石燃料消費を減らすために、太陽熱設備が取り付けられている。 | ◎ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|----------------|--|---|----|
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 小型の風力発電設備は民間の建物にいくつか設置されている。この風力発電機は商用系統に接続されず、自家消費のみとなっている。 ✓ バルバドス電力会社は、現在は自社では風力発電機は所有していない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ バルバドス電力会社は風力発電の容量を 10MW まで拡張する計画を持っている。しかし、用地取得の問題から、この計画は予定通りには進んでいない。 | △ |
| 地熱 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱発電所は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱のポテンシャルは見込まれていない。 | × |
| 水力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 水力発電所は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 水力発電のポテンシャルは見込まれていない。 | × |
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府はコージェネレーション・バイオマス発電およびゴミ発電の調査を IDB の資金で実施している。 ✓ その調査の結果、米国とカナダの民間会社がコージェネレーション・バイオマスおよびゴミ発電の設置に係る調査を実施している。 ✓ バイオマス発電に加えて政府は、交通運輸分野の化石燃料消費を削減させるためにバイオ燃料の調査を実施している。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府はコージェネレーション・バイオマス発電とゴミ発電の設備容量を、それぞれ 15-20MW および 20MW と増加させる計画を持っている。 ✓ しかしながら、事前調査において、バイオマス発電は規模が小さいと推測された。このため、バイオマス発電の計画は現在では、進んでいない。 | △ |
| 海洋温度差発電 (OTEC) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府とバルバドス電力会社は、OTEC の調査を進めている。 ✓ 政府のエネルギー・通信部門は IDB の支援により OTEC の調査を計画している。 ✓ SIDS-DOCK の日本メンバー | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 海洋温度差発電のポテンシャルは東海岸エリアに存在する。 ✓ 政府とバルバドス電力会社では、OTEC は利用価値がある技術として、再生可能エネルギーを推進して、化石燃料 | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|--|--|------------------------|----|
| | <p>は、農業省と OTEC の事前調査を行う計画がある。</p> <p>✓ バルバドス電力会社では、フランスの私企業 (DCNS) と協力して OTEC の調査を行う予定である。</p> | <p>の使用量を削減するとしている。</p> | |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------|---|--|----|
| 制度 | エネルギー管理制度 | SEFB は診断士教育と診断システムの確立も含み検討中。 | | △ |
| | 建築基準 (BC) | 制定済であるがエネルギー効率向上は含まれていない。 | 現在、政府はエネルギー効率向上を考慮して見直し中である。 | △ |
| | ラベリング制度 | 政府は既に制度確立 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率向上機器に対するいくつかの税額控除実施 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | CFL は普及している。 | SEFB は、公共ビルに LED を導入することも検討中。 | △ |
| | インバーター空調 | 普及していない | SEFB は公共ビルに設置することも検討中。 | △ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | <p>✓ BLPC は、まだアモルファス変圧器を設置していない。BLPC はエネルギー効率向上および電力ロス削減を重視している。しかしながら、電力ロス約 6-7% である。</p> | × |
| | スマートメーター | 現在機械式電力メーターが利用されている。BLPC は AMI への置き換えを計画している。 | | △ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火) 13時40分～17時 |
| Attendants | Mr. HINDS William Alexander L. (Government of Barbados) |
| Hearing Result | ➤ 廃棄物バイオマス発電に関して、多くの他国私企業が企画書を持って来るが、信頼できる会社(企画書)がなかなかないのが現状であり、今回の招聘研修にて日本の実績をみて、日本技術に強い関心を持った。 |

d 本調査での結論

- 太陽光に関しては、系統安定度に課題があるものの、政府主導の下、30MWまで導入を増やす将来計画が存在する。そのため、系統制御技術など系統安定度に関して、日本が支援することは、この将来計画の適切な遂行に高い効果が望めるため、ODAの対象として有望だと考える。

ベリーズ

a 調査の方法

以下の現地カウンターパートから、同国におけるエネルギー一般、再生可能エネルギーと省エネの政策、将来日本からの ODA の可能性などを聞き取りした。また、島嶼部の電力供給システムを視察することで、より具体的に将来の JICA 支援について協議も行った。

(訪問先)

- Ministry of Energy, Science & Technology and Public Utilities
- Belize Electricity Limited (BEL)
- Public Utilities Commission (PUC)

b 現状分析

- 渇水期とサトウキビの収穫期以外には、電力供給がひっ迫し、メキシコからの電力輸入に頼っている。このため、この渇水期に発電できる再生可能エネルギーが期待される。
- ベリーズは沿岸部では風力の適地が多く、開発候補地は多い。サンゴ礁やハリケーンと言った解決する課題はあるものの、将来的には風力の開発が期待される。
- 内陸部の農業資源や木くずなどを活用したバイオマス発電も期待できる。
- 問題となるのは需要地である首都ベルモパンと沿岸部のベリーズシティに偏っており、小規模の再生可能エネルギーの系統連系には制約がある。
- 買取値段なども制度化が遅れており、経済性が見極めは重要である。
- 電力供給サイドの省エネルギーとして、ベリーズの系統は需要地に電源があることなどから、電力ロスは大変な国土へ送電している割には高くなく、改善の余地は多くない。
- 需要家レベルの省エネルギーは建物等の規模が小さいことからポテンシャルは小さい。街路灯などの省エネルギーは、まだ省エネルギーの余地がある。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 太陽光発電は、ポテンシャルが十分あり、同国の 65% の面積は 5.0 ~ 5.5 KWh/m²/day の日射量を持っている。 ✓ ベルモパン市のベリーズ大学にある JICA 無償の大規模太陽光が唯一の設備である。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 太陽光は配電線の無いエリアの電化として有効である。しかし、十分な土地が無いのが現状 ✓ メキシコから電力を輸入しているため、開発コストはメキシコの輸入価格と比較する必要がある。 | △ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 米国のエネルギー省、国家エネルギー研究所 NREL によると、オフショア地域の風力ポテンシャルは十分良好であり、風況は平 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 風力開発計画は多数あるが、国の風況地図は完成していない。このため政府は風況を測定調査したい意向がある。 | ◎ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|--|--|----|
| | 均 5-6m/秒である。 ✓ 風況の良いエリアはマヤ山脈と北部のサンゴ礁に存在する | ✓ 風力開発地域は商用系統の送電線に容易に接続させるエリアとなることを確認することが必要 | |
| 水力 | ✓ マカル (Macal) 水系のケイヨ (Cayo) 地域では、50 MW 以上の水力発電所が開発されている。 | ✓ ポテンシャル調査の結果から、経済的に開発できる箇所は少なく、今後さらなる水力開発は難しいと判断されている。 | × |
| バイオマス | ✓ 砂糖キビからできるバガスが主なバイオ燃料の供給源である。 ✓ 全てのバガスボイラーが、高圧蒸気ボイラー・タービンに改善されれば、系統へ売電できる容量は二倍となる。 | ✓ バガス発電の主な問題は、サトウキビ工場の稼働が年間180日しかないことである。 ✓ 農業および林業の残差、都市ゴミ固形廃棄物 (MSW) の賦存量を調査することが求められている。 ✓ 製材所等から出る木材屑の量は十分な量の電力を発電できるとされている。 | △ |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-----------|------------------------|-------------------------------|----|
| 制度 | 国家エネルギー政策 | 公式戦略および総合国家エネルギー政策は未制定 | エネルギー、科学、技術・電力省は戦略・政策検討中。 | × |
| | 教育及び意識改革 | 未実施 | 学校教育、地方共同体および政府部門は各種手法適用を検討中。 | ○ |
| 技術 | CFL | 未実施 | ✓ MESTP はこれら施策に前向きに取り組んでいる。 | × |
| | LED | 未実施 | | × |
| | 街灯 | ✓ 未実施 ✓ 財務省所管 | ✓ BEL および MOF はこの活動に参加すべき。 | × |
| | インバーター空調 | 未実施 | MESTP はラベリング制度について高い評価を示している。 | △ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火)13時40分~17時 |
| Attendants | Mr. COBB Ryan Michael-Lee (Ministry of Energy, Science & Technology and Public Utilities) Mr. USHER Mark Anthony Fitzgerald (Public Utilities Commission) Mr. PERALTA Ahnivar Ancelmo (5C) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none">➤ 現在バガスの全生産量を燃焼させ、合計23MW×2基の蒸気タービンを運転し、13.5MW分は電力購入契約を完了しており、系統に供給している。➤ インバーターエアコンは、すでに市販されている。➤ 大衆への省エネルギー教育・意識啓発およびラベリング制度・省エネ基準の整備が重要と考える。 |

d 本調査での結論

- 渇水期とサトウキビの収穫期以外には、電力供給がひっ迫する。このため、この渇水期に発電できる再生可能エネルギーが期待される。
- このため、サトウキビのバガスはすでに発電用に利用されているため、これら以外のオレンジやバナナと言った農業廃棄物のポテンシャルが高いと認識されている。
- 島嶼部はリゾート地があり、現在のディーゼル発電供給は一日数時間のみと制限されている。このため、政府は大陸からケーブルで送電することにより電力を安定供給する計画もあるが、実現されていない。
- このような中、沿岸部分への風力開発を検討する余地はある。今後は環境影響評価や風況調査などを行い、開発を進めることが期待される。

ドミニカ

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

（訪問先）

- Ministry of Public Works, Energy and Ports
- Dominica Electricity Services Limited (DOMLEC)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、現状、商業施設を中心とした屋上設置型太陽光の導入が進んでおり、また将来的には政府関連施設にも屋上設置型太陽光を設置することを政策として計画していることから「太陽光」の導入ポテンシャルが高いと判断した。
- 省エネルギーにおいては、制度面・技術面とも、導入済み、または他ドナー（GIZ等）の協力の下、計画中であったため、日本が支援したとしても、高い効果が望める制度・技術は見当たらないと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|--|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 屋根置きの小規模太陽光発電は、主に民間セクターにより設置されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は屋根置き太陽光を民間建物以外に公共建物へ設置する意向を示している。しかしながら、具体的な計画は公表されてない。 ✓ 反面、メガクラスの大規模ソーラは、政府は開発の意向をしめしていない。その理由はメガクラス太陽光発電の導入は、現在の発電コストを下げることには結びつかないと考えているからである。 | ◎ |
| 地熱 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱発電所のポテンシャルエリアが1か所確認されている。 ✓ 地熱発電の設計調査が行われている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱発電のポテンシャルは100MW以上あるとされている。 ✓ 第一のステップで、政府は7.5MWの地熱発電開発を | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|--|--|----|
| | | <p>2016(*1)までに行うとしている。</p> <p>✓ このことから、地熱発電の設備容量は、100MW まで拡大され、島内の余剰電力は、海底ケーブルにて、近隣諸国のマルチニークや グアダルルーペへ輸出される計画がある。</p> | |
| 風力 | <p>✓ 民間会社が 225kW の風力設備を東海岸に設置している。</p> | <p>✓ 風力開発のポテンシャルはドミニカ島の東海岸に存在する。</p> <p>✓ 政府では、現在のところ、風力開発を進める計画を持っていない。</p> | △ |
| 水力 | <p>✓ 1957 年以來、3 か所の水力発電所が運転され、島の約 27% の発電電力量を賄っている。</p> <p>✓ これら 3 発電所はドミニカ電力会社 (DOMLEC) の所有である。</p> | <p>✓ 水力開発のポテンシャルは、まだあるとされているが、政府では水力開発の計画を持っていない。</p> <p>✓ 政府は GIZ の支援を受けて、上水道管中の流水を活用した小水力発電の調査を進めている。</p> | △ |
| バイオマス | <p>✓ 現在、バイオマス発電は設置されていない。</p> | <p>✓ バイオマス発電のポテンシャルは現在調査されている。</p> <p>✓ しかしながら、バイオマスプラントの設備容量は小さいと見積もられ、経済的に成り立たないとされている。</p> <p>✓ このため、現在ではバイオマス発電の計画は進んでいない。</p> | △ |

備考

*1) 政府は 7.5MW の地熱発電所をベースロードで運転する計画を持っている。しかし正確な地熱発電の設備容量は、まだ決められていない。

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------|--|--|----|
| 制度 | エネルギー管理制度 | GIZ の支援のもと検討中。 | | △ |
| | 建築基準 (BC) | 制定済 | 政府による見直し開始 | △ |
| | ラベリング制度 | GIZ とともに検討中。 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率向上機器に対する税額控除実施 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中国の補助金による太陽光パネル付街灯 (2,500 ユニット) が 1-2 ヶ月内に設置される予定。 ✓ すでに政府予算により 16 ユニットの街灯が設置されている。 ✓ 政府予算に公共ビルにおける LED 取り換え計画があり、すでに 2 ヶ所の公共ビルにて実施された。 中国政府支援によるスタジアムが建設されたが、LED は設置されていない。 | | △ |
| | インバーター空調 | 普及していない | ラベリング制度により普及 | △ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | DOMLEC は既に電力ロス低減計画を実施しており、高効率変圧器を導入している。 | △ |
| | スマートメーター | DOMLEC は設置計画を持っている。 | | △ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|---|
| Date | 2014 年 11 月 5 日 (火) 13 時 40 分～17 時 |
| Attendants | Mr. Carrette Samuel (Ministry of Finance) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 太陽光および風力のポテンシャルは西岸エリアに集中している。 ➤ パナソニックで見たコンセプトが、将に望まれる未来像である。電気自動車なども興味がある。 ➤ OTEC は将来的に有望であると考え、少しずつ調査が必要と考えている。 |

d 本調査での結論

- 太陽光に関しては、将来的には政府関連施設にも屋上設置型太陽光を設置することを政策として計画しており、太陽光パネルや系統制御装置等の日本製品を導入し、この計画を支援できれば、その貢献度は大きいと、ODAの対象として有望だと考える。
- 地熱に関しては、多様なドナーがアプローチしているため、スピード感を持ち、早く取り組むことが肝要である。

グレナダ

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

（訪問先）

- Ministry of Finance and Energy
- Grenada Electricity Services Limited (GRENLEC)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、現在、候補地点付近の化学分析の調査が完了したところであり、実施可能性調査はこれから開始するところであるため「地熱」への支援の効果は高いと判断した。
- 省エネルギーにおいては、制度面・技術面とも、導入済み、または他ドナー（GIZ等）の協力の下、計画中であったため、日本が支援したとしても、高い効果が望める制度・技術は見当たらないと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 小規模の屋根置き太陽光発電は、公共建物および民間建物に設置されている。 ✓ 現在では、太陽光発電の発電量は370KWで、全発電量の約2%である。 ✓ グレナダ電力会社(GRENLEC)は32kWの土地置き太陽光発電システムをプティットマルティニーク島(Petite Martinique)に所有しており、さらに100kWまで拡大する予定である。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 主に太陽光発電設備は民間事業者により開発されている。 ✓ 政府は再生可能エネルギーの導入インセンティブを確立する予定である。 ✓ 太陽熱システムは化石燃料消費の削減を目的として普及している。 | ○ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ いくつかの小規模の風力発電設備が民間事業者により、開発されている。 ✓ 政府およびグレナダ電力会 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 風力発電のポテンシャルは、東海岸に存在すると考えられる。しかしながら、土地の収用にコストがかかる等の | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|--|--|----|
| | 社では、風力発電設備を、まだ所有していない。 | 問題から、具体的な計画は示されていない。 ✓ 風力開発は、主に民間事業者により開発されるものと考えられる。 ✓ グレナダ電力会社はカリアク島に、2MW の風力発電設備とディーゼル発電のハイブリッドシステムの開発計画を持っている。 | |
| 水力 | ✓ 水力発電所は設置されていない。 | ✓ 水力発電のポテンシャルは無いと考えられる。 | × |
| バイオマス | ✓ 民間会社 (Solid Management Company) は、ゴミ発電およびバイオ燃料の調査を進めている。 | ✓ ゴミ発電のポテンシャルは、非常に小さいと考えられ、コマーシャルでの経済性が成り立たないとされている。このような状況のため、具体的な計画は存在しない。 | △ |
| 地熱 | ✓ グレナダ電力会社は地熱開発の調査を進めている。 | ✓ 地熱のポテンシャルは St. Catherine の山岳地帯に存在するとされている。 ✓ 政府は地熱発電を国のベースロード電源として開発しようとしている。 ✓ しかしながら、開発資金が得られないことから、現在は、開発は止まっている。 | ◎ |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-----------|---|--------|----|
| 制度 | エネルギー管理制度 | ✓ NEP はエネルギー管理制度の確立を目指している。 政府はエネルギー診断士として数人を任命した。 | | △ |

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------|---|--|----|
| | 建築基準 (BC) | 制定済であるが、エネルギー効率化は含まれていない。 | エネルギーの効率化も含め政府による見直し実施中。 | △ |
| | ラベリング制度 | GIZ の支援により確立検討中。 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率向上機器に対する税額控除検討中。 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | ✓ 中国の補助金によりいくつかの公共建物に LED を既に設置した。現在 LED Petro Caribbean が設置を継続中である。政府は高効率街灯設置の推進をドナーに依頼中である。 | | △ |
| | インバーター空調 | 普及していない | 中国の補助金によりいくつかの公共建物および病院に設置されている。 | △ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | GRENLEC は取り換え時期にアモルファス変圧器に変更することを検討している。 | △ |
| | スマートメーター | 3 分の 1 の顧客に AMI が設置されている。残りの顧客への計画は検討中。 | | × |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014 年 11 月 5 日 (火) 13 時 40 分～17 時 |
| Attendants | Mr. Christopher Joseph (Ministry of Finance & Energy) Mr. Carl John (T. A. Marryshow Community College) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 再生可能エネルギーでは、採算性が一番の問題であるとともに、法整備ができていない。人材育成もこれから進めていく予定である。 ➤ 地熱関係ではファイナンスでの支援も期待している。 |

d 本調査での結論

- 地熱に関しては、まだ本格的調査が未実施であることから、今後、可能性調査から始まり、実機導入・運営までの広い範囲での参画を見込むことができ、この計画へ日本が支援することは高い効果が望める。しかしながら、地熱発電に係る法案はまだ議会を通過しておらず、法制度の整備が遅れている点が懸念される。

ガイアナ

a 調査の方法

以下の現地カウンターパートから、同国におけるエネルギー一般、再生可能エネルギーと省エネの政策、日本からの ODA の可能性などを聞き取りした。また、現地沿岸部および内陸部の電力供給システムを視察し、配電線のロス低減や内陸部 Hinterland への供給方法などについて、意見交換した。

(訪問先)

- Guyana Energy Agency (GEA)
- Guyana Government Office of the Prime minister
- Guyana Power and Light Inc. (GP&L)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーとしては、「太陽光」「風力」「バイオマス」とも、まだ賦存量調査も進んでいないことから、これからエネルギー政策を進めていく段階である。
- 大規模水力発電開発が計画されていることから、電源供給面では問題は解決されると思われる。
- 配電供給面では、沿岸部では電力配電設備は整っているが、盗電等のロスが大きな問題である。
- 政府の大きな方針として「内陸地域電化プログラム Hinterland Electrification Program (HEP)」が重要である。再生可能エネルギーの活躍の場はこの地方電化にあるものの、多くのドナーが活動しているが、政策面および技術面の問題が大きく改善すべき障壁が大きい。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|---|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ガイアナエネルギー庁に、8kW の太陽光発電システムが設置され系統連系されている。 ✓ 屋根置きタイプの太陽光は合計で 1MW 設置されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 屋根置き太陽光のポテンシャルは地方電化に期待されている。 ✓ ガイアナ大学に 1MW の太陽光発電を設置する計画がある。 | ○ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 調査によると内陸地の風況は良くない。 ✓ 海岸地域には十分な風力資源がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ホープ海岸に 10-25MW のウインドファームを開発する計画があり、資金調達が待たれている。 | △ |
| 水力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大規模な水力開発が計画されている。 ✓ 小規模水力開発は、内陸地の地方電化対策として、推進されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2013 年と 2014 年に、18 サイトが適切なパイロットとして評価されている。 | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|---|---|----|
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ バガスは既に製糖工場のプロセス蒸気として活用されている。 ✓ もみ殻のポテンシャルマップが完成し、ポテンシャル地域が存在することが分かった。 ✓ 廃木材は発電にも使えることが確認されている。 ✓ インド関係者がガイアナ大学とバイオマス発電の調査を、初めようとしている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ガイアナエネルギー庁は20～30kWのデモ機を検討している。 ✓ ガイアナ大学は内陸部の電化に小型ガス化装置を検討している。 ✓ バイオマス資源マップは完成している。 | ○ |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-----------|--|------------------------------|----|
| 制度 | エネルギー診断 | 2012/2013年に49ヶ所の建物で実施。 | そもそも、公共建物は規模が小さい。 | △ |
| | ラベリング制度 | なし | エネルギースター評価制度の導入推奨している。 | ○ |
| | 教育及び意識改革 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ パンフレット発行 ✓ 顧客の教育 学校児童の教育 | 継続的实施 | △ |
| 技術 | CFL | 一般的に使用されている | 市場メカニズム次第 | △ |
| | LED | 実証プロジェクト(2ヶ所) | 計画なし | △ |
| | 街灯 | 実証プロジェクト(80ヶ所) | 計画なし | △ |
| | インバーター空調 | 市場で調達可能 | ラベリング制度導入とともに普及することが期待されている。 | ○ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | | ○ |
| | スマートメーター | AMI導入検討中 | | × |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火)13時40分～17時 |
| Attendants | Mr. PYLE Trevlon Alexander (Office of the Prime Minister) Mr. CHETRAM Nigel Anthony (Guyana Power & Light Inc.) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none">➤ 屋上設置型太陽光を都市部だけでなく、農村部にも普及させたい。➤ 最もポテンシャルが高いのは、大規模および小規模「水力」である。➤ 首都はごみ危機の状態にあり、廃棄物を利用したバイオマスプラントの設置が急務である。➤ 送電ロスが31%と高く、これを削減するためにスマートメーターおよびAMI技術を導入し試験プロジェクトを実施している。➤ 日本の電器店が行っている省エネ等級表示も良い案である。➤ アモルファス変圧器は、依然コストが高いが、電力ロスの低減を目的とした試験プロジェクトで実証できると良い。 |

d 本調査での結論

- 再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは内陸地の地方電化にあり、多くのドナーが活動している。このため、他ドナーの活動内容を確認し、重複が無いように調整することが必要となる。
- 電力供給は沿岸部と内陸部では大きくことなる。沿岸部では電力ロスが最も大きな問題であるが、これはメータの技術革新で改善に向かっている。アモルファス変圧器は有効な手段の一つとなる。日本招聘プログラムは非常に有用で、アモルファス変圧器技術を習得する良い機会となった。
- 豊富な水源を活かした大規模水力が可能であり、この開発が進めば高い電気料金は解決される。内陸部では小さい未電化村落が点在しており、電力会社の配電線から離れているため、再生可能エネルギーからのオフグリッドに頼らざるを得ない。現状の支援状況では、政策的および技術的に解決しなければならない問題点が多い。
- 首都のごみ発電に期待されているが、ゴミの量や分別の問題などがあり、その収集システムなどを整備しなければいけない。また、導入前には燃料の固形化および運搬方法なども調査する必要がある。
- 廃材や農業系廃棄物を利用したガス化発電のような小規模バイオ発電を内陸部へ普及させることは効果が高いと考える。

ジャマイカ

a 調査の方法

以下の現地カウンターパートから、同国におけるエネルギー一般、再生可能エネルギーと省エネの政策、将来日本からの ODA の可能性などを聞き取りした。また、現地の電力供給システムや開発ポテンシャルサイトなどを視察することで、より具体的に将来の JICA 支援について協議も行った。

(訪問先)

- Ministry of Science, Technology, Energy and Mining
- Petroleum Corporation of Jamaica

b 現状分析

調査の結果、

- 中規模(100-500kW)クラスの自家消費型の「太陽光」「風力」「インバータエアコン」「高効率ポンプ・モータ」の導入ポテンシャルが高いと判断された。
- 電気料金が非常に高いことから、新たな再生可能エネルギー開発は民間でも進められていることから、ODA の活用としては、省エネルギーによる公共建物の電力使用量の削減や、屋上設置型太陽光の活用による購入電力の削減に関するノウハウの技術移転が有望である。
- 更にカリコムの他国と比較して、需要規模が大きいこともあり、ODA プロジェクトを実施する相乗効果は高いと期待される。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|---|---|--|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 平均日射量は 5 ～ 7 kwh/m²/day と全国を通じて良好なポテンシャルがある。 ✓ ジャマイカブローラー会社は同国最大の太陽光発電設備 (600 kW) を 2013 年に設置している。 ✓ ジャマイカ石油公社 (JPS) と研究機関 UTech は 100kW の太陽光発電設備を有している。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ メガソーラプロジェクトは幾つか計画されている。 ✓ しかし、国の買取制度やその価格などに不備があり、まだ実際には、建設されていない。 ✓ 自己消費目的の太陽光発電は十分採算が取れると考えられている。 | <p style="text-align: center;">○ Mega PV ◎ Medium size (100-500KW)</p> |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 同国のいくつかの場所では風況が非常に良く、ポテンシャルは高いとされている。 ✓ 数 MW 級の Munro Wind Farm および Wigton Wind Farm が運転されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 10 ヶ所のメガクラス風力発電所が計画・調査されている。 | ◎ |
| 水力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maggoty 水力発電所に増設し | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 11 か所で、小水力の開発が | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|--|---|----|
| | <p>21MW となる計画がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ジャマイカ石油公社 (JPS) が所有する水力発電所は非常に古いため、効率的に運転されていない。 | <p>ある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ しかし、政府の電力買取制度やその価格の問題から、新規投資には結びついていない。 | |
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、ジャマイカでは主に砂糖きびのバガスをバイオ燃料としている。 ✓ 2か所のゴミ発電がジャマイカ石油公社 (PCJ) により調査されている。 ✓ キングストン近隣にはゴミ発電にてきしてゴミ集積保管場がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ジャマイカではグリッドへの売電の制度がまだ整っていない。 ✓ 砂糖きびの収穫時期は年間185日である。この他の時期に収集できるバイオ資源を見つける踏査が必要である。 | △ |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|------------|----------|--|---|----|
| 制度 技術 | エネルギー診断 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ UNDP 及びジャマイカ政府は学校及び病院におけるエネルギー診断を実施した。 ✓ 活動は継続されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 能力ある診断士が求められている。 ✓ 国家政策としてのエネルギー管理制度を確立すべきである。 | ○ |
| | ラベリング制度 | 殆どの機器が非効率な輸入品である。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギーの効率的利用の潜在ポテンシャルは高い。 ✓ 輸入機器の検査実施は困難である。 ✓ CARICOM 諸国との連携は必須である。 | × |
| | 教育及び意識改革 | 政府及び JPC はエネルギー効率的利用の積極的である。 | ✓ ポテンシャル高い学校及び人々へのエネルギー効率的利用意識改革は効果的である。 | ○ |
| Technology | CFL | キューバが家庭に CFL | 政府は支給を継続する計 | × |

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|--|-----------|-----------------------|------------------------------------|----|
| | | を支給したが品質が良くなかった。 | 画を持っている。 | |
| | LED | 普及していない | CFL の代わりに採用されるべきである。 | △ |
| | 街灯 | 非効率性能 | ✓ 高効率照明に交換すべき (民間の資産) | ○ |
| | インバーター空調 | 普及していない | ✓ エネルギー効率的利用に高いポテンシャル (特に学校及び公共部門) | ◎ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | 電力会社は導入を検討すべきである。 | ○ |
| | ポンプ及びモーター | 水供給システムは電力消費が大きく非効率的。 | 高効率ポンプ及びモーターに置き換えが期待される。 | ◎ |
| | スマートメーター | 政府は既に導入開始している。 | 非技術ロス低減に効果的 | △ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火) 13時40分~17時 |
| Attendants | Ms. EDWARDS, Yvonne Barretts (Ministry of Science, Technology, Energy and Mining) Mr. GALLIMORE, Kevin (Petroleum Corporation Of Jamaica) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 現在、ジャマイカ石油公社が進めている公共建物省エネプロジェクトでは、15の学校を対象に空調、照明を省エネし、再生可能E施設を導入することで、電気の購入量を減らすことを進めている。同様に国家灌漑庁や国家水道庁でのポンプの省エネも効果が大きいと期待している。 ➤ これ以外にジャマイカでもまだ未電化地域があり、そこへの風力と太陽光のハイブリッド供給が期待できる。 ➤ 制度的には、まだ託送(Wheeling)と言う制度がなく、買取制度(FIT)もないために、今後は再生可能エネルギーの促進のために制度を充実化したい。 |

d 本調査での結論

- 同国で最も電力を使用している水道関連施設および教育施設の省エネルギーは効果が高く、省エネルギーに対する意識向上等の相乗効果も期待できる。特に学校における省エネルギーは、既に教育省において、白熱電球の取り換えや、電気の使用に関する省エネ意識向上キャンペーンなどが進められている。このプロジェクトでは、ジャマイカ石油公社(PCJ)が、首都キングストンの中学校にて、省エネデモ学校設備を作り、その推進組織も構成している。

- ▶ 調査チームは現地教育団体と協議をなしたが、「電気料金が高いために、支払が滞っている」との不満があった。このため省エネの効果が目に見えるような実機によるデモの導入効果が高いと考えられる。この実機デモには省エネ機器および太陽光発電設備が含まれる。
- ▶ 水道および灌漑施設は電力を浪費しており、その理由は予算不足と知識不足により適正な設備メンテナンスがなされていないことである。これらの設備を省エネ化すること、古い設備を改修するノウハウが必要となっている。
- ▶ 再生可能エネルギー促進や省エネルギー推進の制度（買取法、ネットメータリング、省エネインセンティブ）などは、既に現地関係者の多くは十分な知見を有している。このため、次のステップは、同国の政府が主導で、より具体的なプロジェクトが求められている。技術協力は省エネや再生可能エネルギーのデモ機を用いたプロジェクトに焦点が当たっている。このプロジェクトによりセミナーや訓練を行い、電力セクターの人材開発が可能となる。

セントクリストファー・ネービス

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

（訪問先）

- Ministry of Housing, Public Works, Energy & Public Utilities
- St. Kitts Electricity Company Limited (SKELEC)
- Nevis Electricity Company Limited (NEVLEC)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、ポテンシャルが 11MW と評価されているところ、約 2.2MW の導入に留まっていることから、「風力」の導入ポテンシャルが高いと判断した。
- 省エネルギーにおいては、未導入であり、送配電ロスが 30%と非常に高いため、「アモルファス変圧器」の導入ポテンシャルが高いと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2013 年 10 月に 750kW の太陽光発電設備が空港に設置された。 ✓ 屋根置きタイプの太陽光発電設備 250KW が計画されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 屋根置きタイプの太陽光発電設備 750kW が新たに 2014 末に設置される予定。 ✓ これに加え、メガソーラ（1MW）も設置される予定となっている。 | ○ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ネービス島に 2.2MW の風力発電設備が設置されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 風力発電所開発のポテンシャルは 11MW とされている。 ✓ ネービス島では再生可能エネルギーの設備容量には制限がある。 | ◎ |
| 地熱 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在のところ、地熱発電の開発は行われていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱発電のポテンシャルは存在すると考えられている。 ✓ ネービス島のトータル電力需要から判断すると、地熱開発の容量は制限される。（*1） | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|----------------------|--|----|
| 水力 | ✓ 水力発電所は設置されていない。 | ✓ 水力発電所の開発ポテンシャルは無いとされている。 | × |
| バイオマス | ✓ バイオマス発電所は設置されていない。 | ✓ バイオマス発電のポテンシャルは調査中であり、バイオマス賦存量は、未定である。 | △ |

Remarks

*1) ネービス島のトータル電力需要に比べ、地熱発電の規模が大きいため、地熱開発には、ネービス島とセントクリストファー島を海底ケーブルで接続する必要がある

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------|---|---------------------------|----|
| 制度 | エネルギー管理制度 | 近々、採用計画を持っている。 | | △ |
| | 建築基準 (BC) | 制定済 | エネルギー効率的利用の観点から見直す計画はない。 | ○ |
| | ラベリング制度 | GIZ が検討中。 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率的利用の機器に対する税額控除 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | ✓ 台湾政府の支援により空港からの主道路の街灯は既に交換されている。 台湾政府の支援による公共ビルディングにLED 導入計画がある。 | | △ |
| | インバーター空調 | 普及していない | 上記LED計画と殆ど同じ目標である。 | △ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | 平均負荷率は 60% 合計 400 ユニット | ◎ |
| | スマートメーター | 政府予算により 2 年間に全顧客に導入する計画である。 | | △ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火) 13時40分～17時00分 |
| Attendants | Mr. MATTHEW Leoan Pentonville (St. Christopher Air and Sea Port Authority) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none">➤ 家庭用太陽光は、現在、系統連系ではなく、発電分を蓄電池に蓄電し活用している。➤ 地熱は、ネービス島にポテンシャルがあり、開発が進んでいるが、プロジェクト企業がトラブルに遭い、現在ストップしている。➤ アモルファス変圧器：SKELEC では送配電ロスが30%と高く、関心も高い。 |

d 本調査での結論

- 風力に関しては、政府の風況調査結果より、導入ポテンシャルが高いと判断できるものの、電力系統が脆弱であるため、開発が進んでいないのが現状である。そのため、風力を促進させるためには、第一段階として、系統を強化することが重要であり、系統強化に関する技術協力を実施する意義は大きいと考える。
- アモルファス変圧器に関しては、送配電ロスが30%と高く、ポテンシャル及び現地の関心とも高いため、ODAの対象として有望だと考えるが、アモルファス変圧器の認知度が低いため、まずは、デモ機の導入やセミナーの開催等、製品の認知度を向上させる活動が重要だと考える。

セントルシア

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

また対象地域のドナー活動について情報収集を行うため、セントルシアに拠点を置き対象地域にて活動を行っている GIZ へも訪問し、ヒアリングを行った。

(訪問先)

- Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technology
- St. Lucia Electricity Services Limited (LUCELEC)
- Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、「太陽光」「風力」「地熱」「海洋温度差発電」にポテンシャルがあると考えられる。しかし、「太陽光」に関しては、民間レベルで MW 級の導入計画が進んでいること、「風力」に関しては、政府主導の下、導入計画が検討されているが、詳細内容は不明であることから、日本の支援候補と考えにくいと判断した。また、「地熱」「海洋温度差発電」に関しても、政策としての開発計画が明確となっておらず、更なる実現可能性調査が不可欠な状況であり、日本の支援候補としては時期尚早と判断した。
- 省エネルギーにおいては、制度面・技術面とも、導入済み、または他ドナー（GIZ 等）の協力の下、計画中であったため、日本が支援したとしても、高い効果が望める制度・技術は見当たらないと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|--|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は 22 か所の公共建物に屋根置き太陽光発電設備をビジネスモデルの例として設置している。 ✓ これを受けて、民間でも屋根置き太陽光発電設備は普及している。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 太陽光発電のポテンシャルは約 18-20 MW とされている。 ✓ 政府は 3MW クラスの太陽光発電設備を計画している。この計画は Carbon War Room と呼ばれる NGO の提案である。 ✓ これに加え、政府は 75kW 屋根置き太陽光発電を公共建物へ設置している。 ✓ 電力公社 (LUCELEC) は 5MW のソーラファームを島の南部 | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|----------------|---|---|----|
| | | に計画している。 | |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、風力発電は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は12-15MWの風力発電設備を計画している。しかし、詳細は決まっていない。 ✓ その理由は開発に伴う土地の買収が難航しているためである。 | △ |
| 地熱 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱開発の候補地1ヶ所あり、調査が行われた。 ✓ しかし、この候補地が商用の地熱発電設備として採算がとれるかについては評価されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱開発のポテンシャルは約30MWとされている。 ✓ 政府では、地熱発電を電力供給のベースロード電源とする意向はある。 | ○ |
| 水力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在のところ、水力発電設備は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府はダム建設が必要となる水力発電の開発は、計画をしていない。 ✓ 政府は既存の水路や農業用水を活用したマイクロ水力発電の開発を検討している。まだ具体的なことは決まっていない。 | × |
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ バイオマス発電は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府の調査によると、バイオマス資源の不足から、バイオマス発電は小規模となり、経済性に成り立たないとされている。 | △ |
| 海洋温度差発電 (OTEC) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、政府には海洋温度差発電 (OTEC) の開発計画がない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 島の西側 (特に Soufriere) に OTEC のポテンシャルは存在するとされている。 ✓ 島の小規模な電力需要から判断すれば、OTEC の開発容量は約 10MW 未満とされる。このため OTEC プラントの経済性を向上させるためには、発 | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|--|----|----------------------------|----|
| | | 電以外で、農業や水産資源の産業への活用が必要となる。 | |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | Evaluation |
|----|-------------|---|--|------------|
| 制度 | エネルギー管理制度 | GIZ の支援により検討中。 | | △ |
| | 建築基準 (BC) | 制定済 | セントルシア政府による見直し実施済 | △ |
| | ラベリング制度 | GIZ とともに検討中。 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率的利用の機器に対する税額控除 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | ✓ 政府はすでに政府予算により政府ビルディング 2 棟において高性能照明を設置し、継続的に他の政府ビルディングで設置する計画である。 政府は 50 の LED 街灯を設置した。政府は他の街灯も ESCOs により交換を計画している。 | | △ |
| | インバーター空調 | 普及していない | ラベリング制度による推進促進 | △ |
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | ✓ LUCELEC は既に電力ロス改善プログラムを実施した。(電力ロス: 約 8.8%) 高効率変圧器はすでに設置されている。 | △ |
| | スマートメーター | LUCELEC は既に 35,000 ユニットを設置した。 | | × |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014 年 11 月 5 日 (火) 13 時 40 分～17 時 |
| Attendants | Mr. HAYNES Carryl Omar (LUCELEC) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 太陽光は、LUCELEC にて 5MW メガソーラーの導入を島南部 Vieux Fort に計画である。 ➤ 地熱ポテンシャルは、15～20 年前の当初計画では 30MW と推定されていた。 ➤ 高効率変圧器に交換済みであり、送配電ロス は 8.8% である。 |

d 本調査での結論

- 「地熱」「海洋温度差発電」については、調査等を実施しているものの、適切な開発地点や規模等の確定ができておらず、更なる実現可能性調査が不可欠な状況であり、政策としての開発計画・方針策定が明確となっておらず、日本の支援候補としては時期尚早と判断する。

セントビンセントおよびグレナディーン諸島

a 調査の方法

現地カウンターパートから、エネルギー全般や再生可能エネルギー及び省エネルギーに係る政策、また将来的な日本からの支援の可能性等について聞き取り調査を行うとともに、現地の電力設備や再生可能エネルギー及び省エネルギーの開発サイト（ポテンシャルサイトを含む）等の視察を行った。

（訪問先）

- Ministry of National Security, Prime Minister' s Office
- St. Vincent Electricity Services Limited (VINLEC)

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、政府主導の下、約 500kW の既導入のところ、800-900kW まで増強することを計画していることから「太陽光」の導入ポテンシャルが高いと判断した。また、政府主導の下、VINLEC がアメリカの私企業と調査を実施中であり、再生可能エネルギーの導入目標、2020 年までに発電電力量の 60%を再生可能エネルギーで達成するという目標は、地熱発電の開発なしには達成できない状況であるため、「地熱」に関して、日本の支援の貢献度が高いと判断した。
- 省エネルギーにおいては、制度面・技術面とも、導入済み、または他ドナー（GIZ 等）の協力の下、計画中であったため、日本が支援したとしても、高い効果が望める制度・技術は見当たらないと判断した。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|--|--|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は公共建物に 190MW の屋根置き太陽光発電を設置している。そして 300MW の地上設置型太陽光発電設備がセントビンセント電力会社のディーゼル発電所に設置されている。 ✓ 小規模な屋根置き太陽光発電設備が民間で設置されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府はセントビンセント電力会社の発電所へ新たに 260MW の設備を設置する予定である。 ✓ 政府は太陽光発電所の設備容量を公共および民間合わせて 800-900kW まで増設する計画を持っている。 ✓ 現在の系統需給状況では太陽光の導入可能量は 2-3MW である。 | ◎ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|----------------|--|---|----|
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、風力発電は設置されていない。 ✓ 政府は島の南東部エリアへ風力発電所を設置する計画を持っていた。 ✓ しかし、国際空港に近いため、計画は中止された。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 風力のポテンシャルは島の南東部で高いと考えられる。しかし、これらエリアは民間の所有であり、土地の価格が高いことから開発は難しいとされる。 ✓ 政府は中央部の山岳地帯の風況調査を行っている。 | △ |
| 地熱 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地熱のポテンシャルは島の北部山岳地帯にあるとされる。 ✓ カナダの民間企業である(EMRE)とアイスランドの企業がセントビンセント電力会社と協力して調査を進めている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は地熱発電をベースロード電源とする意向を持っており、計画している設備容量をさらに増加する計画を持っている。 ✓ 政府とセントビンセント電力会社では、関係者と電力買取に係る制度設計および、交渉を進めている。 | ◎ |
| 水力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3か所の水力発電所が設置されている。このうち1か所は2013年の洪水で損壊し、現在、運転されていない。 ✓ 政府は新規の水力開発の計画はもっていない。その理由は新規開発には、環境社会等の影響評価が必要となり時間がかかるためである。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は2015年の第一四半期までに壊れた水力発電設備の改修を終える予定である。 ✓ 政府は古くなった水力発電設備の更新を望んでおり、調査を始める。また、水路等を活用したマイクロ水力の開発にも前向きである。 | △ |
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、バイオマス発電所は設置されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 事前調査において、バイオマス発電のポテンシャルは小さいと考えられ、現在は、新たな調査等は進められていない。 | △ |
| 海洋温度差発電 (OTEC) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 政府は現在 OTEC の調査等の計画は行っていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ OTEC のポテンシャルは島の西側海岸(キングスタウン沖)にあるとされている。このため政府では OTEC の調査に興味を示している。 ✓ セントビンセント島のトー | ○ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|--|----|---|----|
| | | <p>タル電力需要を考慮すれば、OTEC の設備容量は制限される。</p> <p>✓ このため、OTEC プラントの経済性を向上させるためには、発電以外で、農業や水産資源の産業への活用が必要となる。</p> | |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------|---|---------------------|----|
| 制度 | エネルギー管理制度 | 世界銀行のプロジェクトによりいくらかの知見が得られているが、現在のところエネルギー診断士教育計画はない。 | | ○ |
| | 建築基準 (BC) | 制定済みである がエネルギー効率的利用は含まれていない。 | 見直しが必要であるが、その計画はない。 | ○ |
| | ラベリング制度 | GIZ とともに検討中。しかしながら CARICOM 諸国は検査機器を保有していない。 | | △ |
| | 補助金・助成金 | 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率的利用の機器に対する税額控除 (PV パネルおよび LED、空調は対象外)。 | | △ |
| 技術 | CFL/HID/LED | <p>✓ 政府は世界銀行とともにエネルギー効率的利用プロジェクトを既に実施した。その結果、高効率照明、空調、SHS がモデルとして Ministry of National Security の建物に設置されている。世界銀行プロジェクトとして継続的に 70 の公共ビルディング (例えば、省、病院、学校等) に設置する計画である。</p> <p>約 90LED 街灯が GIZ の支援で既に VINLEC により設置された。VINLEC は他の街灯も LED に交換する計画である。</p> | | △ |
| | インバーター空調 | 普及していない | ラベリング制度により推進期待 | △ |

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|--|-----------|--|---|----|
| | アモルファス変圧器 | 普及していない | VINLEC はアモルファス変圧器を設置していない。電力ロスは約 7.0%である。 | △ |
| | スマートメーター | 設置していない。一方 VINLEC はコスト/利益性能から判断し設置計画は考えていない。 | | △ |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|---|
| Date | 2014年11月5日(火) 13時40分~17時 |
| Attendants | Mr. Thornley O. A. O. Myers (St. Vincent Electricity Services Limited (VINLEC)) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 太陽光は70kWクラスの開発を計画している。 ➤ 地熱について、VINLEC と私企業が合同で調査を進めているが、その他に10MWクラスの地点がある。将来のRE開発(2020年に60%をREとする)を進めるためには、地熱の開発が重要であり、日本からのファイナンスを期待する。また、同政府にはノウハウも乏しく、日本との協力関係構築を望む。 |

d 本調査での結論

- 太陽光に関しては、政府主導の下、VINLEC 及び民間にて、800-900kW まで導入を増やす将来計画があり、この計画へ日本が支援することは高い効果が望めるため、ODA の対象として有望だと考える。また、日本の系統安定度技術は、この将来計画を拡張する場合、非常に有効な知見と言える。
- 地熱に関しては、再生可能エネルギーの導入目標、2020年までに発電電力量の60%を再生可能エネルギーで達成するという目標は、地熱発電の開発なしには達成できない状況であるため、地熱開発へ日本が支援することは、高い貢献度が期待でき、ODA の対象として有望だと考える。

スリナム

a 調査の方法

以下の現地カウンターパートから、同国におけるエネルギー一般、再生可能エネルギーと省エネの政策、日本からの ODA の可能性などを聞き取りした。沿岸部の電力供給システムを視察し、配電線のロス低減や内陸部ヒンターランドへの供給方法などについて、意見交換した。

(訪問先)

- Energie Bedrijven Suriname (NV EBS)
- Ministry of Natural Resources and Energy

b 現状分析

調査の結果、

- 大規模水力発電開発の優先度が高いために、再生可能エネルギーや省エネルギーは、内陸部への地方電化の手段としての位置づけである。
- 配電供給面では、沿岸部では電力配電設備は整っている。配電ロスも 10%程度と高いが、電気料金が安いことから改善策は計画されていない。
- 需要家の省エネ策も電気料金が安くインセンティブが乏しい。街路灯には削減の余地はある。
- オランダ等多くのドナーが活動しているため、我が国 ODA の支援には調整が必要である。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-----|---|--|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 日射量は 5 kWh/m²day と高い ✓ アデック大学では内陸地での日射量の測定や可能性等を研究している。 ✓ ほとんどのプロジェクトはオランダが支援している。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ソーラーホームシステムは内陸地の地方電化に導入できる。 ✓ メガクラスの大規模ソーラーは海岸地帯に計画されている。 ✓ 内陸地の電化プログラムはメンテナンスや維持管理に問題があり、多くが問題を抱えている。 | △ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 風況測定器が カリコム再生可能エネルギー開発 (CREDEP) により設置されている。 ✓ しかしながら、風況の好条件は場所により制限される。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ブロコ湖 (Brokopondo Reservoir) の東側が小規模風力の良い条件である。 | △ |

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|--|---|----|
| 水力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 小水力発電(700-kW)が設置されている。 ✓ 小水力(40-kW)が開発されたが、メンテナンスの不備のために、運転4年後に停止されている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 幾つかのミニ/マイクロ水力が計画されており、開発を待っている。 ✓ 内陸地の電化へ導入された小水力は維持管理の問題から、問題が多い | △ |
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 砂糖きびのバガスは製糖工場で既に有効利用されている。 ✓ もみ殻発電や木材廃棄物のポテンシャルは比較的高いとされる。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 以下の調査にポテンシャルがあるとされる。 <ol style="list-style-type: none"> 1. もみ殻発電(4MW) Nickerie 地区 2. 製糖工場での発電システム (数 MW) 海岸エリア 3. ゴミ発電(10MW) 海岸エリア 4. 地方電化(数十kW) 内陸地 | △ |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|-------------------|---|---------------------------------------|----|
| 制度 | 法律制度 | スリナムにはエネルギーの効率的利用に関する標準、法、制度及びメカニズムはない。 | 現状では、政府・人々の間におけるエネルギー効率的利用の重要性の認識が薄い。 | △ |
| | 教育及び意識改革 | | | |
| | エネルギー効率的利用の公的責任機関 | | | |
| 技術 | CFL | 未実施 | エネルギー効率的利用の容易な手段 | ○ |
| | LED | | CFL 導入後 | ○ |
| | 街灯 | | 制度を確立後検討すべきである。 | ○ |
| | インバーター空調 | | | △ |
| | アモルファス変圧器 | | | × |
| | スマートメーター | | | × |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火)13時40分~17時 |
| Attendants | Mr. TAUS Mohamed Idries (Ministry of Natural Resources and Energy) Mr. WONGSOREDJO Guilliano Soedie (NV EBS) |
| Hearing Result | ➤ 年間に合計各6か月の乾季と雨季がある。散在する村落群に多くの電話会社がアンテナ塔に太陽光+蓄電池を付備した独立システムの設置を進めている。 ➤ 低い電気料金の理由は政府による補助金。よって、EE政策が採択できない。 |

d 本調査での結論

- 日本招聘では新しい技術の習得をされた。現地での再生可能エネルギー・省エネに関して、多くのドナーから地方電化プロジェクトの支援がある。このため、他ドナーの活動内容を確認し、重複が無いように調整することが必要となる。
- 沿岸部では、民間および公営機関による風力や太陽光の計画の話はあるが、実際に調査は始まっていない。これから政府と電力会社が普及を後押しする政策が出されることが期待される。また、投資を促進する新しいインセンティブ政策も期待される。

トリニダード・トバゴ

a 調査の方法

以下の現地カウンターパートから、同国におけるエネルギー一般、再生可能エネルギーと省エネの政策、日本からの ODA の可能性などを聞き取りした。また、現地の電力供給システムを視察し、配電線のロス低減や遠方制御装置、第二の島トバゴ島への供給方法などについて、意見交換した。

(訪問先)

- Ministry of Energy and Energy Affair
- Trinidad and Tobago Electricity Commission

b 現状分析

調査の結果、

- 再生可能エネルギーにおいては、太陽光・風力・バイオマスとも、まだ賦存量調査も進んでいないことから、これからエネルギー政策を進めていく段階である。しかしながら、電気料金単価が低いことから、再生可能エネルギーの促進には、FIT によるインセンティブを導入しないと普及は難しい。また、島国であることから大規模な開発には十分な土地の確保が難しいことが障壁となる。
- 省エネルギーにおいては、同国の電力供給設備が高い技術や知見を保有していることもあり、将来も含めて大きな問題は考えられない。電力需要サイドの省エネルギーとしては、産業部門は既に省エネルギーが進んでいる。民生部門としては、インバーターエアコン、LED、建物の断熱等の導入の可能性はあると考えられる。

1) 再生可能エネルギー

| | 現状 | ポテンシャルと計画 | 評価 |
|-------|---|---|----|
| 太陽光 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 小型機器への供給用太陽光発電のみ設置されている。 ✓ 具体的にはバックアップ電力、非常用照明、無線やアンテナの電力供給用である。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ メガクラスの太陽光発電は計画されているが、開発には土地収用がバリアとなっている。 ✓ 安い電気料金と比較して、再生可能エネルギー導入のインセンティブが無いことが問題である。 | △ |
| 風力 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大規模風力開発を目的として、国内の風況を調査している。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 風況は大規模ウインドファーム開発には、経済的とは考えられない。 ✓ 特に土地の購入や環境のアセスメントが、まだ終わっていない。 | △ |
| バイオマス | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ゴミ発電の研究等が行われている。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 実施するには、廃棄物ゴミの分別の調査が必要となる。 | △ |

2) 省エネルギー

| | 分類 | 現状 | 実現性/計画 | 評価 |
|----|--------------------------|--|--------------------------------------|----|
| 制度 | 建築基準 (グリーン ビルディング) | エネルギー省によ り検討中 | 新エネルギー効率的利用設 計の確立が必要である。 | △ |
| | ラベリング制度 | | 米国エネルギースターの採 用検討中 | ○ |
| | エネルギー診断 | 政府 8 ヶ所の建屋 で実施 | すでに省庁建屋において完 了しており、普及は期待でき ない。 | × |
| 技術 | CFL/LED | 計画中 | 輸入白熱灯の使用禁止 | ○ |
| | インバーター空調 | 市場で購入可能 | ラベリング制度導入による 普及が期待される。 | ○ |
| | アモルファス変圧 器 | 普及していない | ロスは既に 8%と小さい。 | × |
| | スマートメーター | 自動検針 Automatic Metering Infrastructure (AMI)が導入開始している | | × |

c 関係者とのヒアリング

| | |
|----------------|--|
| Date | 2014年11月5日(火)13時40分～17時 |
| Attendants | Mr. MAURICE, Randy (Ministry of Energy and Energy Affairs) Mr. CLARKE, Allen (Trinidad and Tobago Electricity Commission) |
| Hearing Result | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 太陽光については、MW級の導入計画はまだない ➤ 風力については、利用の可能性が証明されていない。 ➤ ビルディングコードについては、政府による採択を目指しNGOが整備中である。 ➤ ラベリングについては、法的な拘束条件はないのが現状である。 ➤ CFLについては、輸入税を撤廃している。 |

d 本調査での結論

- 同国では、これから再生可能エネルギーおよび省エネルギーを推進していく計画をしているものの、電気料金が安いために、民間に対してインセンティブを促す促進策が求められている。
- 電力供給設備では非常に良く整備されており、供給側では問題や改善点は見当たらない。
- 民間レベルでの省エネルギーが進んでいるが、政府系はまだこれからである。政府エネルギー省では、省エネを進めるための準備をしているが、具体的な施策はでていない。今後、省エネのインセンティブをエネルギー産業へ与える方策が期待される。
- ゴミ発電の有効性が調査されており、ある程度の資源量は集められるが、島であることから、その賦存量は限りがあるため、大規模な発電は難しいと考える。ゴミ発電を導入するには、その成

分調査や収集分別方法、電力会社への売電システムなどを調査することが求められている。

第5章 日本招聘

今回の日本招聘には、カリコム 12 か国から 21 名の方が来日し、再生可能エネルギーおよび省エネルギー関連技術の視察および関係者との意見交換により、我が国の技術やノウハウが、カリコム小島嶼国へ適用できることに対する理解を得た。

詳細は、添付資料 5-1：招聘プログラム実施報告書のとおりである。

表 11 招聘プログラム日程表

| 日程（曜日） | 時間 | 項目 | 場所 |
|-----------|----------------|--|---|
| 10月28日（火） | | 来日 | |
| 10月29日（水） | 9:00～10:00 | オリエンテーション | <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 本部 ・ 外務省 ・ 経済産業省 |
| | 10:00～12:00 | <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 中南米部担当理事 表敬訪問 ・ 外務省、経済産業省 表敬訪問 | |
| | 13:30～17:00 | RE/EE 技術紹介 | |
| 10月30日（木） | 9:30～12:00 | EE 製品視察 | パナソニックセンター東京 |
| 10月31日（金） | バイオマスグループ（福岡県） | | |
| | 13:30～15:30 | ゴミ発電所視察 | 北九州市皇后崎工場 |
| | 地熱グループ（鹿児島県） | | |
| | 9:00～10:30 | 地熱発電講義 | 鹿児島商工会議所 |
| | 13:30～15:00 | 地熱発電所視察 | 大霧地熱発電所 |
| 11月1日（土） | | 移動 | |
| 11月2日（日） | 9:00～11:30 | OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) 設備視察 | 沖縄県海洋深層水研究所 |
| 11月3日（月） | | 移動 | |
| 11月4日（火） | 9:00～11:30 | スマートコミュニティ視察 | <ul style="list-style-type: none"> ・ エコパーク宮古 ・ 栗間島 |
| | 13:30～15:00 | メガソーラー視察 | 宮古島メガソーラー実証地 |
| 11月5日（水） | 13:30～17:00 | セミナーの事前打ち合わせ 12 か国 個別ヒアリング | JICA 本部 |
| 11月6日（木） | 9:30～12:30 | 日・カリブ交流年セミナー | JICA 本部 |
| | 15:00～16:30 | RE/EE に係る事例紹介 | JICA 地球広場 |
| 11月7日（金） | | 離日 | |

第6章 日本招聘後のフォロー

2014年11月15日、岸田文雄外務大臣は、訪日中のカリブ地域14か国から成るカリコム諸国の外相等と第4回日・カリコム外相会合を行った。

本会合にて参加各国は、2014年7月に行われた初の日・カリコム首脳会合の際に安倍晋三内閣総理大臣が発表した対カリコム政策の三つの柱に沿って議論し、会合後、成果文書として、日・カリコム共同閣僚声明を採択した。

この声明にて、本調査が以下のとおり言及された。

<< 日・カリコム共同閣僚声明（抜粋） >>

第4回日・カリコム外相会合 平成26年11月16日

http://www.mofa.go.jp/mofaj/la_c/crb/page3_001015.html

● 評価

日・カリブ交流年の2014年7月に安倍総理がトリニダード・トバゴを訪問して行った「第1回日・カリコム首脳会合」において総理が打ち出した対カリコム政策三本柱（(1)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、(2)交流と友好の絆の拡大と深化、(3)国際社会の諸課題の解決に向けた協力）に対し、カリコム諸国側より高い評価が得られ、これらを柱に今後の関係強化を行っていくことが確認された。

また、岸田大臣から、カリコム諸国が抱える小島嶼国特有の脆弱性克服の鍵となる再生可能エネルギー・省エネルギー分野に関し調査を実施中であるなど、第1回首脳会合での表明事項を着実にフォローアップしていることを示し、カリコム諸国側から高く評価された。

（中略）

本調査の関係箇所「第一の柱：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」抜粋



- 岸田大臣から、昨年9月の外相会合の際にカリコム側から強い要望のあった所得水準のみによらない支援の重要性につき検討した結果、本年7月の第1回日・カリコム首脳会合にて安倍総理から今後の協力のために調査を実施すると表明したこと、これを受け、本年8月末から再生エネルギー・省エネルギー分野での調査を実施中であること、近く防災分野でも調査を実施予定であること、これら調査結果を踏まえて具体的協力を検討していくこと等を述べました。
- これに対し、カリコム諸国から、日カリコム関係が強化されていること、日本からの多岐にわたる支援への謝意が述べられると共に、交流年の年に初の首脳会合が行われ、今回外相会合が行われることは双方の連携強化に対する高い関心の表れであり、また日本が、カリコムの積年の懸念に関し、日本が真摯に検討し、具体的進展を見せていることについても謝意と期待が表明されました。


（以下、省略。）

共同閣僚声明全文はAnnex6「日・カリコム共同閣僚声明」を参照のこと

アンティグア・バーブーダ

1. 一般情報

| | | | |
|-------|--|--------------|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | セントジョンズ | | |
| 最大の都市 | セントジョンズ | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | |
| | 大統領 | ルィーズ・レイク=タック | |
| | 首相 | ガストン・ブラウン | |
| 面積 | 総計(km ²) | 443 | |
| | 水面積率 (%) | 極僅か | |
| 人口 | 2014 年推計 | 91,295 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 186 | |
| GDP | 購買力平価説 (2012 年推計) | 総計 | \$1.579 billion |
| | | 1 人当たり | \$18,026 |
| | 名目 (2012 推計) | 総計 | \$1.176 billion |
| | | 1 人当たり | \$13,428 |
| 独立 | イギリスより 1981 年 11 月 1 日に独立 | | |
| 通貨 | 東カリブドル | | |
| 政治 | <p>アンティグア・バーブーダの政治形態は中央集権の議会代表制民主主義を取る君主国である。ここでは、国王が国家元首であり、総督を任命する。首相は総督により、政府の長として指名され、総督に対して、各閣僚の任命について助言を行う。行政権は政府により行使され、立法権は、政府と議会の 2 院の双方に与えられる。</p> <p>○行政機関 国家元首として、総督がエリザベス 2 世の代理人を務め、首相および内閣の助言を受ける。</p> <p>○立法機関 立法府は国民選挙により選出され、議会は 2 院性である。下院は 19 名から構成され、そのうちの 17 名は、5 年毎の小選挙区制選挙により選出される。残りは 1 名の職権委員と 1 名の議長である。上院は 17 名の任命された議員からなる。首相は下院の多数党の党首が選ばれ、内閣とともに国務を行う。首相と内閣は議会に対して責任を負う。選挙は少なくとも 5 年ごとに実施されるが、首相は任意にこれを要求することができる。</p> <p>アンティグアとバーブーダの人口割合に関する特別条項があり、バーブーダは 1 名の下院議員と 2 名の上院議員を選出することが保証されている。加えて、バーブーダ内の政務を執り行う地方議会が設置されている。</p> <p>○政党 アンティグア・バーブーダは 2 大政党制であり、他の政党が議席を得ることは難しい。主要な政党は Antigua Labour Party と United Progressive Party である。</p> | | |

| | | |
|-------------|--|--|
| <p>行政区分</p> | <p>アンティグア・バーブーダは 6 つの行政区と、2 つの属領からなる。</p> <p>Parishes 1.Saint George 2.Saint John 3.Saint Mary 4.Saint Paul 5.Saint Peter 6.Saint Philip</p> <p>Dependencies 1.Barbuda 2.Redonda</p> |  |
|-------------|--|--|

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|-------------------------|--|
| <p>経済成長とエネルギー最終消費</p> | <p>電力需要は今後 20 年間で年率 3.3%の割合で増加すると見込まれている。この結果、2030 年には現在の 2 倍の電力需要があると見込まれている。</p> <p>ただし、電力会社（APUA）の技術者の専門的な見通しでは、現在生じている経済危機のために国内への投資が減少しており、上記の見通しよりは緩やかなペースでピークデマンドは上昇するとしている。</p> |
| <p>燃料別のエネルギー供給と燃料輸入</p> | <p>当国では発電、交通、家庭で使用する燃料のほとんどすべてを化石燃料に依存しているおり、国産の化石燃料資源はない。そのため、ガソリン、航空機燃料、ディーゼル、重油、LPG を含む精製された燃料を大量に輸入している。</p> |
| <p>エネルギー供給と部門別の使用</p> | <p>当国経済は観光目的での航空旅行と自家用自動車市場に大きく依存しており、これらにエネルギー資源が相対的に集中している。</p> <p>電力供給で言えば、業務用、家庭用、政府機関において主に電力が使用されている。2011 年には上記の部門が電力消費量の 94%を占めていた。2010 年における各部門の電力消費量の割合は業務用が 45%、家庭用が 38%、政府機関が 11%であった。</p> |
| <p>需給バランス</p> | <p>ディーゼル発電機が 8 基あり、総発電容量は約 83MW である。平均ベースロードは 42MW で、2009 年のピークデマンドは 50MW であった。2009 年の総発電電力量は約 326,383MWh であった。</p> <p>化石燃料発電所に加え、2009 年からはパイロット事業としてアンティグア島において 3kW の太陽光発電が系統接続されており、2010 年には 4.8MWh の電力量を供給した。</p> |
| <p>国内エネルギー資源</p> | <p>当国は発電、交通、家庭用におけるほとんどすべてのエネルギーを輸入化石燃料に依存しており、そのため、当国経済に非常に大きな負荷が生じている。</p> |

2.2 電力事情

| 総括 | アンティグア | <p>アンティグアにおける発電電力の大部分はディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。その他に、小規模の屋根設置型 PV 発電設備が設置されている。</p> <p>アンティグアでは、3つの電力会社が電力供給を行っており、そのうちの2つは民間会社で、それぞれ Black Pine と APC (Antigua Power Company) という電力会社である。残り1つは政府所有であり、Antigua Public Utilities Authority (APUA) という。</p> <p>APUA は1か所のディーゼル発電所(Wadadliu)を所有しており、合計容量30MW の6ユニットのディーゼル発電設備が設置されている。3つのディーゼル発電所(民間会社分を含む)は、11kV の地下ケーブルで、Wadadliu 発電所に隣接する Crabbs 変電所に連系されている。アンティグアには7つの69kV 変電所があり、これらは69kV 送電線にて連系され、ループ系統を構成している。</p> <p>需要家への電力供給は、これら変電所から、11kV および400V 配電線にて行われている。</p> <p>アンティグア・バーブーダの電力系統は連系されておらず、互いに独立している。</p> <p>APUA は全ての変電所、送電線および配電設備を所有しており、これらの制御および維持管理を行っている。変電所の開閉機器等は APUA の Control Center から遠隔制御されており、この Control Center は電力系統の周波数および電圧等を制御する役割を担っている。</p> <p><u>Antigua Generator Summary</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Description</th> <th>MW</th> <th>Number</th> <th>Engine Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11MW on APC busbar</td> <td>11.4</td> <td>3</td> <td>12VW46</td> </tr> <tr> <td>17MW on APC busbar</td> <td>17.1</td> <td>1</td> <td>18VW46</td> </tr> <tr> <td>6MW Blackpine</td> <td>6.35</td> <td>2</td> <td>18WV32</td> </tr> <tr> <td>7.5MW Blackpine</td> <td>7.84</td> <td>2</td> <td>18VW32</td> </tr> <tr> <td>5MW Wadadli (CHINESE)</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>SXD-MAN 12V32/40</td> </tr> <tr> <td>6.5MW MIRELESS</td> <td>6.35</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Description | MW | Number | Engine Model | 11MW on APC busbar | 11.4 | 3 | 12VW46 | 17MW on APC busbar | 17.1 | 1 | 18VW46 | 6MW Blackpine | 6.35 | 2 | 18WV32 | 7.5MW Blackpine | 7.84 | 2 | 18VW32 | 5MW Wadadli (CHINESE) | 5 | 6 | SXD-MAN 12V32/40 | 6.5MW MIRELESS | 6.35 | 2 | |
|-----------------------|--|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|--------|-------------|--------------------|------|-----------|-------------|---------------|------|------|----------------|-----------------|------|---|--------|-----------------------|---|---|------------------|----------------|------|---|--|
| | Description | MW | Number | Engine Model | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11MW on APC busbar | 11.4 | 3 | 12VW46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17MW on APC busbar | 17.1 | 1 | 18VW46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6MW Blackpine | 6.35 | 2 | 18WV32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.5MW Blackpine | 7.84 | 2 | 18VW32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5MW Wadadli (CHINESE) | 5 | 6 | SXD-MAN 12V32/40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.5MW MIRELESS | 6.35 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| バーブーダ | <p>バーブーダにおける発電電力の全ては、ディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。APUA はバーブーダに1か所のディーゼル発電所を所有しており、ここに3ユニットのディーゼル発電設備を設置している。なお、バーブーダには他に民間の電力会社はない。</p> <p><u>Barbuda Generator Summary</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Description</th> <th>MW</th> <th>Number</th> <th>Engine Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caterpillar</td> <td>0.6</td> <td>1</td> <td>3508 B</td> </tr> <tr> <td>Caterpillar</td> <td>0.7</td> <td>1</td> <td>C27 ACERT</td> </tr> <tr> <td>Caterpillar</td> <td>0.5</td> <td>1</td> <td>3412</td> </tr> <tr> <td>Detroit Diesel</td> <td>0.5</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Description | MW | Number | Engine Model | Caterpillar | 0.6 | 1 | 3508 B | Caterpillar | 0.7 | 1 | C27 ACERT | Caterpillar | 0.5 | 1 | 3412 | Detroit Diesel | 0.5 | 1 | | | | | | | | | | |
| Description | MW | Number | Engine Model | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caterpillar | 0.6 | 1 | 3508 B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caterpillar | 0.7 | 1 | C27 ACERT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caterpillar | 0.5 | 1 | 3412 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Detroit Diesel | 0.5 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 電気料金 | <p>家庭用では使用電力量 kWh あたり、EC\$0.38-0.40 の電気料金が請求され、産業用および業務用では、使用電力量 kWh あたり EC\$0.38-0.45 の電気料金が請求される。</p> <p>政府は 2015 年までに FIT を導入する計画である。</p> | | | | | |
| | Domestic | | Minimum Charge | EC\$25 | | |
| | | | Consumption Charge | | | |
| | | | Up to 300kWh | EC\$0.40/kWh | | |
| | | | Over 300kWh | EC\$0.38/kWh | | |
| | Commercial | | Minimum Charge | EC\$45 | | |
| | | | Monthly Demand Charge | EC\$8/kVA | | |
| | | | Consumption Charge | | | |
| | | | 100kWh of demand | EC\$0.45/kWh | | |
| | | | 250kWh of demand | EC\$0.42/kWh | | |
| | | All remaining kWh | EC\$0.38/kWh | | | |
| <p>*Except for Fuel Surcharge</p> <p>*Industrial has same tariff with Commercial but it does not have Monthly Demand Charge.</p> | | | | | | |
| 電力需要 | <p>アンティグアにおける電力需要と電力損失は以下のとおりである。</p> | | | | | |
| | Year | Total Energy Generated (kWh) | Total Energy Distributed (kWh) | Total Units Billed (kWh) | Total System Losses % | Peak Demand (MW) |
| | 2011 | 346,842,452 | 327,671,252 | 271,911,430 | 17 | 51 |
| | 2012 | 350,766,910 | 329,079,342 | 269,749,155 | 18 | 50 |
| | 2013 | 338,091,852 | 319,913,920 | 257,318,504 | 20 | 50 |
| | <p>バーブーダにおける電力需要と電力損失は以下のとおりである。</p> | | | | | |
| | Year | Total Energy Generated (kWh) | Total Energy Distributed (kWh) | Total Units Billed (kWh) | Total System Losses % | Peak Demand (MW) |
| | 2013 | 3,134,940 | 2,947,290 | 2,344,037 | 20 | 0.49 |
| | 現状課題 | <p>総電力ロス：約 17-20%</p> <p>電力公社である APUA では、総電力ロスの内、テクニカルロスとノンテクニカルロスの内訳については把握できていないが、総電力ロスを改善し、お客さまサービスを向上させることを目的に、APUA では、スマートメータの導入を検討しており、実証試験を実施する計画があった。</p> | | | | |

配電用変圧器の負荷率：約 70%



2.3 再生可能エネルギー

| | |
|------------|---|
| <p>太陽光</p> | <p><u>現状</u> 小規模屋根設置型 PV 発電設備が民間により導入されている。 一方で、政府としては PV 発電設備の設置を促進する計画を持っておらず、再生可能エネルギー機器に対する関税を免除している程度である。 現状、PV 発電設備が電力系統に連系されることによる電力系統への悪影響は現れていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は地上設置型 PV 発電設備の設置に関する具体的計画を策定してはいないが、太陽光発電や風力発電を含む再生可能エネルギーを発電電力の 20%まで導入するという目標を立てている。 しかしながら、現在、現状の電力系統の運用方法にもとづき、電力系統の安定度(周波数および電圧の維持)の観点から、再生可能エネルギーの導入可能量について検討を行っているところである。この検討は、International Renewable Energy Agency (IRENA)との協力のもと実施されている。</p> |
| <p>風力</p> | <p><u>現状</u> 現在のところ、アンティグアおよびバーブーダに風力発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は風力発電のポテンシャルを 18-20MW と見込んでおり、いくつかの風力発電プロジェクトが検討中である。政府は再生可能エネルギーの導入可能量を IRENA の協力で検討しており、導入可能量が決まれば、風力発電建設の具体的計画が検討される予定である。</p> |
| <p>小水力</p> | <p><u>現状</u> 水力発電所は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 水力発電のポテンシャルは認められていない。</p> |

| | |
|-------|--|
| 地熱 | <p><u>現状</u> 地熱発電の開発は行われていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 地熱発電のポテンシャルは認められていない。</p> |
| バイオマス | <p><u>現状</u> バイオマス発電プラントは設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府によりバイオマス発電のポテンシャルが検討される予定である。</p> |

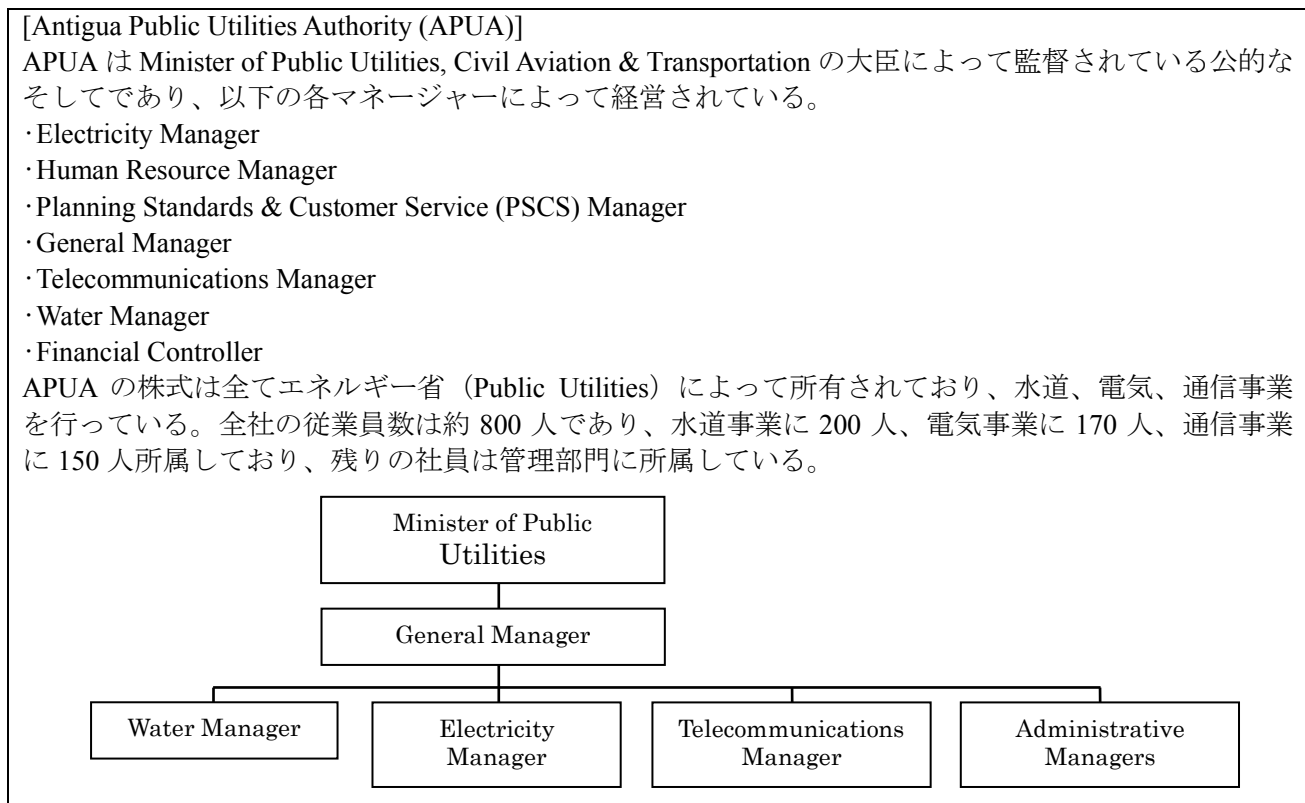
2.4 省エネルギー

| |
|---|
| <p>省エネルギーに関する活動状況</p> <p>電力公社である Antigua Public Utilities Authority (APUA)の主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 政府予算により、30 台のスマートメータを導入し、実証試験を行っている。 <p>政府の主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 政府予算(US\$34,000)により、30 台のスマートメータを導入し、実証試験を行っているところであるが、次期計画は予算・内容等を含めて検討中である。 ➤ 輸入製品に関しては、輸入税の免除を行っている。 ➤ エネルギー管理士については、GIZ の支援のもと、教育を実施している。ただ、エネルギー診断の対象は政府施設に限定している。 ➤ 建築基準法は、OAS の支援のもと、省エネルギーの要素も含めて現在改定中である。 ➤ 家電製品に関するラベリング制度は、GIZ の支援のもと、設立に向け検討中である。 |
|---|

2.5 政策

| | |
|-----------|---|
| 包括目標 | By 2030 Antigua & Barbuda will meet the need of the present generation while safeguarding the environment and enabling future generations to meet their own energy needs. All citizens and residents will have access to affordable efficient, socially responsible and reliable forms of energy. |
| 再生可能エネルギー | Reformed market framework and mandated targets to achieve 15% renewable energy in the electricity supply by 2030. |
| 省エネルギー | Targeted efficiency and conservation measures designed to reduce the overall energy intensity of the economy by 10% below a 2010 baseline within 10 years. |

2.6 関係機関






2.7 ドナー活動

| | |
|--------------------------------------|--|
| OAS(Organization of American States) | <ul style="list-style-type: none"> - Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP)での National Energy Policy 2011 の策定支援 - 建築基準法の改定支援 |
| 中国政府 | <ul style="list-style-type: none"> - クリケットスタジアム（Sir. Vivian Richard Stadium）の建設 - 無償供与によるスタジアム近辺への高効率街路灯の導入 |
| GIZ | <ul style="list-style-type: none"> - エネルギー管理士育成への支援 - 家電製品に関するラベリング制度の設立 |

バルバドス

1. 一般情報

| | | | |
|-------|---|--|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | ブリッジタウン | | |
| 最大の都市 | ブリッジタウン | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | |
| | 総督 | エリオット・ベルグレーブ | |
| | 首相 | フローンデル・ステュアート | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 431 | |
| | 水面積 (%) | 極僅か | |
| 人口 | 総計 (2010 年) 人 | 277,821 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 660 | |
| GDP | 購買力平価説 (2013 年推計) | 総計 | \$7.053 billion |
| | | 1 人当たり | \$25,100 |
| | 名目 (2012 年推計) | 総計 | \$4.490 billion |
| | | 1 人当たり | \$16,151 |
| 独立 | イギリスより、1966 年 11 月 30 日 | | |
| 通貨 | バルバドスドル (BB\$) | | |
| 政治 | <p>バルバドスの政体は立憲君主制であり、議会政治は古くからの民主的背景を持っている。実権は君主（女王）にあり、首相および内閣の助言の下、副君主（総督）によって行使される。立法権は政府と議会の両院が有している。</p> <p>○行政機関</p> <p>首相および内閣は、選挙の結果、過半数を占める政党によって組織される。選挙は最低でも 5 年に一度は行われるが、政府が新たな信任を選択す場合もしくは議会における信託を失った時にはいつでも行われる。</p> <p>○政党</p> <p>バルバドスは 2 大政党制（バルバドス労働党および民主労働党）であり、他の政党が選挙によって勢力を覆すのは非常に難しい状況である。</p> | | |
| 行政区分 | <p>11 行政教区 (parish) に分かれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Christ Church ● Saint Andrew ● Saint George ● Saint James ● Saint John ● Saint Joseph ● Saint Lucy ● Saint Michael ● Saint Peter ● Saint Philip ● Saint Thomas |  | |

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|---------------------|---|
| 経済状況 | 世界経済危機はカリブ諸国とりわけ当国経済に深刻な影響を与え、首相による介入への緊急性が増した。バルバドス中央銀行によって示された見通しによると、GDP は世界的な需要減少によって 2009 年に 5.3%まで縮小し、観光業は 8.7%まで縮小する。これらのために、職に就けない人の割合が 2008 年 6 月の 8.6%から 10.1%まで増加した。経済の低成長は、財政収支へ悪影響を与え、政府支出の増加要請と政府の財政ニーズの増加を生じさせる。景気対策として政府は財政・金融政策を講じ、国際的な経済危機の当国経済への影響を緩和しようと考えている。これによって 2009、2010 年には財政赤字が GDP の約 8%となり、債務の対 GDP 比が約 115%となった。政府はこの状況の深刻さを認識しており、中期財政戦略 (Medium Term Fiscal Strategy) を発行し、2011、2012 年の財政赤字に上限を設け、債務の対 GDP 比を引き下げる計画を立てた。政府は過去にもこうしたケースで効果的な成果を上げた経緯がある。 |
| 燃料別のエネルギー供給 | 当国の電力設備容量は 239.1MW であり、そのすべてが化石燃料を用いた発電である。発電所の燃料は 83%が重油でそのうち 19%が蒸気機関へ、63%が低速ディーゼル機関で使用され、発電所の燃料の 18%はディーゼルである。 |
| 需給バランス | 3 か所の発電所があり、それぞれ pring Garden (150MW)、Fairly Valley (73MW)、Garrison Hill (15MW)である。これらで総発電容量の 83-86%を占めており、ディーゼル、C 重油、ガスを燃料に使用している。 ピークデマンドの過去最大は 167MW であったが現在は 2006 年からの経済危機、省エネルギーの進展、太陽光発電の普及によって 145-150MW となっている。 |
| 部門別のエネルギー消費とエネルギー輸入 | エネルギー使用のうち 50%が発電部門であり最大の割合である。次に交通部門の 33%が続く。当国は石油生産を行っているが、一日あたり 10,000 バレルの石油量に匹敵する国内需要は国内供給量の一日あたり 1,000 バレルを上回っているため、一日あたり 9,000 バレルの輸入が必要となり、国際石油マーケット常に不安定なため、当国にとって大きな出費であり、外貨準備の流出となる。 |
| 国内エネルギー資源 | 再生可能エネルギーとして、風力発電 (10MW 以上)、バイオマスコージェネレーション (20MW)、廃棄物発電 (13.5MW)、太陽熱は経済的・商業的に実現可能である。したがって、これらの技術を推奨し、ディーゼル発電の回避費用以下で運転できるかもしれない。太陽光発電パネルも年々価格が低下することを前提に推奨されている。再生可能エネルギーとして可能性がある設備容量は総発電容量の 28.9%となる。 |

2.2 電力事情

| | |
|------|--|
| 全体概要 | バルバドスにおける大部分の発電はディーゼル、重油、およびガスを使用した火力発電によるものである。その他に、小規模の屋根設置型の PV 発電装置と小規模の風力発電装置が民間の建物、住宅に導入されている。PV 発電装置は系統に連系されているが、風力発電設備は、規模が極めて小さく、電力は自家消費され、系統には連系されていない。 Barbados Lighting and Power Company (BLPC)は、バルバドス全土に電力を供給している唯一の電力会社であり、民間会社である。 BLPC は 3 か所の発電所を所有しており、その設備容量は 240MW である。発電種別ごと |
|------|--|

の設備容量は以下のとおりである。

| Category | Installed capacity (MW) |
|--------------------------|-------------------------|
| Steam turbine (Bunker C) | 40 |
| Diesel generator | 114 |
| Gas turbine | 86 |
| Total | 240 |

発電所は 69kV または 24kV 送電線により変電所と連系され、系統を構成している。BLPC は発電所の他に、変電所、送電線および配電設備を所有している。送電線については、首都 Bridgetown、国際空港周辺およびいくつかの住宅地において、ハリケーン対策およびセキュリティ確保の観点から地中化されている。電力系統は BLPC の制御所より監視制御されており、系統周波数、電圧は蒸気タービンの出力を調整することにより行っている。BLPC は北部の St. Lucy 地域に新規発電所の建設を計画しており、これは、C 重油専焼の火力発電およびガス火力発電を計画している。発電および送配電を含む全体損失は、約 6-7% である。

家庭用では電気料金は kWh あたり BB\$0.15-0.224 であり、Large Power に分類される業務用および産業用は kWh あたり BB\$0.117 となる。

電気料金

| | | | | | | |
|-------------|---|---------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|
| Domestic | Customer Charge *Customer's 30-day average kWh consumption over the previous 12 months | 0-150kWh | BB\$6/month | Base Energy Charge | First 150kWh | BB\$0.15/kWh |
| | | 151-500kWh | BB\$10/month | | Next 350kWh | BB\$0.176/kWh |
| | | Over 500kWh | BB\$14/month | | Next 1,000kWh | BB\$0.2/kWh |
| | | | | | Over 1,500kWh | BB\$0.224/kWh |
| General | Customer Charge *Customer's 30-day average kWh consumption over the previous 12 months | 0-100kWh | BB\$8/month | Base Energy Charge | First 100kWh | BB\$0.184/kWh |
| | | 101-500kWh | BB\$11/month | | Next 400kWh | BB\$0.217/kWh |
| | | Over 500kWh | BB\$14/month | | Next 1,000kWh | BB\$0.259/kWh |
| | | | | | Over 1,500kWh | BB\$0.29/kWh |
| Large Power | Customer Charge | BB\$300/month | Demand Charge | BB\$22/kVA | Base Energy Charge | BB\$0.117/kWh |

電力需要

2010 年時点の最大電力需要は 160MW であったが、現在は約 145-150MW である。これは省エネルギーおよび不景気によるものであり、また、PV 発電設備の導入もこの一因であると考えられる。同様に、電力消費量も 2010 年の 960GWh から、2013 年には 910GWh に減少した。大まかには、住宅で 30%、商業で 65% の電力消費となっている。

現状課題

National Energy Policy については、現在ドラフトが完成しており、ステークホルダー間で検討されている段階である。

電力損失は約 6 - 7% である。

配電用変圧器の負荷率（約 3000 台）： 約 74%



2.3 再生可能エネルギー

| | |
|--------------|---|
| <p>太陽光発電</p> | <p><u>現状</u> 5MW の屋根設置型の PV 発電装置が民間の建物に設置されている。設置用のスペースの確保が難しいという理由により、大きな規模の地上設置型 PV 発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は PV 発電設備の設備容量を 10MW まで拡張する計画を立てている。本計画では、PV 発電設備は民間部門での導入が考えられている。 BLPC では、民間部門に対して、合計 8MW の PV 発電の入札を公募することとしている。 太陽熱給湯システムは、バルバドスにおいて広く普及しており、40%の家庭に導入されており、化石燃料消費削減の一助となっている。</p> |
| <p>風力発電</p> | <p><u>現状</u> 小規模の風力発電装置がいくつか民間の建物に設置されている。これらは系統に連系されず、その発電電力は自家消費されている。 BLPC は風力発電プラント建設の計画は持っていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> BLPC は風力発電のポテンシャルは 10MW と見込んでいるが、実際の計画立案は、土地取得に要する高額のコスト、および社会環境への影響のため、進んでいない。</p> |
| <p>小水力発電</p> | <p><u>現状</u> 水力発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 水力発電のポテンシャルは認められていない。</p> |
| <p>地熱発電</p> | <p><u>現状</u> 地熱発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 地熱発電のポテンシャルは認められていない。</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| <p>バイオマス発電</p> | <p><u>現状</u> 政府はバイオマスのコジェネレーションおよび廃棄物発電に関する可能性調査を IDB の支援のもとに実施している。この可能性調査の結果にもとづき、アメリカ、カナダ等の民案企業がバイオマスコジェネレーションおよび廃棄物発電のプラント建設を検討している。 これに加えて、政府は、運輸部門での化石燃料削減のため、バイオ燃料の可能性調査を実施している。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は、廃棄物発電およびバイオマスコジェネレーションの設備容量をそれぞれ、15-20MW、20MW とする計画を立てている。 しかしながら、予備調査において、バイオマス発電のポテンシャルは小さいと見込まれたことから、実際の計画は立案されていない。</p> |
| <p>OTEC (海洋温度差発電)</p> | <p><u>現状</u> 政府と BLPC は OTEC の可能性調査を以下のとおり実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> - Division of Energy and Telecommunications は IDB の支援のもとに可能性調査を実施する計画を立てている。 - 日本の SIDS-DOCK は Ministry of Agriculture と共同で、予備調査を実施している。 - BLPC はフランスの民間企業(DCNS)と共同で可能性調査を行う計画を立てている。現在、可能性腸の契約準備を行っているところである。 <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> OTEC のポテンシャルは東側の沿岸部にあると考えられる。 政府と BLPC は、OTEC は再生可能エネルギー導入促進および化石燃料消費削減のための有効な技術であると考えており、ベースロード電源として活用することを考えている。</p> |

2.4 省エネルギー

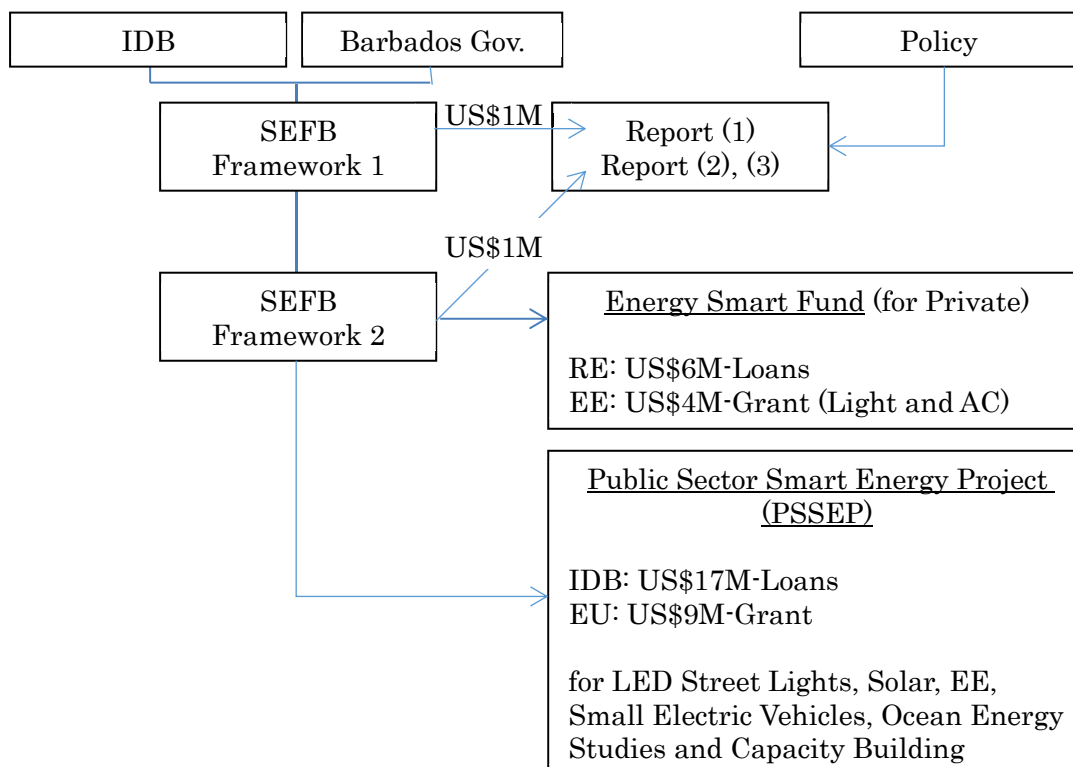
省エネルギーに関する活動状況

電力会社である The Barbados Light & Power Company Limited (BLPC)の主な活動

- 今後5-7年かけて、全てのメーターをAMI (Advanced Metering Infrastructure)に交換する計画がある。

政府の主な活動

- ラベリング制度について、政府主導の元、設立済みである。
- 政府主導の元、省エネルギーの観点を含み、建築基準法を見直し中である。
- IDB の支援のもと、政府は、下記図に示す活動を実施中である。



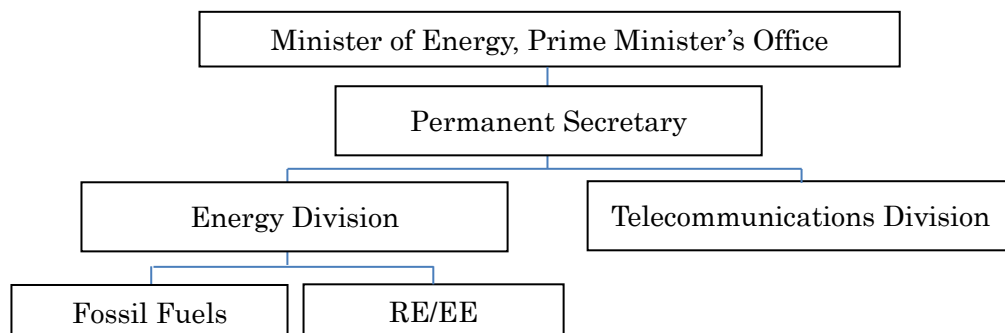
2.5 政策

| | |
|-----------|---|
| 国家エネルギー政策 | 案は策定済みであるが、2014年10月現在、関係者で議論されている段階であり、まだ議会承認は取れていない。 |
| 再生可能エネルギー | Output from Renewable Energy in total produced electricity output is 30% by 2029. |
| 省エネルギー | Reduction in final energy consumption is 20% by 2029. |

2.6 関係機関

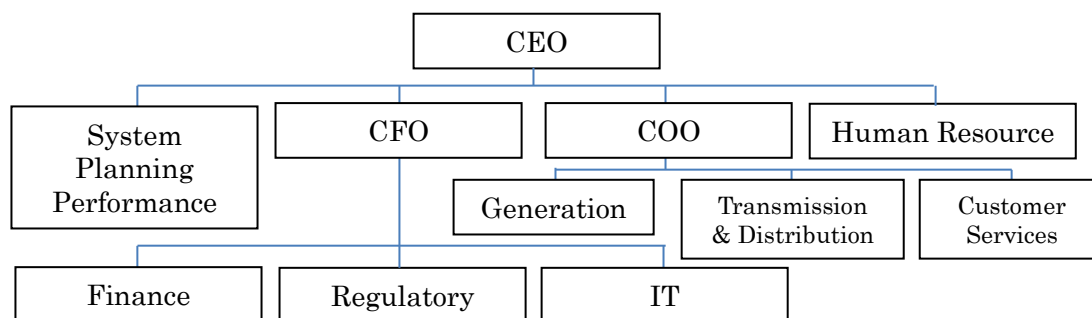
[Division of Energy and Telecommunications, Prime Minister's Office]

Division of Energy and Telecommunications, Prime Minister's Office は首相が兼任している大臣とその下に次官がいる。次官は Enrgy 部門と Telecommunication 部門を監督しており、Energy 部門は燃料と再生可能エネルギー・省エネルギーで構成されている。



[The Barbados Light & Power Company Limited (BLPC)]

The Barbados Light & Power Company Limited (BLPC) は組織のトップに CEO がおり、Chief Financial Officer (CFO) および Chief Operating Officer (COO) を監督している。また、CEO は System Planning Performance 部門と Human Resource 部門を直接監督している。CFO の下には各部門 (Finance, Regulatory, IT) が構成されており、COO の下にも各部門 (Generation, Transimission&Distribution, Customer Survices) が構成されている。総従業員数は約 450 人である。



2.7 ドナー活動

| | |
|------------|---|
| IDB | -Sustainable Energy Framework for Barbados (SEFB) において、Frame work 1&2 への支援 -Smart energy fund 設立への支援 |
| IDB and EU | -Public sector smart energy への支援 |
| Japan | -学校への PV 導入 -草の根活動の支援 |
| Korea | -バイオフィューエル車 (2cars)の提供 -LED (400 台)の提供 |
| GEF | -RE/EE project 1&2 への支援 |

ベリーズ

1. 一般情報

| | | | |
|--------|---|-----------|--|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | ベルモパン | | |
| 最大都市 | ベリーズシティ | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | |
| | 大統領 | コルヴィル・ヤング | |
| | 首相 | ディーン・パロウ | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 22,966 | |
| | 水面積 (%) | 0.7 | |
| 人口 | 2014 年推定 | 340,844 | |
| | 人口密度 (/ km ²) | 14.0 | |
| GDP | PPP 2012 年推定 | 総計 | \$29.99 億 |
| | | 一人当たり | \$8,753 |
| | 名目 2012 年推定 | 総計 | \$15.54 億 |
| | | 一人当たり | \$4,535 |
| 独立 | イギリスより 1981 年 9 月 21 日 | | |
| 通貨 | ベリーズ・ドル | | |
| 地方行政区分 | ベリーズは 6 つの州に分かれている。 1.ベリーズ州 2.カヨ州 3.コロザル州 4.オレンジウォーク州 5.スタックリーク州 6.トレド州 | |  |

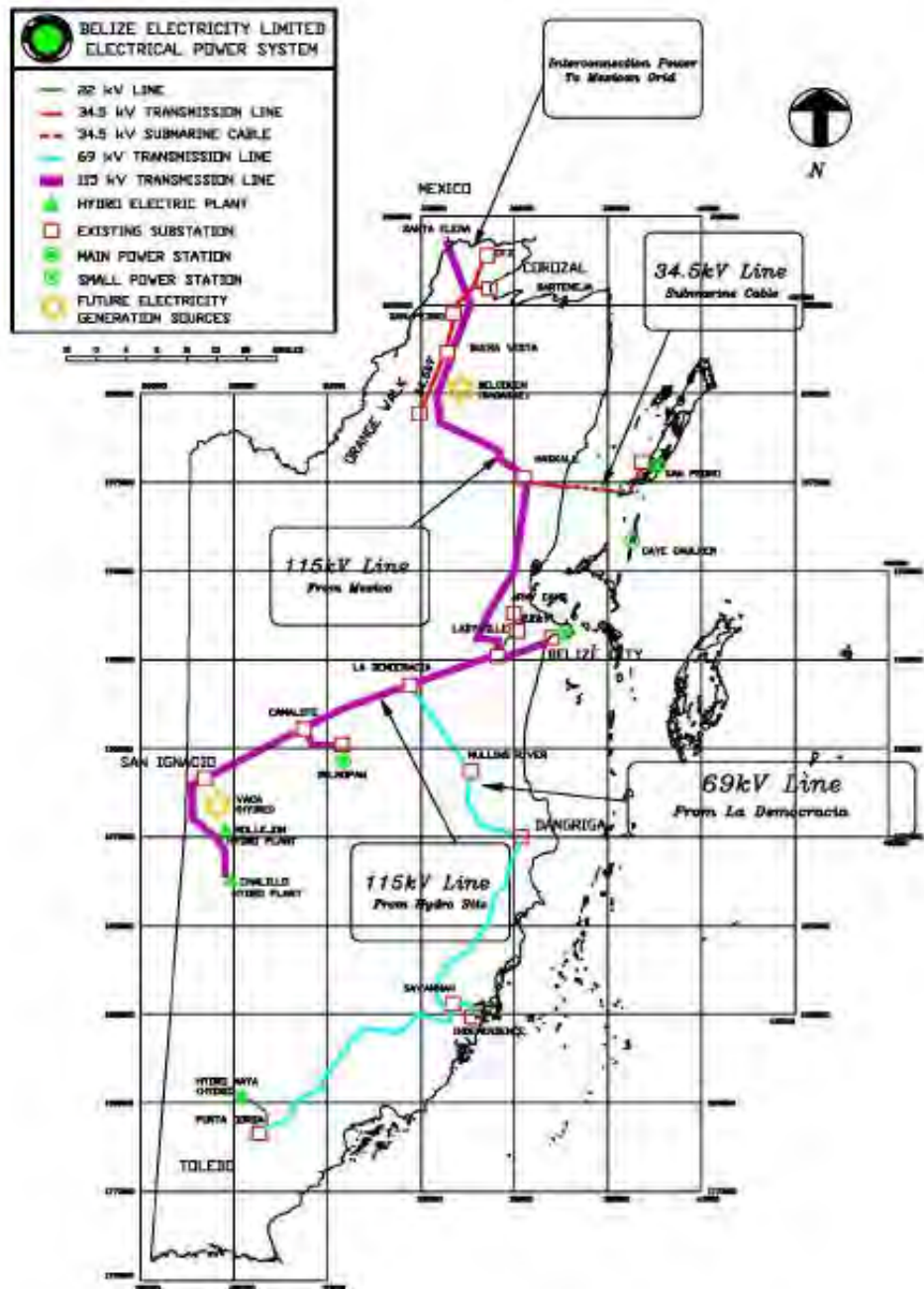
2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|----------------|--|
| 経済成長と最終エネルギー消費 | 2011年 GDP は石油および果実の落ち込みにもかかわらず1.9%伸長し、2012年5.3%となった。2012～2013年は2.5%の伸長が見込まれている。2011年一次エネルギー消費は13兆Btuであった。エネルギー弾性値は地域平均の約2ぶんの3である。 |
| 燃料別エネルギー供給 | 石油は一次エネルギーの約75%を供給する。2013年の石油消費は約5,000バレル/日で、国内生産は約3,000バレルである。2005年以来、ベリーズは陸上埋蔵地で石油を生産している。その他一次エネルギーの主な供給元は水力およびバイオマスである。この国は天然ガスおよび石炭の多量を生産・消費はない。 |
| エネルギー供給と部門別消費 | 2010年全二次エネルギー消費の47%は輸送部門である。産業部門は27%(主にモータおよびプロセス加熱)、住宅部門約19%、商業部門約7% |
| 国内エネルギー源 | Belize has about 10 million barrels of proven petroleum reserves. Hydro power generates about 40% - 45% of electricity, and biomass (primarily bagasse) generates about 15% - 20% of electricity |
| ENERGY IMPORTS | ベリーズは正味約2,000バレルの石油を輸入している。これは石油消費の40%に相当する。この国は、年間電気使用量の約35-45%をメキシコから輸入し、国内発電の季節的不足を補っている。 |
| 国家エネルギー政策 | 2011年ベリーズは国家エネルギー政策枠組みを制定し、2012年改定した。この政策枠組みには、持続性・効率性・弾力性・コスト制約等の概念を規定しているが、定量化された目標は含まれていない。IDBが資金提供した国家REおよびEE戦略の開発は2014年後半に終了する予定。 |

2.2 電力事情

| | | |
|---------|------|---|
| 電力産業の概要 | 電力企業 | ベリーズ会社 Belize Electricity Limited (BEL)はベリーズの主配電企業である。この会社は82,400の顧客に電力供給し、公共用役委員会 Public Utilities Commission (PUC) により規制されている。 |
| | 電力需給 | 総設備能力はIPPsを含め約100MWである。この国のピーク需要は約84.3MWである。 燃料別発電内訳は以下の通り： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 水力: 45.9% ➤ 輸入 27.6% ➤ バイオマス: 14.1% ➤ ディーゼル: 7.7% |
| | 発電 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ベリーズ電力株式会社 Belize Electric Company Ltd. (BECOL): 西部ベリーズのChalillo, MollejonおよびVaca水力発電所 (38%) ➤ 南部ベリーズのHydro Maya Limited (2%) ➤ メキシコ電力会社 CFE (46%) ➤ Belcogen Energy Limited (4%) ➤ BELのガスタービンおよびディーゼル発電機 (10%) |
| | 系統開発 | 顧客数: 603,350 基幹送電設備: 高压ライン 115 kV、中圧ライン 69 kV、変電所から顧客までの配電系統 34.5 kV、海底ケーブル 34.5kV |
| | 配電ロス | BELの送配電ロスは12%とあまり多くない。 2013年のSAIDI (System Average Interruption Duration Index)は21時間/年 |



現在の課題

- ✓ 急増する需要に見合う公共資金の確保が不十分
- ✓ 水力とバイオマスからの発電の季節変動
- ✓ 農村地域の電力サービスへのアクセスに限界
- ✓ 高い電気料金
- ✓ メキシコからの電力輸入への高依存度
- ✓ 自国産の再生可能エネルギー源ポテンシャルについての不正確なデータ

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|--------|---|
| 風力 | <p>NREA、US DOE のデータによると、ベリーズの海上区域の風力エネルギーポテンシャルは、穏やかな風速からすぐれた風速までの広範囲な風力資源が分布している。(平均 5-6m/秒)</p> <p>風の強い地域はほとんど Maya 山域および北 cayes に位置している。</p> <p>しかし、それらの地域には需要がなく送電線を延長するのは経済的に成立しない。</p> |
| 太陽光 | <p>ベリーズの太陽エネルギー資源は豊富であり、ベリーズ国土の約 65%は 5.0~5.5 KWh/m²/日の日照を受ける。</p> <p>PV は主グリッドから遠く離れた島地域で非常に有用な技術であるが、問題は島の土地確保である。kWh 当たりの発電コストはメキシコ CFE からの輸入コストと比較する必要がある。</p> |
| バイオマス | <p>現在ベリーズで使用されているバイオマス燃料の中心となる資源は、サトウキビからのバガスである。キビ残渣は、サトウキビ処理機により処理され発電しその電力は主グリッドに送られる。</p> <p>--- バガス</p> <p>BSI 工場では、1.167 百万トンのサトウキビから約 403,675 トンのバガスが生産される</p> <p>蒸気タービンからの発電電力は、ディーゼル発電機からの 5,748 MWhs とともに BSI および BELCOGEN (55,077 MWhs) の内部電力需要に供給される。さらに余剰となった 48,632 MWhs はグリッドに販売される。</p> <p>BSI によると、仮に生産されたバガスをすべて高圧蒸気タービン用に燃焼するとグリッドへの供給を 2 倍にすることができる。その主な障害は、バガスは一年の内 180 日しか使用できないことである。</p> <p>----バガス以外のエネルギー源:</p> <p>2009 年、ベリーズにおけるバガス以外のバイオマスポテンシャルについて素検討が実施された。</p> <p>農業・林業の廃棄物および都市ごみ Municipal Solid Waste (MSW)から得られる乾燥バイオマスの数量が検討された。</p> <p>その結果、約 3 百万トンのバイオマスがエネルギー原料として利用可能であることが推定された:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 農業廃棄物 (オレンジ、バナナ等): 2.42 百万トン ➤ 林業廃棄物 (のこぎり滓): 0.22 百万トン ➤ 都市ごみ MSW: 0.35 百万トン <p>ベリーズの森林伐採からの木材廃棄物の推定:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 伐採廃棄物: 125,000m³ ➤ 製材工場廃棄物: 31,000m³ |
| 地熱 | <p>ポテンシャルなし</p> |
| 小/ミニ水力 | <p>50MW の水力発電が開発された。</p> <p>Cayo 州の Macal 川のカスケード発電所:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chalillo 水力発電所: 7MW ➤ Mollejon 水力発電所: 25.2 MW ➤ Vaca 発電所: 18 MW ➤ Rio Grande の Maya 水力発電所: 3.2 MW <p>さらなるポテンシャルある水力発電所の位置は以下の通り:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rubber Camp: 15 MW ➤ Swasey Branch: 3 MW ➤ South Stann Creek: 2 MW ➤ Bladen Branch: 2 MW ➤ Rio On: 0.6 MW <p>しかしながら、調査の結果これらは出力ポテンシャルから可能性なし。</p> |

2.4 省エネルギー



| | | |
|------------------------------------|---|---|
| ベリーズにおけるエネルギー効率向上を推進するための基本的枠組み | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ベリーズは各部門の極端な脆弱性を軽減するための公式なエネルギー政策を持たないため、総合的な国家エネルギー政策が必要である。 ▶ 信頼性あるエネルギーデータに欠如しているため、ビルディングにおけるエネルギー効率改良するためのエネルギー診断実施を妨げている。 ▶ エネルギー統計の分析、提言・ガイドラインまたはエネルギー効率改善および需要抑制に関する政策等を発表・公布する政府機関が存在しない。 <p>ベリーズ政府は、最近 EE の重要性を認識しはじめたので上記システムは段階的に確立されるだろう。</p> | |
| 現状 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ エネルギー・科学技術・公共電力省は、省エネルギー方策に関する検討を実施した。この省が省エネルギーを推進する中核組織となる。 ▶ この省は、全部門に対する総合的方策を提案した。 | |
| 以下は部門・システム毎の現状および期待される省エネルギー方策である。 | | |
| 住宅部門 | 現状 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 木材燃料ストーブ、照明およびその他機器における低効率技術の使用 ✓ 省エネルギーおよびその他社会・経済要素への意識欠如 |
| | 省エネルギー方策 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 代替燃料技術の導入 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 軽油・木材燃料に代わる電気 ◇ 木材燃料に代わる LPG ◇ 電気および木材燃料に代わる太陽光温水器 ◇ 白熱灯に代わる蛍光灯 ✓ 教育・情報提供および有効性等による共同体、学校およびマスコミでの省エネルギー意識高揚 |
| ビルディング部門 (公共と商業)) | 現状 | ビルディング部門の省エネルギー活動なし |
| | 省エネルギー方策 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 省エネルギーを推進する建築基準の導入 ✓ 既存ビルディングの高効率冷房による改造 |
| 高効率機器 | 現状 | 現在顧客による製品効率を判断するラベリングシステムはない。 |
| | 省エネルギー方策 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 製品効率標準の確立 ✓ 製品検査施設の設立 ✓ 販売店および輸入者の協力 <p>カリコム諸国との共同展開が望ましい。</p> |
| エネルギー診断および管理 | 現状 | 未実施 |
| | 省エネルギー方策 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 見込みある診断士候補の教育及び訓練が必要 ✓ 国家政策としてエネルギー管理システムの確立が必要 |
| 公共街灯 | 現状 | 現状の非効率街灯を高効率型への取り換え計画なし |
| | 省エネルギー方策 | PV システムとの組み合わせで検討も必要 |

2.5 ドナー活動

| | |
|---------------|---|
| CCCCC および日本政府 | 2013 年、ビルディング部門のエネルギー効率オプション政策およびイニシアティブ開発：US\$1.2 百万 |
| ドイツ政府 | 2013 年、再生可能エネルギーの地方共同体パイロットプロジェクト機会特定：US\$26,000 |
| IDB | 2012 年、エネルギー効率ベースライン検討および機会アセスメント実施に補助金：US\$450,000 |
| | 2013 年、国家持続性エネルギー戦略開発 |
| 世界銀行 | <p>特別気候変動 Special Climate Change 資金によるエネルギー柔軟性方策に US\$12.8MM。補助金利用は未決定で最終化されていない。 このプロジェクトには計画およびエネルギー柔軟性行動が含まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 代替エネルギー源の推進と統合化のインセンティブ ➤ 標準および規約の導入 ➤ 計画と設計の適合化 ➤ バイオエネルギー政策 |

ドミニカ

1. 一般情報

| | | | |
|-------|---|---------------|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | ロゾー | | |
| 最大の都市 | ロゾー | | |
| 政府 | 大統領 | チャールズ・サバリン | |
| | 首相 | ルーズベルト・スカーリット | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 754 | |
| | 水面積 (%) | 極僅か | |
| 人口 | 総計 (2009 年) | 72,660 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 105 | |
| GDP | 購買力平価説 (2012 年推計) | 総計 | \$1.002 billion |
| | | 1 人当たり | \$14,166 |
| | 名目 (2012 年推計) | 総計 | \$497 million |
| | | 1 人当たり | \$7,022 |
| 独立 | イギリスより、1978 年 11 月 3 日 | | |
| 通貨 | 東カリブドル | | |
| 政治 | <p>ドミニカの政体は共和制であり、首相が政府のトップであり、複数政党制である。実権は政府にあり、立法権は政府と議会が持つ。</p> <p>○行政機関</p> <p>大統領と首相が行政機関を組織する。野党の党首と協議したうえで首相によって推薦され、大統領は 5 年の任期で議会によって選出される。大統領は議会において多数の議員の代表として首相を任命し、また首相の推薦によって、内閣を構成する大臣を任命する。首相と内閣は議会の信任に基づいており、不信任決議によってその任を解かれる。</p> <p>○立法府</p> <p>議院は 32 議席で構成され、21 議席は任期 5 年で小選挙区から選出され、9 議席は大統領によって任命された上院議員である。また、そのうち 5 議席は首相の助言により、4 議席は野党の助言による。議長は選挙後、選出された議員によって選出される。その他職権上の会員がおり、上級官吏となる。国家のトップである大統領は、議院から選出される。地方からの議員は上院議員が選出・任命されるべきであるかどうかを判断する。任命された場合には、5 名が首相の助言の下選出され、4 名が野党の党首の助言の下選出される。選出された場合には、これは地方からの議員の投票による。議員と上院議員の選出は最低でも 5 年ごとに行われるが、首相は常に選挙を実施することができる。</p> <p>○政党</p> <p>ドミニカは 2 大政党制（ドミニカ労働党および統一労働党）であり、他の政党が選挙によって勢力を覆すのは非常に難しい状況である。</p> | | |
| 政治 | ドミニカ国は 10 の行政区分に分かれている | | |

| | |
|--|--|
| 1.Saint Andrew 2.Saint David 3.Saint George 4.Saint John 5.Saint Joseph 6.Saint Luke 7.Saint Mark 8.Saint Patrick 9.Saint Paul 10.Saint Peter | |
|--|--|

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|------------------|---|
| 燃料別のエネルギー供給 | <p>当国のエネルギー情勢はますます石油に依存している。木材燃料およびその他のバイオマス燃料を除き、2008年の当国の一次、二次エネルギーの合計は約 47,000 石油換算トンであった。その内、再生可能エネルギーの割合は2002年の 8.5%から 3.7%まで低下した。一日あたりの化石燃料消費は原油換算で 900 バレルである。</p> |
| 部門別の使用と最終エネルギー消費 | <p>当国のエネルギーを消費しているのは 2008 年には全エネルギー消費の 47%を占めた交通部門、40%を占めた電力部門である。最終消費としては、当国の商業用の総エネルギー供給の約 12.5%が調理と電気を使用する家庭において、約 7%が電気としてビジネス、工業、公共部門において消費され、約 25%が発電時にディーゼル機関からの排熱によって損失していると考えられる。この熱損失は、ディーゼル機関において熱力学的に不可避なものである。</p> <p>当国の電力は、2010年には総販売電力量の 45.5%を占めた家庭用（2003年は 52.5%）によって主に消費されている。業務用における消費電力も近年増加しており、2010年には政府機関を含む総電力電力量の 41%を占めた。その他は産業用が 8.6%、ホテルが 3.2%、街路灯が 1.8%である。</p> <p>2010年の発電電力量は 99,181MW で消費電力量は 86,775MW であり、33,986 戸が当国の送電網から供給を受けており、業務用、産業用、街路灯も含まれる。家庭用は約 29,000 戸である。</p> |
| エネルギーバランス | <p>電力会社（DOMLEC）は Laudat、Trafalgar、Padu という 3 か所の主力発電所を有しており、Fond Colé、Sugar Loaf という 2 か所のディーゼル発電所を有している。2010年における水力発電の発電容量は 6.64MW で像発電容量の 25%を占めている。水力発電は 2007年には 31%を占めていたが、2007年 8月のハリケーン Dean が襲来したときに発生した地すべりによって Padu 発電所が損害を受けたため、容量割合が低下した。（当発電所は修復されたものの、2009年にはディーゼル発電の容量が 4.3MW 追加され、水力発電の容量割合は低下した。）また、乾季における水力発電の容量は 3.2%にまで低下し、総発電容量の約 12%となる。ピークデマンドは 16.5MW である。</p> |

| | |
|-------------------|---|
| 国内エネルギー資源とエネルギー輸入 | <p>当国は石油燃料に大きく依存している。木材燃料とその他のバイオマス燃料を除き、透谷の2008年におけるエネルギー供給は47,000石油換算トンであった。そのうち、再生可能エネルギー（水力発電）は2002年の8.5%から低下して3.7%となった。一日あたりの原油換算で900バレルを消費しており、そのすべてを輸入している。</p> <p>当国は現在石油製品を輸入する7つの輸入業者を有しており、それらは航空機燃料、LPG、C重油を含む国内で使用される石油とガスの輸入および供給（販売）を統合的に行っている。</p> <p>当国は大きな再生可能エネルギー資源を有しており、そのうち幾らかは既に使用されている。当国は国民に提供するエネルギーサービスに用いられる化石燃料輸入の大部分を代替できる可能性を持っている。</p> |
|-------------------|---|

2.2 電力事情

| | | | | | | | |
|--------------|--|----------|-------------|----------------------|-----------------------|---------------|---------|
| 総括 | <p>ドミニカでは発電電力の大部分はディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。その他に小規模の屋根設置型のPV発電設備が設置されている。</p> <p>発電コストは、ディーゼル燃料消費量、燃料コスト、発電電力量およびメンテナンスコストから0.56 EC\$/kWhと求められる。</p> <p>Dominica Electricity Services Limited (DOMLEC)は、ドミニカ全体に電力を供給しており、唯一の電力会社である。DOMLECは民間企業であり、株式の21%が保険機構を通じて政府に所有されている。</p> <p>DOMLECは2か所のディーゼル発電所と3か所の水力発電所を所有しており、合計の設備容量は27MWである。また、11kV送電線と配電設備を所有している。</p> <p>電力系統はDOMLECのCentral Dispatch Centerから制御されており、Central Dispatch Centerは発電所に対して出力値等の指令を行っている。なお、水力発電所は遠方監視制御がなされている。</p> <p>10の小規模屋根設置型のPV発電設備が電力系統に接続されているが、系統容量に対して規模が小さいため、電力系統の安定度に影響を及ぼすものではない。</p> <p>DOMLECの発電所を下表に示す。</p> | | | | | | |
| | Power saturation | Unit No. | Capacity | Type | Prime mover/Turbine | Generator | Voltage |
| | Fond Cole | FC1 | 750 | DIESEL - MS | SWD/DIESEL - 6FHD 240 | INTL ELECTRIC | 3,300 |
| | | FC4 | 750 | DIESEL - MS | SWD/DIESEL - 6FHD 240 | INTL ELECTRIC | 3,300 |
| | | FC5 | 2,840 | DIESEL - MS | CATERPILLAR - 3612 | KATO | 3,300 |
| | | FC6 | 1,750 | DIESEL - MS | CATERPILLAR - 3608 | KATO | 3,300 |
| | | FC7 | 1,400 | DIESEL - HS | CATERPILLAR - 3516B | KATO | 400 |
| | | FC8 | 1,400 | DIESEL - HS | CATERPILLAR - 3516B | KATO | 400 |
| | | FC10 | 1,450 | DIESEL - MS | MAN HOLEB - 7L28/32H | AVK | 11,000 |
| | | FC11 | 1,450 | DIESEL - MS | MAN HOLEB - 7L28/32H | AVK | 11,000 |
| FC12 | | 1,450 | DIESEL - MS | MAN HOLEB - 7L28/32H | AVK | 11,000 | |
| Total | | 13,270 | | | | | |
| Sugar Loaf | SL3 | 1,350 | DIESEL - HS | CATERPILLAR - 3516 | CATERPILLAR | 400 | |

| | | | | | | |
|----------------------|-----|--------|-------------|----------------------|--------------|-------|
| | SL4 | 1,400 | DIESEL - HS | CATERPILLA R - 3516B | KATO | 400 |
| | SL5 | 1,400 | DIESEL - HS | CATERPILLA R - 3515 | CATERPILLA R | 400 |
| | SL6 | 1,280 | DIESEL - HS | CATERPILLA R - 3516B | CATERPILLA R | 400 |
| | SL7 | 1,400 | DIESEL - HS | CATERPILLA R - 3516B | CATERPILLA R | 400 |
| Total | | 6,830 | | | | |
| Laudat | | 1,240 | Hydro | NOELL - PELTON | GARBE | 2,200 |
| New Trafalgar | NT1 | 1,760 | Hydro | NOELL - PELTON | GARBE | 2,200 |
| | NT2 | 1,760 | Hydro | NOELL - PELTON | GARBE | 2,200 |
| Padu | PD1 | 940 | Hydro | GILKES - TURGO IMP | MARELLI | 2,300 |
| | PD2 | 940 | Hydro | GILKES - TURGO IMP | MARELLI | 2,300 |
| Total | | 6,640 | | | | |
| Groaund Total | | 26,740 | | | | |

Sugar Loaf power station はドミニカの北部に位置しており、系統安定度を保つため、運転が必要とされている。

発電および送配電を含む全体損失は、かつての 17%から 8~10%に低減されている。これは、送電線導体の改善、高効率変圧器への取替、力率改善コンデンサの導入による力率改善、発電所内電力削減などの対策を実施したことによるものである。

| | |
|------|--|
| 電気料金 | <p>当国の 2010 年の電力小売価格（付加価値税込み）は平均で kWh あたり EC\$1.03 であり、カリブ諸国の中で最も高い。</p> <p>電力会社（DOMLEC）の電力小売価格は kWh ごとの Energy Charge、使用電力量（kWh）あたりの燃料サーチャージ、業務用、産業用、ホテルについては負荷容量（kVA）ごとの Service Charge で構成されている。家庭用の電気料金は月間 51kWh 以上使用した場合高くなるよう設定されており、産業用では、電気が消費された時間帯に応じて計算され、昼間時間帯は高く設定してある。50kWh 未満は付加価値税が生じない。1999 年の家庭用の消費電力量は月間 100kWh を超えており、より低い料金単価が低所得者層（電力低消費者層）に適用されている。産業用の電気料金単価は午前 6 時から午後 10 時までの単価の高い時間帯と、午後 10 時から午前 6 時までの低い時間帯に分けられている。Service Charge とはデマンド料金であり、使用電力量に関わらず、家庭用以外のデマンドを常に満たせるようにするために要した DOMLEC の設備投資費用を回収することを目的としている。</p> |
|------|--|

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|-----|--|
| 太陽光 | <p><u>現状</u> 小規模屋根設置型 PV 発電設備が民間にて導入されている。 現状 PV 発電設備の出力変動による系統への影響は現れていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は、屋根設置型 PV 発電設備を民間および公共建物に導入することを考えているが、具体的な計画を立てるまでには至っていない。 大規模な PV 発電設備については、この出力変動に対応するためのディーゼル発電設備が必要となり、発電コストの低減にはつながらないと考えているため、政府は導入する計画を持っていない。 一方で、DOMLEC は 1-2MW 程度の PV 発電設備を DOMLEC の Fond Cole power station に設置することを検討している。これは、地熱発電プラントの運転開始時期が不透明であり、ディーゼル発電の比率を下げるための方策を取る必要があると考えているためである。</p> |
| 風力 | <p><u>現状</u> 225kW の風力発電設備が民間により導入されている。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> ドミニカの東海岸部に風力発電のポテンシャルが認められるが、現状、政府として風力発電プラントを建設する計画はない。</p> |
| 小水力 | <p><u>現状</u> DOMLEC が所有する 3 か所の水力発電所が 1957 年より運転されており、発電電力量の 27% を占めている。 設備容量は 6,640kW であるが、導水路サイズの縮小により、現状の可能出力は 6,020kW である。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 水力発電のポテンシャルは認められているが、現状、政府として水力配発の計画は持っていない。 ただし、GIZ との協力により、給水配管を利用した小水力発電についての検討を行っている。</p> |
| 地熱 | <p><u>現状</u> 1 地点のプラント建設候補地について詳細調査が実施されている。 生産井および還元井の位置が決定されれば、プラント建設のための詳細検討が実施される予定である。 GDF Suez, NGE Group and CDC Infrastructure の 3 社のフランス企業がコンソーシアムを結成して、この地熱発電開発プロジェクトにあたっている。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 地熱発電のポテンシャルは 100MW 以上と見込まれている。 第 1 段階として、2016 年までに 7.5MW のプラントをベースロード電源として開発する計画である。しかしながら、現状のところ設備容量については正確には決定しておらず、検討中である。 第 1 段階に続いて、地熱発電の設備容量を 100MW まで拡張する予定である。余剰電力は海底ケーブル等により、Martinique や Guadeloupe に輸出することを考えている。</p> |

| | |
|-------|--|
| バイオマス | <p><u>現状</u> バイオマス発電プラントは設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> バイオマス発電のポテンシャルについては以前に検討されたが、規模が小さく、経済性が成り立たないとの見通しであったため、現在のところ計画は進展していない。</p> |
|-------|--|

2.4 省エネルギー

省エネルギーに関する活動状況

電力会社である Dominica Electricity Services Limited (DOMLEC)の主な活動

- DOMLEC によるスマートメータ導入計画があるが、詳しい情報については、DOMLEC からの回答待ちである。



政府の主な活動

- 政府の予算により、16 台の PV 付街路灯が設置済みである。



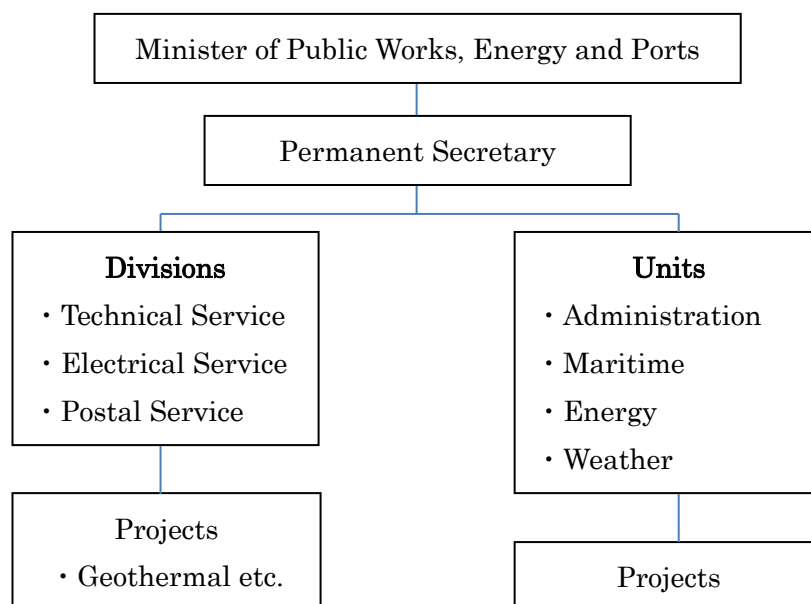
2.5 政策

| | |
|-----------|---|
| 再生可能エネルギー | It is the Government's policy to foster a safe, efficient, affordable, and low-carbon national electricity supply that meet international quality standards by promoting the efficient use of imported fossils and of Dominica's domestic renewable energy resources. |
| 省エネルギー | It is the Government's policy to reduce the country's energy intensity while increasing its economic growth by adopting best practices in energy efficiency and conservation |

2.6 関係機関

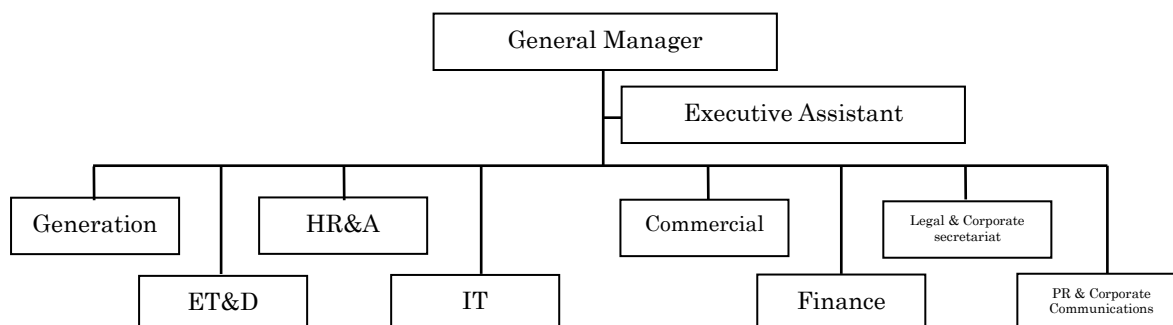
[Ministry of Public Works, Energy and Ports]

Mistry of Public Works, Energy and Ports には大臣の下に次官がおり、各部門を監督している。Division としては Technical Services、Electrical Services、Postal Services があり、Unit としては Administration、Mritime、Energy、Weather がある。各部門の下には地熱発電のようなプロジェクトチームが付随している。



[Dominica Electricity Services Limited (DOMLEC)]

Dominica Electricity Services Limited (DOMLEC)は General Manager の下にある、Generation, ET&D, HR&A, IT, Commercial, Finice, Legal & Corperate Secretariat, PR & Corperate Communication という 8 つの部門で構成されている。20%の株式は、年金ファンドを通じて政府によって保有されている。






2.7 ドナー活動

| | |
|---|--|
| OAS | - Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP)での National Energy Policy 2011 の策定支援 |
| AFD (French Agency for Development) , UN, WB, CDB (Caribbean Development Bank)、CIF (Caribbean Investment Found) | - 地熱開発 |
| GIZ | - 水力発電に関する調査の実施 - 家電製品に関するラベリング制度の設立 - エネルギー管理士制度の設立 |
| 中国政府 | - クリケットスタジアムの設立 - 無償供与による PV 付街路灯 (2,500 台) の提供 |

グレナダ

1. 一般情報

| | | | |
|-------|---|---|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | セントジョージズ | | |
| 最大の都市 | セントジョージズ | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | |
| | 総督 | セシル・ラ・グレネード | |
| | 首相 | キース・ミッチェル | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 348.5 | |
| | 水面積 (%) | 1.6 | |
| 人口 | 総計 (2012 年) 人 | 109,590 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 318.58 | |
| GDP | 購買力平価説 (2012 年推計) | 総計 | \$1.467 billion |
| | | 1 人当たり | \$13,900 |
| | 名目 (2012 年推計) | 総計 | \$790 million |
| | | 1 人当たり | 7,300 |
| 独立 | イギリスより、1974 年 2 月 7 日 | | |
| 通貨 | 東カリブドル (ECS) | | |
| 政治 | <p>グレナダの政体は議会制民主主義であり、首相が政府の長である。また、グレナダは独立国家であり、首相、内閣、選挙によって選出される下院と任命制の上院から成る両院制の議会で構成されている。行政権は政府が有し、立法権は政府と議会有が有している。</p> <p>○行政機関 国家の長として、女王エリザベス 2 世は、首相と内閣の助言のに従う総督によって象徴化される。最大政党の党首が首相および政府の長となる。内閣は首相及び行政機関の大臣で構成される。</p> <p>○立法府 議会は両院制である。下院は 15 議席で小選挙区選挙によって選出され、任期は 5 年である。上院は 13 議席の任命制であり、10 議席は政府によって、3 議席は野党の党首によって任命される。</p> <p>○政党 グレナダは 2 大政党制（国民民主会議および新国民党）であり、他の政党が選挙によって勢力を覆すのは非常に難しい状況である。</p> | | |
| 行政区分 | <p>グレナダは 6 の行政区分に分かれている。</p> <p>Saint Andrew Saint David Saint George Saint John Saint Mark Saint Patrick</p> <p>また、グレナディーン諸島の Carriacou 島および Petite Martinique 島が含まれる。</p> |  | |

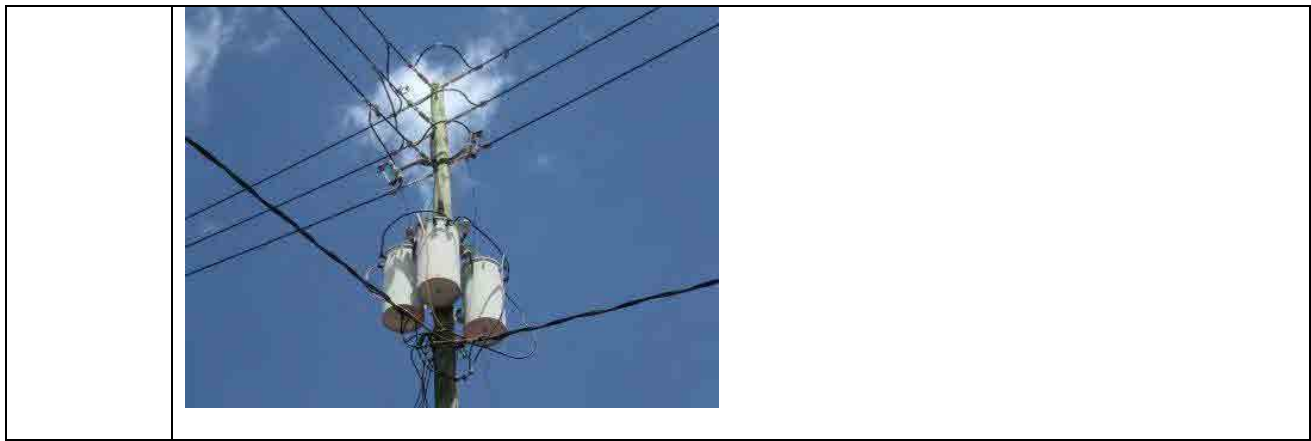
2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|-------------------------------|--|
| <p>経済成長</p> | <p>当国はカリブの「スパイスの島 (“The Spice Isle”）」という愛称で知られており、2004年のハリケーン Ivan の襲来まではカリブ諸国で1位のナツメグの生産者（世界でも2位）であった。当国はその他にも、シナモン、丁香のような香辛料、ココアやバナナのような農産物を生産している。しかし、ハリケーン Ivan の襲来以降、国家経済はサービス業と観光業に基づくようになった。GDPは2009年には、約 1,386 million EC dollars (約 US \$519 M) となり、2010年末には 1,400 million EC dollars ((US \$524 M)を超えると予測されている。</p> |
| <p>エネルギーの部門別の使用と最終エネルギー使用</p> | <p>2008年において、当国の一次エネルギー消費の約半分は交通部門であり、電力部門が約40%であった。最終消費としては、当国の商業用のエネルギー供給の約12%が家庭での調理や電力として、7%がビジネス、産業、公的機関における電力として、そして約25%が発電時の熱損失として失われた。</p> <p>当国の2008年における総販売電力量の57%が業務用であり、38%が家庭用であった。また、産業用は3%、街路灯は2%であった。</p> |
| <p>需給バランス</p> | <p>当国唯一の電力会社 (Grenada Electricity Services Ltd (GRENLEC)) は官民で所有されており、Queens Park (設備容量: 45.9 MW)、Carriacou (同: 3.2 MW)、Petit Martinique (同: 0.5 MW) にディーゼル発電所を有している。また、True Blueにあるセントジョージ大学に2.8 MWの発電設備を予備として有している。2010年の電力会社の系統におけるピークデマンドは30.8MWで総設備容量が52MWとなるディーゼル発電によって供給された。2010年においては、41,222の顧客に対し185.79 GWhが販売され、常態 (BAU シナリオ) ではデマンドは年率4%で増加すると見込まれている。</p> |
| <p>エネルギー輸入と国内エネルギー資源</p> | <p>当国のエネルギーは完全に輸入石油製品に依存しており、省エネルギーにも取り組んでいる。木材燃料およびバイオマス資源を除いて、当国の一次、二次エネルギー供給は2006年の89,500石油換算トンから2008年には116,000石油換算トンまで上昇した。再生可能エネルギーの貢献はまだ小さい。</p> <p>2006年6月に当国はベネズエラと PetroCaribe Agreement を締結し、13か国目の署名国となった。当同意書の下では、署名国は石油製品を有利な融資条件で獲得できるようになる。このベネズエラ国営企業 (Petróleos de Venezuela (PDVSA)) との長期的な供給同意書によって当国は年間340,000バレルのガソリン、化石燃料、ディーゼルを獲得できる。</p> <p>再生可能エネルギー資源としては、事前の地球科学的なデータによれば、St. Catherine山の地域において地熱資源があるかもしれないことが判明し、政府はこの資源を活用しようと意欲を燃やしている。</p> |

2.2 電力事情

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|--|----------------|-------------|-----------------|----------------|------------|---|---------------|-----------------|----------------|------------|-------------------|--|-----------------|----------------|
| 総括 | <p>グレナダの電力の大部分はディーゼル発電によるものであり、その他に小規模の屋根設置型の PV 発電設備と小規模の風力発電設備があり、系統に連系されている。</p> <p>Grenada Electricity Services Limited (GRENLEC)は Grenada, Carriacou および Petite Martinique に電力を供給する、グレナダで唯一の電力会社である。</p> <p>GRENLEC は 1 か所のディーゼル発電所(Queens Park Power Station)を所有しており、その設備容量は 48.6MW である。このほか、非常用発電機として、2 台のディーゼル発電機を大学内に設置している。また、2 か所の 33kV 変電所と 33kV 送電線、および配電設備を所有している。変電所と発電所は 33kV 送電線で連系され、電力系統を構成している。</p> <p>GRENLEC は系統制御を行う責任を有しており、Queens Park Power Station にある Control Center から系統制御を行っている。Control Center は SCADA システムを通じて系統の監視制御を行い、ディーゼル発電所へ出力値および電圧値の指令を送る。また、PV 発電出力については、インターネット経由で監視およびデータ収集を実施している。</p> <p>現状、系統に連系されている PV 発電設備の容量が系統容量と比較して小さいため、PV 発電設備の出力は系統に影響を及ぼすほどではない。</p> <p>発電、送配電を含む総合の電力損失は 7.5%-8%程度であり、そのうちの約半分が Technical loss であり、残りは Non-Technical loss であると想定される。</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 電気料金 | <p>2008 年には電気料金は kWh あたり 0.81 EC\$以上にまで上昇し、世界的に最も高い国の一つとなった。このため、家庭への負荷が大きくなりビジネスや産業の競争力を奪っている。</p> <p>2004 年以来、当国における電気料金は上昇し 2008 年には kWh あたり EC\$1.06 となった。2005 年以降燃料サーチャージが全体の電気料金に占める割合は半分を超えている。</p> <table border="1" data-bbox="316 1012 1406 1283"> <tr> <td rowspan="2">Domestic</td> <td>Minimum Charge</td> <td>EC\$4/month</td> </tr> <tr> <td>Non-fuel Charge</td> <td>EC\$0.4259/kWh</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Commercial</td> <td>Floor Area Charge (per 50 sq. feet of floor area)</td> <td>EC\$0.2/month</td> </tr> <tr> <td>Non-fuel Charge</td> <td>EC\$0.4593/kWh</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industrial</td> <td>Horsepower Charge</td> <td>EC\$2/horsepower (Minimum - EC\$10/month)</td> </tr> <tr> <td>Non-fuel Charge</td> <td>EC\$0.3366/kWh</td> </tr> </table> | Domestic | Minimum Charge | EC\$4/month | Non-fuel Charge | EC\$0.4259/kWh | Commercial | Floor Area Charge (per 50 sq. feet of floor area) | EC\$0.2/month | Non-fuel Charge | EC\$0.4593/kWh | Industrial | Horsepower Charge | EC\$2/horsepower (Minimum - EC\$10/month) | Non-fuel Charge | EC\$0.3366/kWh |
| Domestic | Minimum Charge | | EC\$4/month | | | | | | | | | | | | | |
| | Non-fuel Charge | EC\$0.4259/kWh | | | | | | | | | | | | | | |
| Commercial | Floor Area Charge (per 50 sq. feet of floor area) | EC\$0.2/month | | | | | | | | | | | | | | |
| | Non-fuel Charge | EC\$0.4593/kWh | | | | | | | | | | | | | | |
| Industrial | Horsepower Charge | EC\$2/horsepower (Minimum - EC\$10/month) | | | | | | | | | | | | | | |
| | Non-fuel Charge | EC\$0.3366/kWh | | | | | | | | | | | | | | |
| 電力需要 | <p>最大電力需要は、グレナダで約 28-29MW である。</p> <p>最大需要は日中(14:00 頃)と夕刻(18:00-19:00 頃)に発生し、日中のピークは主として商業分野の負荷によるものであり、夕刻のピークは住宅の負荷によるものである。</p> <p>商業分野の負荷と住宅の負荷の比率は、GRENLEC でも正確に把握できていない。</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現状課題 | <p>電力損失は約 7.5 - 8%である。</p> <p>配電用変圧器の負荷率 (約 2000 台) : 約 70%</p> | | | | | | | | | | | | | | | |



2.3 再生可能エネルギー

| | |
|-----|--|
| 太陽光 | <p><u>現状</u> 小規模の屋根設置型太陽光発電設備が公共および民間の建物に導入されている。また、そのいくつかは電力系統に連系されていない。 現状、民間分を含む太陽光発電設備による発電電力は 370kW であり、グレナダ全体の発電電力の約 2%を占める。 GRENLEC は Petite Martinique 島に 37kW の地上設置型太陽光発電設備を設置しており、将来は 100kW まで拡張する計画である。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 太陽光発電の導入は主として民間が主導となる。政府は再生可能エネルギー機器の免税処置等の促進政策を策定することとしている。 太陽光給湯システムは、化石燃料消費削減の方法としてグレナダで広く普及している。 政府は、Grenad Solar Energy Technology Research Institute (GSETRI)やその他の機関と共同して、太陽光発電の設計、施工などの能力向上のための施策を実施している。 GRENLEC は 4 MW の地上設置式の太陽光発電設備を導入する計画であり、これにより、再生可能エネルギー導入目標である、2020 年までに全発電量の 20%を再生可能エネルギーによりカバーするという目標を達成することとしている。</p> |
| 風力 | <p><u>現状</u> いくつかの小規模風力発電設備が民間の建物に導入されている。 一方、政府および GRENLEC には風力発電導入の計画はない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 風力発電のポテンシャルは東側海岸部に存在していると考えられるが、これらの土地は民間所有であり、取得に費用を要するため、現在具体的な計画は立てられていない。風力発電導入は民間主導で行われる予定である。 GRENLEC は 2MW の風力発電設備を Carriacou 島に導入し、ディーゼル発電設備とのハイブリッドシステムを構築する予定である。この計画は EU の支援を得ている。また、GRENLEC は蓄電装置など電力系統安定化の検討の必要性を考えている。</p> |
| 小水力 | <p><u>現状</u> 水力発電設備は導入されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 水力発電のポテンシャルは認められていない。</p> |

| | |
|-------|--|
| 地熱 | <p><u>現状</u> GRENLEC は geochemical 面での調査を行っており、これから実現可能性について調査を実施する予定である。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 地熱発電のポテンシャルは Mt. St.Catherine 付近に存在する見込みである。政府は地熱発電をベースロード電源として開発することを考えており、最初の段階として、10MW の地熱発電設備を建設する計画である。しかしながら、費用確保の面から計画は遅れている。</p> |
| バイオマス | <p><u>現状</u> 民間企業(Solid Management Company)が、廃棄物発電およびバイオ燃料の実現可能性調査を実施している。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 廃棄物発電については、その規模が小さいと想定されることから、商業ベースの経済性確保は難しいと考えられるため、具体的な計画は立案されていない。</p> |

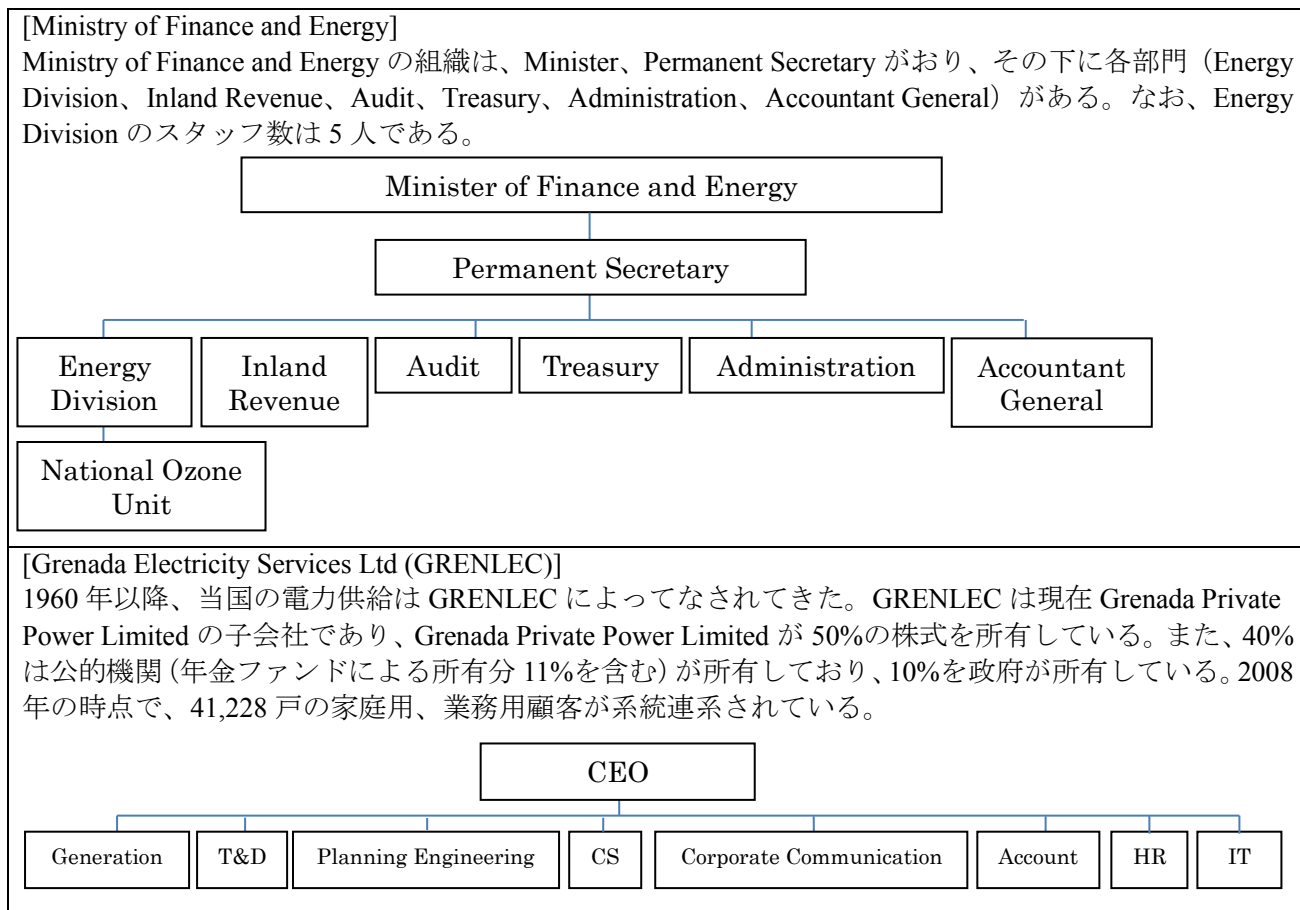
2.4 省エネルギー

| |
|---|
| <p>省エネルギーに関する活動状況</p> <p>電力会社である GRENADA ELECTRICITY SERVICES LIMITED (GRENLEC)の主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 2015年に、全ての街路灯（約4,000台）がLED照明に取り換えられる計画がある。 ➤ 約44,000台のメータの内、約3分の1の顧客のメータについては、既にAMIを導入済みである。それ以外の約3分の2の顧客のメータについては、スマートメータに取り換えることを現在計画中である。 <p>政府の主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 政府は、エネルギー診断士として、人を割り当てており、教育を実施している。 ➤ 中国政府の無償援助にて、LED照明は、いくつかの政府オフィスビルに導入済みで、インバータACについても、いくつかの政府オフィスビルおよび病院等の公共施設に導入済みである。無償提供後、この活動は、Petro Caribeにて継続されており、LED照明およびインバータACが導入されている。 ➤ GIZの支援により、家電製品に対するラベリング制度は既に設立されている。 |
|---|

2.5 政策

| | |
|-----------|---|
| 再生可能エネルギー | 20% of all domestic energy usage (electricity & transport) will originate from renewable energy source by 2020. |
| 省エネルギー | Reduce the national rate of energy consumption while increasing the economic growth (decoupling), be adopting best practices in energy efficiency and conservation. |

2.6 関係機関




2.7 ドナー活動

| | |
|------|---|
| OAS | - Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP)での National Energy Policy の策定支援 |
| GIZ | - 家電製品に関するラベリング制度の設立 |
| 中国政府 | - 無償支援による LED 照明およびインバータ AC の導入 - 無償支援によるクリケットスタジアムの建設 |

ガイアナ共和国

1. 一般情報

| | | | |
|-------|--|------------|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | ジョージタウン | | |
| 最大都市 | ジョージタウン | | |
| 政府 | 大統領 | ドナルド・ラモター | |
| | 首相 | サミュエル・ハインズ | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 214,970 | |
| | 水面積 (%) | 8.4 | |
| 人口 | 2014 年推定 | 735,554 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 3.502 | |
| GDP | 購買力平価説 PPP 2012 年推定 | 合計 | \$6.155 billion |
| | | 1 人当たり | \$7,938 |
| | 名目 2012 年推定 | 合計 | \$2.788 billion |
| | | 1 人当たり | \$3,596 |
| 独立 | イギリスより 1966 年 5 月 26 日 | | |
| 通貨 | ガイアナ・ドル(\$) (GYD) | | |
| 政治 | <p>ガイアナの政治は民主共和国の枠組みのもとに行われている。ガイアナの大統領が政府と多党の長である。政府は執行権限を持ち、立法権限は政府とガイアナ国民議会に与えられている。</p> <p>○実行権限 実行権限は大統領が行使する。大統領は首相および他の大臣を任命し監督する。大統領は直接選挙で選ばれたものではなく、各党は候補者名簿を議会に提出しかつ大統領候補を指名して、その党が最大の投票を受けた場合大統領となる。首相は議会に一員である必要がある。実際には多くの他の大臣も議会のメンバーである。</p> <p>○立法権限 ガイアナの立法権限は一院制の国民議会が持っている。現在 25 人のが 10 の地区別選挙区の比例代表制により選出されている。さらに政党に任命された国家リストから比例代表制に基づき 40 名が選出される。大統領はいつでも議会を解散でき新選挙を要求できるが、着任後 5 年以内である。</p> <p>○政党 ガイアナは 2 党制度を採用し、支配的な 2 政党がある。People's Progressive Party は主にインド系ガイアナ人に支持され、People's National Congress はアフリカ系ガイアナ人に支持されている。</p> | | |

| | | |
|--------------------|---|--|
| <p>地方 行政区分</p> | <p>ガイアナは、10 の州 (region) に分かれている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.バリマ・ワイニ州 2.クユニ・マザルニ州 3.デメララ・マハイカ州 (ジョージタウン) 4.東ベルビセ・コレンティネ州 5.エセキボ諸島・西デメララ州 6.マハイカ・ベルビセ州 7.ポメローン・スペナム州 8.ポタロ・シパルニ州 9.アッパー・デメララ・ベルビセ州 10.アッパー・タクトゥ・アッパー・エセキボ州 <p>10 州は 27 の県に分かれている。</p> |  |
|--------------------|---|--|

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|-----------------------|---|
| <p>経済成長と最終エネルギー消費</p> | <p>2011 年ガイアナの GDP は約 4.6%で伸長した。ガイアナは石油を 10,880 バレル/日で消費し、その 100%が輸入である。(2013 年) 石油精製設備はない。</p> |
| <p>燃料別エネルギー供給</p> | <p>2011 年、ディーゼルは輸入の容量換算 44%、重油 23%、ガソリン 23%および他の石油製品 10%。</p> |
| <p>エネルギー供給と部門別消費</p> | <p>2012 年、発電 45%、住宅部門 37%、産業および商業 18%</p> |
| <p>国内エネルギー源</p> | <p>化石燃料なし。砂糖産業からのバガスは工場内で熱・電力として利用されている。</p> |
| <p>エネルギー輸入</p> | <p>2013 年、石油を 10,880 バレル/日で輸入、コストは約 455 百万 US\$で、全輸入の 27%に相当する。</p> |
| <p>国家エネルギー政策</p> | <p>エネルギー政策は、貧困を根絶し、輸入化石燃料への依存を低減し、クリーンエネルギーの利用を促進するガイアナの低炭素開発政策の一部である。</p> |

2.2 電力事情

| 発電産業の特徴 | 沿岸地域 | ガイアナの発電の殆どは火力で、重油またはディーゼルを使用している。Guyana Power and Light Inc. (GP&L) は沿岸地域のみで電力を供給する公共電力会社であり、2013 年で 172-Mega Watt の設備能力を持っている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|------|------|------|
| | 内陸地域 | 民間企業が発電し、Linden、他の沿岸地域および内陸地域の村落に配電しており、推定設備能力は 35-MW である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現状の課題 | <p>【高電力価格】 ガイアナの電力コストは地域で最も高い国の 1 国であり、電気料金は US\$0.28/kWh から US\$0.32/kWh である。この高電力コストは以下の異なる要素に起因すると考えられる。:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 高価格・重質化石燃料に依存した発電 2) 不適切なシステム操業 3) 配電システムの高いテクニカルロスとノンテクニカルロス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>【地方共同体の電化】 沿岸地域の電化率は 90% に近づいている。 しかし、内陸地域は、インフラ整備が必要であり、電力確保は主ロードセンターからの距離により限界がある。ガイアナのアメリカンインディアンは 80% 以上は基本的な電気確保ができていない。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 新たな取り組み | <p>【北部アーク地域相互接続プロジェクト】 ガイアナは、エネルギー移送システムに関しての可能な協力実現可能性を評価する北部アーク地域相互接続プロジェクトの覚書締結国である。それは、ガイアナ、スリナム、フランス領ギアナ、ロマイマ州の Boa Vista、アマバ州の Macapá (北部アーク国) 間の電力の相互接続であり、Inter-American Development Bank (IADB) により支援されている。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>【ロス低減方法】 IDB ローンによる非電化地域プロジェクト Un-served Areas Electrification Project (UAEP) 資金により、GPL はノンテクニカルロス削減対策を実施している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 戦略的ロス削減計画 Strategic Loss Reduction Plan (SLRP) の実施 2) 6,000 ユニットのメーターをプリペイドメーターに交換 3) 5,800 の不良および旧式メーターの交換 4) 300 の ITRON AMR メーターの追加設置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>テクニカル</td> <td>14.65</td> <td>14.40</td> <td>14.40</td> <td>13.90</td> <td>13.50</td> <td>13.30</td> </tr> <tr> <td>ノンテクニカル</td> <td>16.75</td> <td>16.50</td> <td>16.50</td> <td>16.00</td> <td>15.40</td> <td>14.60</td> </tr> <tr> <td>合計 (%)</td> <td>31.4</td> <td>30.9</td> <td>30.9</td> <td>29.9</td> <td>28.9</td> <td>27.9</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | テクニカル | 14.65 | 14.40 | 14.40 | 13.90 | 13.50 | 13.30 | ノンテクニカル | 16.75 | 16.50 | 16.50 | 16.00 | 15.40 | 14.60 | 合計 (%) | 31.4 | 30.9 | 30.9 | 29.9 | 28.9 | 27.9 |
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| テクニカル | 14.65 | 14.40 | 14.40 | 13.90 | 13.50 | 13.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ノンテクニカル | 16.75 | 16.50 | 16.50 | 16.00 | 15.40 | 14.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 (%) | 31.4 | 30.9 | 30.9 | 29.9 | 28.9 | 27.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【内陸地域電化プログラム(HEP)】 いくつかの内陸地域共同体のディーゼル発電は間欠的であり、多くの場合コストは US\$0.40/kWh に近い。2008 年、UAEP のもとで 4 ヶ所の村に太陽光 PV パネルが設置され、低所得層にエネルギーを供給した。その資金は IDB、実施は OPM の HEU。</p> <p>実証段階</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) 125-Watt Peak (Wp) の太陽光 PV システムのすべての家庭の照明およびラジオ/CD 用に設置 (ii) 小学校とクリニックの照明およびその他の機器への電力供給 (コンピューター、TV/DVD、医療用補給品の冷蔵庫/冷凍庫) <p>2010 年、内陸地域電化プログラム Hinterland Electrification Program (HEP) は UAEP 内で拡大された。最終ユーザーの反応は全般的に前向きである。それは</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) 90% の家庭が日没後活動を始めたこと。 (ii) 家庭の収入が多少増えたこと、および (iii) 照明用燃料代が月約 US\$9.80 削減されたこと | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|-------|--|
| 太陽光 | <p>ガイアナの太陽光発電のポテンシャルは高く、照射レベルは 4.5-kWh/m²/日から 6.5-kWh/m²/日であり場所により異なる。</p> <p>【UAEP の現在の設備 Unserved Areas Electrification Programme】 ガイアナ全体で約 1MW の太陽光発電が設置されている。それらは約 11,000 ユニットの太陽光発電システムで系統に連系できない共同体へ供給されている。</p> <p>内陸地域の Madhia と Port Kaituma 村に合計 10kWp の系統連携型太陽光発電システムが最近設置された。 GEA は最近 8.46kWp の系統連携型システムを GEA 事務所の屋上に設置した。</p> <p>【将来の取り組み】 GEA と GPL によると、Institute of Applied Sciences and Technology (IAST)は、1MW の新 PV を敷地内に設置する準備を始めた。関連組織による資金提供を要求中。</p> |
| 小水力 | <p>ガイアナには開発できる水力発電ポテンシャルが広域に存在する。 内陸共同体および系統相互接続用の小規模水力計画は確かにあるが、資金調達に関する法的枠組みがなく公式には検討されていない。</p> <p>Ghiung 川の約 330kW の Kato 小水力発電所に関して FS および技術的検討が実施された。持続的エネルギープログラムとして EU からの資金援助が求められた。しかしながら、さらに取進めるには実行と持続性のため追加の資源が必要である。</p> <p>2013 年と 2014 年に 18 ヶ所の異なったサイトの調査が行われた。適切なサイトはパイロット用に評価される予定である。</p> <p>GEA は近隣共同体のエネルギー需要に応じた 100kW 以下の流れ込み式水力発電所の開発を計画している。ピコ水力（5kW 以下）についても見直されよう。</p> |
| 風力 | <p>UAEP のもと以下の地域の風速が測定された。州 6 の Orealla、州 7 の Jawalla、州 8 の Cambelltown および州 9 の Yupukari。しかしながら、あまり魅力のある風速ではなかった。</p> <p>沿岸地域は、商業風力エネルギープロジェクトとしては十分な風速を持っている。Hope Beach または Georgetown の前浜では 10-25MW の風力発電の実現可能性が調査された。GPL 社は 2007 年 3 月プロジェクト開発の覚書に調印したが建設には至っていない。</p> |
| バイオマス | <p>【バガス】 サトウキビともみ殻からのバガスは発電と熱使用に利用できる。ガイアナでの Guysuco により実施された最近コジェネに関する経験により、Skeldon では 8MW の発電能力が利用できる。最初の経験から、これらのシステムを設計・操業するための現場の技術能力を強化する支援が必要である。</p> <p>【もみ殻】 2012 年ガイアナは約 525,000 トンの稲を精米し、105,000 トンのもみ殻を生成した。これはエネルギー換算で 257,442BOE である。それらの内 47%のもみ殻は水田乾燥に使用されている。</p> <p>位置、精米機からのバイオマス量供給ポテンシャルおよびすべてのポテンシャルあるもみ殻生成源を示した地図が完成している。GEA は 20kW から 30kW の実証ユニット設置を検討している。</p> <p>【木材廃棄物】 2012 年、約 176,498.78 m³ (62,329.68 tonnes)のバイオマスが産業用に投入され、</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>約 64,882.83 m³ の木材廃棄物を生成している。2012 年に生成された木材廃棄物の総一次エネルギー値は 25,872 BOE である。</p> <p>環境保護庁 Environmental Protection Agency はバイオマスを利用しエネルギー生成する特定の中心地域を確保できる。木材廃棄物を貯蔵集積する地域は、持続性ある廃棄物管理を目的に指定される。</p> <p>【バイオガス/バイオディーゼル】</p> <p>2012 年 UNDP と OPM の支援により、GEA はバイオ消化設備 2 基を増設した。農業共同体でのバイオ消化設備の利用を促進するため、GEA は低コストバイオ消化設備の設計と建設ガイドを作成した。これは小規模農家が動物の排泄物をバイオガスとしてのエネルギーに転換するために利用される。そのエネルギーは調理・照明および発電に利用される。</p> <p>ガイアナのバイオマスエネルギーのポテンシャルについて IDB 資金による「ガイアナにおけるバイオエネルギー拡大機会」という研究で分析されている。それには、バイオディーゼル生産プラントが可能な 3 地域が特定されている。</p> <p>(i) Canje Basin (ii) 中間サバナ地域 (iii) Wauna-Yarakita 小区域</p> |
|--|--|

2.4 省エネルギー

| |
|---|
| <p>政府機関が取進めている現在のガイアナにおけるエネルギー効率と省エネ活動</p> <p>1. Guyan Energy Agency (GEA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● パンフレット発行とインターネットからのダウンロード <ul style="list-style-type: none"> ➢ 省エネルギー方策（住宅、ビルディングおよび輸送部門） ➢ 高効率家電製品の普及推進 ● エネルギーアセスメント・診断 2012/2013 年に 49 のビルディングで実施 ● 小規模実証プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> ➢ 白熱電球を CFL に取り換え ➢ 街灯を高効率照明に取り換え(80 ユニット) ➢ 太陽光 LED 照明の設置(2 ユニット) ➢ 内陸地域での小水力設置 (5kw-10kw) ➢ バイオマスからのエタノール製造 (1,000/日) <p>2. Guyana Power and Light Inc. (GPL)</p> <p>Demand Side Management (DSM)の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 顧客の教育 <ul style="list-style-type: none"> ➢ チラシ、ラジオ、TV および印刷物による情報提供 ➢ 社会管理プログラム Social Management Program の利用 ➢ AMI の導入と拡大 ● 高効率エネルギー機器 <ul style="list-style-type: none"> ➢ エネルギースター評価の導入推進 ➢ 高効率街灯 ● 学童教育 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 中学校議論競技会 ● データベース確立 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 最終用途機器 ➢ 市場にある製品のエネルギー効率リスト ➢ エネルギー効率コンサルタントとサービス提供者のリスト <p>上記政府機関はガイアナの全ての部門でエネルギー効率と省エネルギー推進に取り組みはじめた。それらは主にエネルギー効率と省エネルギーシステムと枠組みに焦点をあてている。</p> |
|---|

その活動の結果に基づき、政府は以下の点についても検討が必要である。

- 省エネルギー法と規制の検討およびドラフト作成
- カリコム諸国との連携
- 技術評価システム

2.5 政策

| | |
|----------------|---|
| ガイアナ 2012-2016 | ガイアナ 2012-2016 は“持続性あるエネルギー”を優先分野として焦点をあて、“電力コストの削減と供給拡大をはかるため、低炭素エネルギーの枠組みを策定”して政策目的を支えた。これは 2013 年国家プログラムに取り込まれた。 |
|----------------|---|

2.6 関係機関




| |
|---|
| <p>総理府 Office of the Prime Minister (OPM)</p> <p>首相はエネルギーと電力に関して責任があり、政策に関する指示を与える。この指示は GEA がその機能遂行のなかでフォローする。OPM は主政策立案と規制責任を持っている。それには、公共電力会社と独立発電企業のライセンス認可、増設計画、操業標準および主電力供給企業の GPL 社業績確認等が含まれる。</p> |
| <p>ガイアナエネルギー局 Guyana Energy Agency (GEA)</p> <p>GEA は 1997 年に Guyana Energy Agency Act 1997 (Act No. 31 of 1997) により設立された機関である。2014 年から 2018 年の長期計画は GEA の活動を示している。</p> |
| <p>ガイアナ Power and Light Inc. (GPL):</p> <p>ガイアナ Power & Light Company Inc. (GPL) はガイアナの主電力会社であり、住宅・商業・産業顧客への発電・送電・配電責任を持つ。</p> |
| <p>応用科学技術研究所 Institute of Applied Sciences and Technology (IAST):</p> <p>応用科学技術研究所は産業研究組織で、その使命としてガイアナの天然資源を利用した適切な技術開発と適合を研究し、それらの資源がガイアナに利益をもたらす開発に繋げることである。</p> |

2.7 ドナー活動

| | |
|--|---|
| 地球環境資金 Global Environment Fund (GIF), IDB, EU | US\$24 百万の内陸地域電化計画。それには、11,000 戸の電池付家庭用太陽光発電と共同体向け小水力プロジェクトの建設が含まれる。 |
| IDB, EU | US\$65 百万の配電ネットワークの改良プログラムおよび AMI (Advanced Metering Infrastructure : その解析用ソフト、スマートメーターその他の器具を含む) プログラム |
| 中国 | 中国輸出入銀行 Export-Import Bank の資金による 7ヶ所の配電サブステーション建設、3 サブステーションの改良、沿岸地域の相互連携のための 69kV の送電線の建設 |
| インド | バイオマスエネルギー源の評価検討 配電系における力率調査 |
| EU, ノルウェー、フランス、UNDP, 世銀 | US\$23 百万の天然資源管理・災害リスク管理に関するプログラム 森林地帯の測定、森林破壊削減、クリーンエネルギー開発およびノルウェーによる US\$250 百万の供託金 Trust Fund の設立（再森林化とその他環境に好影響を与えるプロジェクト）等が含まれる。 |

ジャマイカ

1. 一般情報

| | | | | |
|--------|--|--|------------|--|
| 国旗と国章 |   | | | |
| 公用語 | 英語 | | | |
| 首都 | キングストン | | | |
| 最大都市 | キングストン | | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | | |
| | 総督 | パトリックアレン | | |
| | 首相 | ポーシャ・シンプソン＝ミラー | | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 10,991 | | |
| | 水面積 (%) | 1.5 | | |
| 人口 | 2012 年推定 | 2,889,187 | | |
| | 人口密度 (/km ²) | 252 | | |
| GDP | PPP | 総計 | \$253.17 億 | |
| | 2012 年推定 | 一人当たり | \$9,199 | |
| | 名目 | 総計 | \$155.69 億 | |
| | 2012 年推定 | 一人当たり | \$5,657 | |
| 独立 | イギリスより、1962 年 8 月 6 日 | | | |
| 通貨 | ジャマイカ・ドル | | | |
| 地方行政区分 | <p>ジャマイカは 14 の行政教区 (Parish) に分割され、それらは管理的関連はない 3 の歴史的郡に (County) にグループ化される。</p>  | | | |
| | コーンウォール郡 | ハノーバー セント・エリザベス セント・ジェームズ トレローニー ウェストモアランド | | |
| | ミドルセックス郡 | クラレンドン マンチェスター セント・アン セント・キャサリン セント・メアリー | | |
| | サリー郡 | キングストン ポートランド セント・アンドリュース セント・トーマス | | |

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|----------------|--|
| 経済成長と最終エネルギー消費 | 2013年ジャマイカのGDPは1.3%伸長した。世界銀行は、今後3-5年間は1-2%の伸長が続くと推定している。2011年の一次エネルギー消費は127兆Btuであった。エネルギー弾性値は地域の平均である。 |
| 燃料別エネルギー供給 | ジャマイカの必要エネルギーは殆ど全部輸入石油で、国家の経済と貿易バランス上著しいコスト負担となっている。OUR (Office of Utility Regulation)は、最近LNGターミナルとともに天然ガス発電所190MWの建設を認可した。 |
| エネルギー供給と部門別消費 | 2012年ジャマイカ石油輸入の約47%は輸送部門で消費された。石油の約31%が発電部門、約20%がボーキサイト・アルミニウム、砂糖その他製造部門、残りが住宅その他部門で消費された。 |
| 国内エネルギー源 | ジャマイカには化石燃料資源はない。電力の約6%は再生可能エネルギーである - 水力3%、風力3%。太陽光PVと温水器は少ない。最近完了した再生可能エネルギー入札は、風力60MWおよびPV20MWからなる80MW能力の新設で来年頃に完成予定である。これにより再生可能エネルギーの発電貢献度は約11%になる。 |
| エネルギー輸入 | 2013年ジャマイカは約20百万バーレルの石油をUS\$21億のコストで輸入した。 |
| 国家エネルギー政策 | 国家エネルギー政策は、再生可能エネルギー資源からの発電を2015年で12.5%、2030年には20%にすることを提言している。発電が石油輸入の31%を占めることから、2030年の目標達成は2010年のベースラインに対して石油依存度を6%低減するだけである。エネルギー効率に関する国の支援政策はあるが、具体的にはわずかである。 |

2.2 電力事情

| | | |
|---------|------|---|
| 電力産業の概要 | 電力需要 | 総発電設備能力約820MWには、197MWの独立系発電事業者(IPP)が含まれる。 |
| | 発電 | Jamaica Public Service Limited または JPS : JPS Marubeni Caribbean Power Holdings Inc.および Korea-East West power がそれぞれ40%所有権を持ち、政府は19%保有する。 JPSは、蒸気(石油炊き)、ガスタービン、複合サイクル、ディーゼルおよび水力による620MWを超える発電能力を持つ。 独立系発電事業者4社(IPP): 最近、燃料多様化を図るため水力および風力発電2プロジェクト導入を発表した。これらのプロジェクトが完成すれば、9MWの能力増強となる。 ➤ Maggoty の6.3-MW 水力発電所 ➤ Munro の3 MW 風力発電 |
| | 系統開発 | 顧客数約603,350 基幹送電システム: 138 kV. 69 kV 高圧ライン、変電所から顧客まで電力を届ける24 kV 中圧ライン配電系統 |
| | 配電ロス | JPS グリッドは送配電ロスが22.3%と大きい。 約12%のロスが盗電と不払いによるものである。 |
| | | |

| | |
|-------|---|
| |  |
| 現状の課題 | <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>石油への高依存度</u> 発電の95%以上を輸入石油に依存している。 2. <u>高電力料金</u> ジャマイカ住民に対する電力料金は世界で最も高い国に入り、キロワット時間あたり約US40セントである。 3. <u>盗電および公共顧客の不払い</u> 公共部門の2大消費者は学校及び水ポンプステーションである。 |

2.3 再生可能エネルギー

2009年、ジャマイカは国家エネルギー政策 National Energy Policy を制定した。その中には、2030年までに国の全エネルギーの20%を再生可能エネルギーで賄う公約が含まれている。

| | |
|-------|--|
| 風力 | <p>ジャマイカの数か所の地域では風が非常に強くエネルギー化ポテンシャルが高い。中規模風力発電 60MW10 基でジャマイカの現在の電力需要の半分以上供給可能である。</p> <p>2010年10月に本格稼働した4タービン3MWのMunro風力発電所はMunroに立地する。これは企業によって所有される最初の風力発電所である。JPSは再生可能エネルギー開発支援公約の一環としてWigton Wind Farm Limitedと電力購入契約を締結した。ManchesterのWigtonに立地する電力は風力発電所から購入する。</p> <p>風力のポテンシャル</p> <p>Inter-American Development Bank (IDB)の資金により、Wigton Windfarm Ltd.は20ヶ所のサイトについて風力アセスメントを実施している。これらの結果は国全体にわたる現在の詳細風力資源データを提供し、国全体として風力ポテンシャルは非常に高く、数か所の地域では風力エネルギー開発に適した資源ポテンシャルが実証された。</p> |
| 太陽光 | <p>国内の太陽光資源は豊富である。平均水平照度は全国にわたり5~7 kWh/m²/日で、数か所の地域では8 kWh/m²/日に近い。</p> <p>2013年カリブ諸国で最大の鶏肉生産企業のJamaica Broilers社は、その40か所の鳥小屋に600kW太陽光PVパネルの設置を完了した。(現在までで、国による最大規模太陽光プロジェクトのひとつ)</p> <p>2012年10月8日、JPSおよびUniversity of Technology (UTech)は、100kWpの太陽光PVシステムを含む太陽光再生可能エネルギー設備を建設する覚書に調印した。</p> |
| バイオマス | <p>ジャマイカでは現在サトウキビからのバガスが主なバイオマス燃料資源である。サトウキビ処理機からのキビ残渣を使用し自家発電を行っている。ジャマイカの既存のバガス熱電併給(Cogeneration)は、燃焼によるバガス最大化を図るため意図的に効率を下げている。それは、発電所建設時に過剰電力を系統に販売することができなかったためである。</p> <p>ジャマイカのサトウキビ収穫期は年間185日である。その他コーヒーパルプ、ココナッツ殻等の農業廃棄物も使用できるポテンシャルはあるが、検討中である。</p> <p>PCJでは2種類の廃棄物のエネルギー化が検討されている。キングストン近郊の屋外生ごみ投棄場である。</p> |
| 地熱 | ポテンシャルなし。 |

| | |
|----------|---|
| 小水力/ミニ水力 | <p>ジャマイカで残されている実現可能なサイトでの小水力ポテンシャルを開発するため、国連の Economic Commission for Latin America and the Caribbean はジャマイカ全土の 11 サイトの水力ポテンシャルを判断するアセスメントを実施した結果、ほとんどのサイトがポテンシャルを持つことが実証された。</p> <p>新水力プロジェクトにより Maggoty の既存水力発電所を 21MW に増強できる。JPS の発電構成の内、水力は 9 発電所ある。その構成は以下の通りで、一部は老朽化し効率的発電ができない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Upper White River ✓ Lower White River ✓ Roaring River ✓ Rio Bueno A and Rio Bueno B ✓ Maggoty Plant A ✓ Rams Horn ✓ Constant Spring ✓ Maggoty Plant B |
|----------|---|

2.4 省エネルギー

| | | |
|-------------------------|--|--|
| 国家エネルギー計画 (Vision 2030) | <p>ジャマイカ政府は国家エネルギー計画 (Vision 2030) において、エネルギー弾性値(BTU/US\$1 単位アウトプット)目標を設定した。(2000 年ベース \$US)</p> <p>ベースライン (2007 年): 15,392</p> <p>2015: 12,700</p> <p>2030: 6,000</p> | |
| 国家エネルギー政策 | <p>ジャマイカ政府は上記目標達成のため以下の課題を指摘した：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 大消費者と小消費者の省エネルギー実践に対する低意識レベル ➤ ジャマイカの高エネルギー弾性値 ➤ ボーキサイト/アルミニウムおよび発電等の主部門におけるエネルギー効率化に対する低認識レベル ➤ ビルディング設計、電気設備設置および最終用途機器のエネルギー消費に対する低認識レベル <p>2030 年までの戦略および重点課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ エネルギー消費の重要性に対する国民の意識改革を推進するデマンドサイド管理の実施 ➤ LED、太陽パネル、太陽光街灯等の省エネルギー機器導入推進 ➤ ビルの設計・建設において省エネ手法の取り入れ ➤ 公共部門、特に水供給システムにおける省エネルギー推進 ➤ 効率的エネルギー使用を推進するプログラム開発と実施： <ul style="list-style-type: none"> ✓ 高エネルギー効率機器の使用 ✓ 公共部門組織における省エネルギー基準の設定と実施 ✓ 国民の意識改革と教育プログラム | |
| 国民の意識改革 | 現状 | ➤ JIC は全セクターを対象に省エネルギー推進のための広範囲なウェブサイト을載せている。しかし、省エネルギー意識改革には不十分で効果的でない。 |
| | 施策 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ウェブサイトだけではなく、TV、ラジオ、新聞、学校教育、セミナー等を有効活用 ➤ 正確で簡単に理解できる教材準備 |
| 照明 | 現状 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 多くの部門で照明の電力消費比率は大きい。 ➤ 2008 年キューバ政府はジャマイカに CFL を供与。しかし CFL が低品質であったため浸透しなかった。 |
| | 施策 | ➤ 白熱電灯の効率は CFL より低く、また寿命も白熱電灯 6,000 時間に対して CFL は 20,000 時間と長持ちする。 |

| | | |
|----------------|----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ジャマイカ政府は輸入白熱電灯全面禁止を検討している。 ▶ 街灯：政府は水銀蒸気伝統をより効率的のタイプに取り換える計画を検討している。 |
| ビルの設計と建設 | 施策 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 建築方法：ビル設計方法の開発、材料選定、自然換気および照明制御器具の使用 ▶ 1994 年ジャマイカの国家標準局は Energy Efficiency Building Code (EEBC)を導入した。 ▶ 国家標準局は EEBC 改定を検討開始した。 |
| 省エネ診断および管理システム | 現状 | ▶ UNDP およびジャマイカ政府は学校と病院で省エネ診断を実施した。しかしながらそれらの活動は現在のところ継続されていない。 |
| | 施策 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 省エネ診断士の教育及び訓練 ▶ 国家政策としてのエネルギー管理システムの確立 |
| 水供給システム | 現状 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ National Water Commission は公共への水供給に電力を大量に消費 ▶ システム効率は極めて悪い |
| | 施策 | ▶ 高効率ポンプ、モータおよび制御システムの導入による省電力の可能性期待できる。 |
| 高効率機器 | 現状 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ジャマイカで販売されている殆どの輸入エネルギー消費機器はエネルギー効率が低い。 ▶ 消費者は長期の使用期間のコストおよびモデルによりエネルギー消費が異なることを意識していない。 ▶ 販売員も顧客の電気製品選択に必要な情報と能力が欠如している。 ▶ 現在の政策では低効率の機器の輸入は防げない。 |
| | 施策 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ジャマイカ標準局 Jamaica's Bureau of Standard (BSJ)は 1990 年に冷蔵庫の強制的なラベリングシステムを導入したが、ラベリングは殆ど使用されなかった。 ▶ 機器の検査に必要な施設の設置およびその認定はほとんど不可能である。 ▶ カリコム諸国 Caribbean Community (CARICOM)が共同で実施するのが解決策である。 |

2.5 ドナー活動

| | |
|------------|---|
| GiZ | エネルギーサービス産業-組織の能力強化 (2013) |
| | ジャマイカ持続エネルギーロードマップ (2013) |
| | ジャマイカ国際保障会社との連携による「カリビアン諸国における気候リスク適応および保障」 |
| | HELP Jamaica Education Center に対する太陽光 PV システムの供与(2013) |
| IDB | 「エネルギー効率、省エネルギーおよび持続性あるエネルギー推進支援」 <ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギー効率、省エネルギーにおけるジャマイカ中小企業の投資需要アセスメント ✓ エネルギー診断士と管理者に対する訓練プログラムの開発 ✓ 中小企業部門におけるエネルギー効率および省エネルギー戦略の利益に着目した総合実証プログラムの開発と実施 (2009) |
| | 公共部門エネルギー効率および省エネルギー技術支援プログラム(2009) |
| | 公共部門エネルギー効率および省エネルギー技術支援プログラムによるジャマイカのポテンシャル強化： <ul style="list-style-type: none"> ✓ 公共部門に対する投資手法の設計および実施によるエネルギー鉱業省組織能力強化 ✓ 主要公共民間関係者の意識改革と知識強化 |
| | ローンはエネルギーの年間消費を低減し返済 (2011) 風力資源アセスメント |
| UNDP | 風力の家庭及び共同体での使用ー <ul style="list-style-type: none"> ✓ フィージビリティースタディ ✓ お制度の見直し |
| World Bank | ジャマイカのスマートグリッドロードマップ |
| | 水力発電所のフィージビリティースタディ |

セントクリストファー・ネービス

1. 一般情報

| | | | |
|-------|---|-------------|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | バセーテル | | |
| 最大の都市 | バセーテル | | |
| 政府 | 国王 | エリザベス 2 世 | |
| | 総督 | エドモンド・ローレンス | |
| | 首相 | デンジル・ダグラス | |
| 面積 | 総計(km ²) | 261 | |
| | 水面積 (%) | 極僅か | |
| 人口 | 2014 年推計 | 51,538 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 164 | |
| GDP | 購買力平価説 (2012 年推計) | 総計 | \$1.087 billion |
| | | 1 人当たり | \$21,260 |
| | 名目 (2012 推計) | 総計 | \$767 million |
| | | 1 人当たり | \$14,314 |
| 独立 | イギリスより 1983 年 9 月 19 日に独立 | | |
| 通貨 | 東カリブドル | | |
| 政治 | <p>セントクリストファー・ネービスは連邦議会制民主主義を取っている。セントキッツとネービスはそれぞれ独立したイギリス連邦王国である。</p> <p>○行政機関 国家元首として、総督がエリザベス 2 世の代理人を務め、首相の助言を受ける。議会選挙にしたがい、最大政党もしくは最大連合の長が首相に選出され、総督による任命を受ける。副首相を含む全ての閣僚は、首相の助言により、総督により任命される。</p> <p>○立法部門 セントキッツとネービスの国民議会は 11 議席の 1 院からなり、その他に任命制で 3 議席の上院がある。このうち 2 議席は首相により選出され、1 議席は野党党首により選出される。法務長官が上院議員として選出されない場合、法務長官は議会の非公式メンバーとなる。</p> <p>○政党 セントキッツとネービスは 2 大政党制であり、他の政党が議席を得ることは難しい。主要な政党は People's Action Movement と Saint Kitts and Nevis Labour Party である。</p> | | |
| 行政区分 | セントクリストファー・ネービスは 14 の行政区に分けられ、そのうち 9 行政区がセントキッツに属し、5 行政区がネービスに属する。 | | |

| | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1.Christ Church Nichola Town 2.Saint Anne Sandy Point 3.Saint George Basseterre 4.Saint George Gingerland 5.Saint James Windward 6.Saint John Capesterre 7.Saint John Figtree 8.Saint Mary Cayon 9.Saint Paul Capesterre 10.Saint Paul Charlestown 11.Saint Peter Basseterre 12.Saint Thomas Lowland 13.Saint Thomas Middle Island 14.Trinity Palmett Point | |
|--|--|

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|--------------------|---|
| 経済成長と最終エネルギー消費 | セントキッツの社会経済の発展にとって、これまでもこれからも石油製品は重要であり続けるであろう。経済発展を実現しながらも、エネルギー消費を抑えるという目標を達成するような、適正なエネルギー保全とエネルギー効率の向上政策ならびに再生可能エネルギーを併用することによって、石油の輸入量が経済成長よりも低い割合で推移するようにするべきである。 |
| 燃料別のエネルギー供給と部門別の使用 | 航空機燃料ならびに船舶に用いられる灯油のような交通機関に用いるディーゼルおよびガソリン、調理に用いられる家庭用のLPGを含む石油製品の輸入によって、発電量と同様セントキッツ全体の輸入量は急激に増加している。 |
| 需給バランス | 総発電容量は約45MWであり、内訳は44MWのディーゼル発電と、1MWの太陽光発電である。ピークデマンドは約24MWである。 |
| エネルギー輸入 | <p>燃料供給契約交渉とマネジメントによって燃料輸入コストは最小限化されなければならない。また、太陽光発電、風力発電、地熱発電のような再生可能エネルギーは中長期にわたってセントキッツの発電、熱供給、交通に使用される輸入石油製品を代替していくのに適当なエネルギーと考えられる。</p> <p>重要なのは、発電用の輸入燃料コストの増加、費用効率的な集中的かつ分散的な発電手法の選択、風力発電、太陽光発電、廃棄物発電、地熱発電のような国産の自然エネルギーを活用することである。</p> |

2.2 電力事情

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|------------------|---------------|--------------|------------------------------|--|-------------------|---------------|--|---------------|--|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------------------|------------------|--------------|---------------|--|---------------|--|-----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| 総括 | セントキット | セントキットの発電電力の大部分はディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。その他に PV 発電装置が 1MW 設置されている。 SKELEC は 1 か所の発電所に 11 ユニットのディーゼル発電装置を有しており、合計設備容量は 44MW である。また、11kV 送電線は、この発電所から送出されており、セントキット全体に電力を供給している。 セントキットとネービスの電力系統は相互接続されておらず、また、現時点では両者を接続する計画はない。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ネービス | ネービスの発電電力の大部分はディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。その他に 2.2MW の風力発電設備が設置されている。 NEVLEC は 1 か所の発電所に 7 ユニットのディーゼル発電装置を有しており、合計設備容量は 14MW である。セントキットと同様に、11kV 送電線が発電所より送出されている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 電気料金 | 家庭用では使用電力量 kWh あたり、EC\$0.59-0.68 の電気料金が請求され、産業用および業務用電力では、使用電力量 kWh/kVA あたり EC\$0.65-0.80 の電気料金が請求される。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">General Services</td> <td>Energy Charge</td> <td>EC\$0.91/kWh</td> </tr> <tr> <td colspan="2">With minimum total of EC\$11</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Domestic Services</td> <td>Demand Charge</td> <td>For 15 Amps of fuse rating or part thereof of fuse protecting service EC\$13</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Energy Charge</td> </tr> <tr> <td>First 50kWh</td> <td>EC\$0.59/kWh</td> </tr> <tr> <td>Next 100kWh</td> <td>EC\$0.65/kWh</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Industrial and Commercial</td> <td>Exceeding 150kWh</td> <td>EC\$0.68/kWh</td> </tr> <tr> <td>Demand Charge</td> <td>Every kVA of demand or part thereof \$15 per kVA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Energy Charge</td> </tr> <tr> <td>First 50kWh/kVA</td> <td>EC\$0.80/kWh/kVA</td> </tr> <tr> <td>Next 75kWh/kVA</td> <td>EC\$0.76/kWh/kVA</td> </tr> <tr> <td>Next 125kWh/kVA</td> <td>EC\$0.72/kWh/kVA</td> </tr> <tr> <td>Exceeding 250kWh</td> <td>EC\$0.65/kWh/kVA</td> </tr> </table> | | General Services | Energy Charge | EC\$0.91/kWh | With minimum total of EC\$11 | | Domestic Services | Demand Charge | For 15 Amps of fuse rating or part thereof of fuse protecting service EC\$13 | Energy Charge | | First 50kWh | EC\$0.59/kWh | Next 100kWh | EC\$0.65/kWh | Industrial and Commercial | Exceeding 150kWh | EC\$0.68/kWh | Demand Charge | Every kVA of demand or part thereof \$15 per kVA | Energy Charge | | First 50kWh/kVA | EC\$0.80/kWh/kVA | Next 75kWh/kVA | EC\$0.76/kWh/kVA | Next 125kWh/kVA | EC\$0.72/kWh/kVA | Exceeding 250kWh |
| General Services | Energy Charge | EC\$0.91/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | With minimum total of EC\$11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Domestic Services | Demand Charge | For 15 Amps of fuse rating or part thereof of fuse protecting service EC\$13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Energy Charge | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | First 50kWh | EC\$0.59/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Next 100kWh | EC\$0.65/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Industrial and Commercial | Exceeding 150kWh | EC\$0.68/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Demand Charge | Every kVA of demand or part thereof \$15 per kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Energy Charge | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | First 50kWh/kVA | EC\$0.80/kWh/kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Next 75kWh/kVA | EC\$0.76/kWh/kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Next 125kWh/kVA | EC\$0.72/kWh/kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exceeding 250kWh | EC\$0.65/kWh/kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 電力需要 | <p>SKELEC の日負荷曲線は以下のとおりである。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Overall typical daily load profile - Hot Month</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Overall typical daily load profile - Hot Month</p> </div> </div> <p>負荷の割合については、負荷の大部分が住宅の負荷と考えられ、また 20%程度は空調負荷と見込まれる。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------|--|
| 現状の課題 | <p>SKELEC によると、総電力ロスは、約 30%と推測できるが、テクニカルロスとノンテクニカルロスについては把握できていないとのこと。また、SKELEC では、電力ロスの低減の観点より、スマートメータに関するパイロットプロジェクトを計画しているとのこと。</p> |
| | <p>配電用変圧器の負荷率： 約 60%</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|-----|---|
| 太陽光 | <p><u>現状</u> 750kW の地上設置型 PV 発電設備が空港内敷地に 2013 年 11 月に設置され、また、合計設備容量 250kW の屋根設置型 PV 発電設備の設置が計画されている。合計 1MW の PV 発電設備が電力系統に連系されているが、系統安定度に問題は生じていない。 政府は再生可能エネルギーの促進をはかるため、再生可能エネルギーに関する機器に対して関税を免除する措置を取っている。しかしながら、FIT については未導入である。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 2014 年末までに、屋根設置型の PV 発電設備を新たに 750kW 導入する計画である。また、中央銀行の近くに約 1MW の PV 発電設備が設置される計画である。政府は、電力系統の安定度確保の観点から、再生可能エネルギーの導入可能性を検討する必要があると考えている。</p> |
| 風力 | <p><u>現状</u> 2010 年に 2.2MW の風力発電設備がネービスに設置されている。現状、この風力発電設備導入による電力系統への影響は現れていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 風力発電のポテンシャルは 11MW 程度と見込まれている。しかしながら、導入可能な設備容量は、電力系統の安定運用確保の観点から制限される。</p> |
| 小水力 | <p><u>現状</u> 水力発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 水力発電のポテンシャルは認められていない。</p> |

| | |
|-------|--|
| 地熱 | <p><u>現状</u> 地熱発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 地熱発電のポテンシャルは存在すると見込まれている。 ネービスの電力需要に見合った地熱発電の開発は難しく、地熱発電開発のためには、セントキッツとネービスの電力系統を海底ケーブル等で連系することが必要であると考えられる。</p> |
| バイオマス | <p><u>現状</u> バイオマス発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> バイオマス発電のポテンシャルは現在調査中であり、具体的な数値を得るには至っていない。</p> |

2.4 省エネルギー

省エネルギーに関する活動状況

電力公社である St. Kitts Electricity Company Limited (SKELEC)の主な活動

- ▶ 政府予算により、500 の顧客に対して、スマートメータが 2014 年 10 月末までに導入される計画である。2014 年 10 月末以降は、2 年間かけて、SKELEC が全顧客にスマートメータを導入する計画であるが、その予算については、現在のところ決まっていないとのこと。



政府の主な活動

- ▶ 台湾政府の支援により、約 250 台の高効率型街路灯が空港近くのメイン通りに導入済みである。



- 台湾政府の支援により、官公庁、病院、学校等の公共施設への LED 照明の導入
- 台湾政府の支援により、再生可能エネルギーおよび省エネルギーの導入促進を目的に、ECO パークが建設されている。また、その周辺には、約 80 台の PV 付街路灯が導入されている。



- クリケットスタジアムの照明は既に LED の交換されている。



2.5 政策

| | |
|---------------|--|
| 再生可能 エネルギー | <p>Energy Generation Safe, reliable and affordable supplies of fuels and their efficient and clean handling while in parallel significantly increasing the deployment, access and utilization of renewable energy in the Federation of St. Kitts and Nevis.</p> <p>Energy Supply or Imports Safe, efficient, reliable, affordable and environmentally friendly electricity generation and access for all consumers in St. Kitts and Nevis.</p> |
| 省エネルギー | Minimize energy input and achieve lowest possible energy intensity of economic services in all sectors of the society. |

2.6 関係機関



| |
|---|
| <p>[Ministry of Housing, Public Works, Energy & Public Utilities] エネルギー省 (The minister of Ministry of Housing, Public Works, Energy & Public Utilities) には、次官ならびに副次官が 2 名おり、1 人は Mr. Paul Lloyd でありもう 1 人は Mr. Charles Williams である。Mr. Paul Lloyd は水道及びエネルギー部門、Mr. Charles Williams は住宅部門である。公共部門は 250 人のスタッフを抱える最大の部門であり、次官によって直接監督されている。</p> |
| <p>[St. Kitts Electricity Co. Ltd. (SKELEC)] The St. Kitts Electricity Company Limited (SKELEC) は、発電、変電、送配電を行う電力会社である。発電所は Needsmust に位置しており、発電機が 10 基あり総発電容量は 43MW である。当発電所によって約 24MW のピークデマンドおよび約 14MW のベースロードに対応している。発電所母線からは 12 の 11kV 送電線(3 相 3 線方式)が放射状に送出されている。11kV 送電線は、3 相 4 線式 400V、および単相 2 線式 230V に降圧され、需要家に送電される。電力システムの周波数は 60Hz である。</p> |
| <p>[Nevis Electricity Co. Ltd (NEVLEC)] The Nevis Electricity Company Limited はネービス島における唯一の電力会社である。2000 年 9 月 1 日から電力供給を開始しており、ネービス政府所有の会社である。また、ネービス島での高品質の電力供給を目標として経営されている。</p> |

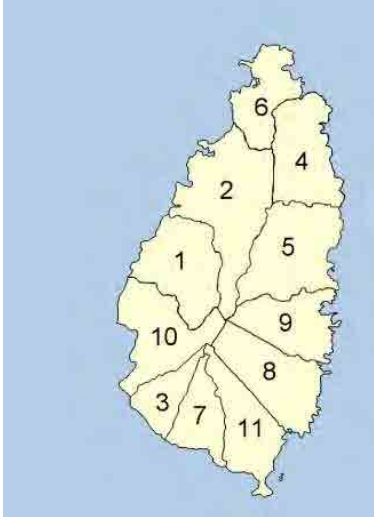
2.7 ドナー活動

| | |
|---|---|
| OAS(Organization of American States) | - Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP)での National Energy Policy 2011 の策定支援 |
| TAIWAN ICDF | <p>Renewable Energy Policy Consultant-Dispatching Project</p> <ul style="list-style-type: none"> - 空港近郊へ 750kW の太陽光発電の導入 - 約 250 台の LED 街路灯および高効率照明の公共施設への導入 - ECO パークの建設 |
| GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) | -家電製品に関するラベリング制度の設立 |

セントルシア

1. 一般情報

| | | | |
|-------|--|------------|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | カストリーズ | | |
| 最大の都市 | カストリーズ | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | |
| | 総督 | パーレット・ルイジー | |
| | 首相 | ケニー・アンソニー | |
| 面積 | 総計 (km ²) | 616 | |
| | 水面積 (%) | 1.6 | |
| 人口 | 総計 (2009 年) 人 | 173,765 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 298 | |
| GDP | 購買力平価説 (2011 年推計) | 総計 | \$2.101 billion |
| | | 1 人当たり | \$12,927 |
| | 名目 (2011 年推計) | 総計 | \$1.239 billion |
| | | 1 人当たり | \$7,76 |
| 独立 | イギリスより、1979 年 2 月 22 日 | | |
| 通貨 | 東カリブドル (EC\$) | | |
| 政治 | <p>セントルシアは立憲君主制、議院内閣制である。総督は形式的な機能のみを持ち、その他の権限は憲法の下、総督の裁量によって行使される。セントルシアにおける実権は首相と内閣の役割であり、通常は議会における最大政党が代表する。</p> <p>○行政機関</p> <p>国家の長として、エリザベス 2 世は首相と内閣の助言に従う総督によって象徴化される。議会選挙によって、最大政党もしくは最大連立政党の党首は通常総督によって首相に任命される。</p> <p>○立法府</p> <p>議会は両院制であり、下院は 17 議席で構成され、任期は 5 年で、小選挙区制による普通選挙で選出される。上院は 11 議席で構成され、総督によって任命される。議会は 5 年の任期の中であっても、下院が不信任決議を可決したときには、総督の裁量もしくは首相の要請によって、再選挙を行うため解散されうる。</p> <p>○政党</p> <p>セントルシアは 2 大政党制（セントルシア労働党および統一労働党）であり、他の政党が選挙によって勢力を覆すのは非常に難しい状況である。</p> | | |

| | |
|-------------|---|
| <p>行政区分</p> | <p>過去はフランス、イギリスの植民地であり、行政区は以下のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anse-la-Raye 2. Castries 3. Choiseul 4. Dauphin 5. Dennery 6. Gros-Islet 7. Laborie 8. Micoud 9. Praslin 10. Soufriere 11. Vieux-Fort  |
|-------------|---|

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|-------------------|--|
| <p>部門別エネルギー使用</p> | <p>とりわけ発電、水供給、農業、交通、通信といった分野にエネルギー需要があり、これら全ての産業は当国の発展と国民の福祉と進歩のために不可欠なものである。</p> |
| <p>需給バランス</p> | <p>ディーゼル発電所は Cul de Sac の 1 か所のみであり、合計設備容量は約 86MW である。ピークデマンドは約 58MW である。</p> |
| <p>国内エネルギー資源</p> | <p>国産資源の調査は、国内もしくは輸出することのできる技術的・経済的に利用可能な国内エネルギー資源を得るために行われることになる。これらの調査結果は、現実性、費用効率性、優位性があり国内エネルギー構成の一部として利用可能な代替的な発電に貢献するよう継続されていく。ここで言う代替的な発電のための資源とは、商業運転ベースで技術的に成熟するであろう技術に加え、地熱、風力、太陽光、廃棄物、バイオマス、水力を含んでいる。</p> |
| <p>エネルギー輸入</p> | <p>当国は、化石燃料を用いたエネルギーを輸入しており、電力部門、交通部門においてはすべて輸入燃料に依存している。近年では、当国の経済は燃料価格の高騰の影響を受けており、貿易収支にも悪影響を与えている。当国はほとんどすべてのエネルギーが輸入に依存しているので、エネルギー供給の断絶や燃料価格が経済活動に与える影響は大きな懸念事項である。</p> <p>政府は、燃料供給が断絶した場合の国家の脆弱性を改善するために、石油燃料資源の多様化のため最大限の努力をするであろう。この点において、政府の貿易政策ではエネルギー供給国との二国間関係を強化し、中長期の同意書を締結するよう努めることになる。</p> |

2.2 電力事情

| | |
|-------------|--|
| <p>総括</p> | <p>セントルシアにおける発電の対部分はディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。その他に、小規模の屋根設置型の PV 発電設備が導入されている。</p> <p>St. Lucia Electricity Services Limited (LUCELEC) は St.Lucia 唯一の電力会社であり、セントルシア全体に電力を供給している。LUCELEC は民間会社であり、政府が一部の株式を所有することとなっている。</p> <p>LUCELEC は 1 か所のディーゼル発電プラント(Sans Souci Power Station)を有しており、その合計設備容量は 88MW である。また、6 か所の 66kV 変電所と 66kV 送電線、および配電設備を所有している。6 か所の変電所と発電所は 66kV 送電線で連系され、電力システムを構成している。電力システムは Sans Souci Power Station に併設されている Control Center により制御されている。Control Center は発電所の制御室に出力値等の指令を送り、発電所の制御室から、各発電ユニットの制御を実施している。また、Control Center より変電所の開閉機器の遠隔制御も可能である。</p> <p>現状、小規模な屋根設置型の PV 発電設備が民間および公共の建物に合計 100kW 程度導入されているが、システムの容量と比較して小規模にとどまっているため、電力システムの安定度に影響は及ぼされていない。</p> |
| <p>電気料金</p> | <p>規制委員会 (The Regulatory Commission) によると、電気料金には以下の要素を反映するよう設計されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 全ての発電コスト (全ての電気の利用者を差別しないという考えのもと、税金等を含む) (b) 燃料費変動指標 (c) 消費者物価指数に応じた調整と生産性向上のためのインセンティブ措置 (d) 用途ごと、供給電圧ごと、負荷容量と時間帯ごとの電力コスト <p>燃料サーチャージを除くと、平均電気料金は kWh あたり約 US\$0.2 となっている。</p> |
| <p>電力需要</p> | <p>3 年前時点のセントルシアの最大電力需要は 60.2MW</p> <p>The peak power demand in St. Lucia was 60.2MW three years ago, but current peak power demand is 58MW. The reason why the peak power demand decreases is an effect of progress of energy efficiency.</p> <p>The peak power demands occur at daytime (11am-2pm) and nighttime (6pm-7pm).</p> |
| <p>現状課題</p> | <p>総電力ロス：約 8.8%</p> <p>LUCELEC は、既に電力ロス改善プログラムを実施済み。</p> <hr/> <p>配電用変圧器の負荷率：約 40%</p> <div data-bbox="316 1523 762 1854" data-label="Image"> </div> |

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|-------|---|
| 太陽光 | <p><u>現状</u> 政府は、パイロットプロジェクトとして、22 の小規模屋根設置型 PV 発電設備を公共建物に設置し、PV 発電設備導入のビジネスモデル検討を実施している。また、小規模屋根設置型 PV 発電設備については、民間建物にも導入されている。電力会社(LUCELEC)では、5MW の太陽光発電設備を、島南部の Vieux Fort に設置する計画である。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 太陽光発電のポテンシャルは 18-20MW と見込まれている。政府は 3MW の PV 発電設備の導入を計画しており、NGO 団体である Carbon War Room という機関に提案する予定である。これに加えて、75kW の屋根設置型 PV 発電設備を公共建物に設置する予定である。</p> |
| 風力 | <p><u>現状</u> 現状、風力発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は 12-15MW の風力発電設備を導入する予定であるが、具体的な計画とはなっていない。風力発電プラント建設のための用地は民間所有であることが多く、取得に多額の費用を要するので、建設用地取得は容易ではない。</p> |
| 小水力 | <p><u>現状</u> 水力発電設備は設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 水力発電所建設については、ダム建設が必要となり社会環境に与える影響が大きいことから、政府として新規開発の計画は持っていない。一方で、農業用水路を利用した小水力発電開発についてはポテンシャルがあると考えているが、現状具体的な計画には至っていない。</p> |
| 地熱 | <p><u>現状</u> Soufriere 地点を開発候補地点として調査を行っている。しかしながら、この地点が商業ベースの地熱発電プラント建設の適地かどうかについての判断には至っていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 地熱発電のポテンシャルは約 30MW と推定されている。政府は地熱発電をベースロード電源として開発したいと考えている。</p> |
| バイオマス | <p><u>現状</u> バイオマス発電プラントは設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府による検討によれば、バイオマス発電のポテンシャルは小さいと見込まれるため、商業ベースにはならないと考えられている。一方で、政府は農業廃棄物を利用したバイオ燃料のポテンシャルについて検討を行っている。</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| <p>OTEC (海洋温度差発電)</p> | <p><u>現状</u> OTEC プラントは設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> OTEC のポテンシャルは西海岸部にあると見込まれ、特に Soufriere 地域は最も適した地点と考えられる。セントルシアの電力需要を考慮すると、OTEC プラントの容量は 10MW 程度に制限されるため、経済性向上のため、農業や漁業等の他の産業との複合的な開発が必要である。</p> |
|---------------------------|--|

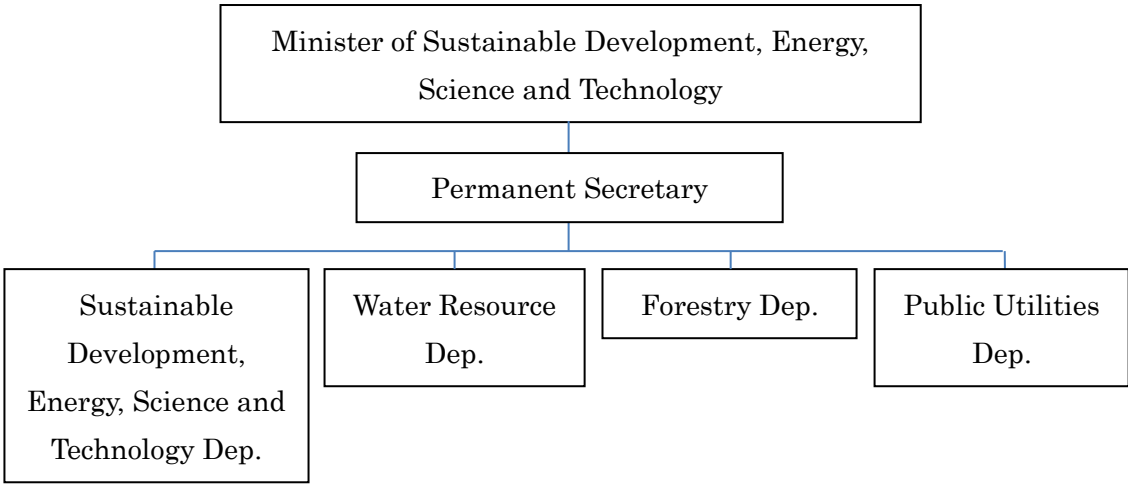
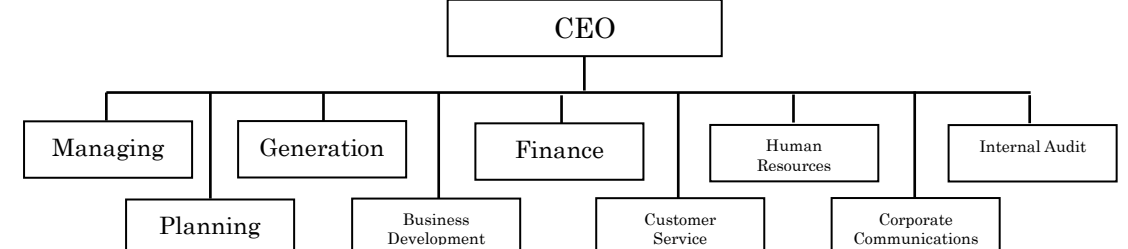
2.4 省エネルギー

| |
|---|
| <p>省エネルギーに関する活動状況</p> <p>電力公社である St. Lucia Electricity Services Limited (LUCELEC)の主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ スマートメータは、7年前から導入されており、現在では、63,000 顧客の内、約 35,000 顧客（台）取り付け済みである。  <ul style="list-style-type: none"> ➤ LED 照明は、LECELEC のオフィスビルすべてに導入済みである。 ➤ LUCELEC は、ESCO 事業者として、政府が計画している LED 街路灯プロジェクトに参画する予定である。 ➤ 電力ロスの改善プログラムを実施済みであり、総電力ロスは約 8.8%である。 <p>政府の主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 政府により、2つの政府オフィスビル(Ministry of Infrastructure, NEMO(National Energy Management Office))には、LED 照明を導入済みである。 ➤ 政府の予算により、50 台の LED 街路灯が導入済みである。   |
|---|

2.5 政策

| | |
|-----------|--|
| 再生可能エネルギー | <p>National Energy Policy “As a first target, quotas will be set in such a way that at least 5% of the electricity generated in 2013, and at least 15% in 2015, will originate from renewable energy sources. The quota should reach at least 30% by 2020.”</p> <p>しかしながら、Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technologyとの協議の結果、導入目標量が“<u>at least 35% by 2020.</u>”に変わっているとのこと。</p> |
| 省エネルギー | <p>In National Energy Policy, specific numerical target is not mentioned. However, based on the interview with Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technology, the target is <u>to reduce 20% energy consumption by 2020.</u></p> |

2.6 関係機関


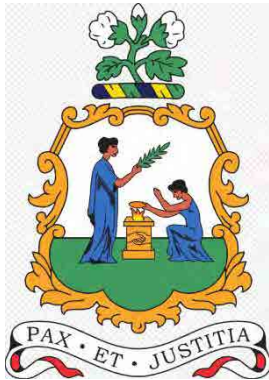
| |
|--|
| <p>[Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technology] The minister of Sustainable Development, Energy, Science and Technology は大臣の下に次官がおり、次官は各部門（Sustainable Development Energy, Science and Technology、Water Resource、Forestry and Public Utilities）を統括している。chief officer が各部門のトップとして監督している。</p>  <pre> graph TD Minister[Minister of Sustainable Development, Energy, Science and Technology] --> PS[Permanent Secretary] PS --> SD[Sustainable Development, Energy, Science and Technology Dep.] PS --> WR[Water Resource Dep.] PS --> FD[Forestry Dep.] PS --> PU[Public Utilities Dep.] </pre> |
| <p>[St. Lucia Electricity Services Limited (LUCELEC)] The Lucia Electricity Services Limited (LUCELEC) は1994年に民営化された会社であり、政府は株式の一部を所有している。組織のトップにはCEOがおり各部門（Managing、Planning、Generation、Business Development、Finance、Customer Service、Human Resources、Corporate Communication、Internal Audit）を監督している。なお、発電部門（Generation department）のトップはChief Engineerである。</p>  <pre> graph TD CEO[CEO] --> Managing[Managing] CEO --> Generation[Generation] CEO --> Finance[Finance] CEO --> HR[Human Resources] CEO --> IA[Internal Audit] Managing --> Planning[Planning] Managing --> BD[Business Development] Generation --> CS[Customer Service] Finance --> CC[Corporate Communications] </pre> |

2.7 ドナー活動

| | |
|------|--|
| OAS | - Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP)での National Energy Policy 2011 の策定支援 |
| GIZ | - 家電製品に関するラベリング制度の設立 |
| 中国政府 | - クリケットスタジアムの設立 |
| 民間企業 | - 3MW の太陽光発電に関する調査の実施 |

セントビンセントおよびグレナディーン諸島

1. 一般情報

| | | | |
|-------|--|---------------|-----------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | キングスタウン | | |
| 最大の都市 | キングスタウン | | |
| 政府 | 女王 | エリザベス 2 世 | |
| | 総督 | フレデリック・バランタイン | |
| | 首相 | ラルフ・ゴンサルベス | |
| 面積 | 総計(km ²) | 389 | |
| | 水面積率 (%) | 極僅か | |
| 人口 | 2013 年推計 | 103,000 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 307 | |
| GDP | 購買力平価説 (2011 年推計) | 総計 | \$1.259 billion |
| | | 1 人当たり | \$11,700 |
| | 名目 (2011 年推計) | 総計 | \$695 million |
| | | 1 人当たり | \$6,342 |
| 独立 | イギリスより 1979 年 10 月 27 日に独立 | | |
| 通貨 | 東カリブドル | | |
| 政治 | <p>セントビンセントおよびグレナディーン諸島はイギリス連邦に属しており、その政治形態は議会制民主主義である。下院の多数党の党首が首相となり、内閣が国務を行う。総督は儀礼的な役割であるが、憲法下において、総督の裁量で権限を執行することができる。議会の任期は 5 年であるが、首相は任意の時期に選挙の実施を要求することができる。</p> <p>○行政機関 総督がエリザベス 2 世の代理人を務め、首相および内閣の助言を受けて、国家元首の役割を行う。</p> <p>○立法機関 下院は 21 名の議員からなり、そのうち 15 名は 5 年毎の小選挙区制選挙で選出され、6 名は任命される。</p> <p>○政党 セントビンセントおよびグレナディーン諸島は 2 大政党制であり、他の政党が議席を得ることは難しい。主要な政党は、New Democratic Party と Unity Labour Party である。</p> | | |
| 行政区画 | <p>セントビンセントおよびグレナディーン諸島は 6 つの行政教区からなり、その内、セントビンセント島内に 5 行政教区あり、残る 1 つはグレナディーン諸島である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saint David Parish | | |

| | |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Saint Patrick Parish • Charlotte Parish • Saint Andrew Parish • Saint George Parish • Grenadines Parish |
| 主要都市 | <ul style="list-style-type: none"> • Kingstown • Georgetown • Fancy • Chateau vire a |

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|----------------|---|
| 最終エネルギー消費 | <p>当国の家庭用、政府機関を含む業務用は電力の最大需要家である。一方、産業活動は国内にわずかしかなかく、街路灯需要もわずかである。総消費電力量は 1998 年の 74.6GWh から 2008 年には 122.9MW に上昇しており、10 年間で 70%の増加である。</p> |
| エネルギー供給と部門別の使用 | <p>各部門のエネルギー需要は経済成長と収入の増加によって増加したが、交通部門における需要の増加が最も著しい。民間・公的交通部門は最もエネルギーを消費する部門であり、2009 年 7 月には国内で 25,382 台以上の自動車登録されており、2008 年には 9.7 英ガロンのディーゼルと 6.4 英ガロンのガソリンが消費された。自動車の多くは民間で所有しているセダントypeであり、民間の公共交通ビジネスによって使用されている非常に多くの数のミニバンもある。</p> <p>2009 年の 12 月 15 日時点で国内には約 1,095 隻の船舶があり、国内の燃料を使用している。その内 50 隻は海事局 (Maritime Administration) に登録されている貨物船である (乗客を収容できる 9 隻を含む)。また 745 隻は漁船でありその内 738 隻はガソリンを燃料とし、7 隻はディーゼルの燃料としている。さらに、200 隻の民間所有の船舶があり、その内 15 隻はディーゼルの燃料としており、また、約 100 隻の商業用のヨットがある。</p> |
| 需給バランス | <p>2009 年時点では、国営の電力会社 VINLEC の設備容量は約 49MW であり (設備容量のうち 11.5%は水力発電)、そのうち 40.5MW はセントビンセント島において 2 か所のディーゼル発電所 (Cane Hall (26.2 MW)と最近運転を開始した Lowman's Bay (8.7 MW))、3 か所の水力発電所 (Cumberland (3.7 MW)、Richmond (1.1 MW)、South Rivers (0.9 MW)、その他ディーゼル発電機 (Bequia (2.9 MW)、Union Island (1.3MW)、Canouan (3.1 MW)、Mayreau (180 kW)) によって構成されている。</p> <p>グレナディーン諸島についてはディーゼル発電所による民間所有の電力システムによって電力供給されている。Bequia 島、Union Island、Canouan 島、Mayreau 島もディーゼル発電に依存している。</p> <p>水力発電は年間を通じて設備容量のすべてを使用できるわけではなく、幾つかのディーゼル発電機はバックアップ電源であるため、発電可能容量は 2009 年では 40MW である。セントビンセント島単独の発電可能容量は 32MW であり、2008 年のピークデマンドは 20MW であった。したがって、ほぼ年間を通じて設備的な余裕がある状況である。</p> <p>セントビンセント島単独のピークデマンドは 1998 年の 14MW から 10 年で</p> |

| | |
|---------------------|---|
| | 40%増加し、2008 年は 20MW となっている。Mayreau 島を除きグレナディーン諸島のピークデマンドも同様に増加している。Canouan 島のピークデマンドは約 60%増加した。 |
| 国内エネルギー資源 | 化石燃料の総エネルギー消費量は 2002 年の 64,840 石油換算トンから 2008 年には 91,000 石油換算トンに上昇した。一方で、水力発電は 2008 年は 2,000 石油換算トン以下しか貢献しておらず、再生可能エネルギー（非商業運転のバイオマス、木炭、太陽熱エネルギーは除く）の割合は総エネルギー消費の約 2%であった。セントビンセント島単独では、水力発電としての再生可能エネルギーは総一次エネルギー消費の約 5%に貢献した。ディーゼルとガソリンによって 90%以上となるのが当国のエネルギー構成である。 |
| 燃料別のエネルギー供給とエネルギー輸入 | 当国は現在、交通部門用のガソリン、交通部門ならびに発電部門のディーゼル、調理の灯油、調理、工業のブタンガス・LPG のような輸入石油製品に完全に依存している。 |

2.2 電力事情

| | |
|------|---|
| 一般事情 | <p>セントビンセントおよびグレナディーン諸島の発電量の大部分はディーゼル燃料を使用した火力発電によるものである。その他に、小規模の屋根設置式の PV 発電設備が設置されている。</p> <p>St. Vincent Electricity Services Limited (VINLEC)は、セントビンセント島とグレナディーン諸島全体に電力を供給している唯一の電力会社であり、政府所有の公営企業である。VINLEC は 2 か所のディーゼル発電所を所有しており、合計設備容量は 37MW である。また、3 か所の水力発電所も有しており合計設備容量は 5.6MW である。これに加えて、変電所、33kV 送電線および配電設備の全てを所有している。</p> <p>グレナディーン諸島については、Bequia 島、Canouan 島、Unioin Island 島、および Mayreau 島にディーゼル発電プラントが設置されており、これらディーゼル発電プラントも VINLEC の所有である。</p> <p>電力系統は VINLEC の制御所より制御されており、ディーゼル発電プラントの出力を調整することにより、電力系統の周波数と電圧を制御している。</p> <p>1 か所の水力発電所(Richmond)は 2013 年 12 月の洪水により導水路が破損したため、運転を停止している。このため、水力発電所の発電電力量は減少しており、VINLEC は来年の第 1 四半期までに、その復旧を完了させることとしている。</p> <p>政府の計画では、将来 800-900MW の PV 発電設備を系統連系することとしているが、系統規模と比較して小規模であるため、系統への影響はないと見込んでいる。</p> <p>175kW の PV 発電設備は Bequia 島に導入されているが、同島は、最大需要が 1.6MW であり、最低需要が 600-700kW であり、PV 発電設備の出力変動により、セントビンセントの場合と異なり、ディーゼル発電機にハンチング現象が生じている。</p> <p>また、セントビンセントの発送配電損失は約 7%である。</p> |
|------|---|

| <p>電力料金</p> | <p>電気料金は kWh あたりの単価、家庭用および業務用に対する最低料金、業務用および産業用にたいするデマンド料金、kWh あたりの毎月変動する燃料費に基づく燃料サーチャージ（2006 年 4 月は kWh あたり EC\$ 0.372）によって構成されている。また、15%の付加価値税が家庭用の 200kWh 以上の部分、業務用と産業用のすべての電力量に課される。</p> <p>燃料価格の上昇によって、近年電気料金は大幅に上昇した。家庭用においては 2007 年には燃料サーチャージ込みで kWh あたり EC\$0.89 を支払っていたのが、2008 年には EC\$ 1.05 程度にまで上昇した。一方、2009 年の中盤では燃料価格が低下したため、kWh あたり EC\$ 0.85 にまで低下した。石油 1 バレルにおいて US\$10 変化するごとに、燃料サーチャージは kWh あたり約 US\$ 0.02 まで変化する。</p> <p>電気料金の上昇は、1998 年には kWh あたり EC\$0.09 から 2008 年には EC\$0.52 まで上昇（10 年間で 570%上昇）した燃料サーチャージによることは明白である。1998 年には燃料サーチャージは消費者が支払う電気料金の 15%であったが、2008 年には 50%となった。</p> <table border="1" data-bbox="320 674 1406 1081"> <tr> <td rowspan="3">Domestic</td> <td>Minimum Charge (0-17kWh)</td> <td>EC\$5/month</td> </tr> <tr> <td>50kWh or less</td> <td>EC\$0.425/kWh</td> </tr> <tr> <td>More than 50kWh</td> <td>EC\$0.5/kWh</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Commercial</td> <td>Minimum Charge (0-17kWh)</td> <td>EC\$15/month</td> </tr> <tr> <td>18-150,000kWh</td> <td>EC\$0.54/kWh</td> </tr> <tr> <td>150,001-200,000kWh</td> <td>EC\$0.513/kWh</td> </tr> <tr> <td>Over 200,000kWh</td> <td>EC\$0.486/kWh</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Industrial</td> <td>0-150,000kWh</td> <td>EC\$0.42/kWh</td> </tr> <tr> <td>150,001-200,000kWh</td> <td>EC\$0.399/kWh</td> </tr> <tr> <td>Over 200,000kWh</td> <td>EC\$0.378/kWh</td> </tr> </table> | Domestic | Minimum Charge (0-17kWh) | EC\$5/month | 50kWh or less | EC\$0.425/kWh | More than 50kWh | EC\$0.5/kWh | Commercial | Minimum Charge (0-17kWh) | EC\$15/month | 18-150,000kWh | EC\$0.54/kWh | 150,001-200,000kWh | EC\$0.513/kWh | Over 200,000kWh | EC\$0.486/kWh | Industrial | 0-150,000kWh | EC\$0.42/kWh | 150,001-200,000kWh | EC\$0.399/kWh | Over 200,000kWh | EC\$0.378/kWh |
|--------------|---|---------------|----------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|-------------|------------|--------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Domestic | Minimum Charge (0-17kWh) | | EC\$5/month | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 50kWh or less | | EC\$0.425/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | More than 50kWh | EC\$0.5/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Commercial | Minimum Charge (0-17kWh) | EC\$15/month | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18-150,000kWh | EC\$0.54/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 150,001-200,000kWh | EC\$0.513/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Over 200,000kWh | EC\$0.486/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Industrial | 0-150,000kWh | EC\$0.42/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 150,001-200,000kWh | EC\$0.399/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Over 200,000kWh | EC\$0.378/kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>電力需要</p> | <p>最大電力需要は下表のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="376 1216 940 1417"> <thead> <tr> <th>Location</th> <th>Peak demand (kW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>St. Vincent</td> <td>21,100</td> </tr> <tr> <td>Bequia</td> <td>1,600</td> </tr> <tr> <td>Canouan</td> <td>2,500</td> </tr> <tr> <td>Union Island</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>Mayreau</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p>最大需要は午前 11 時から午後 2 時の間に発生する。主たる要因は空調負荷と見込まれているが、住宅用電力、商業用電力、工業用電力の正確な割合は、VINELC でも把握できていない。</p> | Location | Peak demand (kW) | St. Vincent | 21,100 | Bequia | 1,600 | Canouan | 2,500 | Union Island | 550 | Mayreau | 70 | | | | | | | | | | | |
| Location | Peak demand (kW) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| St. Vincent | 21,100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bequia | 1,600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canouan | 2,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Union Island | 550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mayreau | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>現状課題</p> | <p>上述のとおり、Bequia 島では 175kW の PV 発電設備を設置したことにより、その出力変動のため、ディーゼル発電機にハンチング現象が発生している。このため、PV 発電設備の出力安定化のための対策が必要とされている。</p> <p>政府は 2020 年までに発電設備の 60%の再生可能エネルギーの導入計画を立てている。しかしながら、太陽光発電と風力発電の導入のみでは達成できないため、地熱発電の開発が必要である。</p> <p>電力損失（発送配電全体）は約 7%である。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

配電用変圧器の負荷率 (1100-1200 台) : 約 70%



家電製品に関するラベリング制度については、GIZ の支援のもと、策定中であるが、セントビンセントの関係者からは、カリコム諸国では、省エネルギー効果の承認をできる組織および試験装置がないため、独自でラベリング制度を運用していくことは難しいと考えるとの意見があった。

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|-----|---|
| 太陽光 | <p><u>現状</u> 政府は、合計 190kW の屋根設置型の PV 発電装置を公共建物に設置している。また、現在、300kW の地上設置型の PV 発電設備をディーゼル発電プラント (Lowmans Bay) に設置している。 上記に加えて、小規模な屋根設置型の PV 発電装置が民間の建物に導入されており、これらは系統に接続されている。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は 260kW の地上設置型の PV 発電設備をディーゼル発電プラント (Lowmans Bay) に増設する計画を持っており、将来は導入容量を 800-900kW まで拡張する計画である。これは公共および民間の建物両方を含むものである。現状の電力需要を考慮すると、PV 発電の導入量は 2-3MW に制限される。 また、政府は、輸入燃料の 60% が交通分野で消費されていることを考慮し、PV 発電装置と電気自動車のハイブリッドシステム導入の可能性を検討しており、これにより燃料消費の削減を図ることとしている。</p> |
| 風力 | <p><u>現状</u> 現状、風力発電は導入されていない。 政府は南東の沿岸部に 2 か所の風力発電プラントの建設計画を持っていたが、国際空港に近接した位置であることから、計画の縮小を余儀なくされ、経済性が成り立たなくなったため、計画を取りやめた。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 風力発電のポテンシャルは南東沿岸部に認められるが、建設に適した場所の土地は民間所有であるため、土地取得費用および社会環境への影響から、建設は難しい。そのため、政府は中央部の山岳地でポテンシャル調査を実施している。</p> |
| 小水力 | <p><u>現状</u> 3 か所の水力発電所があるが、そのうちの 1 か所は 2013 年 12 月の洪水で被害を受けたため、運転を停止している。 政府としては、社会環境への影響の観点から新規の水力開発の計画は持っていない。また、2 か所の水力発電所はそれぞれ 1952 年、1961 年に運転を開始しており、経年劣化が進んでいる。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u></p> |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>政府は被害を受けた水力発電所を、来年の第1四半期までに復旧を完了させることとしている。</p> <p>また、2か所の水力発電所については、運転開始後50年以上が経過しており、経年劣化が進行しているため、更新を考えている。</p> <p>上記に加えて、ダム建設を必要としない観点から、農業用用水路もしくは給水管に、プロペラ型水車を設置することを検討している。</p> |
| 地熱 | <p><u>現状</u> 地熱発電のポテンシャルは、北部の山岳地域で約100MWと見込まれている。カナダとアイスランドの企業が合同で、VINLECの協力のもとに可能性調査を実施しており、商業ベースとなるかどうかの検討を行っている。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 政府は地熱発電をベースロード電源として開発する計画であり、地熱発電開発のための法令制定を検討しており、また、開発規模の検討を行っている。</p> <p>第1段階として、10MWの地熱発電プラントを建設する計画であり、これにより再生可能エネルギーの導入目標ができる見込みである。現在、PPAについて、政府、VINLECを含む関係機関で検討されている。</p> <p>第2段階として、地熱発電開発を100MWまで拡張する計画であり、余剰電力は、バルバドスもしくはセントルシアに輸出することが検討されている。</p> |
| バイオマス | <p><u>現状</u> バイオマス発電のプラントは設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> 予備調査の段階で、バイオマス発電のポテンシャルは小さいと見込まれ、商業ベースとしては経済性が成り立たないことが分かった。そのため、バイオマス発電の開発計画は立っていない。</p> |
| OTEC (海洋温度差発電) | <p><u>現状</u> OTECのプラントは設置されていない。</p> <p><u>ポテンシャル、将来計画</u> OTECのポテンシャルは西側沿岸部にあると見込まれており、特にKingstown周辺が適地であると考えられる。それゆえ、政府はOTECの実現可能性調査を行うことを考えている。</p> <p>セントビンセントの電力需要を考慮すると、OTECプラントの設備容量は制限されるため、農業や漁業等他の産業との組み合わせにより経済性の向上を図ることが必要である。</p> |

2.4 省エネルギー

省エネルギーに関する活動状況

電力公社である St. Vincent Electricity Services Limited (VINLEC)の主な活動

- LED 街路灯 (約 90 台) は、実証試験として、GIZ の協力のもと、導入済みである。VINLEC としては、ESCO 事業者として、実証試験後、残りの街路灯も交換していくことを計画中である。
- VINLEC は、照明や AC 等の高効率機器を全てのオフィスに導入済みである。
- VINLEC は、顧客に対して、高効率機器の利用について、アドバイスは実施している。(エネルギー診断の実施ではない。)



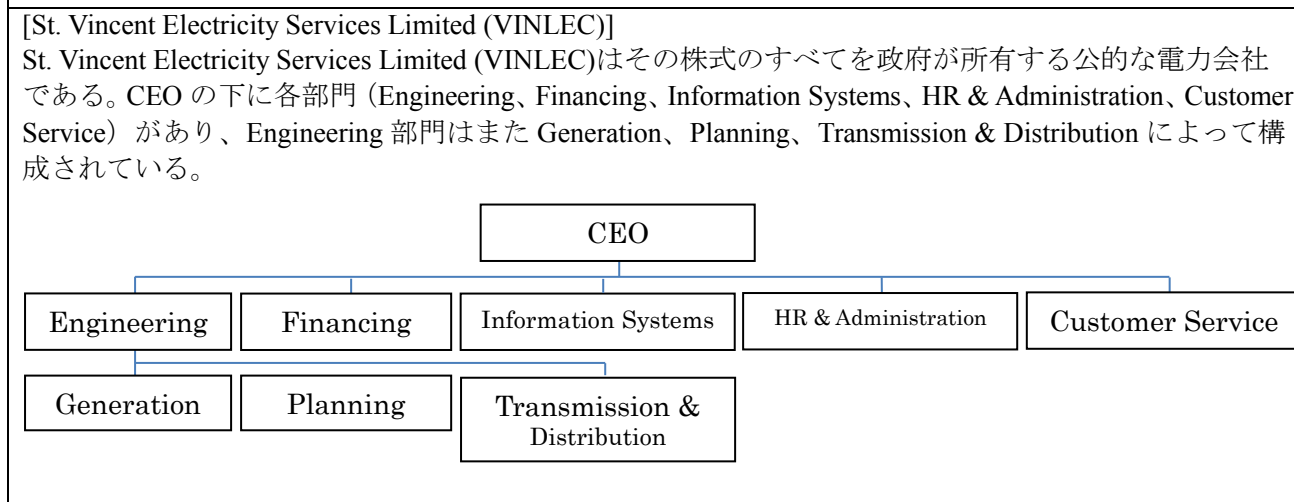
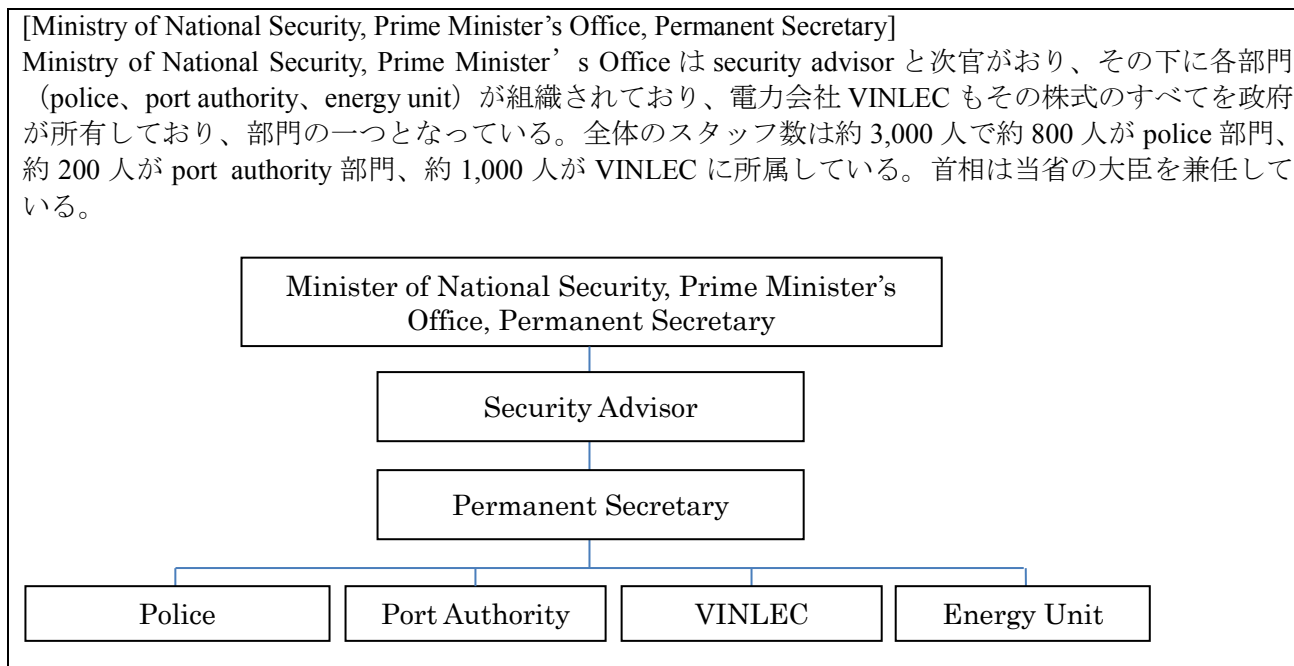
政府の主な活動

- 政府では、WB の協力のもと、Ministry of National Security のビルを一つのモデルとして、LED 照明、集中型 AC、Roof-top 型 PV の設備を導入している。今後は、他政府オフィスビル、病院、学校等の 70 施設を対象に、LED 照明 (政府)、インバータ AC (WB)、Roof-top 型 PV (OAS)を導入する計画である。
- 政府では、2015 年に EU からの無償提供にて、Ministry of National Security のオフィスビルに、Building Energy Management System (BEMS)を導入する予定である。その計画では、設備導入に約 3 か月を要し、その後は、設備稼働のモニタリングを実施する予定で、合計で約 1 年間の計画となる予定である。

2.5 政策

| | |
|-----------|--|
| 電力セクター | <p>“Safe, efficient, reliable, affordable and environmentally friendly electricity generation and supply for all parts of St. Vincent and the Grenadines.”</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>“Reduce projected increase in peak demand <u>by 5% by 2015 and 10% by 2020</u>, and strive to reduce power losses down to a total of <u>7% by 2015 and 5% by 2020</u>.”</p> |
| 再生可能エネルギー | <p>“Increase the utilization of renewable energy technologies on all islands of Saint Vincent and the Grenadines.”</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>“Deliver <u>30%</u> of projected total electricity output from Renewable Energy <u>by 2015 and 60% by 2020</u>.”</p> |
| 省エネルギー | <p>“Minimized energy input and lowest possible energy intensity for all energy-related services.”</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>“Reduce projected electricity generation <u>by 5% by 2015 and 15% by 2020</u>.”</p> |

2.6 関係機関



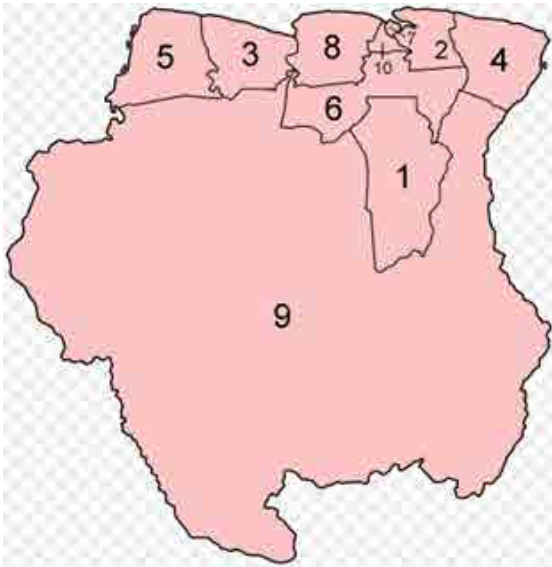


2.7 ドナー活動

| | |
|-------------|--|
| OAS | - Caribbean Sustainable Energy Program(CSEP)での National Energy Policy 2011 の策定支援 |
| WB および OAS | - WB および OAS の協力のもと、政府では、LED 照明 (by Gov.), インバータ AC (by WB) and Roof-top 型 PV(by OAS)を、政府オフィスビル、病院、学校等 70 個所に導入する計画あり。 |
| EU | - 2015 年には、Ministry of National Security のビルに、Building Energy Management System (BEMS)の導入計画あり |
| GIZ | - 家電製品に関するラベリング制度の設立 - GIZ の協力の基、VINLEC により約 90 台の LED 街路灯が設置済み |
| 民間企業 (EMRE) | - VINLEC と EMRE は、地熱に関する可能性調査を実施中 |

スリナム共和国

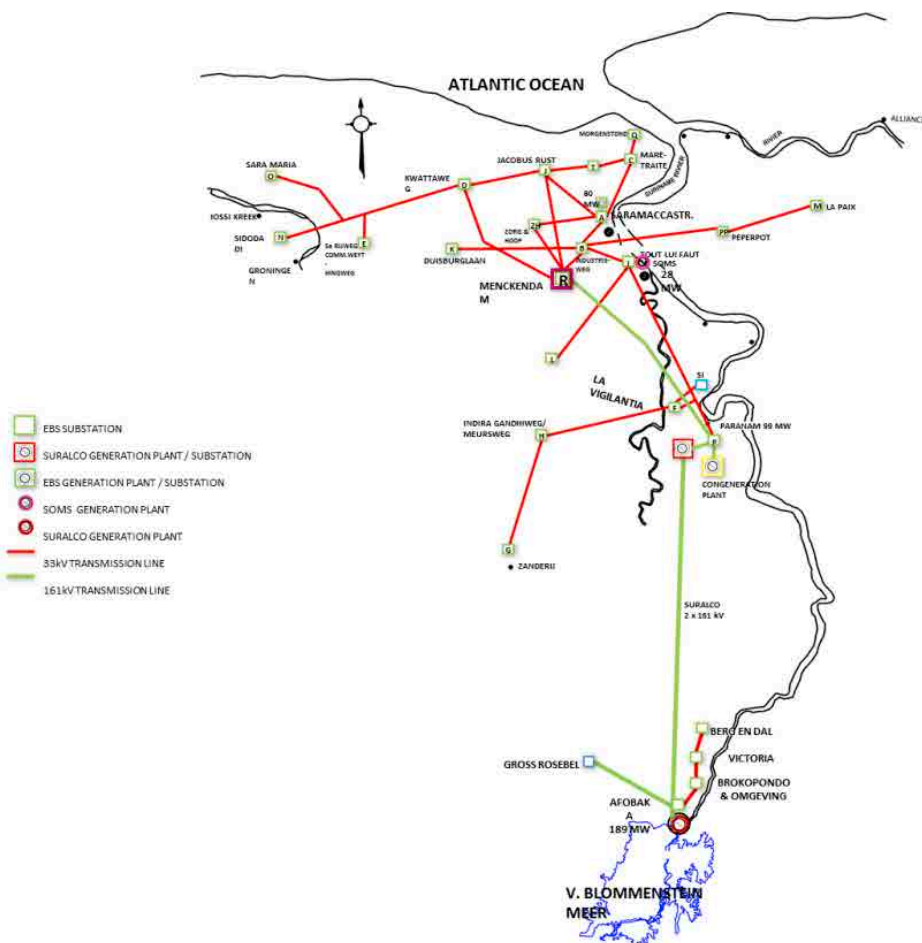
1. 一般情報

| | | | |
|--------|--|--|------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | オランダ語 | | |
| 首都 | パラマリボ | | |
| 最大の都市 | パラマリボ | | |
| 政府 | 大統領 | デシ・ボーターセ | |
| | 首相 | なし | |
| 面積 | 総計 km ² | 163,270 | |
| | 水面積率 | 1.1% | |
| 人口 | 2013 推定 | 566,846 | |
| | 人口密度人/km ² | 2.9 | |
| GDP | 購買力平価説 PPP | 総計 | \$50,600 億 |
| | 2011 推定 | 一人当たり | \$12,398 |
| | 名目 | 総計 | \$37,900 億 |
| | 2011 年推定 | 一人当たり | \$8,853 |
| 独立 | オランダより 1975 年 11 月 25 日 | | |
| 通貨 | スリナム・ドル(\$) (SRD) | | |
| 地方行政区分 | <p>スリナムは 10 の地方 (District) に分かれる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ブロコポンド (Brokopondo) 2. コメウィネ (Commewijne) 3. コロニー (Coronie) 4. マロウィネ (Marowijne) 5. ニッケリエ (Nickerie) 6. パラ (Para) 7. パラマリボ (Paramaribo) 8. サラマッカ (Saramacca) 9. シパリウィニ (Sipaliwini) 10. ワニカ (Wanica) |  | |

2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|----------------|--|
| 経済成長と最終エネルギー消費 | スリナムの GDP は過去数十年間実質約 5%/年で成長してきた。この国の経済は、地域のエネルギー原単位の 2 倍に近い。それは主としてアルミニウム精製と金採掘によるものである。2011 年スリナムは 4,400 億 Btu の一次エネルギーを生産し 3,500 消費した。 |
| 燃料別エネルギー供給 | 2013 年スリナムは日産 15,270 バレルの石油を生産し、その内 14,520 バレル消費、760 バレルを輸出した。国産の石炭および天然ガス生産はない。 |
| エネルギー供給と部門別消費 | 2011 年の電力消費は、住宅部門 43%、産業部門と大規模商業 33%、小規模商業 15%、街灯 2%およびその他が 2%である。 |
| 国内エネルギー源 | スリナムは陸上ベースの井戸から石油を生産する。海上サイトは探索されていない。米国アルミニウム企業である ALCOA が所有する 160MW の水力発電所は ALCOA 自社の操業および国の電力需要の約半分をまかなっている。国内で生産される重質燃料油は国有電力会社と石油会社により操業される 100MW の発電に使用される。木質廃棄物ともみ殻からエネルギーを生産できるがほとんどが利用されていない。 |
| エネルギー輸入 | エネルギーは輸入されていない。 |
| 国家エネルギー政策 | スリナムは先住民であるアメリカンインディアンに無料で電気を供給しており、また全国民に補助を行っている。再生可能エネルギーおよびエネルギーの効率化に関する実質的なインセンティブはない。2014 年周期的なエルニーニョパターンにより水位が低下し、最近では停電も起こり、省エネルギーが呼びかけられている。政府は多年度にわたり実施してこなかった電気料金の値上げを検討している。新規大規模発電は石炭および LNG となる。 |



2.2 電力事情

| | | |
|---------|---|--|
| 電力産業の特徴 | 電力需要 | 2013年 273MW = Sulalco 水力 (180MW) + Saatsoile (15MW) + Suraico (78MW) |
| | 電源開発 | Grankiki 水力プロジェクト Jai-Tapanahony Diversion Kabalebo 水力プロジェクト |
| | 系統開発 | パラマリボ周辺は、パラマリボへの電力供給と周辺の EPAR グリッドが相互接続されている。国の西部 Nieuw-Nickerie 近くに小規模な Electricity Nieuw-Nickerie (ENIC) システムがある。 |
| | 電力供給 沿岸地域 | EBS は Energie Bedrijven Suriname (EBS) EPAR システムへ電力供給しており、82MW で国全体の 80% に相当する。 小さな町 (Albina, Moengo, Boskamp, Coronie, Wageningen および Apoera) へは、地方ディーゼル発電所が電力供給している。スリナム総人口の約 79% は系統から受電している。 |
| | 内陸地域の 電力供給 | これらのユニットは MNH 管轄の Dienst Electrificatievoorziening (DEV) と呼ばれる地方電化機関 Rural Electrification Agency により所有され、操業されている。 4,500kW の能力を持つディーゼル発電機により電力の供給を受けている内陸地の人口は 217 の村落で約 30,000 人である。 電力供給は一日当たり 6 時間に制限されている。電力供給サービスの全コストは DEV が負担し政府が補っている。 ディーゼル発電平均コストは US\$0.63/kWh と推定される。その内 US\$0.41/kWh はディーゼル燃料代である。 |
| | 電化率 | 内陸地で電力を使用できない人口は約 75,000 人である。スリナム全体の電化率は 85% と推定される。 |
| | 配電ロス | 約 10% 配電圧改善を検討したが、経済性により取りやめた。 |
| 現状の課題 | <p>4. <u>増大するエネルギー需要</u> 2014 年の需要 260MW が 2020 年には 380MW に達する。</p> <p>5. <u>発電能力が小さいため供給が少なくエネルギー安定供給困難</u> 1 基の Sulalco 大水力発電所に依存しているが、8 月から 10 月の乾期には十分対応できない。</p> <p>6. <u>費用効率の悪いエネルギー料金</u> 電力料金は費用効率が悪い。発電・送電コストは EBS が請求する電気料金をはるかに上回っている。これが資金不足をつなげる。この影響を調査するため、政府は計画期間中により効果的なシステムに段階的に移行することを考えている。</p> <p>国家エネルギー政策： 1. 信頼性ある電力供給確保 政府は十分な電力とエネルギーを常時使用できることに高い優先度を置いている。 2. 手ごろな価格での電気エネルギーの提供 政府は電力供給産業に手ごろな料金体系とコスト回収を働きかけている。 3. 国家的設備の確保 政府は発電・送配電能力を増強し、沿岸平地および内陸地で信頼性ある手ごろな価格の電力が入手可能とすることを目標にしている。</p> <p>大きな計画を持つ一方で、政府は現実的なエネルギー政策もとっている。実施能力及び資金計画も考慮している。 政府は優先 7 項目による現実的な取り組みを選択する：</p> | |

| | |
|--|---|
| | <p>1. 国家レベルでの供給安定性を改善するため火力発電所を建設；</p> <p>2. 短長期にわたる適正な価格を認識して水力発電所を建設；</p> <p>3. 系統のロス低減および信頼性向上させるため第一に送配電設備の増強；</p> <p>4. 経済原則（コスト回収）に基づく電気料金システムへの導入および適正な価格維持のための補助金との組み合わせ；</p> <p>5. 各セクターの効率を改善するために制度上の枠組みを強化；</p> <p>6. 合理的エネルギー使用および省エネルギープロジェクトの奨励と支援；</p> <p>7. エネルギーの安定確保するうえでの代替エネルギー使用推進。</p> <p>再生可能エネルギーを利用した地方電化イニシアティブは、設計不備、O&M 失敗 内部対立によるフォローアップ不足等によりほとんどが不成功であった。</p> |
|--|---|

2.3 再生可能エネルギー

| | |
|--------------|---|
| 風力 | <p>CREDEP (Caricom Renewable Energy Development Program)との協働による Nickerie および Galibi おいて風速測定塔が設置された。風速測定は低い高さの 30m に限定された。</p> <p>東海岸の Brokopondo 貯水は小規模風力タービン設置に適している。</p> |
| 太陽光 | <p>Flemish University の研究によるとスリナムの太陽照度は約 5 kWh/m² 日と高い。Anton de Kom University (Adek)は内陸地域の太陽光照度を測定した。</p> <p>オランダ政府の資金による技術程度でスリナムには再生可能エネルギー技術の例が少ない。アメリカインディアン村の Kwamala Samutu 村の PV プロジェクトは、電力を 140 人、学校、冷蔵ユニットおよび共同体のラジオに供給している。</p> |
| バイオマス | <p>スリナムには FS のポテンシャル検討の 3 計画がある。</p> <p>1- Nickerie の穀物ミル 4 MW 発電所</p> <p>2- Wageningen のサトウキビ発電所</p> <p>3- バイオ廃棄物を使用した発電所 10MW</p> |
| 地熱 | ポテンシャルなし |
| 小水力/ ミニ水力 | <p>Gran Holo Sula にミニ水力(700-kW)が建設中である。</p> <p>Puketi の 40kW の水力発電所は 1979-1981 年に建設されたが、4 年後不適正な保守が原因で停止した。</p> <p>Panato の 20kW も計画されているが、開発は保留である。</p> |

2.4 省エネルギー

| | | |
|---|--|--|
| 政策、法的、制度的枠組み | <ul style="list-style-type: none"> ➤ スリナムでは、標準、規制および法律、エネルギー効率的使用のメカニズムが確立されていない。 ➤ スリナムでは、エネルギー効率問題に取り組む公的機関がない。 ➤ スリナムには、ESCO (energy service companies) を扱う事業者がない。 | |
| エネルギー効率向上策 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 住宅部門での高効率照明の設置 ➤ 5 年以下の中古車のみ輸入可能 | |
| エネルギー効率に関する中心機関とその役割 | 天然資源省 Ministry of Natural Resources <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>エネルギー効率に関する全体責任</td> </tr> </table> | エネルギー効率に関する全体責任 |
| | エネルギー効率に関する全体責任 | |
| | 国有電力会社 State Power Company (NV-EBS) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>エネルギー効率向上推進する独自の政策展開 (ディーゼルを重油に転換/送配電ロス低減)</td> </tr> </table> | エネルギー効率向上推進する独自の政策展開 (ディーゼルを重油に転換/送配電ロス低減) |
| エネルギー効率向上推進する独自の政策展開 (ディーゼルを重油に転換/送配電ロス低減) | | |
| 大学 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Anton de Kom University of Suriname</td> </tr> </table> | Anton de Kom University of Suriname | |
| Anton de Kom University of Suriname | | |
| 実施または計画されている国家エネルギー効率プログラムがないため、そのプログラム開発のための資源投入量を決めるのは困難である。 | | |

2.5 ドナー活動

| | |
|-----|--|
| IDB | “スリナムにおける地方電化への持続性あるビジネスモデル導入” US\$1.7 百万プロジェクト、2012 年 9 月開始 |
| IDB | “持続性あるエネルギー枠組み準備支援” US\$700,000 プロジェクト、2012 年 10 月開始 |
| IDB | “エネルギー部門の制度・運営に係る強化支援” US\$15 百万プロジェクト、2012 年 11 月開始 |

トリニダード・トバゴ

1. 一般情報

| | | | |
|--------|---|---------------|-------------|
| 国旗と国章 |   | | |
| 公用語 | 英語 | | |
| 首都 | ポートオブスペイン | | |
| 最大都市 | チャグアナス | | |
| 政府 | 大統領 | アンソニー・カルモナ | |
| | 首相 | カムラ・パサード＝ビセッサ | |
| 面積 | 総計 km ² | 5128 | |
| | 水面積率 | 極僅か | |
| 人口 | 2014 年推定 | 1,223,916 | |
| | 人口密度 (/km ²) | 254.4 | |
| GDP | PPP 購買力平価説 | 合計 | \$284,140 億 |
| | 2013 年推定 | 一人当たり | \$21,287 |
| | 名目 | 合計 | \$267,110 億 |
| | 2013 年推定 | 一人当たり | \$20,056 |
| 独立 | イギリスより 1962 年 8 月 31 日 | | |
| 通貨 | トリニダード・トバゴ・ドル (TTD) | | |
| 地方行政区分 |  | | |

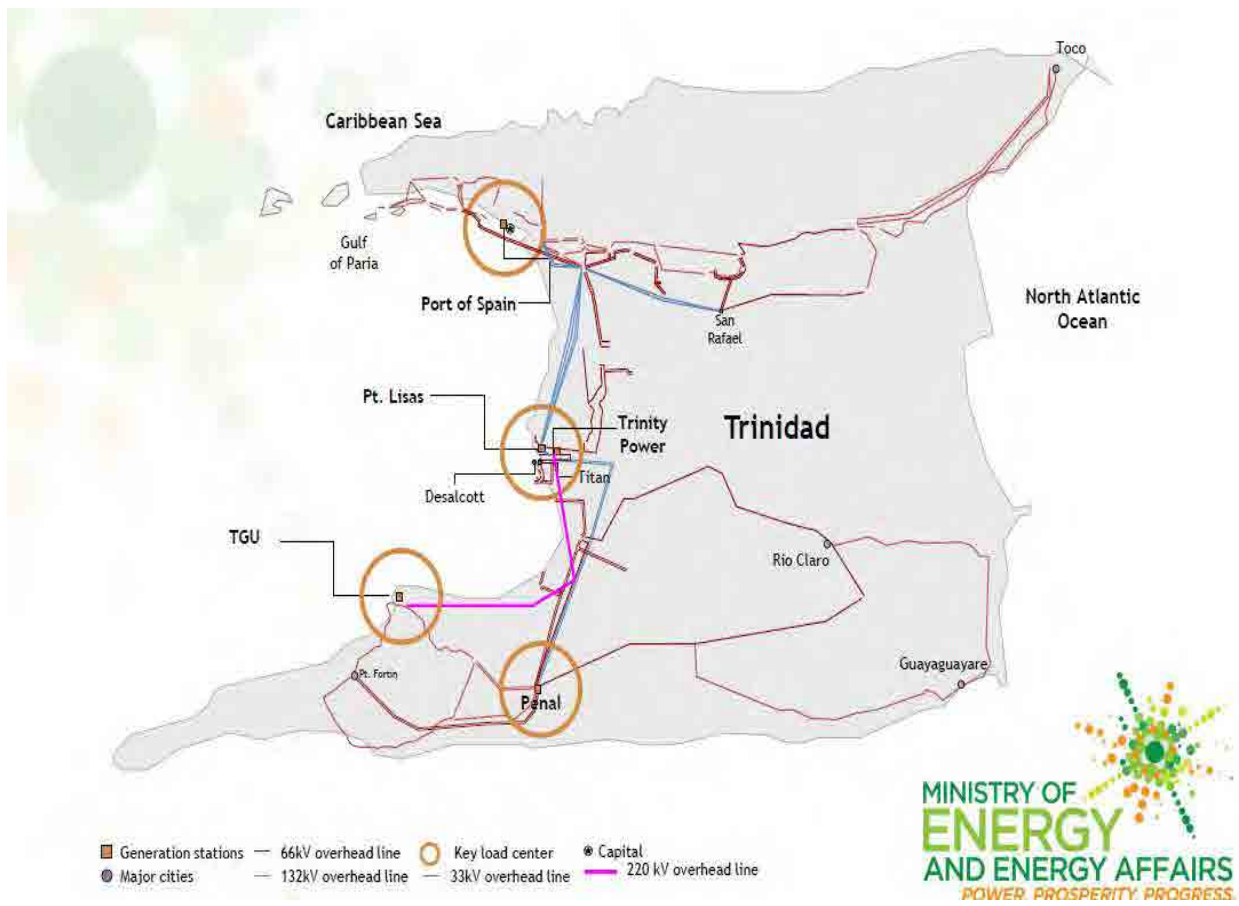
2. エネルギープロフィール

2.1 エネルギー

| | |
|----------------|---|
| 経済成長と最終エネルギー消費 | 2013 年実質 GDP 伸長率 0.5%、名目成長率 6.1% |
| 燃料別エネルギー供給 | 2010 年の一次エネルギー消費は石油換算約 21 百万トンであり、その 90%が天然ガスで 10%が石油である。電力は基本的には国内埋蔵の化石燃料から発電される。2011 年の発電量の 99%は天然ガスで残り 1%がディーゼルである。 |
| エネルギー供給と部門別消費 | 2013 年部門別天然ガス消費：輸出用液化天然ガス 57%；アンモニア生産 14%；メタノール生産 14%；発電 8%；鉄鋼製品 3%；その他 4% |
| 国内エネルギー源 | 天然ガス、石油 |
| エネルギー輸入 | なし |
| 国家エネルギー政策 | ここ数年再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化を推進する政策が実施されている。総合的政策枠組み案が提出され、公開協議に向けて最終化の段階にある。再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化に加え、輸送燃料として天然ガスを圧縮に関する支援も含まれている。 |

2.2 電力事情

| | | | | | | | |
|---------------|---|----|-----|----|-----|----|-----|
| 概要 | <p>【重要着目点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石油資源からの豊富な資金を利用した配電設備は日本並みのレベルに達している。 ・エンジニア等人的資源のレベルは比較的高い。 <p>【設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・狭い国土で発電所は消費地の近くに立地しているため、システム構成は極めて理想的となっている。 ・高レベルなネットワーク設備 <ol style="list-style-type: none"> 1) 送電 SCADA および配電開閉器による高 SAID は 30 分 (各顧客の年間平均停電時間 System Average Interruption Duration Index) 2) 自動読み取りメーター：95%の普及率 3) 配電ロス：8% | | | | | | |
| 総発電能力 | 1,829MW ピークロード：1,121MW T&T の天然ガスは直接発電に利用されている。 | | | | | | |
| 総電力消費（2007 年） | 70,340 億 kWh | | | | | | |
| 送電ライン | トリニダードとトバコの間は、2 本の 33kVA の海底送電ラインでつながっている。そのうち 1 本は壊れて使えない。それにより 40MW の追加能力が利用可能である。 | | | | | | |
| 成長率 | 2003 年と 2008 年の間電力消費は年間 4.4%で伸長した。 6,088GWh が 7,544GWh となった。 | | | | | | |
| 部門別 | <table border="1"> <tr> <td>産業</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>住宅</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>商業</td> <td>10%</td> </tr> </table> | 産業 | 64% | 住宅 | 26% | 商業 | 10% |
| 産業 | 64% | | | | | | |
| 住宅 | 26% | | | | | | |
| 商業 | 10% | | | | | | |
| 電気料金 | US\$0.04~0.05kWh（添付参照） 再生可能エネルギー：US0.03kWh | | | | | | |
| 電化率 | 97%以上 | | | | | | |



2.3 再生可能エネルギー

| | |
|---|---|
| <p>【目標】 2020年までに60MWの発電設置を目標とする。 その目標は現在のピーク需要の5%に相当する。</p> <p>1) 風力エネルギー 2) 太陽光エネルギー 3) 廃棄物エネルギー</p> <p>この目標を達成するため、以下の対策が提案された。</p> <p>1) 再生可能エネルギーおよびエネルギー効率化機関の設置 2) 地方風力資源のポテンシャルを調査する検討実施 3) 風力発電実証プロジェクトの実現可能性調査の実施</p> <p>【普及制度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 太陽光温水器に対する25%の税額控除 Solar Water Heaters (SWH) ➤ 太陽光温水器および太陽光PVシステムに対する付加価値税0% VAT ➤ 太陽光温水器 (SWH) 取得費用に対して150%の損耗控除；SWHプラント、太陽光PVの機械設備 ➤ SWH製造者に対する条件付き免税 ➤ 風力タービンに対する付加価値税0% VAT ➤ 風力タービンおよび支持機器の取得費用に対して150%の損耗控除 | |
| 太陽光 | <p>【現状】 検討結果から、コストだけが障害ではなく、広大な土地の入手も困難である。 (2-4ヘクタール/MW)</p> <p>【将来の取り組み】 家庭における小規模設備の機会を作るため太陽光PVに関する研究が実施された。例えば、安全灯とか緊急ラジオシステムのバックアップ等の各種用途オフグリッドPVが検討された。</p> |
| 風力 | <p>【現状】 F/Sによると、20MWの風力発電には約5km² (500ヘクタール)の土地が必要である。土地取得が障害となっている。 大規模風力発電プロジェクト実証のため、地方風力源のポテンシャル調査を実施する。</p> <p>【将来の取り組み】 地方共同体ベースでの風力による電化実現性検討</p> |
| バイオマス 都市ごみ | <p>【現状】 廃棄物をエネルギーに転換する技術の研究開発が行われている。しかしながら価値のある選択肢にするにはごみの分別収集に関するプログラムが必要である。</p> <p>【将来の取り組み】 発電用に適した廃棄物の使用のため分別収集システムがひとつようである。発電にはガス化工程も含まれる。</p> |

2.4 省エネルギー

T/T 政府が着目しているエネルギー効率改善策

- 白熱灯を高効率蛍光モデルへ取り換え
 - 約 75%の電力削減
 - 白熱灯の使用と輸入の段階的廃止

10 個の 60W の白熱灯を CFL に取り換えた場合に期待される節約

| | 10個の 60W白熱灯 | 10個の同等CFL | 節約 |
|-------------------------|---------------|--------------|---------------|
| 月間使用量 (kWh) | 360 | 90 | 270 |
| 月間電力代 (\$0.25/kWh) | \$90.00 | \$22.50 | \$67.50 |
| 年間照明代 | \$540 | \$135 | \$405 |
| 314,480戸の家庭顧客に対する総年間電気代 | \$169,819,200 | \$42,454,800 | \$127,364,400 |

出典: University of the West Indies, Engineering Institute 2009

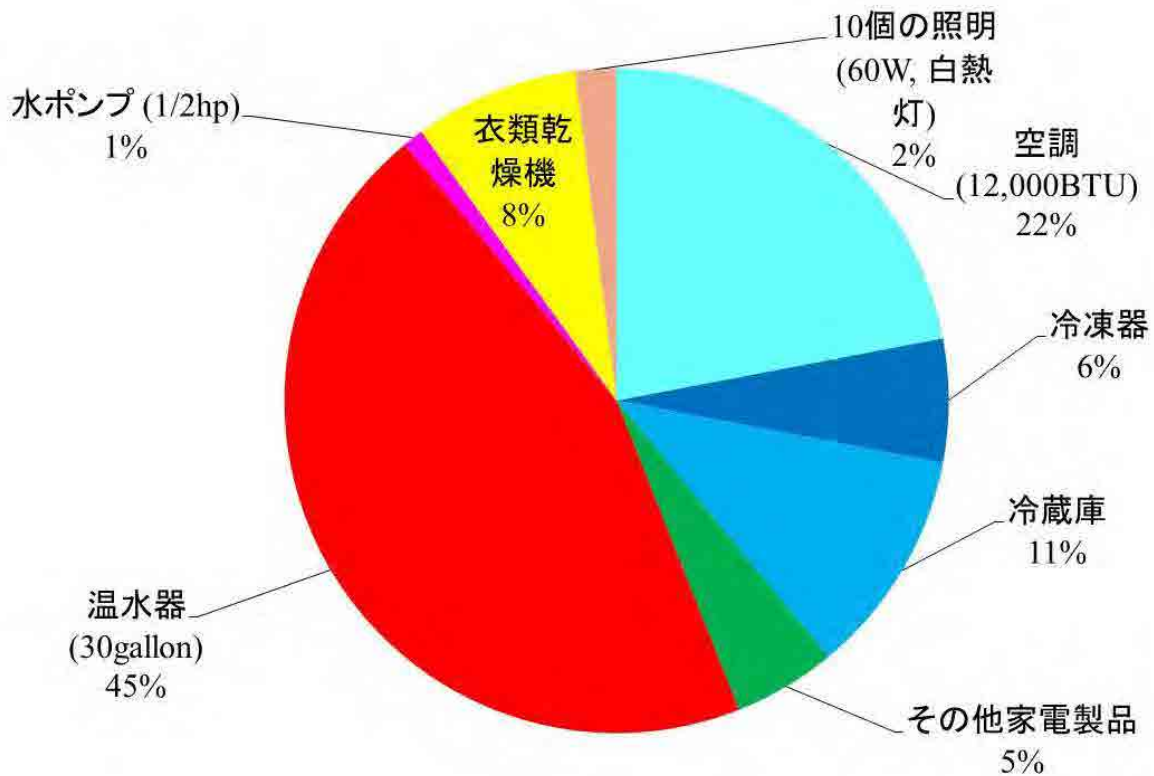
- LED 照明の導入
 - 蛍光灯よりもエネルギー効率が高い
 - 白熱灯と CFL または LED (Light Emitting Diode) に取り換え
- エネルギー効率ラベリング制度の導入 (米国の ENERGY STAR® Programme)
 - ボランタリーベース
 - 主要家電製品、オフィス機器、照明等 60 の製品カテゴリーがある。
 - 高効率家電製品の利用推進

標準的製品を ENERGY STAR® で認定された製品に置き換えた場合に期待される節約

| | 標準製品 | ENERGY STAR® 認定製品 | 節約 |
|--------------------------|------------------|----------------------|--------------|
| 月間使用量 (kWh) | 1129.4 | 951.95 | 177.45 |
| 月間電力代 (\$0.25/kWh) | \$282.35 | \$237.99 | \$67.50 |
| 年間照明代 | \$1,694.10 | \$1,427.93 | \$266.18 |
| 314,480 戸の家庭顧客に対する総年間電気代 | \$532,760,568.00 | \$449,053,854.00 | \$83,706,714 |

- グリーン建築基準の実施
 - ビルのエネルギー効率向上のため国際的に認定された基準の採用 (Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) green building certification)
 - ビルの高効率エネルギー設計標準の確立
 - 断熱窓、ドアおよび壁
 - 断熱温水配管を備えた太陽光温水器
- 高効率エネルギー使用生活様式の推進
 - 電力消費の多い空調の代わりに自然換気および冷却の利用

代表的家庭における主な電力消費内訳



出典: Ministry of Energy and Energy Affair, January 2011“FRAMEWORK FOR DEVELOPMENT OF A RENEWABLE ENERGY POLICY FOR TRINIDAD AND TOBAGO”

ESCO に関する税制法 No. 13 of 2010

| |
|---|
| エネルギー効率 |
| ESCO 企業 (Energy Service Company) によるエネルギー削減システムの設計と設置に対して 150% の免税 |
| ESCO は 2 年間資産価値を減価償却できる： プラント、機械および機器の取得に対して 75% の償却 次の年は 25% の消耗控除 |

2.5 ドナー活動

| | |
|--|--|
| <p>国連環境計画 United Nations Environment Programme (UNEP)</p> | <p>フィードインタリフの枠組み開発 再生可能エネルギー推進のための政策手段 下記 2 法案の修正 T&TEC 法および産業委員制度法 Regulated Industries Commission (RIC)</p> |
| <p>IDB</p> | <p>持続可能なエネルギープログラムの支援 Sustainable Energy Programme (SEP) IDB との持続性あるエネルギーおよびエネルギー効率化枠組みに関する借款協定(2012/11/30-2014/07/08) ■ 8 か所の政府ビルディングに対するエネルギー診断 ■ GEF の \$2.8 M 委託金利用(地方社会の住宅部門)</p> |
| <p>米国環境省 United States Department of Energy (USDOE)</p> | <p>地域 RE 研究センターの設立 Regional RE Research Center.(2013/05) コンサルタントによるサービス提供</p> |
| <p>国際再生可能エネルギー機関 International Renewable Energy Agency (IRENA)</p> | <p>2014 年 2 月メンバーとなる。 能力開発、技術及び政策支援</p> |
| <p>西インディアン大学 University of the West Indies (UWI)</p> | <p>2012 年 8 月国家風力資源アセスメントプログラム National Wind Resource Assessment Programme (WRAP) in August 2012 立地の特定、風力源評価</p> |
| <p>SiTeK Ltd (International consortium)</p> | <p>太陽光産業開発計画 (Solar Park)</p> |

候補技術に関する事業性評価

事業性評価にあたっては、設備建設費用等、プロジェクト単体に要する費用、およびディーゼル燃料炊き減らし効果等、プロジェクト単体からもたらされる便益のみによって内部収益率の分析を実施している。なお、積算においての前提条件は、電気料金の買取料金や設備仕様などが決まっていないため、一般的な市場価格を使って算定している。

I. アンティグア・バーブーダ



a. 国家財務状況

1. 格付:

Moody's: (not rated)

S&P: (not rated)

2. 利子率:

翌日物: (not available)

10年物債権: (not available)

3. 通貨

イースタンカリブドル (ECD)

為替レート 1 USD=2.7 ECD

(1976年より固定相場制)

4. 経済指標

購買力平価 (2012年推計): US\$ 1.579 billion

1人当たり: US\$ 18,026

名目 (2012年推計): US\$ 1.176 billion

1人当たり: US\$ 13,428

5. 電気料金

| | | |
|------------|-----------------------|--------------|
| Domestic | Minimum Charge | EC\$25 |
| | Consumption Charge | |
| | Up to 300kWh | EC\$0.40/kWh |
| | Over 300kWh | EC\$0.38/kWh |
| Commercial | Minimum Charge | EC\$45 |
| | Monthly Demand Charge | EC\$8/kVA |
| | Consumption Charge | |
| | 100kWh of demand | EC\$0.45/kWh |
| | 250kWh of demand | EC\$0.42/kWh |
| | All remaining kWh | EC\$0.38/kWh |

3MW および 5MW 太陽光発電プロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： 太陽光発電（多結晶質太陽光パネル）
2. 設備容量： 3MW および 5MW
3. 事業期間： 20 年
4. 発電能力年低減率： 0.5%
5. 設備利用率： 16%

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用： USD 10.9 million (3MW)および 17.5 million (5MW)
- 回避費用（便益）： USD 0.378/kWh

2. 運転費用： USD 15/MWh

Assmptions (3MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 10,900,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 1,200,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.378 |

Assmptions (5MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 5,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 17,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 2,000,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.378 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category (3MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 45% | 4,851,000 |
| Structures | 26% | 2,871,000 |
| Inverters | 7% | 792,000 |
| Power System Control Apparatus | 9% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 6% | 693,000 |
| EPC: | 2% | 198,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 495,000 |
| Total | 100% | 10,900,000 |

| Category (5MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 46% | 8,085,000 |
| Structures | 27% | 4,785,000 |
| Inverters | 8% | 1,320,000 |
| Power System Control Apparatus | 6% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 7% | 1,155,000 |
| EPC: | 2% | 330,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 825,000 |
| Total | 100% | 17,500,000 |

3. 事業リターン

3MW プロジェクト

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 7 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 14%

5MW プロジェクト

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 7 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 15%

風力発電プロジェクト

a. 技術の前提

1MWあたりの導入費用をアメリカでの平均値USD2,000/kWより高いUSD2,500/kWとし、設備稼働率は20%と仮定した。

- | | |
|--------------|-------------|
| 1. 技術： | 風力発電（地上設置型） |
| 2. 設備容量： | 3MW |
| 3. 事業期間： | 20年 |
| 4. 設備稼働率： | 20% |
| 5. メンテナンス停止： | 5% |

b. 事業性分析

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. 費用および便益 | |
| ● 導入総費用： | USD 8.5 million |
| ● 回避費用（便益）： | USD 0.378/kWh |
| 2. 運転費用： | USD 10/MWh |

Assmptions

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 2,500 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 8,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 10 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.378 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 20% |
| Availability | 95% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Wind Turbine | 60% | 5,100,000 |
| Distribution | 9% | 750,000 |
| Power System Control Apparatus | 12% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 11% | 975,000 |
| EPC: | 4% | 300,000 |
| Owner's Cost: | 4% | 375,000 |
| Total | 100% | 8,500,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 5 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 23%

アモルファス変圧器導入による省エネプロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： アモルファス変圧器 (AMT)
2. 基数： 1,050
3. 事業期間： 30 年
4. 年間使用電力量： 338 GWh
5. ロス改善率： 17%

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用： USD 4.8 million
- 回避費用（便益）： USD 0.378/kWh

2. 設備維持費用（年）： USD 350 / 基

Assmptions

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Potential Number of Units | 1,050 |
| Installed Cost (USD / Unit) | 4,600 |
| Total Installed Cost (USD) | 4,830,000 |
| O&M (USD / Unit) | 350 |
| Avoided Cost (USD / kWh) | 0.378 |

| | |
|-------------------|------|
| Rate of Saving | 17% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------|---------------------|------------|
| Transformers | 70% | 3,381,000 |
| EPC | 30% | 1,449,000 |
| Total | 100% | 4,830,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 9 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 15%

II. バルバドス



a. 国家財務状況

1. 格付 (2014 年)

| | |
|-----------|-----|
| Moody's : | Ba3 |
| S&P : | BB- |

2. 利子率 (2014 年 9 月) :

| | |
|-----------|------------|
| 翌日物 : | 3.40% (推定) |
| 10 年物債権 : | 9.25% (推定) |

3. 通貨

バルバドスドル (BBD)
為替レート 1 USD=2 BBD

バルバドス中央銀行が 1973 年に設立されたことに伴い、イースタンカリビアドルから置き換えられた。1975 年以降、アメリカドルに対し固定相場制となっている。

4. 経済指標

| | |
|--------------------|-------------------|
| 購買力平価 (2013 年推計) : | US\$7.053 billion |
| 1 人当たり : | US\$25,100 |
| 名目 (2012 年推計) : | US\$4.490 billion |
| 1 人当たり : | US\$16,151 |

5. 電気料金

| | | | | | | |
|-------------|---|---------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|
| Domestic | Customer Charge *Customer's 30-day average kWh consumption over the previous 12 months | 0-150kWh | BB\$6/month | Base Energy Charge | First 150kWh | BB\$0.15/kWh |
| | | 151-500kWh | BB\$10/month | | Next 350kWh | BB\$0.176/kWh |
| | | Over 500kWh | BB\$14/month | | Next 1,000kWh | BB\$0.2/kWh |
| | | | | | Over 1,500kWh | BB\$0.224/kWh |
| General | Customer Charge *Customer's 30-day average kWh consumption over the previous 12 months | 0-100kWh | BB\$8/month | Base Energy Charge | First 100kWh | BB\$0.184/kWh |
| | | 101-500kWh | BB\$11/month | | Next 400kWh | BB\$0.217/kWh |
| | | Over 500kWh | BB\$14/month | | Next 1,000kWh | BB\$0.259/kWh |
| | | | | | Over 1,500kWh | BB\$0.29/kWh |
| Large Power | Customer Charge | BB\$300/month | Demand Charge | BB\$22/kVA | Base Energy Charge | BB\$0.117/kWh |

3MW および 5MW 太陽光発電プロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： 太陽光発電（多結晶質太陽光パネル）
2. 設備容量： 3MW および 5MW
3. 事業期間： 20年
4. 発電能力年低減率： 0.5%
5. 設備利用率： 16%

b. 事業性分析

1. 費用および便益
 - 導入総費用： USD 10.9 million (3MW)および 17.5 million (5MW)
 - 回避費用（便益）： USD 0.246/kWh
2. 運転費用 USD 15/MWh

Assmptions (3MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 10,900,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 1,200,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.246 |

Assmptions (5MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 5,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 17,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 2,000,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.246 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category (3MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 45% | 4,851,000 |
| Structures | 26% | 2,871,000 |
| Inverters | 7% | 792,000 |
| Power System Control Apparatus | 9% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 6% | 693,000 |
| EPC: | 2% | 198,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 495,000 |
| Total | 100% | 10,900,000 |

| Category (5MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 46% | 8,085,000 |
| Structures | 27% | 4,785,000 |
| Inverters | 8% | 1,320,000 |
| Power System Control Apparatus | 6% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 7% | 1,155,000 |
| EPC: | 2% | 330,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 825,000 |
| Total | 100% | 17,500,000 |

3. 事業リターン

3MW プロジェクト

- 投資回収年:
 - 出資 100% 事業 11 年目から利益
- IRR:
 - Equity IRR 8%

5MW プロジェクト

- 投資回収年
 - 出資 100% 事業 10 年目から利益
- IRR:
 - Equity IRR 8%

III. ベリーズ



a. 国家財務状況

1. 格付 (2013 年) :

| | |
|----------|-------------------|
| Moody's: | Ca |
| S&P: | Selective Default |

2. 国債利子率 :

| | |
|--------|------------|
| 短期貸付 : | 2.75% (推定) |
| 長期債権 : | 18% (推定) |

3. 通貨

| | |
|----------------------|---------------|
| ベリーズドル (BZD) | |
| 為替レート (2014 年 9 月) : | 1 USD = 2 BZD |

4. GDP

| | |
|--------------------|--------------------|
| 購買力平価 (2012 年推計) : | US\$ 2.999 billion |
| 1 人当たり : | US\$ 8,753 |

| | |
|-----------------|--------------------|
| 名目 (2012 年推計) : | US\$ 1.554 billion |
| 1 人当たり : | US\$ 4,535 |

5. 電力会社の燃料費

| | <u>ベリーズドル</u> | <u>アメリカドル</u> |
|--|---------------|---------------|
|--|---------------|---------------|

| | | |
|------------------|-------------|-------------|
| 電力会社の利益 (2013 年) | 232,000,000 | 116,000,000 |
| 発電費用 (2013 年) | 151,000,000 | 76,000,000 |
| 1MWh あたり発電費用 | 310,000 | 160,000* |

* 経済計算に用いる値とは異なる。下記、事業の前提参照。

風力発電プロジェクト

a. 事業の前提

導入費用をアメリカでの平均値USD2,000/kWより高いUSD2,500/kWとし保守的な仮定を置いた。設備稼働率についてはベリーズの風況を考慮し、20%と仮定した。電力会社の利益としてはUS\$0.12/kWhと仮定したが、これはベリーズで過去に発生した発電費用の変動範囲内に収まるものである。また、その他の前提条件は、2014年のベリーズ風力発電プロジェクトの入札募集（RFP）に対して出された資料から引用している。

1. 技術： 風力発電（地上設置型）
2. 設備容量： 10MW
3. 事業期間： 20年
4. 設備稼働率： 20%
5. メンテナンス停止： 5%

b. 事業性分析

1. 導入総費用： USD 26 million
2. 便益
 - 回避費用（便益）： USD 0.12/kWh

Assmptions

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 10,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 2,500 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 26,000,000 |
| O&M (USD / MWh) | 10 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kWh) | 0.12 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 20% |
| Availability | 95% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Wind Turbine | 65% | 17,000,000 |
| Distribution | 10% | 2,500,000 |
| Power System Control Apparatus | 4% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 13% | 3,250,000 |
| EPC: | 4% | 1,000,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 1,250,000 |
| Total | 100% | 26,000,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100%： 事業 13 年目から利益
- IRR
 - Equity IRR： 5%

IV. ドミニカ



a. 国家財務状況

1. 格付 (2013 年) :

Moody's: (not rated)

S&P: (not rated)

2. 通貨

イースタンカリブドル (ECD)

為替レート 1 USD=2.7 ECD

(1976 年より固定相場制)

3. 利子率 (2014 年 9 月) :

翌日物: 6.5%

10 年物債権: 7.5%

4. 経済指標

購買力平価 (2012 年推計) : USD 1.002 billion

1 人当たり : USD 14,166

名目 (2011 年推計) : USD 497 million

1 人当たり : USD 7,022

5. 電気料金

2010 年においてドミニカの電気料金は平均 USD0.38/kWh でありカリブ諸国において最も電気料金の高い国の一つである。上記料金には 15%の付加価値税を含む。

3MW および 5MW 太陽光発電プロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： 太陽光発電（多結晶質太陽光パネル）
2. 設備容量： 3MW および 5MW
3. 事業期間： 20 年
4. 発電能力年低減率： 0.5%
5. 設備利用率： 16%

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用： USD 10.9 million (3MW)および 17.5 million (5MW)
- 回避費用（便益）： USD 0.457/kWh

2. 運転費用 USD 15/MWh

Assmptions (3MW)

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 10,900,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.457 |

Assmptions (5MW)

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 5,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 17,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.457 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category (3MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 45% | 4,851,000 |
| Structures | 26% | 2,871,000 |
| Inverters | 7% | 792,000 |
| Power System Control Apparatus | 9% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 6% | 693,000 |
| EPC: | 2% | 198,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 495,000 |
| Total | 100% | 10,900,000 |

| Category (5MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 46% | 8,085,000 |
| Structures | 27% | 4,785,000 |
| Inverters | 8% | 1,320,000 |
| Power System Control Apparatus | 6% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 7% | 1,155,000 |
| EPC: | 2% | 330,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 825,000 |
| Total | 100% | 17,500,000 |

3. 事業リターン

3MW プロジェクト

- 投資回収年:
 - 出資 100% 事業 6 年目から利益
- IRR:
 - Equity IRR 18%

5MW プロジェクト

- 投資回収年:
 - 出資 100% 事業 6 年目から利益
- IRR:
 - Equity IRR 19%

グレナダ



国家財務状況

1. 格付 (2014 年)

Moody's : (not rated)

S&P : (not rated)

2. 通貨

イースタンカリブドル (ECD)

為替レート 1 USD=2.7 ECD

3. 経済指標

購買力平価 (2012 年推計) : US\$1.467 billion

1 人当たり : US\$13,900

名目 (2012 年推計) : US\$790 million

1 人当たり : US\$7,300

4. 電気料金

| | | |
|------------|---|--|
| Domestic | Minimum Charge | EC\$4/month |
| | Non-fuel Charge | EC\$0.4259/kWh |
| Commercial | Floor Area Charge (per 50 sq. feet of floor area) | EC\$0.2/month |
| | Non-fuel Charge | EC\$0.4593/kWh |
| Industrial | Horsepower Charge | EC\$2/horsepower (Minimum - EC\$10/month) |
| | Non-fuel Charge | EC\$0.3366/kWh |

10MW 地熱発電プロジェクト

a. 事業の前提

1. 技術： 地熱発電（バイナリー式）
2. 設備容量： 10MW
3. 事業期間： 35年
4. 設備稼働率： 90%

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用： USD 90 million
- 回避費用（便益）： USD 0.323/kWh

2. 運転費用

- 固定費（年）： USD 100/kW
変動費： USD 0.00

Assmptions

| | |
|---------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 10,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 9,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 90,000,000 |
| O&M (USD / year) | 1,000,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.323 |

| | |
|-------------------|------|
| Capacity Factor | 90% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|------------------|---------------------|------------|
| Wells | 26% | 23,400,000 |
| Gathering System | 8% | 7,200,000 |
| Heat Exchanger | 2% | 1,800,000 |
| Turbines | 13% | 11,700,000 |
| Balance of Plant | 26% | 23,400,000 |
| EPC: | 8% | 7,200,000 |
| Owner's Cost: | 17% | 15,300,000 |
| Total | 100% | 90,000,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年
 - 資本 100% : 事業 4 年目から利益
- 内部収益率 :
 - Equity IRR : 30%

V. ジャマイカ



a. 国家財務状況

1. 格付

| | |
|----------|------|
| Moody's: | Caa3 |
| S&P: | B- |

2. 国債利子率：

| | |
|-------|-----------|
| 短期貸付： | 6.5% |
| 長期債券： | 7.5% (推定) |

3. 通貨

| | |
|---------------|--------------------|
| ジャマイカドル (JMD) | |
| 為替レート： | 1 USD = 112.35 JMD |

4. GDP

| | |
|-------------------|--------------------|
| 購買力平価 (2012 年推計)： | US\$ 29.99 billion |
| 1 人当たり： | US\$ 8,753 |
| 名目 (2012 年推計)： | US\$ 15.54 billion |
| 1 人当たり： | US\$ 4,535 |

5. 電力会社 Jamaica Public Service の財務資料

| | | |
|------------------|---------------------|----------------------|
| 電力会社の利益 (2013 年) | J\$ 120,890 Million | (US\$ 1,099 Million) |
| 発電費用 (2013 年) | J\$ 91,630 Million | (US\$ 833 Million) |
| 1kWh あたり発電費用 | J\$ 23.10 | (US\$ 0.21) |
| 平均電気料金 (\$/kWh) | J\$ 38.50 | (US\$ 0.35) |

3MW および 5MW 太陽光発電プロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術：太陽光発電 (多結晶質太陽光パネル)
2. 設備容量：3MW および 5MW
3. 事業期間：20 年

4. 発電能力年低減率 : 0.5%
5. 設備利用率 : 16%

b. 事業性分析

4. 費用および便益

- 導入総費用 : USD 10.9 million (3MW)および 17.5 million (5MW)
- 回避費用 (便益) : USD 0.210/kWh

5. 運転費用 : USD 15/MWh

Assmptions (3MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 10,900,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 1,200,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.210 |

Assmptions (5MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 5,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 17,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 2,000,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.210 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category (3MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 45% | 4,851,000 |
| Structures | 26% | 2,871,000 |
| Inverters | 7% | 792,000 |
| Power System Control Apparatus | 9% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 6% | 693,000 |
| EPC: | 2% | 198,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 495,000 |
| Total | 100% | 10,900,000 |

| Category (5MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 46% | 8,085,000 |
| Structures | 27% | 4,785,000 |
| Inverters | 8% | 1,320,000 |
| Power System Control Apparatus | 6% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 7% | 1,155,000 |
| EPC: | 2% | 330,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 825,000 |
| Total | 100% | 17,500,000 |

6. 事業リターン

3MW プロジェクト

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 14 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 5%

5MW プロジェクト

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 13 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 6%

風力発電プロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： 風力発電（地上設置型）
2. 設備容量： 10MW
3. 事業期間： 20 年
4. 設備稼働率： 20%
5. メンテナンス停止： 5%

b. 事業性分析

1. 導入総費用： USD 26 million

2. 便益

- 回避費用（便益）： USD 0.210/kWh

Assmptions

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 10,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 2,500 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 26,000,000 |
| O&M (USD / MWh) | 10 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kWh) | 0.21 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 20% |
| Availability | 95% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Wind Turbine | 65% | 17,000,000 |
| Distribution | 10% | 2,500,000 |
| Power System Control Apparatus | 4% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 13% | 3,250,000 |
| EPC: | 4% | 1,000,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 1,250,000 |
| Total | 100% | 26,000,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100%： 事業 8 年目から利益
- IRR
 - Equity IRR： 13%

学校へのインバータエアコン導入プロジェクト

a. 事業の前提

1. 技術： インバータエアコン
2. 出力： 1.4kW
3. 稼働率： 25%
4. 従来型からの省エネ率： 25%
5. 運転費用： 従来型と同様
6. 事業期間： 15年（製品寿命と同期間）

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用： USD 3.6 million
- 導入費用： USD 1,800/ 基（教室当たり 2 台設置）
- 導入規模： USD 3,600 / 教室
（教室数は 1,000 を仮定）
- 回避費用（便益）： USD 0.35 / kWh

Assmptions

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Inverter A/C Consumption (kW) | 1.4 |
| Standard A/C Consumption (kW) | 1.9 |
| Rate of Saving | 25% |
| Rate of Operation | 25% |
| Avoided Cost (USD / kWh) | 0.35 |
| Unit Price (USD) | 1,800 |
| Potential Number of Units | 2,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 3,600,000 |
| O&M (USD / MWh) | Same as for Standard A/C |

2. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100%： 事業 5 年目から利益
- IRR
 - Equity IRR： 18%

インバータ水道ポンプ導入プロジェクト

a. 事業の前提

水道ポンプは National Water Commission (NWC) によって運転されており、ジャマイカの電力供給の約 45%を消費している。NWC が用いている水道ポンプは 100 馬力のものである。今回の事業モデルでは、10 馬力の高効率水道ポンプを 10 台使用するとした (合計出力: 100 馬力)。高効率水道ポンプの導入費用、メンテナンス費用、製品寿命は従来の水道ポンプと同様であると仮定した。回避費用はジャマイカの平均電気料金から US\$0.35 / kWh と仮定し、事業期間 (10 年) において変動しないと仮定した。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 技術 : | インバータ水道ポンプ |
| 2. 出力 : | 7.5kW / 基 |
| 3. 設備稼働率 : | 16% |
| 4. 従来型からの省エネ率 : | 15% |
| 5. 運転費用 : | 従来型と同様 |
| 6. 事業期間 : | 10 年 (製品寿命と同期間) |

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用 : USD 11.7 million
- 導入費用 : USD 1,500 / 基 (拠点ごとに 10 台)
- 規模 : USD 15,000 / 拠点
(7,800 基を導入)
- 回避費用 (便益) : USD 0.35 / kWh

Assmptions

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Inverter Pump Consumption (kW) | 7.5 |
| Standard Pump Consumption (kW) | 8.8 |
| Rate of Saving | 15% |
| Rate of Operation | 16% |
| Avoided Cost (USD / kWh) | 0.35 |
| Unit Price (USD) | 1,500 |
| Potential Number of Units | 7,800 |
| Total Installed Cost (USD) | 11,700,000 |
| O&M (USD / MWh) | Same as for Standard A/C |

2. 事業リターン

- 投資回収年
 - 出資 100% : 事業 3 年目から利益
- IRR
 - Equity IRR : 41%



a. 国家財務状況

1. 格付 (2013 年) :

Moody's: (not rated)

S&P: (not rated)

2. 通貨

イースタンカリブドル (ECD)

為替レート 1 USD=2.7 ECD

3. GDP

購買力平価 (2012 年推計) : US\$1.087 billion

1 人当たり : US\$21,260

名目 (2012 年推計) : US\$767 million

1 人当たり : US\$14,314

4. 電気料金

| | | |
|---------------------------|----------------------------|--|
| General Services | Energy Charge | \$0.91/kWh |
| | With minimum total of \$11 | |
| Domestic Services | Demand Charge | For 15 Amps of fuse rating or part thereof of fuse protecting service \$13 |
| | Energy Charge | |
| | First 50kWh | \$0.59/kWh |
| | Next 100kWh | \$0.65/kWh |
| | Exceeding 150kWh | \$0.68/kWh |
| Industrial and Commercial | Demand Charge | Every kVA of demand or part thereof \$15 per kVA |
| | Energy Charge | |
| | First 50kWh/kVA | \$0.80/kWh/kVA |
| | Next 75kWh/kVA | \$0.76/kWh/kVA |
| | Next 125kWh/kVA | \$0.72/kWh/kVA |
| | Exceeding 250kWh | \$0.65/kWh/kVA |

* EC\$

風力発電プロジェクト

a. 事業の前提

1. 技術： 風力発電（地上設置型）
2. 設備容量： 3MW
3. 事業期間： 20年
4. 設備稼働率： 20%
5. メンテナンス停止： 5%

b. 事業性分析

1. 導入総費用： USD 8.5 million
2. 便益
 - 回避費用（便益）： USD 0.21/kWh

Assmptions

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 2,500 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 8,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 10 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.210 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 20% |
| Availability | 95% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Wind Turbine | 60% | 5,100,000 |
| Distribution | 9% | 750,000 |
| Power System Control Apparatus | 12% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 11% | 975,000 |
| EPC: | 4% | 300,000 |
| Owner's Cost: | 4% | 375,000 |
| Total | 100% | 8,500,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100%： 事業 8 年目から利益
- IRR
 - Equity IRR： 12%

アモルファス変圧器導入による省エネプロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： アモルファス変圧器 (AMT)
2. 基数： 400
3. 事業期間： 30 年
4. 年間使用電力量： 150 GWh
5. ロス改善率： 17%

b. 事業性分析

1. 費用および便益

- 導入総費用： USD 1.8 million
- 回避費用（便益）： USD 0.210/kWh

2. 設備維持費用（年）： USD 350 / 基

Assmptions

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Potential Number of Units | 400 |
| Installed Cost (USD / Unit) | 4,600 |
| Total Installed Cost (USD) | 1,840,000 |
| O&M (USD / Unit) | 350 |
| Avoided Cost (USD / kWh) | 0.210 |

| | |
|-------------------|------|
| Rate of Saving | 20% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------|---------------------|------------|
| Transformers | 70% | 1,288,000 |
| EPC | 30% | 552,000 |
| Total | 100% | 1,840,000 |

3. 事業リターン

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 14 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR 9%

セントビンセント



a. 国家財務状況

1. 格付 (2013 年) :

| | |
|----------|-------------|
| Moody's: | B2 |
| S&P: | (not rated) |

2. 通貨

イースタンカリブドル (ECD)
為替レート 1 USD=2.7 ECD
(1976 年より固定相場制)

3. 利子率 (2014 年 9 月)

| | |
|-----------|------|
| 翌日物 : | 6.4% |
| 10 年物債権 : | n/a |

4. GDP

| | |
|--------------------|--------------------|
| 購買力平価 (2011 年推計) : | US\$ 1.259 billion |
| 1 人当たり : | US\$ 11,700 |
| 名目 (2011 年推計) : | US\$ 695 million |
| 1 人当たり : | US\$ 6,342 |

5. 電気料金

| | Tariff | ECD Cost | USD Equivalent |
|------------|--------------------------|-----------|----------------|
| Domestic | Minimum Charge (0-17kWh) | 5/month | 1.85 |
| | 50kWh or less | 0.425/kWh | 0.157 |
| | More than 50kWh | 0.5/kWh | 0.185 |
| Commercial | Minimum Charge (0-17kWh) | 15/month | 5.556 |
| | 18-150,000kWh | 0.54/kWh | 0.200 |
| | 150,001-200,000kWh | 0.513/kWh | 0.190 |
| | Over 200,000kWh | 0.486/kWh | 0.180 |
| Industrial | 0-150,000kWh | 0.42/kWh | 0.156 |
| | 150,001-200,000kWh | 0.399/kWh | 0.148 |
| | Over 200,000kWh | 0.378/kWh | 0.140 |

3MW および 5MW 太陽光発電プロジェクト

a. 技術の前提

1. 技術： 太陽光発電（多結晶質太陽光パネル）
2. 設備容量： 3MW および 5MW
3. 事業期間： 20年
4. 発電能力年低減率： 0.5%
5. 設備利用率： 16%

b. 事業性分析

1. 費用および便益
 - 導入総費用： USD 10.9 million (3MW)および 17.5 million (5MW)
 - 回避費用（便益）： USD 0.324/kWh
2. 運転費用 USD 15/MWh

Assmptions (3MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 3,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 10,900,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 1,200,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.324 |

Assmptions (5MW)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 5,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 3,300 |
| Power System Control Apparatus (USD) | 1,000,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 17,500,000 |
| O&M (USD / MWh) | 15 |
| Inverter Replacement in year 12 (USD) | 2,000,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.324 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| | |
|-------------------------------|------|
| Capacity Factor | 16% |
| Annual Production Degradation | 0.5% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category (3MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 45% | 4,851,000 |
| Structures | 26% | 2,871,000 |
| Inverters | 7% | 792,000 |
| Power System Control Apparatus | 9% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 6% | 693,000 |
| EPC: | 2% | 198,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 495,000 |
| Total | 100% | 10,900,000 |

| Category (5MW) | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|--------------------------------|---------------------|------------|
| Modules | 46% | 8,085,000 |
| Structures | 27% | 4,785,000 |
| Inverters | 8% | 1,320,000 |
| Power System Control Apparatus | 6% | 1,000,000 |
| Balance of Plant | 7% | 1,155,000 |
| EPC: | 2% | 330,000 |
| Owner's Cost: | 5% | 825,000 |
| Total | 100% | 17,500,000 |

3. 事業リターン

3MW プロジェクト

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 8 年目から利益
- IRR：
 - Equity IRR 12%

5MW プロジェクト

- 投資回収年：
 - 出資 100% 事業 8 年目から利益
- IRR：
 - Equity IRR 12%

地熱発電プロジェクト

a. 事業の前提

設備容量 10MW のバイナリー式地熱発電を前提とし、熱源として 275°F (135°C) の熱水を利用するランキンサイクル型による廃熱回収発電方式を採用する。熱水によって蒸発器内の駆動媒体が加熱される。

1. 技術： 地熱発電（バイナリー式）
2. 設備容量： 10MW
3. 事業期間： 35 年
4. 設備稼働率： 90%

b. 事業性分析

4. 費用および便益

- 導入総費用： USD 90 million
- 回避費用（便益）： USD 0.324/kWh

5. 運転費用

| | |
|---------|------------|
| 固定費（年）： | USD 100/kW |
| 変動費： | USD 0.00 |

Assmptions

| | |
|---------------------------------|------------|
| Capacity (kW) | 10,000 |
| Installed Cost (USD/kW) | 9,000 |
| Total Installed Cost (USD) | 90,000,000 |
| O&M (USD / year) | 1,000,000 |
| Avoided Cost of diesel (USD/kW) | 0.324 |

| | |
|-------------------|------|
| Capacity Factor | 90% |
| Annual Escalators | |
| ---Revenue | 2.5% |
| ---O&M | 2.5% |

| Category | % of Installed Cost | Cost (USD) |
|------------------|---------------------|------------|
| Wells | 26% | 23,400,000 |
| Gathering System | 8% | 7,200,000 |
| Heat Exchanger | 2% | 1,800,000 |
| Turbines | 13% | 11,700,000 |
| Balance of Plant | 26% | 23,400,000 |
| EPC: | 8% | 7,200,000 |
| Owner's Cost: | 17% | 15,300,000 |
| Total | 100% | 90,000,000 |

6. 事業リターン

- 投資回収年
 - 資本 100%： 事業 4 年目から利益
- 内部収益率：
 - Equity IRR： 30%

カリコム諸国への OTEC 技術導入の検討

1. カリコム諸国周辺海域の深度及び海水温度差分布

カリコム諸国周辺の海洋深度分布図及び世界の海洋温度差分布を図 1 に示す。カリコム諸国周辺は水深 1,000m 以上の海域が広範囲に広がり、また表層水と深層水との温度差が 20℃ 以上の地域となっていることから、一般的な状況としては、ほぼ全域で OTEC 技術の導入に対して大きな可能性を秘めた地域であると言える。

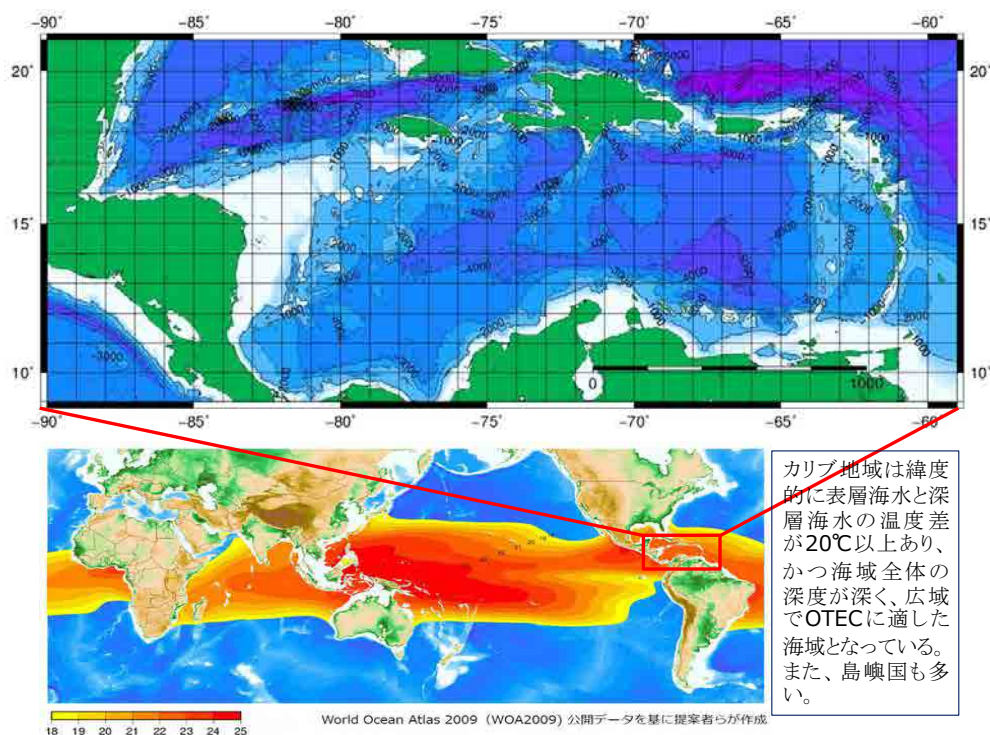
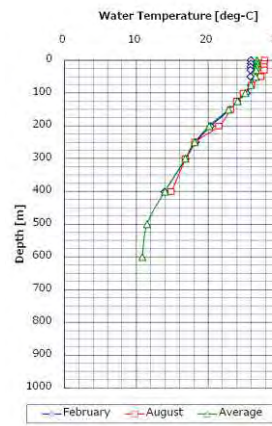
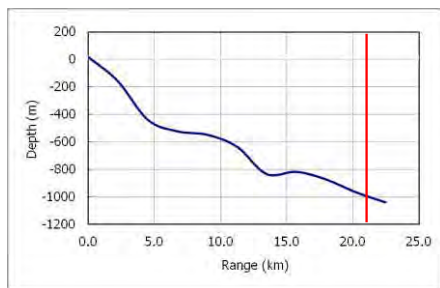
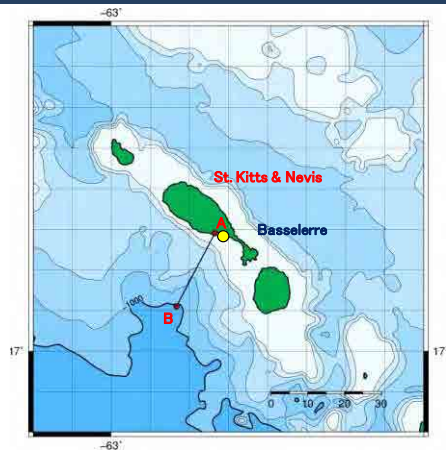


図 1 カリコム諸国周辺海洋深度分布図及び世界の海洋温度差分布

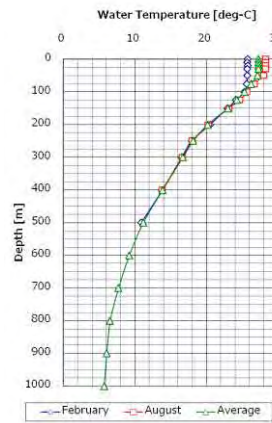
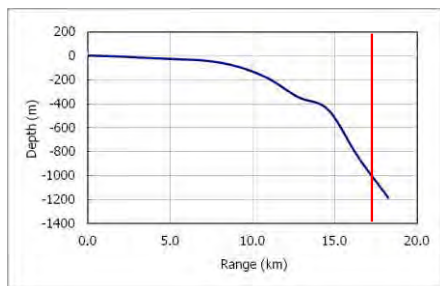
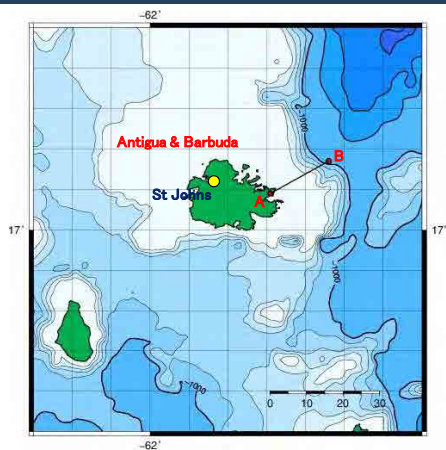
2. OTEC ポテンシャル調査

本件調査対象 12 カ国の OTEC ポテンシャルに関し机上での調査を実施した。具体的には各対象国周辺の海洋深度分布、表層水及び深層水の水温年間変動、深度別水温分布並びに、陸上から深度 1,000m 程度までの最短距離の縦断プロファイル図を作成した。その結果より OTEC 技術のポテンシャルを概略検討し、現地調査を実施する 3 カ国の選定材料とした。対象 12 カ国は短期間で現地調査を行う都合上、B チーム調査国 (1. セントクリストファー・ネイビス、2. アンティグア・バーブーダ、3. ドミニカ、4. セントルシア、5. セントビンセント、6. バルバドス、7. グレナダ) と A チーム調査国 (8. トリニダードトバコ、9. ガイアナ、10. スリナム 11. ジャマイカ、12. ベリーズ) に分かれ、OTEC 現地調査の対象は B チームの調査対象国から 3 カ国 (セントルシア、セントビンセント及びバルバドス) を選定した。以下に各国ごとの机上調査による作成図を示す。

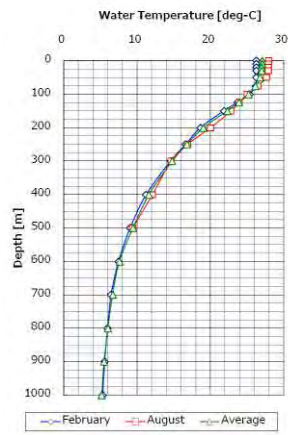
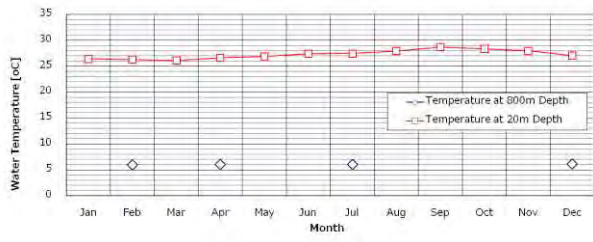
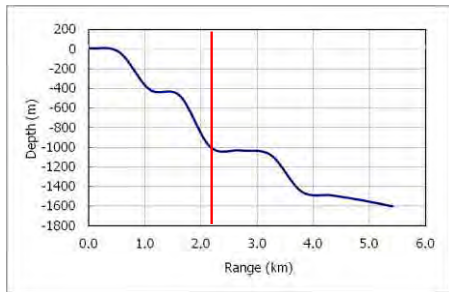
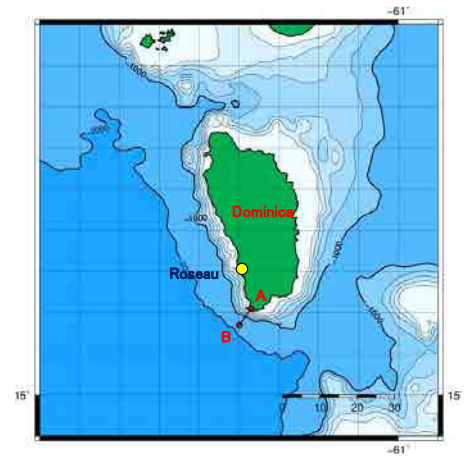
1.セントクリストファー・ネービス 水温・水深データ



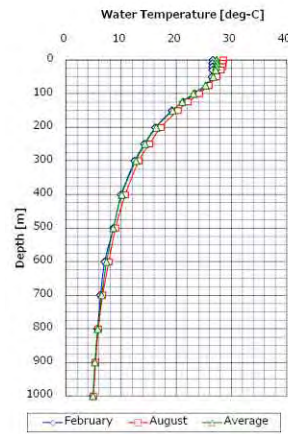
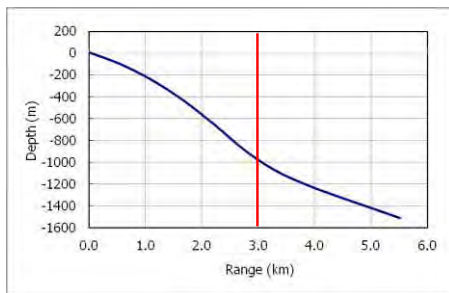
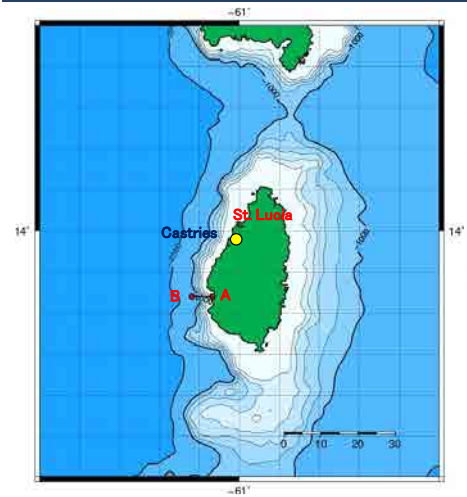
2.アンティグア・バーブーダ 水温・水深データ



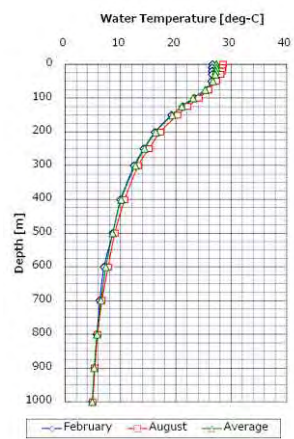
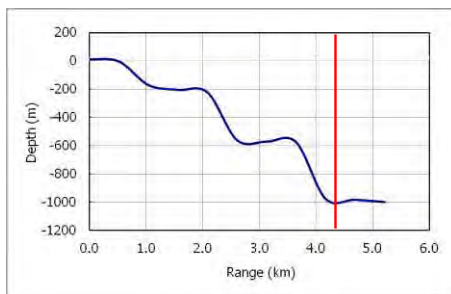
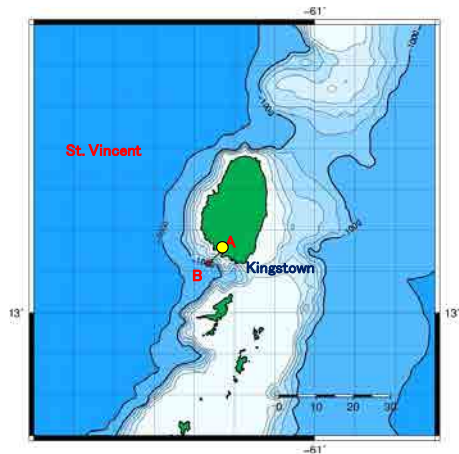
3. ドミニカ 水温・水深データ



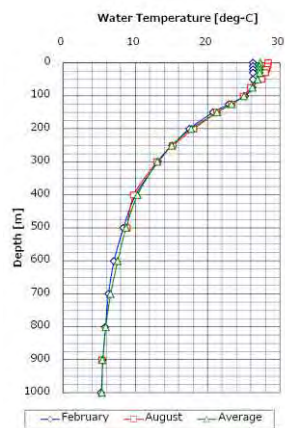
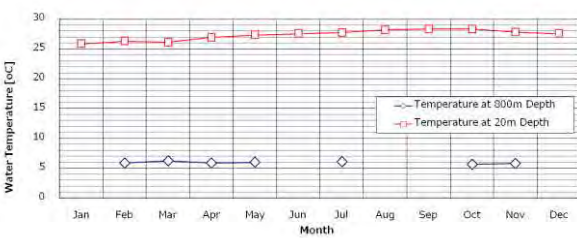
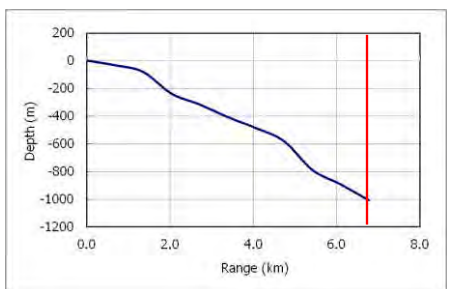
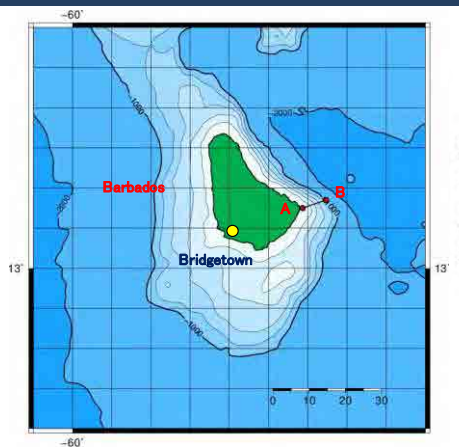
4. セントルシア 水温・水深データ



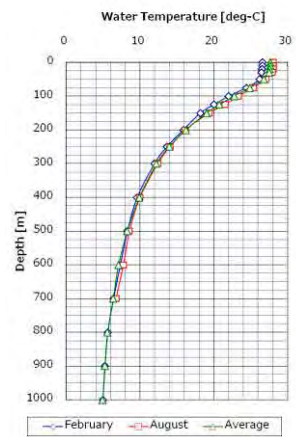
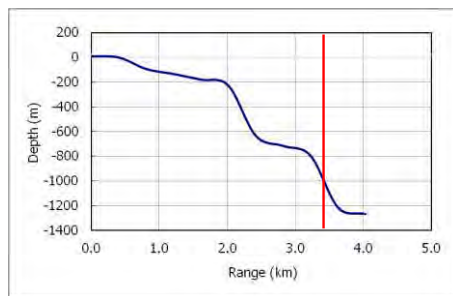
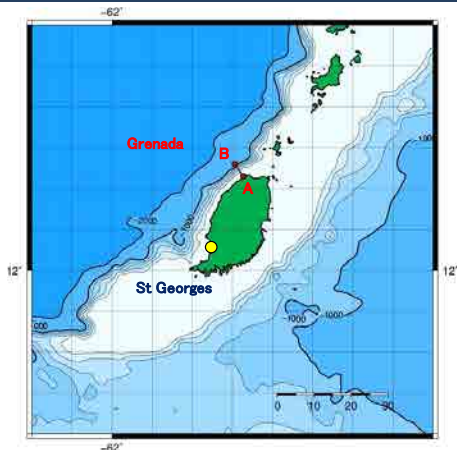
5.セントビンセント 水温・水深データ



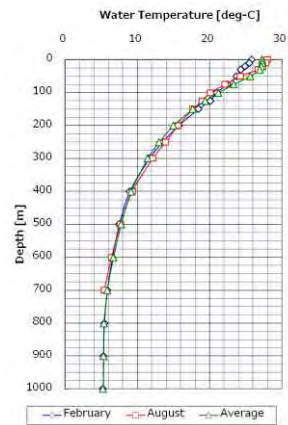
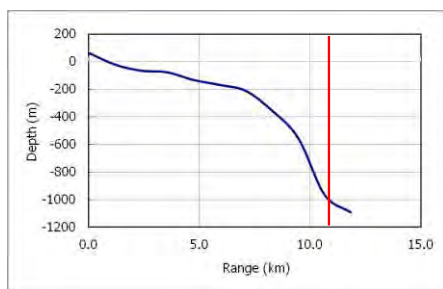
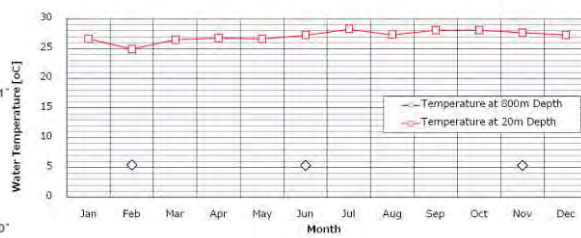
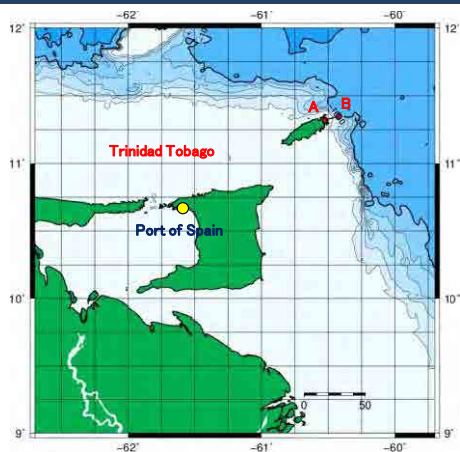
6.バルバドス 水温・水深データ



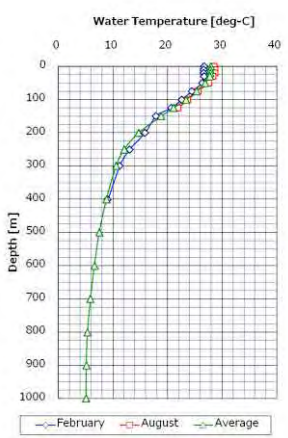
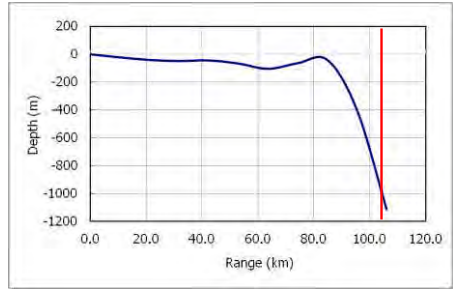
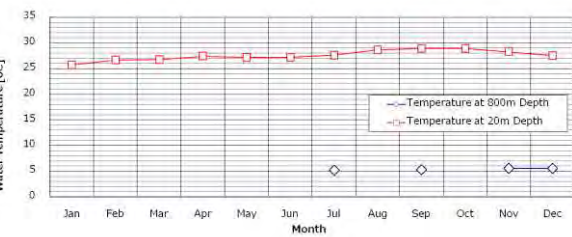
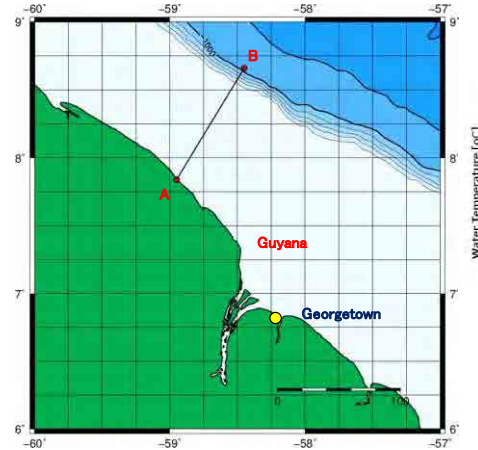
7. グレナダ 水温・水深データ



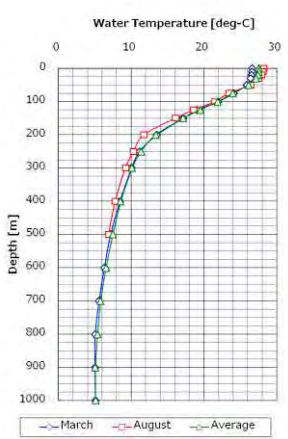
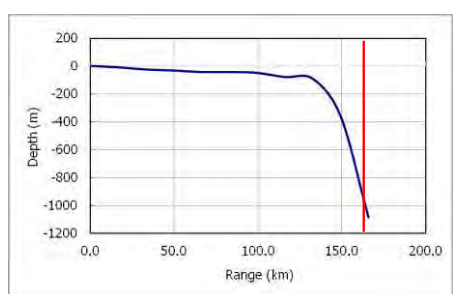
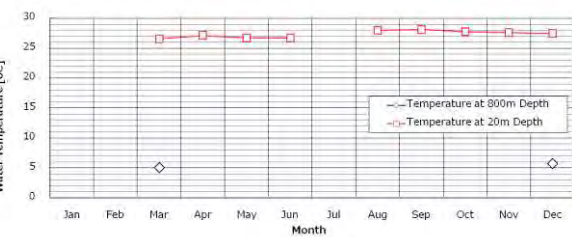
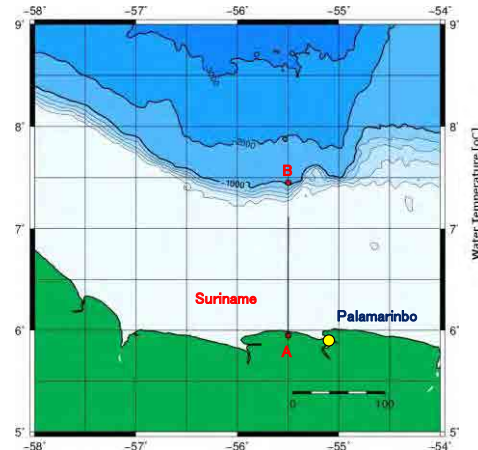
8. トリニダード・トバゴ 水温・水深データ



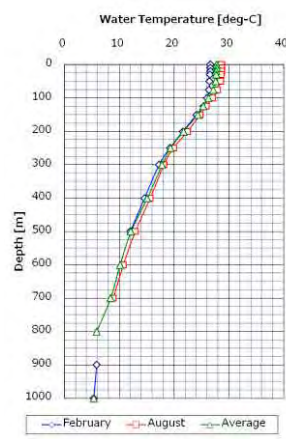
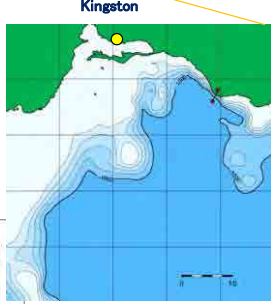
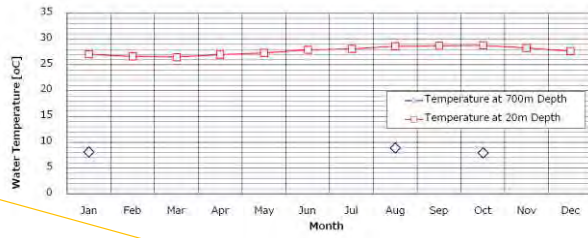
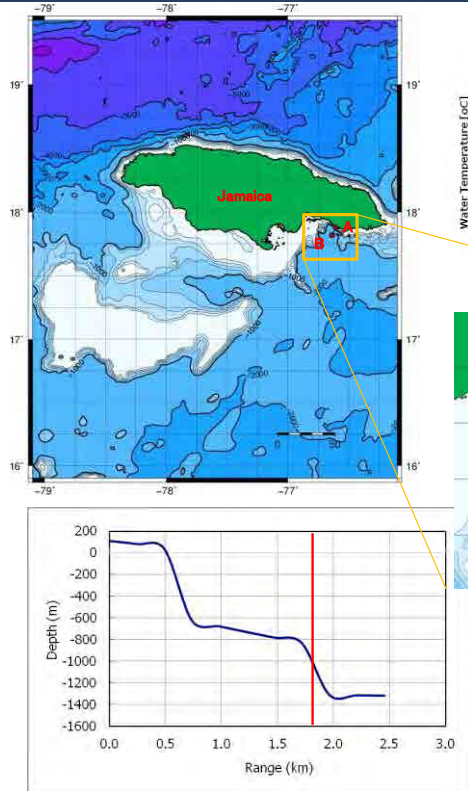
9. ガイアナ 水温・水深データ



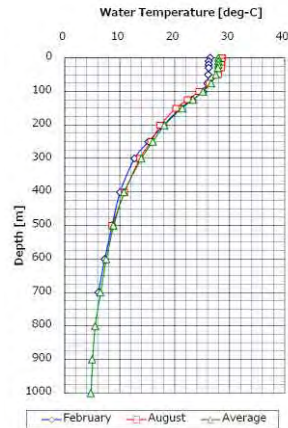
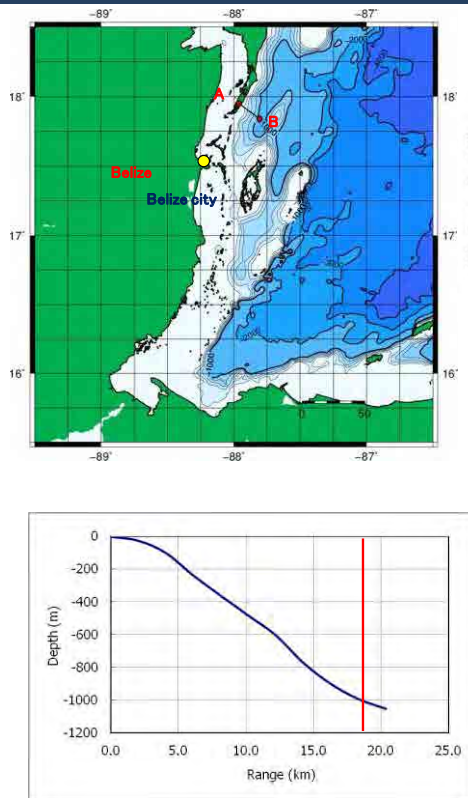
10. スリナム 水温・水深データ



11. ジャマイカ 水温・水深データ



12. ベリーズ 水温・水深データ



以上の机上調査の結果を下表 1 にまとめる。Group B がチーム B による現地調査国、Group A がチーム A による調査対象国である。結果として Group B の 7 カ国においてはセントクリストファー・ネイビスとアンティグア・バーブダでは陸上型 OTEC のポテンシャルは、陸から深度 1,000m までの距離から判断して低いものと判定したほか、その他の 5 カ国は陸上型 OTEC のポテンシャルも洋上型 OTEC のポテンシャルのどちらも高い結果となった。

表 1-1 机上調査より判断される OTEC ポテンシャル(Group B)

| Group B | 1,000m 深度 までの陸か らの距離 | 陸上型 OTEC ポテンシャル | 洋上型 OTEC ポテンシャル | 人口 (人) |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| St. Kitts & Navis | >20km | Low | High | 51,000 |
| Antigua & Barbuda | >15km | Low | High | 91,000 |
| Dominica | >3km | High | High | 73,000 |
| St. Lucia | >3km | High | High | 182,000 |
| St. Vincent & the Grenadine | >4km | High | High | 102,000 |
| Barbados | >8km | High | High | 285,000 |
| Grenada | >5km | High | High | 110,000 |

表 1-2 机上調査より判断される OTEC ポテンシャル(Group A)

| Group A | 1,000m 深度 までの陸か らの距離 | 陸上型 OTEC ポテンシャル | 洋上型 OTEC ポテンシャル | 人口 (人) |
|-----------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Trinidad Tobago | >70km(>11) | Low | High | 1,341,000 |
| Guyana | >100km | Low | High | 762,000 |
| Suriname | >150km | Low | High | 573,000 |
| Jamaica | >2km | High | High | 2,930,000 |
| Belize | >18km | Low | High | 340,000 |

また、チーム A 対象国である Group A の 5 カ国に関しては、全ての国で洋上型 OTEC のポテンシャルはあるものの、陸上型に限ってはジャマイカにのみ高いポテンシャルがあると判断された。

なお、OTEC で提案可能な発電設備能力としては、陸上型の OTEC で 1MW から 10MW、洋上型の大型 OTEC の場合、10MW から 100MW の設備規模となる。陸上型 OTEC プラントは沿岸の陸上に設置して、海底地形条件により陸から数キロから 5 キロメートル程度で水深 800m 程度までの深層水取水管を埋設する構造となる。また、洋上型の OTEC プラントの場合は発電プラントを浮体構造物内に格納する形で、浮体構造物から鉛直に水深 800m~1,000m 程度の深層水取水管を設置するものとなる。

陸上型 OTEC の場合、洋上型に比べてより規模の小さい設備となる。これは深層水の取水管建設コストや配管径との関係（配管径が大きくなると敷設工事が困難になり、配管径を小さく抑えて複数本を埋設する等の検討が必要など）から 10MW 以上の大型設備の場合は

洋上型での建設とした方が利点が大きくなることに起因している。

また、小型ではあるものの、陸上型 OTEC では、陸上まで海洋深層水を揚水するため、建物の空調や地域冷房、海水淡水化や養殖漁業への利用、農業利用、さらには食料品や飲料、保養施設への多目的利用が検討できることから、より経済性の高い提案が可能となる。一方で、洋上型の場合、陸上から設備が離れてしまうことから深層水の複合利用は難しくなるため、発電目的に絞り単価を下げるためにより大型の設備を建設することとなる。また、発電した電力は陸上へ輸送するために海底送電ケーブルでの送電や電力から水素や液体燃料など他の形態に転換したエネルギーの輸送方法の検討が必要となる。

現在、日本で試算されている OTEC の建設コスト及び発電単価は、大まかな数字で言うと 10MW クラスで商用化した場合に 300 億円 (278 百万 US\$) で発電単価 20~25 円/kWh (0.19~0.23US\$)、100MW クラスで 1000 億円 (926 百万 US\$)、8~10 円/kWh (0.07~0.09US\$) となっている。OTEC の場合、深層水を取水するための取水管埋設等に大きな建設費用がかかるため、スケールメリットを考えないと小型のものでは採算性が出しづらい技術であるが、上記のとおり小規模でも特に陸上型の場合は、海洋深層水の複合利用と合わせた計画を検討することで、発電以外にも大きく経済性を左右する要素が生まれる特徴を有している。

また、深層水の取水管建設費には大きな初期投資がかかることは確かではあるが、深層水の大きな特徴として、年間を通して 5℃~7℃程度の低温水がほぼ無限に近い量として存在している事実があり、枯渇や季節変動の心配や開発費が発生しないのも大きな特徴の一つである。

3. OTEC 現地調査 (セントルシア)

3.1 はじめに

セントルシア周辺の海底地形(等深度線)を図2に示す。OTEC(海洋温度差発電)の適地を判断する場合、陸から短距離で深い深度が得られる場合には陸上型、深い深度に達するまでに距離がある場合には洋上型での検討が基本となる。セントルシアの場合、スーフリエール湾周辺で陸から5km圏内で深度1,000mに到達することが確認できる(図中黄色○印)。

なお、セントルシアで新エネルギーを担当する Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technology でも、スーフリエール周辺が陸上型 OTEC の最適地であることは認識していた。



図2 セントルシア 海底等深度線図

3.2 スーフリエール湾周辺の状況

スーフリエールはセントルシアの首都カストリーズの南に約20kmの距離を南下したスーフリエール湾に面して位置する西海岸の港町である。もともとカストリーズに首都が移されるまでは島の中心都市であり、人口は現在8,000人ほどである。カストリーズからは西海岸沿いの小さな町アンストラエ、カナリーズを通過しながら、かつ島中心部に広がる熱帯雨林の中を一部通過する島の西側道路を車で1時間～1時間半ほどかかる。



写真1 世界遺産ピトン山とスーフリエールの町

スーフリエールの町自体は漁業、農業を中心とした町で、周辺はヤシ、バナナ及びカカオのプランテーションが点在する一方、2004年に世界自然遺産に指定されたピトン管理地域に近く、ピトン山観光に依存した町となっている。

3.3 陸上型 OTEC による発電と海洋深層水の複合利用について

セントルシアは人口17万人で約60MWの電力を消費している。島内で消費される電力のほぼ100%がディーゼル発電でまかなわれており(発電能力75MW)、その電力料金は30円/kW(0.28US\$)程度と極めて高い。OTECで提案可能な発電設備能力としては、陸上型のOTECで1MWから10MW、洋上型の大型OTECの場合、10MWから100MWの設備規模となる。規模的に言えば、洋上型OTEC1基でセントルシアの全電力を賄うことができるということになる。

例えば、セントルシアの場合、陸上型 OTEC の候補地は世界自然遺産のピトン山を近隣に有するスーフリエール周辺である。従って、発電事業と合わせ、800m～1,000m の海洋深層水の冷熱（年間を通して 5～7℃：図 3 参照）を利用した、地域冷房システムや観光施設（大型ホテルやリゾート）の空調、その他、漁業での冷熱を利用した養殖などで付加価値のある魚介類の養殖などをうまく観光、エコツーリズムなどと組み合わせることで、より多くの観光客を集客することにつながるものとする。また、輸入に頼っている農作物に関しても、冷熱を利用することで野菜類などの栽培や特産品の開発、深層水を活用した付加価値の高い飲料水の生産やその他新しい産業の発掘など、島嶼国特有の水資源問題の改善や地域経済、島経済の活性化につながる提案が可能と考える。

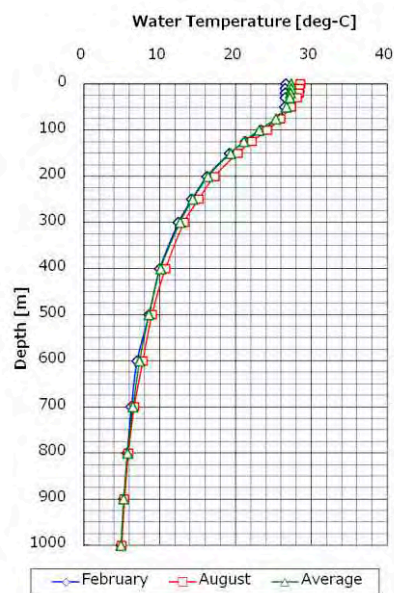


図 3 セントルシア 海水温深度分布

3.4 洋上型 OTEC の可能性

セントルシアは島周辺で洋上型 OTEC が適用可能な条件を有している。西海岸は 5～10km、東海岸でも 20km 圏内で水深 1,000m の海底地形を有し、海洋温度差発電に必要な深層水を取水できるため、将来的には 50MW クラスの商用型洋上 OTEC の適用可能性を有していると言える。ただし、洋上型 OTEC に限らず、陸上型 OTEC にも共通することであるが、気象条件的には潮流やハリケーンの影響、その他火山島であることから火山活動の影響や地震活動のリスク、世界自然遺産であるピトン管理地域や美しいカリブ海などの海洋環境への影響を十分に考慮したより具体的な計画を策定するための基礎調査の実施が準備として必要であるとする。

3.5 関係機関への OTEC 説明

セントルシアでは持続可能開発省 エネルギー・科学技術部 (Ministry of Sustainable Development, Energy, Science and Technology Unit) の Ms. Judith 局長、Ms. Maier Sifflet (Officer)、同局通信部 (Communications Unit) の Mr. Shawwon Lebourne (Information Assistant)、公共事業局 (Public Utilities Department) の Mr. R. Michael Flood (Officer)、農業省 水産局 (Ministry of Agriculture, Department of Fisheries) の Mr. Leroy Aubroise に対し OTEC の概要説明を行う機会を得た。

局長である Ms. Judith は小島嶼国連合 (AOSIS) が主導する SIDS DOCK のセントルシア代表でもあり、OTEC 技術に対するセントルシアでのコンタクトパーソンであることを確認した。この SIDS DOCK は小島嶼開発国に対し OTEC を含むエネルギー部門の持続的経済発展のための変革に支援をしている組織であり、Judith 女史の話では SIDS DOCK を通して、セントルシアで OTEC に関する議論・検討が過去に行われた経緯がありその検討資

料もあるとの情報を得た。

従って、セントルシアでは当然のことながら OTEC に対する高い関心が持たれており、また同時に漁業局からは、深層水の多目的利用による漁場の富栄養化や養殖による付加価値のある魚介や海藻などへの応用技術についても強い関心を得ることができた。その他、概要説明時の相手側の反応としては OTEC による自然環境（海洋やサンゴなど）への影響についての質問があった。

また、電力会社である LUSLEC に対しても OTEC 技術の概要説明を実施した。こちらでも OTEC 技術に対する高い関心と期待がもたれており、セントルシアが持つ将来的なベースロード電源として海洋エネルギーがあることを十分認識していることが確認された。なお、LUSLEC では発電所内の排熱を利用した発電にも興味をもって独自に検討を進めている様子であったため、日本の小型排熱バイナリー技術の紹介を合わせて実施した。

4. OTEC 現地調査（セントビンセント）

4.1 はじめに

セントビンセント及びグレナディーン諸島周辺の海底地形（等深度線）を図4に示す。OTEC（海洋温度差発電）の適地を判断する場合、陸から数キロ程度の短距離で深い深度が得られる場合には陸上型、深い深度に達するまでに距離がある場合には洋上型での検討が基本となる。セントビンセントの場合、島の西側が全体的に5～10km圏内で深度1,000mに到達することが確認できる。図中赤色の○印は首都キングスタウンが位置するキングスタウン湾である。

なお、島の北側も同様に5～10km圏内で深層水が得られる地形条件であるが、北部は火山地帯となっており島の道路も貫通していない状況である。

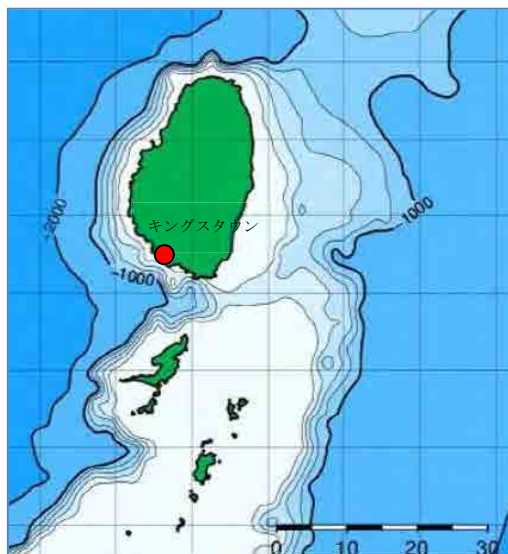


図4 セントビンセント 海底等深度線図

4.2 OTEC 候補地（西海岸）

セントビンセント（グレナディーン諸島も含む）は人口10万人で、そのうち首都キングスタウンに約1万5千人が暮らしている。西海岸の主要な町は湾に発達した港町で、道路は海岸沿いに北部のリッチモンドビーチまで続いて終点となる。OTECの候補地としては西海岸沿いであれば、ほぼ全域で深層水までの距離としては5～10kmの好条件を有するが、



写真2 OTEC 候補地であるキングスタウン湾から沖合を望む

その中でも首都キングスタウンは陸から最短で深い水深が得られる位置にあり、人口や産業、アクセスや電力系統への連系、さらに電力の需要が島の南部に集中していることなどを考慮した場合、首都キングスタウンの位置するキングスタウン湾、あるいは電力会社のVINLECが運営、キングスタウンに電力を供給するディーゼル発電所のあるローマンズ湾（キングスタウンの北西3km）が有力候補地になるものと考えられる。

4.3 陸上型 OTEC による発電と深層水の複合利用について

セントビンセント（グレナディーン諸島を除く）での電力消費は10MWから最大でも20MW程度であり、10MWの陸上型OTECで島内にて消費される電力のほぼ50%をカバーすることが可能である。また、セントビンセントには再生可能エネルギーとして水力発電所が3カ所、5.6MWの発電能力を有し、全体消費量の約20%をカバーすることが可能となっている。現在、島の80%をカバーするディーゼル発電による発電単価は37～39円/kWh（0.34～0.36US\$）と極めて高い。

セントビンセントの主要な産業は観光業と、農業、漁業である。特に漁業に関しては、国家開発計画の中でも水産業を経済の多様化、食料の安全保障、雇用確保、貧困削減のための重要産業として位置づけており、わが国もキングスタウンの魚市場の建設・改修をはじめ多くの協力・援助を水産分野に実施してきている（写真3参照）。

OTEC計画では発電事業と合わせ、800m～1,000mの海洋深層水の冷熱（図5参照：年間を通して5～7℃）を利用した、地域冷房システムや観光施設（大型ホテルやリゾート）の空調、その他、水産分野での冷熱を利用した養殖や深層水そのもののミネラルリッチな水質を利用した漁場の富栄養化促進を行い、漁獲量の増大や付加価値のある魚介類の養殖など水産業の発展に寄与する提案が可能である。

また、発電事業、深層水の複合利用をうまく観光、エコツーリズムなどと組み合わせることで、より多くの観光客を集客することにつながるものと考えられる。さらに、輸入に頼っている農作物に関しても、冷熱を利用することで野菜類などの栽培や特産品の開発、深層水を活用した付加価値の高い飲料水の生産やその他新しい産業の発掘など、島嶼国特有の水資源問題の改善や地域経済、島経済の活性化につながる提案が可能と考えられる。

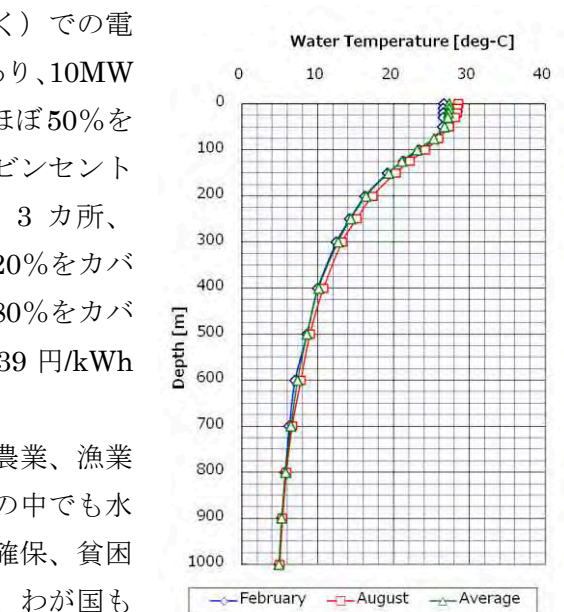


図5 セントビンセント 海水温深度分布



写真3 セントビンセント魚市場
（1988年に無償協力で建設、2003年に改修）

4.4 洋上型 OTEC の可能性

セントビンセントは島周辺で洋上型 OTEC が適用可能な条件を有している。また、西海岸は5～10km、東海岸でも20km圏内で水深1,000mの海底地形を有し、海洋温度差発電に必要な深層水を取水できるため、将来的には100MWクラスの商用型洋上 OTEC の適用可能性を有していると言える。

一方で、セントビンセントの電力需要は現状、セントビンセント島で最大でも20MW、グ

レナディーン諸島での需要分を考慮しても余剰となるため、洋上型の大型 OTEC の建設は周辺国への電力の輸出を念頭にした計画も必要となる。

なお、洋上型 OTEC に限らず、陸上型 OTEC にも共通することであるが、気象条件的には潮流やハリケーンの影響、その他火山島であることから火山活動の影響や地震活動のリスク、美しいカリブ海などの海洋環境への影響を十分に考慮したより具体的な計画を策定するための基礎調査の実施が準備として必要であると考えられる。

4.5 関係機関への OTEC 説明

セントビンセントでは国家安全保障局 総理府(Ministry of National Security, Prime Minister's Office) の Mr. Pompey (事務次官)、エネルギー局の Mr. Dacon (局長)、及び電力会社 VINLEC の Mr. Thornley (CEO) と VINLEC Lowmans Bay Power Station の責任者 Mr. Lully にそれぞれ OTEC についての概要及びセントビンセントにおける開発の可能性について説明を行った。

概して、OTEC については技術としての可能性、有用性については既に理解されており、非常に高い期待を持っている一方で、これまで他国を含めて OTEC 技術の適用に関する提案、調査への取り組みがなされていない事が明らかとなった。

エネルギー局長の Mr. Dacon (OTEC を含む再生可能エネルギー、省エネルギーの担当窓口) においては、本プロジェクトをきっかけとして、是非とも日本からの OTEC 調査ステージへの進展を希望したいとの発言もあり、早々に要請書を取り急ぎ省庁ベースで準備した上で、総理府を通して正式な ODA 要請を申請する準備があるとの事であった。彼が念頭に置く OTEC 候補地としては、上記項目 2 にも記載のとおり、電力需要及び産業の発展状況から、首都であるキングスタウン周辺域を候補としてあげられた。

5. OTEC 現地調査（バルバドス）

5.1 はじめに

バルバドスは西インド諸島の小アンティル諸島の最も東端に位置する島国である。島の面積は 430 平方キロメートルで島全体がサンゴ礁で形成された平坦な島となっている。

バルバドス周辺の海底地形（等深度線）を図 6 に示す（赤色○印は首都ブリッジタウン）。OTEC（海洋温度差発電）の適地を判断する場合、陸から 5km 程度の距離で 1,000m 近い深度が得られる場合には陸上型、深い深度に達するまでに距離がある場合には洋上型での検討が基本となる。バルバドスの場合、島の北東側が全体的に 5~10km 圏内で深度 1,000m に到達することが確認できる。

一方、島の北側、西側及び南から南西方向にかけては 1,000m の深度に達するまでの距離は 10km 以上を要する地形となっている。

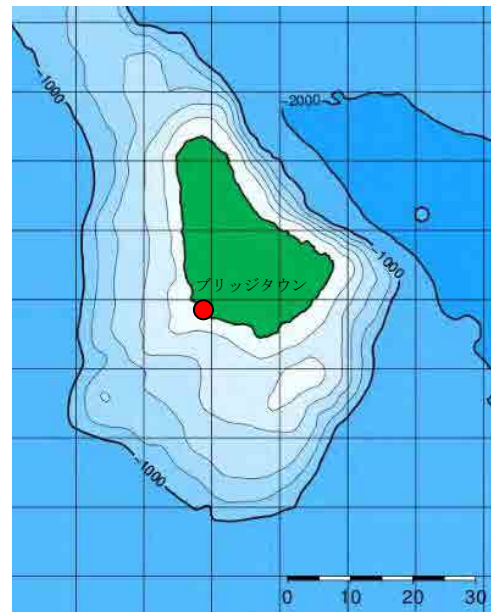


図 6 バルバドス 海底等深度線図

5.2 OTEC 候補地（北東海岸）

バルバドスの島の北東側は大西洋に望み、比較的穏やかなカリブ海側とは異なった景観を示す（写真 4 参照）。海岸沿いの小さな湾には漁村が点在し、小規模な漁業が営まれている。特に新鮮なレッドスナッパーを安く提供するレストランなどを目当てに観光客や地元の人たちが訪れる地域となっている。北東海岸沿いに大きな町は発達していないが、海岸から深層水までの距離から考えて、陸上型 OTEC の建設を想定した場合、バルバドスではこの北東海岸が有力な候補地としてあげられる。



写真 4 OTEC 候補地である島の北東海岸（大西洋側）

なお、具体的な地点の特定はその地理・地形的な条件に加え、系統への繋ぎやすさ、及び漁業や農業への深層水の利活用、あるいは深層水を使った新たな産業への展開等を考慮して決定する必要がある。

5.3 陸上型 OTEC による発電と深層水の複合利用について

バルバドスの人口は 28 万人、その電力需要は 5 月から 8 月のピーク時で 150MW 程度となっている。現在、バルバドスの電力は Barbados Light & Power Co. Ltd. (BLPC) が島内 3 カ所のディーゼル発電所より供給しており、その供給能力は最大約 240MW である。

陸上型 OTEC の場合、発電容量としては 10MW クラスとなるため、電力事業としては 10MW の発電でピーク需要時の 7% 程度をカバーすることが可能である。

OTEC 計画では、現段階で 100MW の洋上型 OTEC の検討を行うのは時期尚早であるため、まずは数 MW の陸上型 OTEC 及び淡水化事業その他の深層水の複合利用による経済性を考慮した OTEC 計画を提案することとしたい。

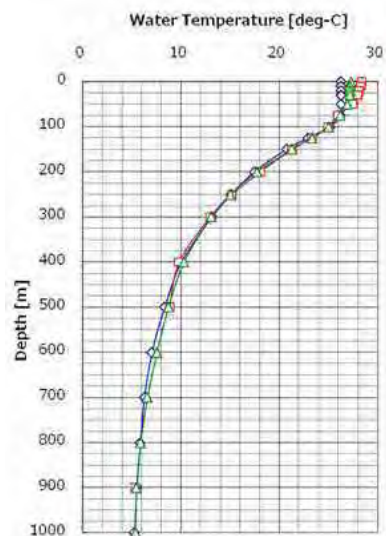


図7 バルバドス 海水温深度分布

OTEC で提案可能な発電設備能力としては、陸上型の OTEC で 1MW から 10MW、洋上型の大型 OTEC の場合、10MW から 100MW の設備規模となる。日本で試算されている OTEC の建設コスト及び発電単価は、大まかな数字で言うと 10MW クラスで商用化した場合に 300 億円 (278 百万 US\$) で発電単価 20~25 円/kWh (0.19~0.23US\$)、100MW クラスで 1000 億円 (926 百万 US\$)、8~10 円/kWh (0.07~0.09US\$) であり、現状のバルバドスでのディーゼル発電 (発電コスト約 25 円/kWh=0.23US\$) よりも安い単価で電力を供給することが可能となる。

バルバドスの主要な産業は観光業と、農業、漁業である。特に農業ではサトウキビ栽培による砂糖、ラム酒の生産が活発で大きな輸出資源となっている (写真 5 参照)。



写真5 バルバドスのサトウキビ畑

バルバドスにおける OTEC 計画では、上記のとおり発電事業と合わせ、800m~1,000m の海洋深層水の冷熱 (図 7 参照:年間を通して 5~7°C) を利用した、地域冷房システムや観光施設 (大型ホテルやリゾート) の空調、その他、水産分野での冷熱を利用した養殖や深層水そのもの

のミネラルリッチな水質を利用した漁場の富栄養化促進を行い、漁獲量の増大や付加価値のある魚介類の養殖など水産業の発展に寄与する提案が可能である。また、発電事業、深層水の複合利用をうまく観光、エコツーリズムなどと組み合わせることで、さらに多くの観光客を集客することにつながるものと考えられる。また、サトウキビの栽培以外にも冷熱を利用することで野菜類などの栽培や特産品の開発、深層水を活用した付加価値の高い飲料水の生産やその他新しい産業の発掘など、島嶼国特有の水資源問題の改善や地域経済、島経済の活性化につながる提案が可能と考える。

5.4 洋上型 OTEC の可能性（将来計画）

バルバドスは島周辺で洋上型 OTEC が適用可能な条件を有している。前述のとおり北東海岸は 5～10km、北側、西側及び南から南西海岸でも 10～20km 圏内で水深 1,000m の海底地形を有し海洋温度差発電に必要な深層水を取水できるため、将来的には 100MW クラスの商用型洋上 OTEC の適用可能性を有していると言える。

特にバルバドスはカリブ諸国において最も人口密度が高く、431 平方キロメートルの国土に人口約 28 万人を抱え、電力の需要ピークは 150MW に達する。つまり、大型の 100MW クラスの洋上 OTEC 1 台を設置しても国内需要の約 60%を賄えるレベルである。

将来的には洋上型 OTEC 2 基で国土の電力需要 100%を満たし、かつ余剰電力の近隣諸国への輸出といった計画も可能である。

そうした意味でも、大型の洋上型 OTEC を計画する場合、特に小さな島国が隣接するカリブのような島嶼地域では一国での計画ではなく、近隣諸国との電力の融通も検討した計画の策定も一つの考え方もかもしれない。

なお、洋上型 OTEC に限らず、陸上型 OTEC にも共通することであるが、気象条件的には潮流やハリケーンの影響、その他近隣国に火山島があることから火山活動の影響や地震活動による津波のリスク、美しいカリブ海などの海洋環境への影響を十分に考慮したより具体的な計画を策定するための基礎調査の実施が準備として必要であると考えられる。

5.5 関係機関への OTEC 説明

バルバドスでは総理府（Prime Minister's Office）の Mr. Jehu Wiltshire 事務次官、Mr. Willam Hinds（Chief Energy Conservation Officer）、及び Mr. Horace Archer（Senior Technical Officer）に面談し、OTEC の概要及びバルバドスでの可能性について説明を行った。

バルバドスでは大きく 3 つの OTEC に関わる動きがあることが分かった。

1 つ目は、数年前に SIDS DOCK から提出された日本の協力によるプレ FS 調査（机上調査）である。今後のより詳細な調査の実施に期待されている。

2 つ目は IDB 支援による海洋エネルギー調査計画である。これは、海洋エネルギー分野（海洋温度差発電、波力発電、Ocean Cooling、洋上風力）を対象として、IDB と EU が支援を行うものである。2015 年には IDB による入札が行われる予定であり、さらに、2014 年末から、GIS を利用した海洋エネルギーポテンシャルのマッピングが行われる予定とのことである。

3 つ目の動きとしては、Barbados Light and Power Co. Ltd.（BLPC）がフランス企業と共に海洋温度差発電の調査のための覚書を準備している段階との情報である。バルバドス政府として本件に関与してゆくかは未定とのことであった。

なお、OTEC 技術に関するバルバドスでの担当窓口は Mr. Jehu Wiltshire 事務次官、または今回の日本招聘予定者である Chief Energy Conservation Officer の Mr. Willam Hinds で、さらに Mr. Jehu は SIDS DOCK のバルバドス代表であることを確認した。

また、バルバドスの電力会社 BLPC において同様に OTEC 技術の概要説明を行い、上記

BLPC とフランス企業（DCNS）との OTEC 調査に関わる覚書の状況に関して確認した。結局のところ DCNS との間で OTEC 事業に関わる覚書を締結するまでには至っておらず、実現可能性調査のための協議及び情報交換をしている段階で、現段階で予算が付いているわけでもないとのことであった。OTEC は電力のみならず淡水化も同時に検討可能であり、バルバドスでは水需要が高まっていることもあり非常に関心は高い。ただ、BLPC としては海洋温度差発電については今後 5 年間で実施できる技術とは考えておらず、もう少し先の技術として期待しながら注目しているとの情報を得た。

6. OTEC 事業の流れ

OTEC 事業に関し、その案件形成から概略設計、詳細設計及び事業実施までに必要となる事業計画全体の流れを以下に示す。今回の現地調査では調査対象国 12 カ国のうち、セントルシア、セントビンセント及びバルバドスの 3 カ国において、現地関係機関との協議及び、机上検討結果より、特に陸上型 OTEC の適地となり得る候補地域の確認を実施した。各国ともに OTEC 技術は将来的には有望なベースロードとなり得るエネルギー技術のひとつであることを理解し、非常に高い関心を持っていることが明らかとなった。今回の調査では、相手国関係機関との間で各国における陸上型 OTEC 候補地に関する認識の共有を行った。

【案件形成・概略設計段階】

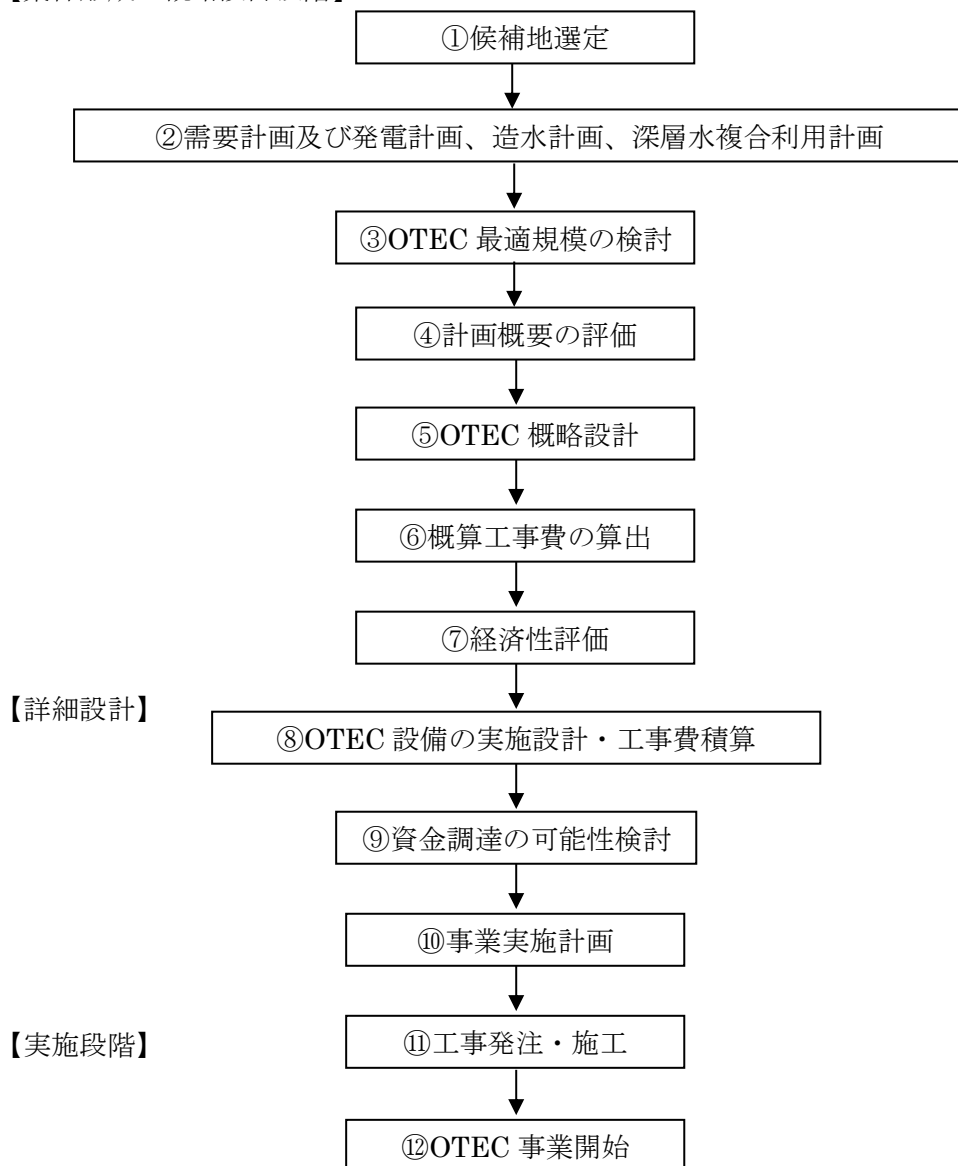


図 8 OTEC 事業フロー図

7. OTEC 事業計画

現地調査を実施した 3 カ国は人口規模が下表に示す通り 11 万人から 28 万人程度、日本の淡路島程度の大きさの島国であり、電力需要は人口の少ないセントビンセントで 20MW、次いでセントルシアで 60MW、バルバドスで 150MW となっている。各国ともに再生可能エネルギーの導入目標を 20～30%に定め、また省エネルギー技術にも積極的に取り組み、電力料金の高いディーゼル発電による消費を抑える努力を行っている。一方で、太陽光などでは安定した電力の供給が難しいこと、既存系統への連携にも安定性の面で上限があるため、安定したベースロードとなり得る再生可能エネルギーの導入が望まれている。そうした中、注目されているのは地熱や水力などであるが、将来的にはさらに大きな出力を見込める OTEC 技術への期待がある。前項、図 8 に記載のとおり、候補地選定後の次のステップとしては、電力の需要計画、発電計画及び深層水の複合利用計画を策定し、計画に見合った OTEC 規模の確定、計画概要を評価して、OTEC 概略設計に進むことが必要である。

表 2 現地調査実施 3 カ国の OTEC 関連情報

| | セントルシア | セントビンセント | バルバドス |
|----------------------|---|---|---|
| 人口 | 18 万人 | 11 万人 | 28 万人 |
| 需要電力 | 60MW | 20MW | 150MW |
| 主要産業 | 観光（世界自然遺産）、漁業、農業 | 観光、漁業、農業 | 観光（世界遺産）。漁業、農業（サトウキビ） |
| 深層水複合利用可能性 | 海水淡水化、漁業（養殖）、観光産業（特産品、土産）への活用 | 海水淡水化、漁業（養殖）、首都での地域冷房、観光産業（特産品、土産）への活用 | 海水淡水化、漁業（養殖）、農業、観光産業（特産品、土産）への活用 |
| OTEC ポテンシャル（陸上型／洋上型） | High / High （陸から 3km 以内で 1,000m 深度に到達） | High / High （陸から 4km 以内で 1,000m 深度に到達） | High / High （陸から 8km 以内で 1,000m 深度に到達） |
| OTEC 導入規模（陸上型／洋上型） | 1MW～10MW（陸上型） 10MW～50MW（洋上型） | 1MW～10MW（陸上型） | 1MW～10MW（陸上型） 10MW～100MW（洋上型） |

表 2 に 3 カ国の OTEC 関連情報を取りまとめた。カリブ諸国の主要産業は観光業、漁業、及び農業であり、OTEC による発電事業、海水淡水化事業に加え、漁業、農業、観光業への海洋深層水の複合利用の大きな可能性を有している。国ごとに規模は異なるが、将来的には数 10MW～100MW クラスの発電設備の建設も視野に入れながら、導入可能なサイズを確定してゆく必要がある。ただし、OTEC 事業は初期投資が非常に大きくなる特徴を有している。日本で試算されている OTEC の建設コスト及び発電単価については、発電単価 20～25 円/kWh (0.19～0.23 US\$) を達成する可能性のある 10MW クラスの OTEC に要する建設コストは大まかに 300 億円 (278 百万 US\$) とされている。本調査では、小規模なカリブ海島嶼国に対するドナー支援を通じた OTEC 導入の経済性を考察する観点から、建設コストがより小規模かつ淡水化等の複合利用が可能な陸上型 500kW(0.5MW)、1MW 及び 3MW クラスの経済性について以下に概略検討を行う。

8. 小規模 OTEC 設備の概算工事費

0.5MW、1 MW 及び 3MW クラスの陸上型 OTEC 設備の仕様、概算建設費及び発電コストの概算結果を下表に示す。

建設費の概算にあたっては、日本国内の過去の調査における 1MW 陸上型 OTEC 導入検討における試算結果（発電設備）、沖縄県久米島町での 50kW クラス OTEC 実証施設の運転実績（運営維持管理費）、海外での海洋深層水取水設備の見積参考値などをもとに陸上型 1MW クラス OTEC を試算した。また、この 1MW クラスの数値を基準として 0.7 乗則（一般的な施設規模のスケールメリットによる 0.6～0.7 乗比例に係る経験則）にて 0.5MW 及び 3MW での建設コストを概算したものである。

表 3 陸上型 0.5～3MW OTEC 仕様・建設費・発電コストの試算（参考値）

| 項目 | 0.5MW 陸上型 | 1MW 陸上型 | 3MW 陸上型 |
|---------------------|---|--|---|
| 発電端出力（年間平均） | 830kW | 1,660kW | 4,983kW |
| 設備利用率 | 85% | 85% | 85% |
| 送電端出力（年間平均） | 0.5MW | 1MW | 3MW |
| 建設費（発電部分） | 32.4 百万 US\$（内訳：発電設備 14.8 百万 US\$）、取水設備 17.6 百万 US\$） | 52.8 百万 US\$（内訳：発電設備 25 百万 US\$ ^{*1} 、取水設備 27.8 百万 US\$ ^{*2} ） | 113.9 百万 US\$（内訳：発電設備 53.7 百万 US\$、取水設備 60.2 百万 US\$） |
| 取水設備概要（1MW での想定値のみ） | N/A | 管径: 1.5m 深度: 1,000m 配管長: 3,000m 取水量: 20 万 m ³ /日 | N/A |
| 年間人件費 | 23 千 US\$ | 46 千 US\$ | 93 千 US\$ |
| 年間維持管理費（発電） | 46 千 US\$ | 93 千 US\$ | 185 千 US\$ |
| 発電コスト（US\$/kWh） | 0.30（造水なし） 0.32（造水あり） | 0.25（造水なし） 0.25（造水あり） | 0.18（造水なし） 0.16（造水あり） |

| 項目 | 0.5MW 陸上型 | 1MW 陸上型 | 3MW 陸上型 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 造水量 | 1,200m ³ /day | 2,400m ³ /day | 7,200m ³ /day |
| 建設費（造水部分） | 6.0 百万 US\$ | 9.7 百万ドル | 21.3 百万 US\$ |
| 年間維持管理費 | 30 千 US\$ | 46 千ドル | 111 千 US\$ |
| 年間電力費（3kWh/m ³ ） ^{*3} | 343 千 US\$ | 565 千 US\$ | 1.22 百万 US\$ |
| 造水コスト（US\$/m ³ ） | 0.62 US\$ | 0.5 US\$ | 0.37 US\$ |

*1: 国内における 1MW 陸上型 OTEC 建設費試算値

*2: 海外における 1MW クラス取水管建設費実績からの算定値（約 27.8～46.3 百万 US\$）から最安値側の 27.8 百万 US\$を適用

*3: 造水に係る年間電力費算出の電力料金は 0.5MW で 0.30、1MW で 0.25、3MW で 0.18US\$/kWh を適用

建設費の内訳としては、発電設備部分に関しては 設備設計・エンジニアリング経費、機器・材料費（特に熱交換器）、及び設備設置費用（配管、電計、土木、建設）を含んでいる。また、維持管理費の内訳としては、各種ポンプ、タービン発電機、熱交換器（凝縮器、蒸発器）等のメンテナンス費として積み上げた値となっている。

仕様については、出力はそれぞれ 39.8%の所内利用率から発電端で 1,660kW、4,983kW 及び 830kW に対し、送電端で 1,000kW(1MW)、3,000kW(3MW)、500kW(0.5MW)での検討

としている。また、造水部分に関しては、1 MW 陸上型 OTEC で表層海水 8,000m³/h、発電で利用済の深層海水 8,000m³/h を用いて日量 2,400m³ をフラッシュ蒸発方式で生産するベースで検討し、3MW の場合に日量 7,200m³、0.5MW で日量 1,200m³ としている。これらをもとにした発電単価の試算は、0.5～1MW の発電規模で現状のカリブ諸国の電気料金 (0.3US\$ = 32.4 円/kW 前後) と同等の発電コスト (0.25～0.30US\$) となり、3MW 規模になると現時点での電気料金に対して 0.18 US\$ と競争力のあるコストを見込める可能性を示している。

なお、上述の建設費概算及び以下に続く経済性の考察は、日本国内で試算された陸上型 1MW の OTEC 建設費概算など可能な限り過去の既存調査及び事業実績等の数値に基づくものであるが、本調査の中で示す数値はあくまで参考値としての域を出るものではない。発電施設については世界各国における今後の技術開発次第でより経済的となる可能性がある一方、取水施設については候補地域の天候及び海洋の状況、海底面の地形・地質、安全マージンの設定等により材質・工法が異なってくることによって大幅に上下する可能性があることに留意すべきである。また、売電、売水に必要な送電線や導水管等の追加施設も、建設地点と消費地点の位置関係に応じて必要コストが変わることも考慮する必要がある。より具体的な検討を行うためには、OTEC の規模を含め、候補地の立地条件に適した最新の設計、積算に基づいて評価する必要がある。

9. 小規模 OTEC 経済性の考察

上述のとおり、1MW クラスの陸上型の OTEC の建設費を 57 億円 (52.8 百万 US\$) と見積もった場合の経済性に関する検討結果を以下に示す。設備内容としてケース(1)発電のみ、ケース(2)発電及び造水、ケース(3)発電及び造水(売水価格 20%増)、ケース(4)発電及び造水ならびに、その他深層水複合利用、とした場合の各々について下表 4-1 に示す。

表 4-1 陸上型 1MW 規模 OTEC による経済性の検討

| | | (US\$) | | | |
|------------------------------------|---------------------|------------------------------|--|---|---|
| 1MW 陸上型 OTEC | 項目 | ケース(1) 発電のみ 売電 0.3US\$ | ケース(2) 発電/造水 売電 0.3US\$ 売水 0.75US\$ | ケース(3) 発電・造水(20%増) 売電 0.3US\$ 売水 0.9US\$ | ケース(4) 発電・造水・複合 売電 0.3US\$ 売水 0.75US\$ |
| 初期 投資額 | 発電設備費 | 25,000,000 | 25,000,000 | 25,000,000 | 25,000,000 |
| | 造水設備費 | 0 | 9,722,000 | 9,722,000 | 9,722,000 |
| | 取水管設置費 | 27,778,000 | 27,778,000 | 27,778,000 | 27,778,000 |
| | 小計① | 52,778,000 | 62,500,000 | 62,500,000 | 62,500,000 |
| 収入/年 | a. 電力 | 2,232,000 | 2,232,000 | 2,232,000 | 2,232,000 |
| | b. 造水 | 0 | 558,000 | 669,000 | 558,000 |
| | c. その他 (農漁業、冷房、観光等) | 0 | 0 | 0 | 1,852,000 |
| | 小計② | 2,232,000 | 2,790,000 | 2,901,000 | 4,642,000 |
| 支出/年 | d. 人件費 | 46,000 | 46,000 | 46,000 | 46,000 |
| | e. 維持管理費 | 93,000 | 139,000 | 139,000 | 139,000 |
| | 小計③ | 139,000 | 185,000 | 185,000 | 185,000 |
| 収支 (=②-③) | | 2,093,000 | 2,605,000 | 2,716,000 | 4,457,000 |
| 発電以外の投資・収入・支出を加味した発電コスト (US\$/kWh) | | 0.25 | 0.23 | 0.21 | N/A |
| 投資回収(年)(=①/(②-③)) | | 25.2 | 24.0 | 23.0 | 14.0 |
| IRR (%) | | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 5.8 |
| 30 年で IRR 6%達成する売電単価 (US\$/kWh) | | 0.54 | 0.56 | 0.55 | 0.31 |
| 30 年で IRR 4%達成する売電単価 (US\$/kWh) | | 0.43 | 0.44 | 0.42 | 0.19 |
| 30 年で IRR 2%達成する売電単価 (US\$/kWh) | | 0.34 | 0.33 | 0.31 | 0.08 |

(2014 年 9 月時点での為替レート：1US\$=108 円)

例えばケース(2)、すなわち 1MW クラス OTEC で発電と造水の場合、平均的な電力価格を 32.4 円=0.3US\$/kwh、平均的な売水価格を 81 円=0.75US\$/m³ (1.5US\$/m³から m³あたりの造水にかかる所内電力料 0.25US\$ x 3kwh を差し引いた値) とした場合の収入は年間 2.79 百万 US\$となり、投資回収に 24 年を要し、事業期間を 30 年とした場合の IRR は 1.5%となる。また、ケース(4)、電力や造水以外に海洋深層水を農漁業や冷房、観光などに活用した場合の収入が年間 2 億円 (1.85 百万 US\$) 計上できると仮定²して検討した場合

¹ 日本の 2015 年の全国平均水道料金 3,199 円/20m³ (160 円=1.48 US\$/m³) より類推

² 久米島では現在日量 13,000m³ の深層水汲み上げ量に対し、深層水利用による関連企業の売上は年間 20 億円(18.5 百万 US\$)を超えている(「海洋深層水複合利用基本調査」調査報告書、2011 年 3 月：久米島町)。発電量 1MW クラスの OTEC 設備の場合、深層水の汲み上げ量は日量 200,000m³ 規模となり、相当規模の複合利用による産業活動とそこからの収入を見込める可能性を有する。

の投資回収は14年、IRRは5.8%と試算された。

また、事業期間30年でIRR6%、4%、2%をそれぞれ達成するための発電単価を逆算すると、現状の電力料金水準0.3US\$に近づくのはIRR2%の場合と試算された（複合利用による追加収入を仮定する場合はIRR6%）。

以下、同様の考え方で3MWの場合と0.5MWの場合の検討結果をそれぞれ表4-2及び表4-3に示す。

表4-2 陸上型3MW規模OTECによる経済性の検討

| | | (US\$) | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|---|--|--|
| 3MW 陸上型 OTEC | 項目 | ケース(1) 発電のみ 売電0.3US\$ | ケース(2) 発電・造水 売電0.3US\$ 売水0.9US\$ | ケース(3) 発電・造水(20%増) 売電0.3US\$ 売水1.08US\$ | ケース(4) 発電・造水・複合 売電0.3US\$ 売水0.9US\$ |
| 初期 投資額 | 発電設備費 | 53,704,000 | 53,704,000 | 53,704,000 | 53,704,000 |
| | 造水設備費 | 0 | 21,296,000 | 21,296,000 | 21,296,000 |
| | 取水管設置費 | 60,185,000 | 60,185,000 | 60,185,000 | 60,185,000 |
| | 小計① | 113,889,000 | 135,185,000 | 135,185,000 | 135,185,000 |
| 収入/年 | a. 電力 | 6,696,000 | 6,696,000 | 6,696,000 | 6,696,000 |
| | b. 造水 | 0 | 2,009,000 | 2,410,000 | 2,009,000 |
| | c. その他（農漁業、冷房、観光等） | 0 | 0 | 0 | 5,556,000 |
| | 小計② | 6,696,000 | 8,705,000 | 9,106,000 | 14,261,000 |
| 支出/年 | d. 人件費 | 93,000 | 93,000 | 93,000 | 93,000 |
| | e. 維持管理費 | 185,000 | 296,000 | 296,000 | 296,000 |
| | 小計③ | 278,000 | 389,000 | 389,000 | 389,000 |
| 収支（=②-③） | | 6,418,000 | 8,316,000 | 8,717,000 | 13,872,000 |
| 発電以外の投資・収入・支出を加味した発電コスト（US\$/kWh） | | 0.18 | 0.13 | 0.11 | N/A |
| 投資回収(年)(=①/(②-③)) | | 17.7 | 16.3 | 15.5 | 9.7 |
| IRR (%) | | 3.8 | 4.5 | 4.9 | 9.6 |
| 30年でIRR6%達成する売電単価（US\$/kWh） | | 0.39 | 0.37 | 0.35 | 0.12 |
| 30年でIRR4%達成する売電単価（US\$/kWh） | | 0.31 | 0.28 | 0.29 | 0.03 |
| 30年でIRR2%達成する売電単価（US\$/kWh） | | 0.24 | 0.20 | 0.18 | 0 |

(2014年9月時点での為替レート：1US\$=108円)

3MWクラスOTECの場合、発電のみのベースケース(1)のIRRが3.8%と試算される。

また、事業期間30年でIRR6%、4%、2%を達成するための発電単価は、どのケースでもIRR4%で現状の電力料金0.3US\$/kwhに概ね同等の売電価格を達成できる結果となった。

表 4-3 陸上型 0.5MW 規模 OTEC による経済性の検討

(US\$)

| 0.5MW 陸上型 OTEC | 項目 | ケース(1) 発電のみ 売電 0.3US\$ | ケース(2) 発電・造水 売電 0.3US\$ 売水 0.6US\$ | ケース(3) 発電・造水(20%増) 売電 0.3US\$ 売水 0.72US\$ | ケース(4) 発電・造水・複合 売電 0.3US\$ 売水 0.6US\$ |
|------------------------------------|--------------------|------------------------------|---|--|--|
| 初期 投資額 | 発電設備費 | 14,815,000 | 14,815,000 | 14,815,000 | 14,815,000 |
| | 造水設備費 | 0 | 6,019,000 | 6,019,000 | 6,019,000 |
| | 取水管設置費 | 17,593,000 | 17,593,000 | 17,593,000 | 17,593,000 |
| | 小計① | 32,408,000 | 38,427,000 | 38,427,000 | 38,427,000 |
| 収入/年 | a. 電力 | 1,116,000 | 1,116,000 | 1,116,000 | 1,116,000 |
| | b. 造水 | 0 | 223,000 | 268,000 | 223,000 |
| | c. その他（農漁業、冷房、観光等） | 0 | 0 | 0 | 926,000 |
| | 小計② | 1,116,000 | 1,339,000 | 1,384,000 | 2,265,000 |
| 支出/年 | d. 人件費 | 23,000 | 23,000 | 23,000 | 23,000 |
| | e. 維持管理費 | 46,000 | 76,000 | 76,000 | 76,000 |
| | 小計③ | 69,000 | 99,000 | 99,000 | 99,000 |
| 収支（=②-③） | | 1,047,000 | 1,240,000 | 1,285,000 | 2,166,000 |
| 発電以外の投資・収入・支出を加味した発電コスト (US\$/kWh) | | 0.31 | 0.31 | 0.30 | N/A |
| 投資回収(年)=(①)/(②-③) | | 31.0 | 31.0 | 29.9 | 17.7 |
| IRR (%) | | -0.2 | -0.2 | 0.0 | 3.8 |
| 無償投資 (9.3 百万 US\$) がある場合の投資回収年 | | 22.1 | 23.5 | 22.7 | 13.5 |
| 無償投資 (9.3 百万 US\$) がある場合の IRR (%) | | 2.1 | 1.6 | 1.9 | 6.2 |
| 30 年で IRR 6%達成する売電単価 (US\$/kWh) | | 0.65 | 0.72 | 0.70 | 0.46 |
| 30 年で IRR 4%達成する売電単価 (US\$/kWh) | | 0.52 | 0.56 | 0.55 | 0.30 |
| 30 年で IRR 2%達成する売電単価 (US\$/kWh) | | 0.41 | 0.43 | 0.41 | 0.18 |

(2014 年 9 月時点での為替レート : 1US\$=108 円)

今回の検討のなかで最も小型の 0.5MW クラス OTEC では、前述の建設コスト概算方法に従い、かつ追加収入を仮定しない場合、IRR はマイナスとなった。

仮に無償資金協力が 10 億円=9.3 百万 US\$ある場合を想定すると、追加収入を見込まない場合での IRR は 1.6~2.1%とプラスに転じる試算となる。

10. カリブ諸国における OTEC 事業の今後の展開

カリブ諸国は、再生可能エネルギー及び省エネルギー技術の導入に熱心であり、OTEC 技術への高い関心を示している。OTEC は世界的に商業運転の実績が無く、また発電単価は地熱、水力には及ばないものの、島嶼国にとって導入可能性のある数少ない再生可能エネルギーのベース電源であり、最適な条件が整えば小規模でもディーゼル発電を代替する可能性を十分に有している。他方で、民間プロジェクトとして一定の経済性を確保するのに必要な大規模 OTEC に要する建設コストは、島嶼地域の経済規模に比して極めて大きい。このため純粋な民間プロジェクトとしての OTEC は、開発途上国（大洋州、カリブ海の島嶼国）よりも様々な面でリスクの低い先進国島嶼部等がまず先行することが想定される。従って、カリブ海島嶼国における OTEC 導入にあたっては、先進国における OTEC 導入にかかる官民プロジェクトの動きを追いしつつも、同時に各種準備作業（候補地選定を含む基本計画調査、フィービリティ調査等）を実施し、より精度の高い内容で将来的なエネルギー計画へ反映できる計画を策定しておくことがカリブ地域での OTEC 実現への近道と考えられる。また、ドナー支援の可能性次第では、カリブ海島嶼国の公的セクターをパートナーとして、公的セクターが建設コストの一部を補助する実証・デモンストレーション的な意味合いも兼ねた小規模なプロジェクトを先行実施することも、将来の大規模導入の促進の観点から有効と考えられる。（例：0.1～0.3MW クラスの OTEC に必要な取水施設を政府補助で建設し、発電施設は民間 IPP：独立系発電事業者を募集）

なお、日本においては、現在 OTEC の要素技術の確立を 100kW クラスの実証機を継続的に運転することで確認し、次の 1,000kW(1MW)クラスへの移行してゆくための準備期間にある（図 9 参照：沖縄県久米島における実証機）。日本を含め、次の 1MW～10MW クラスの具体的な OTEC 候補地を選定しておく意味でも、高いポテンシャルを有するカリブ諸国でのフィービリティ調査の実施が必要と考える。



図 9 沖縄県海洋深層水研究所（久米島）に設置・稼働中の OTEC 実証設備

