

JICAのエネルギー分野(電力)への協力と民間連携における課題及びニーズ

2019年2月27日 独立行政法人国際協力機構(JICA) 産業開発・公共政策部 資源・エネルギーグループ



本日のご説明内容

1. エネルギー(電力)分野を取り巻く環境

- (1)止まらない人口増加
- (2)エネルギー供給と温暖化対策
- (3)SDGs LESG
- (4)電源開発投資動向
- (5)電力事業の方向性
- (6)電力事業の投資主体変化

2. JICAの方針と具体的取り組み

- (1)JICAの方針概要
- (2)背景•課題
- (3)基本方針

3. 有望領域と課題、ニーズ、留意点

- (1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ(JICA事業方針とのマッチング)
- (2) 最近の提案案件の傾向と留意点
- (3)おわりに



エネルギー(電力)分野 途上国の状況と課題

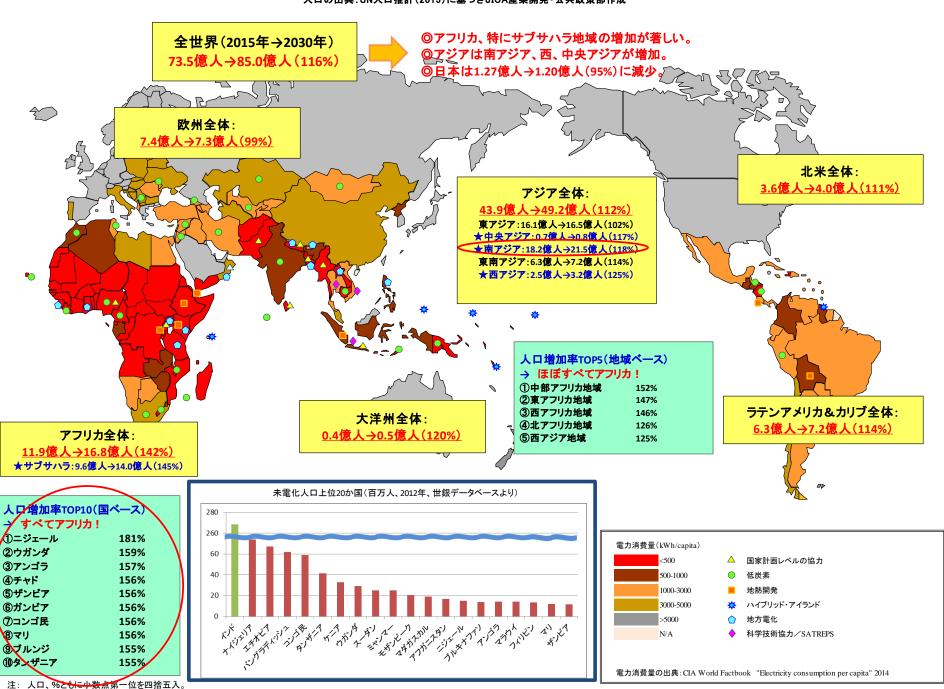


(1)止まらない人口増加

2015年:73.5億人⇒2030年:85億人

- ・アフリカ(特にサブサハラ)が大きく伸びる。
- ・南アジア、西アジア、中央アジアの人口も 増加。
- ・人口が増加していく地域の電力消費量は軒並み低い。

2030年断面の人口増加率(2015年時点との比較) と電力消費量(2014年) 人口の出典:UN人口推計(2015)に基づきJICA産業開発・公共政策部作成

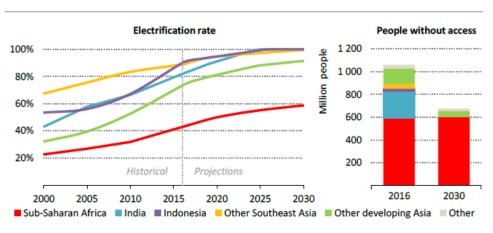




(2)エネルギー供給と温暖化対策

アクセス:

·現在(2016)、約10億人がエネルギー(電力)にアクセスなし。 ・うち、80%がアフリカと南アジア。アフリカは他エリアに比してアクセス改善見通しが厳しい。



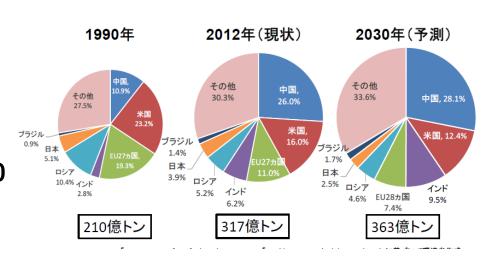
約10億人

IEA World Energy Outlook 2017

非OECD国資金需要 (~2035):約450兆円

温室効果ガス排出:

- パリ協定前の各国エネルギー政策では、GHGは増加を続け、2030年には363億tに
- 中国が約30%、インドが約10 %、その他開発途上国の合 計が約35%



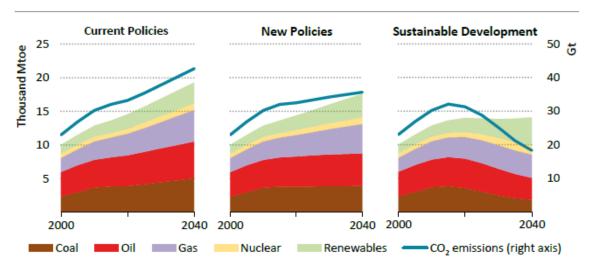
国際協力機構



(2)エネルギー供給と温暖化対策

- エネルギー需要、温室効果ガス:
- ✓ 2040年需要は、各国の最新政策(NDC等)を積上げても2000年比8割増
- ✓ 増分の3割はインド、2割は中国、1割が東南アジア。先進国は需要減
- ✓ パリ協定実現を目指した"IEAの持続可能シナリオ"は、大幅な省エネや電源の抜本的な低炭素化が必要であることを示している。

Figure 2.9 ▷ World primary energy demand by fuel and energy-related CO₂ emissions by scenario



● 電源構成:

IEA World Energy Outlook 2017



(3)SDGs(持続可能な開発目標):

- ・国連が2015年に定めた目標で、
 "Sustainable Development Goals"
 と呼ばれる2030年をゴールとした世界共通
- (先進国+開発途上国)の目標
- -エネルギー(電力)開発では、7(エネルギーアクセス向上)と13(気候変動対策)への同時貢献が必要







(3) ESG(環境・社会・ガバナンス)投資:

・企業は業績だけでなく、環境(E)、社会(S)、ガバナンス(G)を如何に重視した企業活動を行っているかで評価される時代に

・PRI(投資にESGの視点を組み入れることなどの投資原則(国連))に、世界1,965機関(資産約70兆ドル)、日本は63機関(GPIF、DBJ、保険会社等)が署名(2018年5月時点)



(3)SDGsとESG(続き):

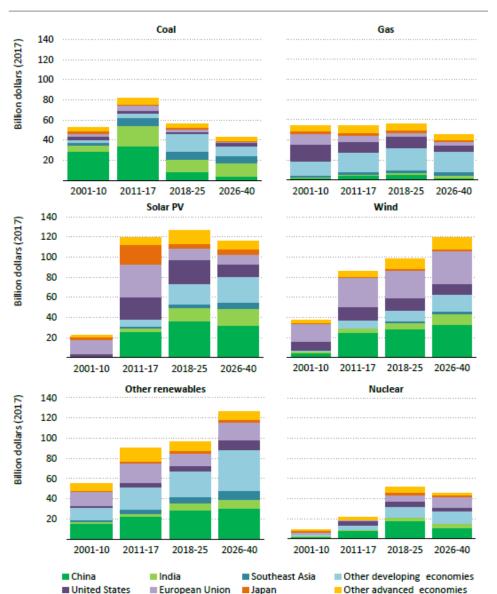
・エネルギー(電力)分野では、主として太陽光・風力発電を中心とした再エネの大量導入と石炭火力からの投資撤退(ダイベストメント)の動きが加速している。

これら潮流を開発途上国の開発プロセスにどのように組み入れてゆくかが重要



(4)電源開発投資動向

Figure 10.19 Average annual power sector investment by region in the New Policies Scenario



- 世界の投資主流は太陽光、風力、その他再エネ(水力、バイオ、地熱、他)へ
- 現状は太陽光が主軸、これ から風力とその他再エネが 伸びる
- 石炭投資は途上国で伸びるが全世界では縮小
- ガス投資は途上国で大きく伸びる

出典:IEA (WEO2018)

(New Policy Scenario)



(5)電力事業の方向性

(日本の事例)

これまで

大規模集中

垂直統合 /分離混合

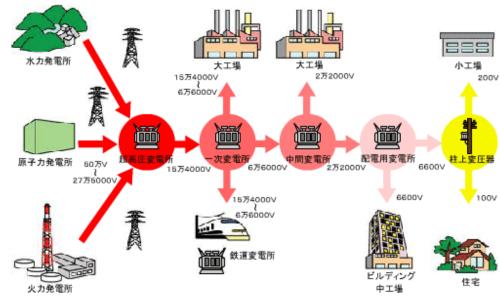
一方向性アナログ

自律分散型

発送配電分離

これから

双方向性 デジタル



出展: 電気事業連合会HP

国际協力機構

出展: 資源エネルギー庁HP



(5)電力事業の方向性

これまた

大規模集中

垂直統合 /分離混合

> 一方向性 アナログ

自律分散型

発送配電分離

双方向性 デジタル

- サービス主体は電気事業者(大規模)
- 規制枠内でのオペレーション
 - ✓ 発電部門への参入(大資本が主)
 - ✓ 設備O&Mの効率化(電力会社が主)
 - ✓ 再エネ系はコスト高(地方電化が主)
- 送電系統以外は自由競争
- 多様な"プロシューマー"が出現

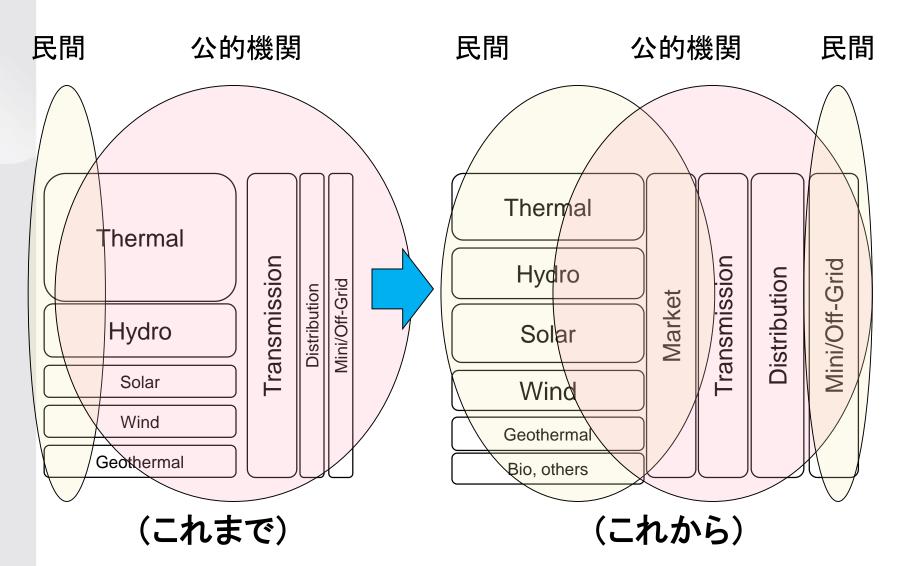
これから

- ✓ 発電・小売りへの参入(多様な発電、 顧客サービス)
- ✓ ICTを使った需給・監視プラットフォーム(ソフトウェア、IOT主流化)
 - 「再エネ・蓄電池等コスト低下⇒"地産地消"システム(スマートシティ、マイクログリッド、地方電化の本格でで

新たなパートナーが必要



(6)途上国における電力事業の投資主体変化





2. JICAの方針と具体的取り組み



(1)JICAの方針概要

SDGs



- 安価で信頼できるエネルギーへの普遍的アクセス
- ・ 再エネの割合拡大
- ・ エネルギー効率の改善率倍増



- ・ レジリエンスと適応力強化
- 気候変動対策を国の政策等に反映
- 緩和、適応等の改善

エネルギーへのアクセス

アフリカ未電化人口:約6.3億人 73.5億人→85億人(2030) 南アジア未電化人口:約3.5億人

オフグリッド ミニグリッド

送配電網

電源

非OECD国発電需要 非OECD国資金需要 (~2035):約+121% (~2035):約450兆円

非OECD国資金需要 (~2035):約550兆円

低炭素化

再エネ

高効率

エネマネ

省エオ



方針

課題

アクセス向上

低炭素なエネルギー利用

具体 策

高効率化 サブサハラアフリカ重点 オールジャパン体制に 大洋州等の島嶼国 既存設備の効率的運用 ・アジア及び中南米等新 ・発電・送配電網整備と より地熱開発の全段階を 再エネディーゼルのハ を支援(O&M等) 興国における省エネの イブリッド最適化 推准 能力強化 支援 ・オフグリッド、ミニグリッ ・再エネ大量導入に向け ド整備 た環境作り

長期的人材育成(資源の絆、エネルギー政策、水素)

国際協力機構



(2)背景•課題

【背景】

「SDGsと国際潮流」

SDGゴール7: 『すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的ネルギーへのアクセス確保』

SDGゴール13: 『気候変動対策の推進』

パリ協定: 『2°Cを十分下回る、1.5°Cを目指す』

ESG: 『環境(E)、社会(S)、ガバナンス(G)の重視』



世界で排出されるエネルギー起源のCO2の約4割が発電に伴 うといわれる中、特に途上国ではアクセスの向上と低炭素化を 含む気候変動対策推進の両立が課題。



(3)基本方針

【基本方針】

全ての人に近代的エネルギーが使えるようにするとともに気 候変動対策の両立を図りつつ協力を展開する

その際、日本の強み踏まえ、効果が最大化できるような最適なバランスの協力を、以下の主要な協力方針に基づき展開する

- > アクセスの向上
- ▶ 低炭素なエネルギー利用



(3)基本方針

『アクセスの向上』

①未電化人口が多い国、②島嶼国等エネルギーの確保・供給に困難性を有する国・地域を中心に協力。この際、各国の所得水準に応じた適切な電力価格に配慮しつつ、再エネ等により可能な限り低炭素化を図る

【主な対象地域とアプローチ】

- 南アジア及び比較的電化率の低いアセアン(ミャンマー等)
 - ◆ オン・グリッド整備、人材育成

▶ 島嶼国・地域





(3)基本方針

『低炭素なエネルギー利用』

- ♪ ①温室効果ガス排出量が多い国、②エネルギー効率の低い国、③再エネ比率が低い国を中心に協力を展開する
- ▶ 特に成長のために電力需要が旺盛な国に対しては、低炭素なエネルギーの利用を促すための支援(再エネ導入促進、高効率化、O&M、省エネ等)に輻輳的に取り組む
- ▶ 我が国の技術と経験を活かしやすい課題であり、質の高いインフラ整備の観点からのも貢献。政策・制度面等の協力を通して民間投資の促進を支援することも重要



3. 有望領域と課題、ニーズ、留意点



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)①

☑<u>アクセスの向上</u>

- ★どんな国・地域がターゲット?
- ⇒①未電化人口が多い(=電化率が低い)国: サブサハラアフリカ、南アジア、アセアンのうち 比較的電化率の低いミャンマー等
 - ②島嶼国や離島等、エネルギーの確保・供給が 難しい国や地域



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)②

☑低炭素なエネルギー利用

- ★どんな国・地域がターゲット?
- ⇒①温室効果ガスの排出量が多い国
 - ②エネルギー効率の低い国
 - ③再エネ比率が低い国
 - ④電化達成済みで、電力需要が旺盛な各国



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)③

『アクセスの向上』に向けて ☑ご提案いただきたい案件のキーワード(その1) 『遠隔地方の未電化地域の電化率向上への貢献』

★背景は?

⇒人口増加地域や遠隔地の電化が、途上国(特に地方政府) の予算不足もあり、なかなか進まない

★ニーズは?

- ⇒①再生可能エネルギー(再エネ)による発電(地産地消)
 - ②周辺地域への配電 による分散型電源の実現
- ⇒電化率が低く、英語でコミュニケーション可能な東アフリカ 諸国、バングラデシュ、カンボジア、ミャンマー等



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)④

★留意点は?

- ⇒①山間地、離島等が多いため、アクセスの悪さを考慮した 調査計画及び事業計画の検討
 - ②持続可能な投資回収(=料金徴収)システムのアイデアとそれを可能にする先方政府の補助金制度適用の可能性検討
 - ③ 外国勢(特に中国)との競合製品・システムの場合は、コスト差を埋めるアイデアと差別化、現地目線での商品開発、現地生産のアイデア検討
- ※過去の事例⇒参照①、②



北陸精機殿(富山県) ミャンマー進出 参照 案件化調查/2014年度 普及•実証事業) 2013年度 日刊工業新聞 2017年8月28日より引用

日刊工業新聞

8/28 ,2017

中

山間地に

小水力発電機



の「マイクロ水力発電 北陸精機は丁 さA 類 をもとに、 場で生産した小水力発 アルキメ にそれぞれ1台ずつ設 の二つの農村の用水路 デス」を、ミャンマー 置し、6月に稼働させ

を整える方針。海外市場の取り込みを加速させ、

規模にすることを目指す。

ミャンマーに装置2台を納入したのを足がかりに、2018年春をめどに現地生産の体制

小水力発電事業を5年で売上高10億円の

国際協力機構(JICA) 0765・32・8231) は、

とは、小

水力発電機の製造販売事業でミャンマーに進出する。

【富山】 北陸精機〈窜山県魚津市、

谷口直樹社長、

来春めど

長)。本社での研修に の量産体制づくりに入 とし、今後は「現地で これをモデルケー (谷口貞夫会 ス 考え。 薬展開の体制を整える 合弁会社を設立するか のいずれかの方法で事

を得るか、

現地資本と

菜からロイヤルティ

材に製造方法を伝承

し、来春までに現地企

招くなどして現地の

小水力発電機 ミャンマーに納入した

ているが、中山間地と 呼ばれる農業主体の地 ミャンマー は「大き

めることから、 力発電の需要の伸長が 常務)のが現状。 っていない」 域には電力があまり通 山間地を中心に見込 (南宏雄 地産地 を図る。 の生産体制が安定すれ 小水力発電事業の拡大 消の体制を整備して、 また、ミャンマーで 日本で作るよりも コストが抑えられるた 将来はミャンマ

も検討している。 国内販売したり、他国 に輸出したりすること 製の装置を逆輪

国際協力機構



参照② サブサハラ・アフリカ地域 オフグリッド太陽光事業 (旧「BOPビジネス連携促進調査」*から海外投融資事業へ繋がった事例)

【事業概要】

*現「途上国の課題解決型(SDGs)ビジネス調査」

サブサハラ・アフリカ地域において、未電化地域の村落にあるキオスク(小売店)に太陽光パネルを設置し、キオスクに来店するユーザー(BOP層)に対して、LEDランタンの充電・レンタル、及び携帯電話の充電サービスを行うもの。







①BOP層に電気のある生活:

- ✓ サブサハラ・アフリカの未電化人口は約6億人。 2025年まで未電化人口は増加見込み。電化率 は32%(地方部は17%)。電力にアクセスでき ないBOP世帯は、料理用の木炭・薪や、照明用 の灯油ランプ等、伝統的な一次エネルギーに依 存しており、煙による健康被害や、温室効果ガス の排出が問題となっている。
- ✓ 本事業は、灯油ランプより明るく、安全で、安価な LEDランタンのレンタルサービスを提供するもの。 小売店の夜間営業や、新たなビジネス機会の創 出、子供の教育時間の増加、灯油ランプを代替す ることによる家計支出の抑制、健康状況の改善、 温室効果ガスの削減等の効果が見込まれる。

②本邦技術の活用:

- ✓ 東京大学発の本邦技術を活かした事業。
- ✓ TICAD VIナイロビ宣言(民間投資、起業、イノベーションの強化)にも合致。



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)⑤

『低炭素なエネルギー利用』に向けて

☑ご提案いただきたい案件のキーワード(その2)

『再エネ導入に伴う系統安定化問題の解決及び電力 設備の遠隔監視システムの構築』

★背景は?

- ・太陽光等出力変動が不可避な再エネが急速に進むと、停電 やフリッカ発生等のリスクが増大
- •系統安定化のための制御システムと蓄電池等の大量導入と 更新は、途上国にとって重い負担
- ・比較的進んだ途上国においてすら、適切な運営・維持管理 (O&M)に必要な(遠隔)監視システムが脆弱、データ蓄積が 不十分なケースが多い



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)⑥

★ニーズは?

- ①開発途上国が導入可能なコストと性能を有する<u>需給調整</u> 及び系統安定化システム
- ②Windows等既存のOS上で稼働可能な低コストかつ簡易な<u>遠隔監視システム</u>及びビッグデータが収集蓄積・可能な (IoTを活用した)システムの提案と実装
- ⇒系統の規模が小さく再生可能エネルギーの影響を受けや すい島嶼国・島嶼地域、分散型地方電化との組み合わせ

例:島嶼国等における需給状況に応じた<u>ディーゼル発電の自動運転システム</u>、太陽光発電量予測を可能とする<u>気象予測システム</u>、本ガワット(節電)供給(DSM)、デマンドレスポンス(DR)可能とするアプリケーション開発等



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)⑦

★留意点は?

- ①システム開発者と機器メーカーの共同によるシステムの 提案が望ましい
 - ※納入システム全体で現地カスタマイズが可能との趣旨
- ②トライアルユースにあたっては、日本における実績等を根拠に同システム導入による停電等のトラブルが回避可能であることを担保できることが望ましい
 - ※現地でのトラブルシュートは難易度が高い
- ③システム導入後のメンテナンスが高額とならないこと、代理 店等を通じて問題発生時にサポート体制が確立されるよう になることが望ましい
 - ※この点が不十分な企画書が多い
- ※過去の事例⇒参照③、④及び推進中のプログラム⑤ ■際協力機構



ハイテックシステム殿(北海道)

モニタリング技術を活用した水力発電所の運用 •保守高度化」 発電所運用 ・保守支援システム 2017年度 案件化調查) 2017年7月10日より引用 電気新聞

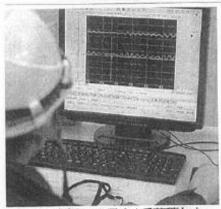
を1分ごとに保存し、

導入され、現場の使いや

タイで導

度、振動といったデータ

てラオスで水力発電所 海道思庭市、酒井智社長) 計・製作などを手掛ける ハイテックシステム(北 計測制御システムの設 北海道電力と協力し



保守支援システム」で蓄積した 詳細なデータを使い水力の運用 保守を高度化できる

存する。 なる。 その前後のデータを設定 ラブルが発生した場合は 無駄のない対応も可能に 的確に判断できるため、 発生しても現場に出向い と強調。異常の早期発見 蓄積したデータを生かし を監視するだけでなく、 時間に応じて秒単位で保 た時に何を準備すべきか 役立つほか、トラブルが て保守を高度化できる」 トラブルの未然防止に 保守支援システムは20 酒井社長は「設備状態 30 力の協力を得て実施す 入実績もある。そうした を重ねてきた。 すさを重視しながら改良 は同システムを用いた水 力の連用・保守に関する **経緯から、ラオスの調査** ノウハウを持つ北海道電

の発展にもプラスとな 発電所の安定運用によ る電力輸出が重要な外貨 周辺国を含めた地域全体 先のタイやベトナムなど ットは大きい。電力輸出 って発電量が増えるメリ 獲得手段となっており、 ラオスは水力発電によ

グループの水力発電所に 年ほど前から北海道電力

の運用・保守高度化に向一する。 けた調査を8月にも開始 ICA)の「中小企業海外 国際協力機構(丁

ラオスの水

だ。

ニーズに応える。 活発なラオス電力公社の れたもので、水力開発が 導入につなげたい考え 経て、同社が展開する 意。 状態を遠隔地でも把握で 水力発電所の詳細な設備 「保守支援システム」の 同システムを使えば、 通常は出り、 水位、 調査を

力高度化調 展開支援事業」に採択さ

国際協力機構



参照④ 九電工殿(福岡県) (EMS 2017年度 民間技術普及 向け低炭素技術イノベーション創出事業」から 促進事業/環境省「途上 玉 2016年9月28日より引用 の普及に向けた展開) 電気新聞

受注を目指す方針だ。海外事業 排出量の削減に貢献できる利点

の新たな収益源に育てられる も生かし、同国の官民両市場で

る。

大験施設は出力500歳

兀研修

か、注目される。

再生可能エネルギーによる安定した電力 供給システムをインドネシアへ売り込む (写真はハウステンボスの実験設備)

ネ電力供給システム



運転・保守の手法を確立

「デンキ・エンジニアリンドネシアの電気工事会社 運転開始後の保守は、イン器設置、配線などの施工と 加する。

イ、台湾に現地法人があるイ、台湾に現地法人がある 業にアドバイザーとして参を実施。三菱総研は実証事 インドネシアで調査・検討ら三菱総合研究所と組み、 がない。このため、4年前かが、インドネシアには拠点 生設立企業と連携

実証設備の建屋建設、機 順調に受注実績を重ね、 日本語の「デンキ」を採用。 より、ターゲットとする日 日本式の高品質の工事に 員約

も連携して事業を進めるこ

学んだ。帰国後、日系企業 電工で2年間、電気工事を に研修生として来日し、九 に任せる。 の現地法人勤務を経て、 007年に立ち上げたのが

思っているので、今回の仕は新しい技術。将来的に、は新しい技術。将来的に、 す。ウマル社長は「EMS から交流のある澤田邦博・ も共同で行っており、今後 欲を示す。両社は現地調査事で経験を積みたい」と意 九電工国際事業室技術アド ウマル社長と研修生時代 実証設備の施工などを

たスンバ島。 ンドネシア東部、ジャカル 実証事業を行う場所はイ 同国には有人の離島が多

九電工はインドネシアの離島

太陽光発電と鉛蓄電池を組

ンドネシア

離島で実証

太陽光と鉛蓄電池 組み合わせ

の実験施設が既に存在す 島もその一つだが、再生可ドを構成している。スンバ ル発電機でマイクログリッ れないため、主にディーゼく、基幹送電網で電力を送

法を確立するとともに、低コス データを収集し運転・保守の手 環境省の補助事業で、計画期間 システムの実証事業を始める。 み合わせて電力を安定供給する

は10月から20

18年度まで。

ト化を図る。二酸化炭素(CO°)

を安定供給する計画だ。 組み合わせ、24時間、電力 ントシステム (EMS) を できるエネルギ や日本からも遠隔監視制御

ーマネジメ

がかさむなどの理由で、施 地駆動のための電力コスト 設はほとんど稼働していな のレドックスフロー 電池

油を新設する。ジャカルタ 地を新設する。ジャカルタ 九電工は既存の太陽光設 分を利 る

事業」に応募し、 10月から設計を開始し、

建設を実施。18年度にデー17年度に機器の製造、輸送、

する。
を含む事業の枠組みを検討

に接続せず太陽光と風力、 長崎県佐世保市のハウステ

素技術イノベーション創出環境省の「途上国向け低炭 での実証事業計画について 今年7月

PC(特別目的会社)

リッドに連系している既存ログリッドに送り込む。グ発生電力は地域のマイク 生量の削減につながる。 抑制できるため、 ゼル発電機の負荷を

既に2015年7月から

生産の実施による低コスト

S実用化のめどを付けてい 中。この実験を通じてEMする電力供給実験を実施 鉛蓄電池をEMSで制御 電力会社の系統 ディーゼル発電機はおよる グリッドに接続されて 化の道を探る。 4600基に上り、 インドネシアでマイクロ

置き換

ためだ。自治体向けにはS に優しい小規模電源に対す 及余地は大きい (国際事業室) 方針。 ーションなどに売り込む」「リゾート施設やプランテ えによる再生可能エネの普 九電工では、民間向けは

立。さらに設計改良や現地 実証を進めるのと並行 運転・保守の手法を確

約4億円で、 タを収集する。 、半分を補助金の。総事業費は

国際協力機構

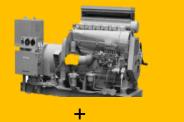
32



参照⑤ 「ハイブリッド・アイランド・プログラム」(1/6)

安定的な電力供給及び燃料消費削減を目的としたハイブリッドな系統整備

ディーゼル発電の効率化



適正かつ経済的な運転・保守

- ◎ 信頼性のある電力供給(ベース電源・バックアップ電源)
- ☺ 燃料節約

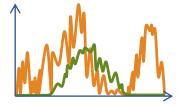
再生可能エネルギー有効活用

系統安定化

蓄電池、 EMS等





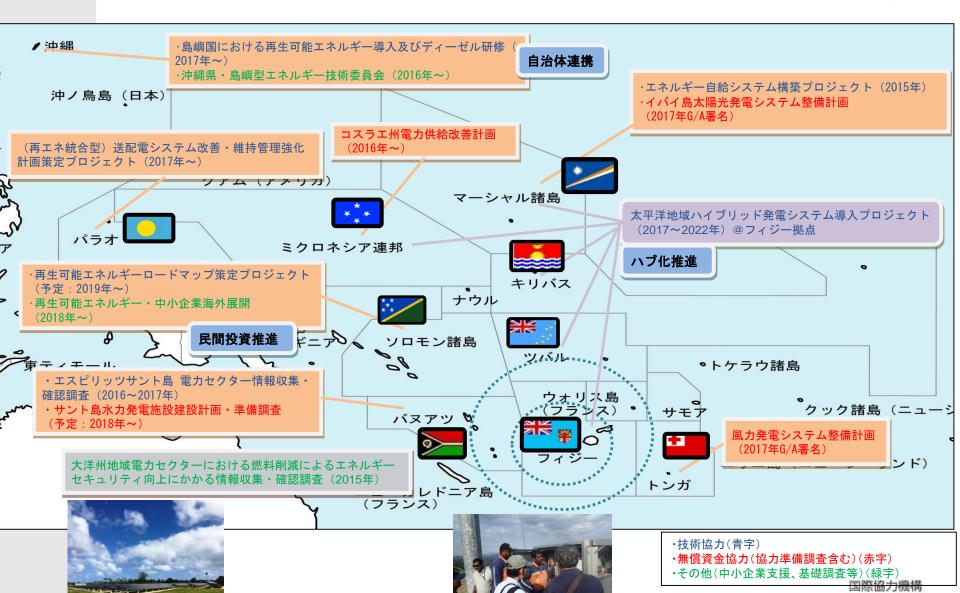


- ◎ 輸入燃料節約
- ◎エネルギー自給率向上





参照⑤「ハイブリッド・アイランド・プログラム」(2/6)





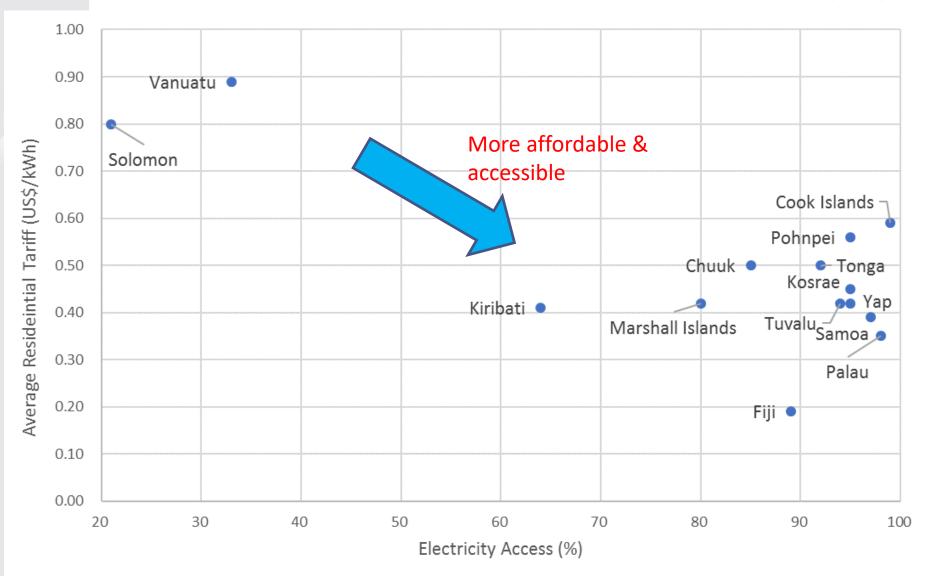
参照⑤「ハイブリッド・アイランド・プログラム」(3/6)

	最大電力(MW)	再エネ導入割合 (水力含め)	再エネ導入割合 (水力除き)	再エネ目標
クック諸島	4.5	16%	16%	100% by 2020
ツバル	1.4	28%	28%	100% by 2025
ソロモン諸島	14.4	1%	1%	100% by 2050
トンガ	8.5	13%	13%	70% by 2030
サモア	21.5	33%	9%	100% by 2025
バヌアツ	11.7	20%	11%	100% by 2030
キリバス(南タラワ)	4.1	12%	12%	23% by 2025
ナウル	4.8	3%	3%	50% by 2020
フィジー	155.5	46%	1%	100% by 2030
FSM	6.3	7%	5%	30% by 2020
マーシャル諸島	8.6	4%	4%	20% by 2020
(注) ハッチング(水色) はた				

水力発電のポテンシャルがない小規模な国においても、太陽光・風力発電などVariable Renewable Energy (VRE)のグリッド連系を視野に、野心的なRE導入目標を設定。



参照⑤ 「ハイブリッド・アイランド・プログラム」(4/6)





参照⑤ 「ハイブリッド・アイランド・プログラム」(5/6)

(事例) 米領サモア(タウ島)



(システム構成)

- PVアレイ(1400kWp)
- リチウムイオン電池(750kW/6000kWh) (電池セルはパナソニック製)
- ディーゼル発電設備(320kW×3(既存)、 150kW×1(新設))

(電力需給状況)

- ▶ 島内の3村落、住民790人(203軒)に供給
- ▶ 最大電力229kW、年間消費電力量130万kWh(一日当り 3,600kWh)

(発電コスト)

ディーゼル発電のコスト(65USc/kWh)がPV+蓄電池により 32USc/kWhまで低減。電気料金補助金を37USc⇒4UScへ低 減。

(再エネ供給割合(2017年))

	1月	2月	3月	4月	5月	6月
再エネ	98.4	97.0	99.0	91.2	89.9	99.6
供給割合	%	%	%	%	%	%

(蓄電池寿命後の対応)

10年経過後の取替え保証あり、20年間のメンテナンス保証。テスラ社のギガ・ファクトリーでリサイクル予定。

蓄電池の価格低下により、「ディーゼル・オフ」運転を可能としたシステム導入事例が出現



参照⑤「ハイブリッド・アイランド・プログラム」(6/6)

			7 7 1 (0/0)
	グループ1	グループ2	グループ3
再エネ・発電電力量割合	低 (~10%)	中 (10~60%)	高 (60%~)
大洋州での事例	大部分の島はまだこの状態	ツバル本島(Funafuti)、 トンガ本島(Tongatapu)、 FSMヤップ本島(ADB案 件実施後)、サモア(ウポ ル島)、ハワイ州カウアイ 島	ツバル離島(Nanumaga, Nanumea, Niutao, Vaitupu) クック諸島(Northern Group Islands)、米領 サモア(タウ島)
再エネ導入拡大に向けた 技術的課題	電圧上昇、過電流など系 統内の局所的な課題が 中心	▶ 周波数変動(短周期)▶ DEG低出力運転 (長周期)▶ RE出力抑制、蓄電池併 設によるコストベネフィッ トの逓減	(同左に加え) □ 同期化力の維持□ 短絡電流の確保、系統保護□ 無効電力補償□ 相間アンバランス
代表的なシステム構成	再エネ発電設備のみを連 系し、必要に応じて系統 増強を実施	EMS、系統安定化設備 (蓄電池、キャパシタ)、高 速DEGを併設	同左に加え、系統規模と 想定される事象に応じてカ スタムメイドの対策を実施
技術的難易度	低	中	高
費用対効果	系統安定化設備がない 場合には、低コストでRE 導入可能	長周期対応蓄電池が必要 となる段階では費用対効 果が減少	同期化力維持のためのコ ストにより更に費用対効果 は減少

38



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)®

JICA Web site:

「民間企業の製品・技術の活用が期待される開発途上国の課題」 (https://www.jica.go.jp/sme_support/reference/subjects.html)

- ・各在外事務所が、当該国で民間企業の製品・技術・ノウハウが必要と思われるものをまとめた情報シート
- ・東南アジア、南アジア、中南米、アフリカ、大洋州地域の14ヶ国、 計21件の情報が掲載されている
- ・ニーズの傾向は、再エネ、省エネ、バイオマス等で傾向としてはこれまでご紹介してきたものと同様。ただし、今後とも情報の充実が必要と認識



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング) (9)

JICAの調査:

- ・JICAは各種調査を実施(マスタープラン調査、基礎情報収集・確認調査等)
- ・各国のエネルギー(電力)事情、政策・制度、開発計画、現地二一 ズ等の収集に有益な場合有り

(http://libopac.jica.go.jp/top/index.do?method=open)

※事例⇒参照⑥、⑦(実施前のため未公開)



参照⑥「パラオ送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト」



パラオの再エネ導入目標

2025年までに発電電力量の45%を再エネで 賄う。(大統領令)



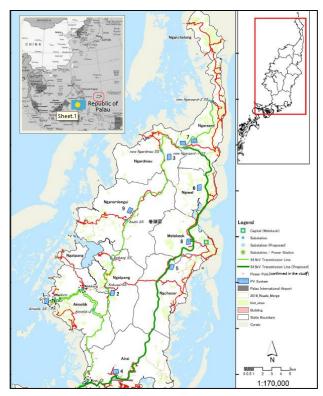
再エネ開発ロードマップの見直し

- 再エネポテンシャルの見直し
- 短周期及び長周期の蓄電池導入量の検討
- 系統安定化対策の検討
- 関連する技術移転



2025年45%の再エネ導入目標を踏まえた 系統計画の見直し

- 電力需要予測
- 送配電系統計画の更新
- 戦略的環境社会配慮



2025年再エネ45%を目標とした 投資計画の検討

- プレF/Sの実施
- 民間投資も含めた投資計画・スケ ジュール案の策定

国際協力機構



参照⑦「ソロモン・再生可能エネルギーロードマップ 策定プロジェクト」(※実施前)



ソロモンの課題

- <u>・高い電気料金(約80cent/kWh)</u>
- ・野心的な再エネ目標
- ・低い電化率

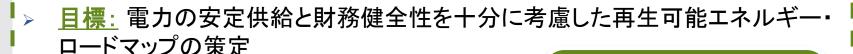


再生可能エネルギー・ロードマップ策定

- 再エネポテンシャル調査
- 系統安定化策の検討
- 再エネ民間投資推進策の検討



再エネ100%の実現も含めた多面的 な分析による再エネ開発シナリオ/ 民間投資推進策の検討



プロジェクト対象地:ホニアラ系統(首都圏)

目標年次: 2030年

プロジェクトの3本柱

- □ 電力系統開発
- 民間投資推進
- ロ デマンドレスポンス



(1)エネルギー分野提案案件の課題とニーズ (JICA事業方針とのマッチング)⑩

SATREPS: 地球規模課題の解決と科学技術水準の向上につながる日本と途上国の国際共同研究。企業研究者も対象





国際協力機構



(2)提案案件の傾向と留意点

①日本で技術蓄積済みで途上国で効果が期待できる案件 (地中熱、見える化、等)、標準を目指す案件(プリペイドメーター)等、提案内容に多様化が見られる 日本に優位性ある省エネは、今後も様々なサービス・製品の提案に期待

②対象とする途上国の開発課題の理解、そして現地二一 ズと提案内容の合致度が上がってきている

⇒基本的なポイントを押さえていただいている提案が全般 的増加しているので、調査や実証終了後の絵姿がどれだ け具体的かが採択の決め手に

2018年度の採択案件は以下のスライドご参照



中小企業・SDGsビジネス支援事業 採択実績(エネルギー分野抽出)2018年

採択時期	対象国	案件名	提案法人	本店所在地
		<基礎調査>		
2018年度 第二回	インドネシア		株式会社へリオス・ホール ディングス	愛知県
		<案件化調査(中小企業支援型))	>	
2018年度 第二回	タイ	帯水層の地中熱利用による高効率冷房システム案件化調査	ミサワ環境技術株式会社	広島県
2018年度 第二回	ミャンマー			栃木県
2018 年度 第二回	ミャンマー	現地化マイクロ水力発電による地方電化ビジ ネス案件化調査	川端鐵工株式会社	富山県
2018 年度 第二回	モンゴル	断熱塗料の活用による暖房需要及び大気汚 染の軽減に関する案件化調査	株式会社清水	福島県
2018 年度 第二回	インド	インドの高気温に適したリチウムイオン電池に よる都市大気改善事業案件化調査	株式会社ITSEV	富山県
2018 年度 第二回	アルゼンチン	蒸気システム最適化(SSOP)による生産現場の省エネに向けた案件化調査	テイエルブイインターナショ ナル株式会社	兵庫県
<普及・実証・ビジネス化事業(SDGsビジネス支援型>				
2018年度 第二回	パレスチナ	ジェリコ農産加工団地(JAIP)における高品 質および効率的なインフラ設備運用システム 普及・実証・ビジネス化事業	株式会社 関電工	東京都
	2018年度 第二回 2018年度 2018回年度 2018回年度 2018回年度 2018回年度 2018回年度 2018回年度 2018日	2018年度 第二回 インドネシア 2018年度 タイ 2018年度 ミャンマー 2018年度 ミャンマー 2018年度 モンゴル 2018年度 インド 2018年度 アルゼンチン 第二回 アルゼンチン	2018年度	マンドネシア IoT双方向通信型プリペイドガスメーター導入 株式会社へリオス・ホール



民間連携事業 採択実績(エネルギー分野抽出)2009~2017年

1. 協力準	連備調査(PPPイ	ンフラ事業)		
No	公示年度	国名	提案代表者	案件名
1	2009	ベトナム	住友商事株式会社	ソンハウ1石炭火力発電事業およびその周辺インフラ事業準備調査
2	2011	インドネシア	株式会社インダストリアル・ディシジョンズ	スマトラ島及びスラウェシ島における小水力発電事業準備調査
3	2012	ラオス	関西電力株式会社	セカタム水力発電事業準備調査
4	2011	ベトナム	住友商事株式会社	輸入石炭中継基地事業準備調査
5	2012	ボスニア・ヘルツェゴビ ナ	株式会社日立製作所	トゥズラ石炭火力発電事業準備調査
6	2013	モンゴル	SBエナジー株式会社	フルメン風力発電事業準備調査
7	2013	フィリピン	株式会社長大	南アグサン州ワワ川小水力発電事業準備調査
8	2013	タイ	富士電機株式会社	工業団地スマートコミュニティ運営事業準備調査
9	2014	バングラデシュ	住友商事株式会社	マタバリ地区輸入石炭ターミナル建設・運営事業準備調査
10	2014	インドネシア	日本工営株式会社	北スマトラ州小水力事業準備調査
11	2014	マレーシア	パナソニック株式会社	北部地域の振興に資する官民連携太陽光発電所整備事業準備調査
2. 協力準			ビジネス調査:旧BOPビジネス連携促進)	
No	公示年度	国名	提案代表者	案件名
1	2010	バングラデシュ	株式会社 PEAR カーボンオフセット イニシアティブ	エネルギー・マイクロユーティリティー展開CDM事業準備調査
2	2010	タンザニア	日本ジャトロファ株式会社	ジャトロファ事業準備調査
3	2010	ケニア	三洋電機株式会社	「ソーラーランタンBOPビジネス適合調査」事業準備調査
4	2010	タンザニア	日永インターナショナル株式会社	家庭・小規模事業者向け簡易固形燃料製造事業準備調査
5	2010	ガーナ	株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所	無電化地域のオフグリッド電化事業準備調査
6	2010	モザンビーク	日本資源エネルギー開発株式会社	燃料転換事業準備調査
7	2010	ベトナム	株式会社アースノート	パイオエタノール生産事業準備調査
8	2011	ベトナム	ルビナソフトウェア株式会社	再生可能エネルギーを活用した世界自然遺産離島の電化、水産資源高度化事業準備調査
9	2011	バングラデシュ	株式会社地球快適化インスティチュート	軽量太陽光パネルを用いた貧困層の生活水準向上事業準備調査
10	2011	バングラデシュ	A-WINGインターナショナル株式会社	風力発電機と太陽光エネルギーによるミニ淡水化装置事業準備調査
11	2012	ケニア	一般社団法人OSAジャパン	パッテリー再生利用による包括的電化推進事業準備調査
12	2013	エチオピア	株式会社GSユアサ	家庭用小型ソーラー電源システム及び携帯電話充電システム普及事業準備調査
13	2013	フィリピン	四国電力株式会社	電力メータメンテナンス技術移転によるメータリサイクル事業準備調査
14	2013	ケニア	Digital Grid Solutions株式会社	デジタルグリッドを活用した地方電化及び新産業創出事業準備調査
15	2015	ミャンマー	パナソニック株式会社	ソーラーストレージユニット/ランタン販売事業準備調査(BOPビジネス連携促進)
	上国の社会・経	済開発のための民間技		
No		国名	提案代表者	案件名
1	2013	モロッコ	住友電気工業株式会社	ワルザザトにおける集光型太陽光発電システム(CPV)普及促進事業
2	2013	パングラデシュ	株式会社ヘリオス・ホールディングス	一般家庭向けプリペイドガスメータ一普及促進事業
3	2013	トンガ	株式会社プログレッシブエナジー	災害対応型沖縄可倒式風力発電システム普及促進事業
4	2014	ミャンマー	株式会社きんでん	日本式配電技術訓練システム普及促進事業
5	2014	ベトナム	住友商事株式会社	無停電工法を含めた安全且つ効率的配電工事の機械化普及促進事業
6	2014	南アフリカ共和国	株式会社日立製作所	高圧直流送電システム普及促進事業
7	2015	ベトナム	東京電力株式会社	配電設備計画システム普及促進事業
8	2016	メキシコ	ダイキン工業株式会社	環境配慮型空調機普及促進事業
9	2016	フィリピン	株式会社東光高岳	配電系統運用システム・管理技術普及促進事業
10	2017	インドネシア	株式会社九電工	再生可能エネルギー供給マネジメントシステム普及促進事業
11	2017	タイ	株式会社前川製作所	環境配慮型冷温水同時取出しヒートポンプ普及促進事業
12	2017	ブラジル	ダイキン工業株式会社	環境配慮型省工ネ空調機普及促進事業



(3)おわりに

- ・JICAは、エネルギー開発(SDGs7)と気候変動対策(SDGs13)について、持続的な成長のために不可欠な要件として取り組んでいます
- その実現に向けて、様々な技術・アイデア、そして 投資を途上国に持ち込むために、企業の皆様とし っかり連携してゆきたいと考えています
- ・皆様の強みとJICAの現地情報をすり合わせながら、よい案件を作っていきましょう!

産業開発・公共政策部 資源・エネルギーグループ



ご清聴ありがとうございました!