

離島における再エネ自給率向上ガイド

2023年3月作成／2025年3月更新／2026年3月更新



本ガイドの概要

🕒 背景

2050年カーボンニュートラルの実現のためには**再生可能エネルギー※1の導入拡大**が求められます。再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出しないだけでなく、地域のエネルギーを地域で活用することにより**災害時のレジリエンス向上**や**地域経済活性化**に貢献するほか、エネルギーの外部依存低減により**離島※2のエネルギー自立**にもつながります。このため、**離島で再生可能エネルギーを導入していくことは、離島の抱える様々な課題の解決につながる**可能性があります。

日本や世界の縮図となる離島が、先陣をきって再生可能エネルギー導入拡大の取組を推進することで、**脱炭素に向けた地域エネルギーシステムのモデルとなる役割**も期待されます。

※1 再生可能エネルギーは、太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマスといった自然の力で二酸化炭素を排出せずに、いつまでも再生が可能なエネルギーです。以降、本資料では「再エネ」といいます。

※2 本ガイドでいう「離島」は、本土と電力系統が繋がっていない電気事業法の省令に定められた「離島」を指します。

🚩 目的

本ガイドは、離島で再生可能エネルギーを導入するにあたり、企画構想、調査・計画、設計・施工、事業運営の**各段階で考慮すべきポイント**を解説し、**離島における再生可能エネルギー自給率の向上に役立てていただく**ことを目的としています。

👤 想定読者

離島で再生可能エネルギー導入を検討する**民間事業者・地方公共団体の担当者**を対象として想定しています。

？ “離島で再エネ導入を進める意義や必要性って何？” という方は

→ I. 離島における再エネ自給率向上の意義・必要性

P.3~

離島における再エネ自給率向上の意義及び取組の必要性について解説します。

？ “離島における再エネ導入を検討したい！” という方は

→ II. 再エネ自給率向上の進め方

P.5~

離島の再エネ自給率向上の取組の進め方について、事業フェーズごとにポイントを解説します。

？ “離島における再エネ導入の事例を知りたい！” という方は

→ III. 再エネ自給率向上の取組事例

P.18~

離島における再エネ自給率向上の取組事例を紹介します。

？ “離島における再エネ導入に参考となる情報を知りたい！” という方は

→ 参考情報

P.32~

再エネ導入の参考になる情報を紹介します。

I . 離島における 再エネ自給率向上の意義

離島を取り巻く環境・現状

✓ 火力発電を中心とした電力供給

温室効果ガス排出量が大
きい火力発電を中心とした
電力供給が行われています。

✓ エネルギー供給のリスク

大型化する台風や津波等
の災害による停電やその長
期化に対して不安を抱えて
いる離島があります。

✓ 地域の維持・活性化

地域産業活性化、雇用対
策、高齢化対策など様々な
地域課題を抱えています。

✓ 高コストなエネルギー供給構造

燃料輸送にコストがかかる
ことから島内で供給するエ
ネルギーが社会的に高コス
トになっています。

離島における再エネ自給率向上の意義



環境

再エネ自給率向上による脱炭素化

✓ 化石燃料に代わり、温室効果ガスを排出しない再エネの導入を拡大
していくことで脱炭素化につながります。



社会

災害時・停電時のエネルギー確保

✓ 災害等により島内が停電したり、燃料供給が滞って火力発電所が運
転できなくなったような場合でも、再エネによりエネルギー供給を継続
することができます。



経済

エネルギーコストの低減

✓ 外部から燃料を輸送して供給していたエネルギーを地産のエネルギー
に置き換えることでエネルギー供給の社会的なコストを低減できます。
またエネルギー事業を行うことは地域経済の活性化につながります。



Ⅱ. 再エネ自給率向上の進め方

Ⅱ. 再エネ自給率向上の進め方

(1) 取組の進め方の全体像













離島で再エネを導入する取組の進め方の手順を以下に示します。

事業の規模にもよりますが、計画段階でおおむね1～2年、設計・施工段階でおおむね1～3年程度の期間を見込みます。

事業フェーズ	実施事項	
計画段階	企画構想	再エネ導入の目的・意義を確認・整理し、その目的・意義に沿った実施主体、エネルギーシステム、スケジュール等の事業の全体の構想を検討します。
	調査・計画	まず事業の実現可能性調査を行い事業実施の可否を判断した後に、事業計画として設備設置場所、システムの概略、事業収支、事業実施体制等を検討します。
設計・ 施工段階	設計	調査・計画の検討結果に基づいて、導入するシステムの容量決定、機器仕様の選定等の基本設計、システムの詳細設計を行います。
	施工	詳細設計に基づいて、工事を実施します。設計どおりに施工が進行していることを確認します。工事完了後は検査を実施し施工会社から発注者に引き渡しが行われます。
運用段階	事業運営	導入した再エネ設備の日常的な管理や定期点検、法定点検を行い、必要に応じて修理や部品交換を行います。機器の状態や経過年数に応じて機器の更新も行います。

離島で再エネ導入を進める際のポイント

離島で再エネ導入を進める際、事業フェーズごとに考慮すべきポイントを以下に示します。以降のページで、これらのポイントについて解説します。ここでは主に太陽光発電の導入を例に解説していますが、その他再エネでも同様の対策や関係者協議が必要となります。

事業フェーズ	考慮すべきポイント
計画段階	 島民の環境・脱炭素化への意識の醸成を図る
	 用地を確保する
	 再エネ設備の規模設定や必要設備を検討する
	 資金の調達方法を検討する
	 地域にとって望ましい事業スキームを構築する
	 電力会社との協議を進める
設計・ 施工段階	 再エネ設備の設置スペースを確保する
	 再エネ設備を導入する際には、設置場所の構造や状態に応じて設置の可否を確認 例) 太陽光発電設備の場合、瓦屋根や古い建物等に設置できるか確認
	 台風等の強風への対策を行う
	 塩害の対策を行う
運用段階	 運用・維持管理の体制を構築する
	 故障時や緊急時に対応できる体制を構築する
	 地元の事業者と協力して取組を進める

本節では、計画段階で考慮すべきポイントについて解説します。



島民の環境・脱炭素化への意識の醸成を図る

- 再エネに関する関心やイメージは島民により様々です。
- 再エネの導入に際しては、再エネ導入に関する説明会を開催する等により、**住民とコミュニケーションをとり、合意形成**を図っていくことが重要となります。
- 意識の醸成を図っていくには、環境・脱炭素化に係る**取組を推進する仕組み**や**計画・条例の策定**、**ホームページや広報誌での広報活動**などを行うことも有効な方法です。また、環境・脱炭素化に関連する**イベントの開催**、**他の離島事例の見学会の開催**、**小中学校で環境学習の機会**を設けるなど、テーマに触れる機会を増やすこともよい方法です。



用地を確保する

- 再エネの導入に際しては用地の確保が必要となります。
- **自然公園の指定地域**であったとしても、届出を行うことで再エネを導入できる地域もありますので、**都道府県又は地方環境事務所の窓口に必要な手続きについて確認**を行います。
- 民間事業者が導入を図る場合には、**地方公共団体が支援**することも考えられます。例えば、**地権者の確認**についての協力、**開発が制限される区域の情報の整理**、**再エネ導入を促進する区域の指定**、**公共用地・屋根の貸し出し**などが考えられます。



再エネ設備の規模設定や必要設備を検討する

- 離島では電力システムの規模が小さく、太陽光発電や風力発電など天候の影響で出力が変動しやすい再エネ（変動性再エネと呼ばれる）を導入した場合、電力システムへの影響が本土に比べて大きくなります。このため、電力システムへの影響を低減するための設備（蓄電池等）の導入を前提に考えます。
- 再エネ設備の規模の設定には様々な考え方があり、例えば以下のような考え方に基づき検討を行います。

■ 再エネ設備の規模設定の考え方（例）

- 発電した電気をすべて**自家消費**するか、余剰分を**電力会社に売電**するか
 - 蓄電池等の**蓄エネルギー設備を導入**するか、しないか
 - **需要の一部を賄う分だけ導入**するか、**スペースの許す限り導入**するか、**予算の許す限り導入**するか、**啓発目的で導入**するか
- 再エネ設備の規模を検討する際は、**電力会社に条件を確認**した上で、**電力システムへの影響を考慮した検討**を行い、導入可能か確認します。
 - 規模の検討や必要設備の検討は専門的な知識が必要となることから、離島での経験がある**再エネ設備のメーカー**や**施工業者**、**民間コンサルティング会社**を活用したり、**学識者**へ相談することが考えられます。



資金の調達方法を検討する

- 離島において再エネ導入を図る場合は、補助金や交付金（以下「補助金等」という）を活用することが一般的に多くみられます。補助金等は、**地域活性化**や**脱炭素化**、**災害時のレジリエンス向上等**の取組の一環として再エネ導入を図る場合に支援が受けられます。また、本土の地方公共団体と比べ、**離島の地方公共団体向けに補助率が高くなっている補助金等**もありますので、そのような補助金等を中心に活用可能性を検討するのがよいでしょう。**都道府県の補助金等**や、**都道府県が利用できる国の補助金等**を活用する方法も考えられるため、**都道府県に相談**するのも一つの方法です。
- 補助金等で支援を受ける分以外の資金について予算の確保が必要になります。地方公共団体においては、**過疎対策事業債**も併せて活用する方法もあります。
- 公共事業を実施するための手法の一つとして建設・運営等に民間の資金やノウハウを活用する**PPP/PFI事業**として再エネ事業を実施する方法も考えられます。事業の初期費用を第三者のエネルギー事業者に負担してもらう**PPA（Power Purchase Agreement）手法**の採用も考えられます。



※補助金等・地方財政措置等の支援制度の情報源やPPA手法については、本ガイドの「参考情報」（p.32～）を御参照ください。



地域にとって望ましい事業スキームを構築する

- 誰が主体となって事業を実施するのか、再エネ設備を誰がつくり、誰が所有し、誰がどのように運用するのか、費用のやりとりをどのように行うのか、などについて整理を行う必要があります、それぞれの**離島の現状を踏まえた事業スキームを検討**する必要があります。
- 太陽光のように一般に普及の進んだ再エネは長い目で見れば価格は下がってきていますが、離島では資材の輸送費等のコストがかかることから費用が割高となり、本土と比較して事業性の確保が難しい環境であることが実情です。一方で、電気代も社会情勢の影響を受けて変動し、**電気代が上昇すれば再エネ導入が有利になる場合**もあります。このように事業性を検討する際には、**外部要因的な変動リスクがあることも留意**しておく必要があります。
- 事業性を検討し、**採算性が確保できそうな場合**は地域の活性化も併せて目的とし、**民間が主体**となって事業を実施することが考えられます。**採算性の確保が困難な場合であっても再エネ導入を促進したい場合は、地方公共団体が主体**となって事業に取り組むことが考えられます。





ポイント

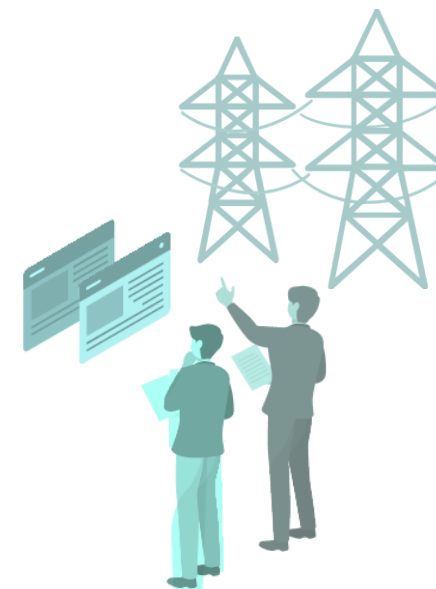
電力会社との協議を進める

- 再エネによる発電設備を導入する際は、当該離島を管轄する**一般送配電事業者*1**と任意で事前相談をした後、**接続検討*2の申込み**を行います。接続検討では、一般送配電事業者が、電力系統への影響や送変電設備の新設・増強工事の必要性等について検討を行い、接続の可否や工事が必要となる場合はその概算工事費等が回答されます。回答内容を踏まえて、事業性等を判断し、発電設備の接続を希望する場合は、**接続契約の申込み**を行います。

*1 一般送配電事業者：離島において電力事業全般（発電・送配電・小売）を担っている電力会社

*2 接続検討は低圧（50kW未満）の場合は不要です。

- 再エネの系統接続の詳しい申込み方法や離島での発電・送配電・小売について定めた離島等供給約款等については、当該離島を管轄する**一般送配電事業者のホームページ等で情報を確認**したり、**地域支社や事務所等に確認・相談**します。再エネ設置場所付近における系統制約の有無などの簡易的な確認は無料で事前相談を行うこともできます。



※電力会社との系統接続に関する情報については、本ガイドの「参考情報」（p.32～）を御参照ください。

本節では、太陽光発電設備を例に設計・施工段階で考慮すべきポイントについて解説します。



太陽光発電設備の設置スペースを確保する

- 太陽光パネルの大きさや発電能力はメーカーや種類によって様々ですが、設置に必要な面積はメンテナンススペースも考慮した大まかな目安として、**1kW当たり10m²程度**が必要となります。
- パネルに傾斜角度を付けて設置する場合は、**パネルの陰になる箇所やメンテナンススペース等**を考慮する必要があるため、**敷地面積すべてにパネルを設置することはできません**。
- 近年は、屋根上への設置や野立ての設置だけでなく、**カーポートへの設置**も普及しています。限られた敷地へ再エネを最大限導入する取組の一つとして是非参考にしてください。

※カーポートへの設置に関しては、本ガイドの「参考情報」(p.32～)を御参照ください。



瓦屋根や古い建物等にも太陽光発電設備を設置できるか確認する

- **瓦屋根の上に太陽光パネルを設置することは可能**です。太陽光パネルの荷重を受け持つ支持金物は、多くの場合瓦ではなく**瓦の下部にある垂木に取り付け**ます。ただし、瓦に穴が開くため、**コーキングによる防水処理を確実に実施**する必要があります。
- 古い建物の屋根上に太陽光パネルを設置する際は、屋根が太陽光パネルの**荷重に耐えられるか**どうか設計者等に確認する必要があります。耐荷重に問題なければ設置可能ですが、**設置が難しい場合は空き地や空きスペース等への設置も検討**してください。



ポイント

台風等の強風への対策を行う

- JIS規格により、太陽光パネルの耐風圧荷重は風速42m/s相当まで、設置高さは地域の基準風速に基づいて制限されていますので、計画段階から**強風の影響を受けにくい適切な設置場所**となるよう検討する必要があります。
- **太陽光パネル等の固定強度を確保**するため、メーカー指定の施工方法を遵守してください。また、周囲に砂利等がある場合は、粉塵飛散防止剤を散布する等の対策を実施する必要があります。
- 風力発電の場合は、悪天候の前にブレードを取り外すか可倒式を採用する等の対策を実施する必要があります。



ポイント

塩害の対策を行う

- 離島の場合、**海岸線から500m以内は「重塩害地域」、その他地域もおおむね「塩害地域」**に該当する場合が多いので、屋外設置の場合は対策を講じる必要があります。塩害地域の区分については、**メーカーのホームページ等で確認**します。
- 「重塩害地域」では、パワーコンディショナーや蓄電池ユニット等の**関連設備**について**屋外設置を不可**としているメーカーがほとんどです。「塩害地域」での屋外設置もメーカー判断となりますので、計画段階から**極力屋内設置となるよう検討**する必要があります。
- **配電盤・受電盤等**についても極力屋内設置となるよう検討する必要があります。やむを得ず屋外設置となる場合は、**ステンレス製や溶融亜鉛メッキ鋼板製等の塩害対策品**を使用して**耐塩塗装**を実施してください。
- **太陽光パネル架台**についても**塩害対策品を使用し耐塩塗装**を実施してください。基礎コンクリートに染み込んだ塩分により架台が腐食する可能性もありますので、コンクリート表面を塗膜防水材料で覆う等の対策も必要です。

本節では、運用段階で考慮すべきポイントについて解説します。



運用・維持管理の体制を構築する

- 再エネ設備を適切に**運用・維持管理する体制**の構築には**専門的な知識を持った技術者**の確保が必要です。
- 再エネ設備の規模・種類によっては**国家資格（電気主任技術者等）の有資格者**の対応が必要になります。有資格者は、高齢化等で全国的に不足傾向にあり離島も同様に不足している現状があり留意が必要です。
- 運用・維持管理の体制を構築するには以下のような方法が考えられます。地域の関係者で協議し、それぞれの地域に合った体制を構築します。

1. **一般送配電事業者への委託**

離島での発電・送配電・小売を担う一般送配電事業者へ運用・維持管理の委託を行います。

2. **地元事業者への委託**

離島内における既設発電所の管理を受諾している事業者や地元の施工業者等で引受先を探して運用・維持管理の委託を行います。

3. **運営会社を設立**

地域に運営会社を設立し、運用・維持管理を委託することで地域内での資金循環を図ることができます。一般送配電事業者へ協力の要請を行い、技術的な助言・サポートを得られるような関係構築も重要です。

※電気主任技術者の専任に関しては、本ガイドの「参考情報」（p.32～）を御参照ください。



故障時や緊急時に対応できる体制を構築する

- 故障時・緊急時には有資格者のような専門的な知識を持った技術者が必要となるため、下記のような方法で**人材を確保し体制を構築**することが必要です。台風時における対策など専門的な知識を持った技術者でなくても対応可能なものについては、島民の方と協力し対応人員の確保・体制の構築を行うことも考えられます。

■ 人材の確保方法（例）

- エネルギーに関する専門知識を有する地元の**発電事業者**や**電気工事会社**等の活用
- 政府が進める「**地方創成人材支援制度**」の「**グリーン専門人材**（脱炭素の分野に詳しい専門家）」等の支援制度の活用
- 専門的な知識を持った技術者による**島内の人材育成**や**島外からの積極的な人材受入**

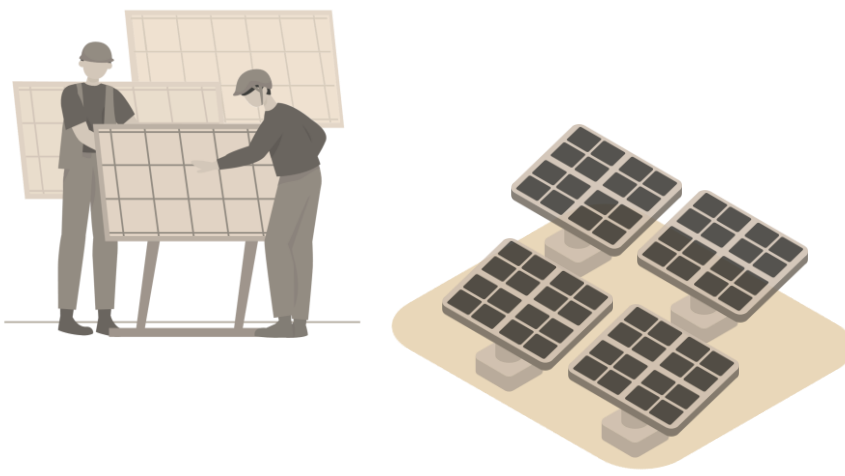


※人材等の支援制度に関しては、本ガイドの「参考情報」（p.32～）を御参照ください。



地元の事業者と協力して取組を進める

- 再エネ設備の**設置工事を地元事業者**に依頼することや、**保守・管理等の業務に地域人材を雇用**するなどの取組を行うことで、**地域の活性化**や**雇用の創出**につなげることができます。
- **電気設備の専門知識を有する島民**がいる場合には、事業開始前から運用段階にわたって関わってもらい、再エネ設備の**保守管理業務を担当**してもらうことが人材を確保する面からも有効と考えられます。
- 島内の再エネ自給率が向上し、電化が進んだ場合には、これまで島内でエネルギー供給を担ってきたLPG・灯油・ガソリン等の燃料を扱う産業へ影響が出てくる可能性もあります。脱炭素化に向けて**エネルギーに関わる産業は大きな転換点**を迎えており、このような事業者には**再エネ事業への参加を促す**など、離島の**地方公共団体が取組を支援**していくことも重要なことと考えられます。



Ⅲ. 再エネ自給率向上の取組の事例

Ⅲ. 再エネ自給率向上の取組の事例

本章では、離島における再エネ自給率向上の取組について紹介します。

紹介事例の選定の考え方

これから離島での再エネ導入を考える方々の参考になるように、実際に取組を実施又は計画し、先進性や他の離島への展開可能性がある事例について、離島の面積規模や再エネの種類をできるだけ網羅できるように考慮して選定しました。

事例選定の観点

- 離島の地理、気候、自然などを活かした再エネを利用していること（多様な再エネの種類を網羅すること）
- 取組の実施により再エネ自給率が向上していること
- 再エネ拡大を実施する目的が明確となっていること
- 計画に基づき取組が進められていること
- 取組について地域住民へ情報提供し共有化されていること

事例の類型について

離島は電力系統への接続の制約が強い特性あるため、需要側の取組だけでなく系統側の取組についても事例を紹介しています。

以下に、どのような方がどのような事例を参考にすればよいか、考え方の例を示します。



どのような事例をみれば良いの？

地方公共団体、民間事業者が取り組める事例を参考にしたい方は



需要側の取組

電力会社の取組や、さらなる再エネ自給率向上を目指した取組の事例を参考にしたい方は



系統側の取組

Ⅲ. 再エネ自給率向上の取組の事例

紹介する事例一覧

離島における再エネ自給率向上の取組の以下の事例について紹介しています。

需要側の取組

頁	離島	事業者	取組	市区町村	エネルギー源	面積規模※	供給エネルギー	取組対象	ポイント	事業規模(億円)
21	利島	利島村	防災拠点となる公共施設への再エネ導入	東京都利島村	太陽光	小	電気	公共施設	小規模離島で地方公共団体が防災上の重要拠点となる公共施設から段階的に太陽光発電と蓄電池を導入	2.1
22	宮古島	(株)宮古島未来エネルギー、宮古島市、(株)ネクステムズ、三菱UFJリース(株)	再エネサービスプロバイダ事業の推進	沖縄県宮古島市	太陽光	大	電気+熱	住宅、公共施設等	再エネサービスプロバイダ事業者、エリアアグリゲーション事業者、一般送配電事業者が三位一体で島の再エネ主力電源化を推進	15.8
24	久米島	沖縄県、IHIプラント建設(株)、(株)ゼネシス、横河ソリューションサービス(株)、佐賀大学、(株)久米島未来エネルギー、(株)ネクステムズ	地域電源を活用した再エネ100%計画	沖縄県島尻郡久米島町	海洋温度差、太陽光	中	電気	公共施設等	太陽光・蓄電池と安定電源である海洋温度差発電を中心に、将来的にエネルギー自給率100%を目指す	8.4
25	奥尻島	奥尻町、(株)越森石油電器商会、エル電(株)	多様な再エネを活用した脱炭素化の取組	北海道奥尻郡奥尻町	地熱、太陽光、水力、バイオマス	中	電気	公共施設等	水力・地熱・太陽光・木質バイオマス等の多様な再エネ電源を活用した島全体の脱炭素化と地域振興の推進	4.4

系統側の取組

頁	離島	事業者	取組	市区町村	エネルギー源	面積規模※	供給エネルギー	取組対象	ポイント	事業規模(億円)
26	甌島	薩摩川内市、住友商事(株)、九州電力送配電(株)	蓄電池導入共同実証事業	鹿児島県薩摩川内市	太陽光、風力	中	電気	系統側	島内電力安定化のための系統用蓄電池システムにリユース蓄電池を利用することにより低コスト化を実現	3.0
27	隠岐の島	隠岐の島町、中国電力(株)	隠岐ハイブリッドプロジェクト	島根県隠岐の島町、西ノ島町、海士町、知夫村	太陽光、風力、水力	大	電気	系統側	特性の異なる2種類の蓄電池を組み合わせた大型蓄電池を効率的に充放電制御することにより再エネ導入可能量を拡大	約25
29	波照間島	沖縄県、沖縄電力(株)	小規模離島における再エネ最大導入	沖縄県八重山郡竹富町	風力	小	電気	系統側	風力発電・蓄電池・モーター発電機(MGセット)を組み合わせて運用することで島内供給電力の再エネ100%を実現	2.8
31	佐渡島	新潟県、佐渡市、粟島浦村、東北電力ネットワーク(株)他	自然エネルギーの島構想	新潟県佐渡市	太陽光、風力、バイオマス	大	電気	系統側 公共施設等	県が策定した「自然エネルギーの島構想」に基づき、一般送配電事業者が「最適な需給制御の実現に向けた取り組み」、地方公共団体が脱炭素先行地域の取り組みを連携して実施	27.6

※面積規模：大：150km²以上、中：20～150km²未満、小：20km²未満で分類

利島 | 防災拠点となる公共施設への再エネ導入

事業者	利島村
事業期間	2017年度 (村役場等事業)、2021~2022年度 (浄水場事業)
事業費	1.0億円 (村役場等事業)、1.1億円 (浄水場事業)

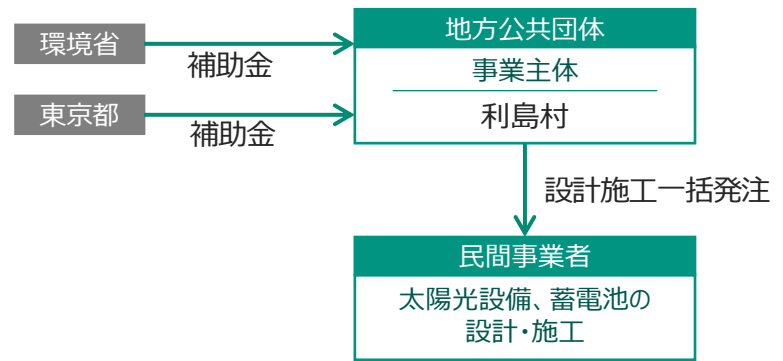
ポイント 小規模離島で地方公共団体が防災上の重要拠点となる公共施設から段階的に太陽光発電と蓄電池を導入

概要

ゼロカーボンアイランドを目指し防災拠点となる公共施設から優先して再エネ導入を推進。2017年度に村役場及び隣接する郷土資料館に太陽光発電と蓄電池を導入。2022年度には浄水場に太陽光発電と蓄電池を導入し、平常時にはエネルギーコストとCO₂排出量の削減を目指すとともに、災害時にも浄水場の機能を維持しライフラインの確保を図っている。

実施体制

村が主体となり、環境省や東京都の補助金を活用して事業を実施している。

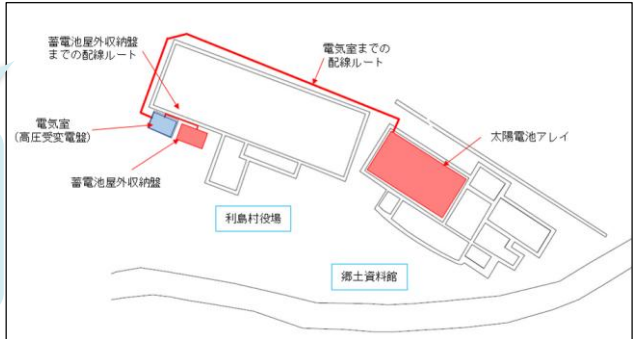


効果 CO₂削減効果 | 村役場 7.1t-CO₂/年、浄水場 33.4t-CO₂/年 (見込み)

- 環境** 再エネ導入拡大による脱炭素化の推進
- 社会** 災害時にも再エネによる電力を確保し、役場の災害対策本部機能や浄水場機能を維持
- 経済** 平常時は再エネを自家消費し電力購入量を削減

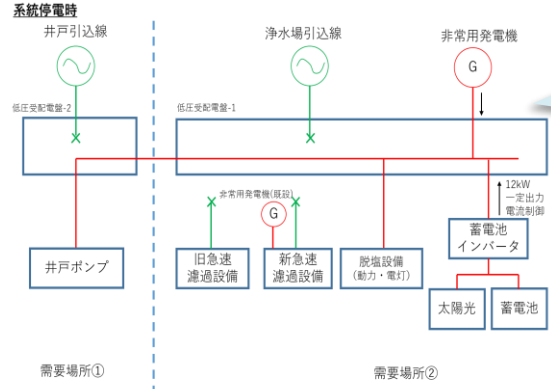
システム構成要素 | 事業全体イメージ

- ### 村役場等事業
- 太陽光発電 (12.2kW)
 - 蓄電池設備 (48.3kwh)
- ・村役場と同一敷地内で共同受電している郷土資料館の屋根に太陽光パネル、同敷地内に蓄電池を設置し、商用電力の使用量削減を図るとともに、系統停電時には重要度の高い負荷に電力を供給



出典：利島村提供資料

- ### 浄水場事業
- 太陽光発電 (37.6kW)
 - 蓄電池設備 (80.6kwh)



課題と対応策
島内の電力系統への影響を最小限に抑える必要があるため、太陽光発電に蓄電池を併設

- 急速ろ過棟屋根と隣接地に太陽光パネルを設置
- 系統停電時は、再エネ設備と非常用発電機との協調運転により、脱塩装置及び井戸ポンプの動力、建屋の電灯負荷に電力を供給し浄水場機能を維持



写真：パシフィックコンサルタンツ(株)撮影

系統停電時のシステム構成

III. 再エネ自給率向上の取組の事例

宮古島 | 再エネサービスプロバイダ事業の推進

事業者	(株)宮古島未来エネルギー、宮古島市、(株)ネクステムズ、三菱UFJリース(株)		
事業期間	2018年度～		
事業費	15.8億円※ (うち補助金所要額 10.4億円)	※2018~2021年度	

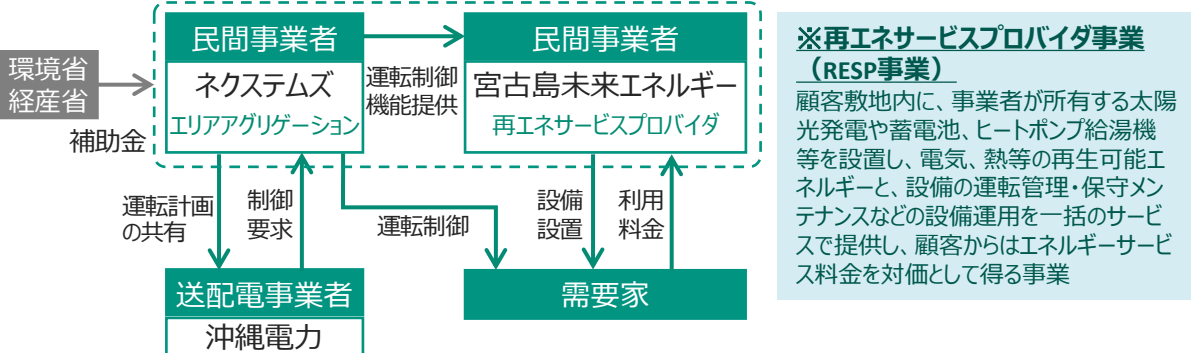
ポイント 再エネサービスプロバイダ事業者、エリアアグリゲーション事業者、一般送配電事業者が三位一体で島の再エネ主力電源化を推進

概要

再エネサービスプロバイダ事業者 (RESP事業者) が、市営住宅等に太陽光発電設備やエコキュート等を無償で設置、需要家への売電・売熱と余剰電力の沖縄電力への売電を行う。導入設備はエリアアグリゲーション事業者 (AA事業者) が遠隔制御を行い、太陽光発電の島内の主力電源化に取り組んでいる。

実施体制

宮古島未来エネルギーは複合的なサービスを再エネサービスプロバイダ事業 (RESP事業) ※として顧客に提供。市営住宅や福祉施設等に太陽光発電や蓄電池等を設置し、自家消費売電を行う。余剰となる太陽光の電力は沖縄電力へ売電。ネクステムズが導入設備を最適制御する。



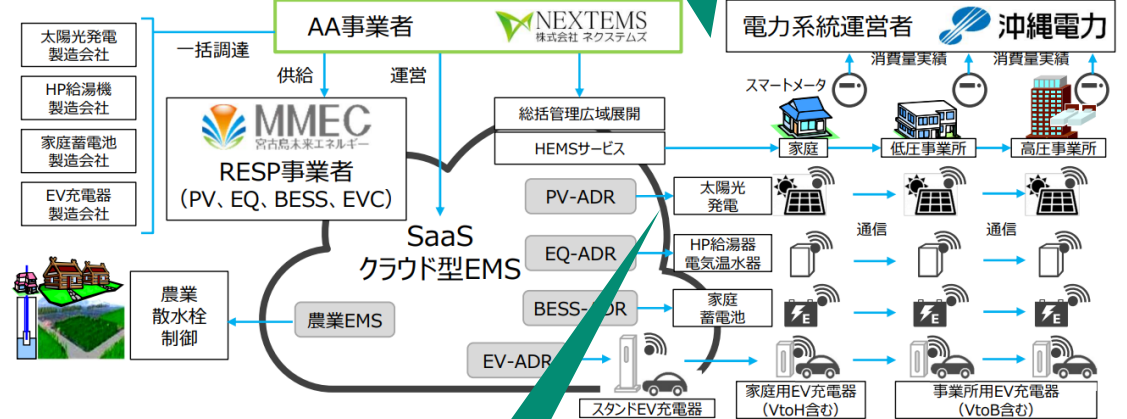
効果 CO₂削減効果 | 3,253t-CO₂/年 (見込み)

- 環境** 第三者所有モデルによる島内への再エネ普及、遠隔制御エネマネによる再エネ効率利用により、島内の再エネ主力電源化を図っている
- 社会** 災害時、緊急時の電源(蓄電池)、水(貯湯槽)の確保による地域レジリエンス強化
- 経済** 需要家には太陽光発電設備・蓄電池の設置及び点検費用の負担なしに従前より5%程度安価※な電気を供給 ※平均的な戸建て住宅世帯、2022年7月時点

システム構成要素 | 事業全体イメージ

- 再エネサービスプロバイダ事業での導入設備
- 太陽光発電 (7,440kW)
 - エコキュート (227台)
 - 家庭用蓄電池 (PCS4,487kW)
 - EV充電器

課題と対応策
系統接続の制約に対して、蓄電池やEV充電器を組み込んで制御することで、系統負荷率向上と再エネ余剰電力吸収を実現



課題と対応策
設置スペースの確保が難しいという問題に、住宅や公共施設の屋根を活用することで、スペースを確保

事業全体イメージ図の出典：環境省 分散型エネルギープラットフォーム (第4回) 配布資料 (株)ネクステムズ「宮古島における島嶼型スマートコミュニティの取り組み」(2020年3月9日)
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/bunsan/04.html>
 その他出典：(株)ネクステムズ 宮古島市における再エネ主力電源化の取組について (2022年9月29日)、(株)宮古島未来エネルギーウェブサイトより作成

コラム -宮古島における太陽光発電設備設置・運用の様々な工夫-

宮古島の取組では、再エネを事業として成り立たせるために様々な工夫が行われています。その一部を御紹介します。

■ 東西波型設置

太陽光発電設備は南向きに設置されることが多いですが、宮古島ではモジュールを**東西向きに波型となるように設置**する取組が行われています。

東西向きに設置すると朝方・夕方の発電量を増やすことができ、**一日を通して緩やかに長く発電**できるようになります。南向きに設置されているものと併せることで**発電量の平準化**を図る工夫です。

■ プラグレスアンカー

陸屋根※1の建築物では、通常ドリルで穴をあけボルトを打ち込み設備を固定しますが、築年数が経過した建築物ではコンクリートを損傷させる可能性があることから採用が困難な場合があります。

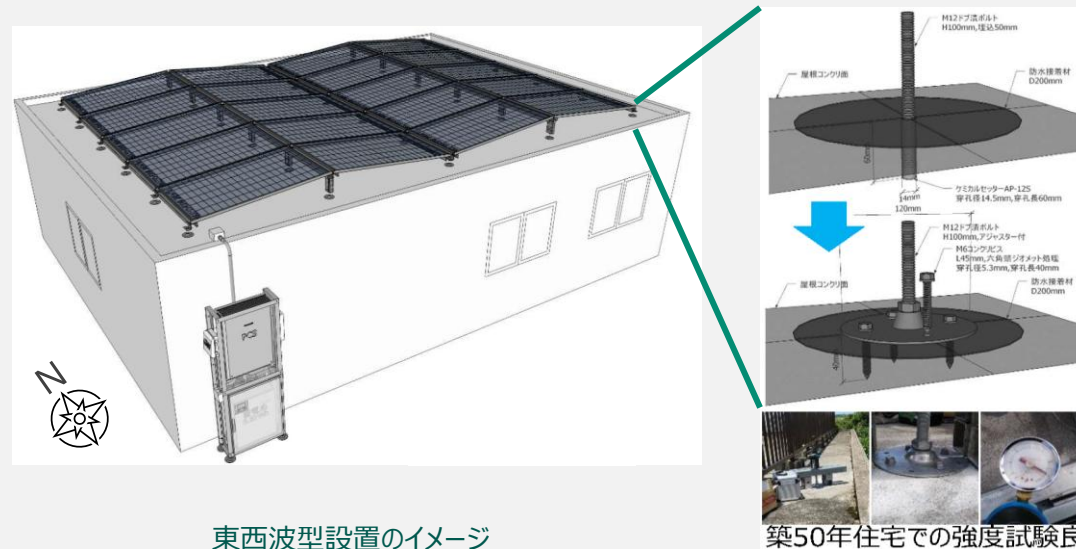
そこで、宮古島では**プラグレスアンカー**と呼ばれる**コンクリート用のビスを打ち込む施工方法**を採用する取組が行われており、**架台※2の底部に円盤状の器具を取付け4点に荷重を分散し、高さを低く抑えながらも高さ調整を可能**としています。強度の問題もなく**建築物の損傷も防ぐことが可能**です。

■ PPA事業による収益の工夫

一般送配電事業者との間で**調整力として活用することで、収益性の改善**を図って行く予定です。

■ 塩害対策

架台に溶接箇所が存在する場合確実に錆びることから、**溶接部がないような設計**としています。また、万一錆びた場合には**部分交換が可能**な設計とされています。



東西波型設置のイメージ

出典：(株)ネクステムズ「宮古島市における再エネ主力電源化の取組について」に一部追記

プラグレスアンカー施工のイメージ

出典：(株)ネクステムズ「宮古島市における再エネ主力電源化の取組について」より抜粋

■ 地域の雇用の創出（久米島の例）

宮古島未来エネルギーの関連会社である久米島未来エネルギーでは会社設立に際して**地域の化石燃料販売事業者**（ガソリンスタンド経営会社）と合意形成を図り**出資**を受けています。また、**設備設置工事に地元事業者を採用**することや、**保守・管理等の責任ある業務に地域人材を雇用**するなどの取組を行っています。

※1…陸屋根：傾斜がほぼ無い平面の屋根のことを指しており、風の影響が大きい離島ではよく見られる構造です。 ※2…架台：太陽光発電設備を載せる主に金属製の土台のようなものを指します。設置面と設備を固定する重要なものです。

久米島 | 地域電源を活用した再エネ100%計画

事業者	沖縄県、IHIプラント建設(株)、(株)ゼネシス、横河ソリューションサービス(株)、佐賀大学(海洋温度差発電) (株)久米島未来エネルギー、(株)ネクステムズ(太陽光TPO事業)
事業期間	2012~2018年度(海洋温度差発電) 2021・2022年度(太陽光TPO事業)
事業費	6.6億円※(海洋温度差発電) 1.8億円(太陽光TPO事業) ※電気料等除く

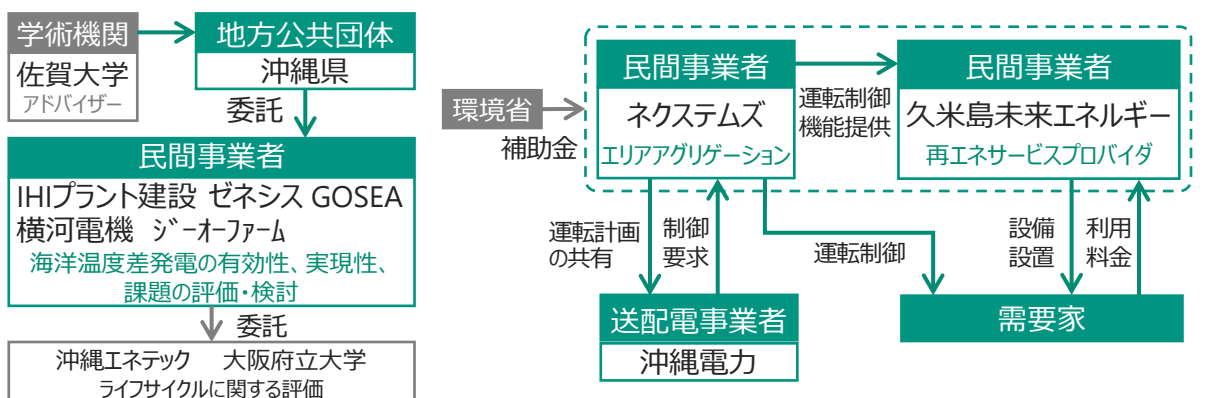
ポイント 太陽光・蓄電池と安定電源である海洋温度差発電を中心に、将来的にエネルギー自給率100%を目指す

概要

海洋温度差発電による再エネ自給率向上と発電後海洋深層水の複合利用による地域経済活性化を目指して実証実験を行った。
また、将来的な再エネ100%を目指して第三者所有モデル(TPO)による公共施設等の屋根への太陽光設置も進めている。

実施体制

海洋深層水の複合的利用検討は沖縄県の委託事業、太陽光TPO事業は民間事業者が主体で進めている。



海洋温度差発電における発電後海水の高度複合利用実証事業
太陽光発電設備及び蓄電池設備等の普及拡大事業(TPO事業)

期待される効果 太陽光TPO事業によるCO₂削減効果 | 約900t-CO₂/年 (見込み)

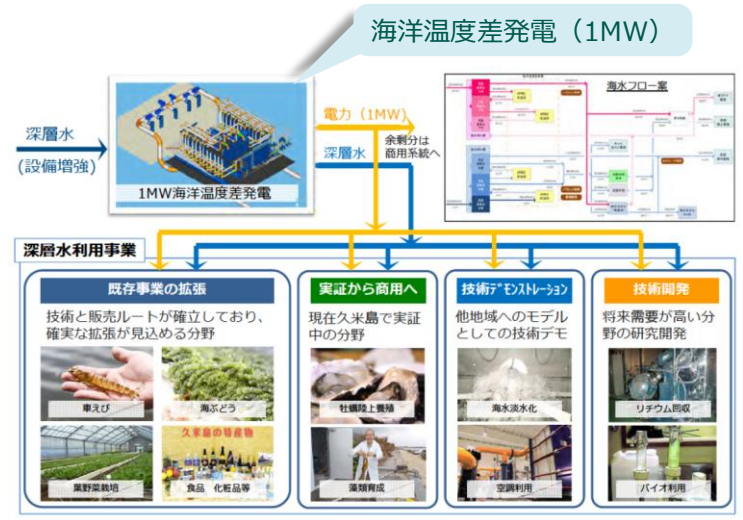
- 環境** 海洋温度差発電は再エネとして持続可能性向上に貢献するだけでなく、発電後の海洋深層水の産業利用の可能性を確認
- 社会** 災害時、緊急時の電源の確保、独立型の非常用電源の確保によるレジリエンス強化
- 経済** 海洋深層水関連産業による年間の生産額はおよそ25億円、新規雇用創出効果は140人に達し、久米島の主要産業にまで成長

システム構成要素 | 事業全体イメージ

海洋温度差発電 ● 実証機 (100kW規模)
久米島が目指すエネルギー・水・食料自給のモデル地域

太陽光TPO事業

- 太陽光発電 (約1,300kW)
- 蓄電池 (約770kWh)
- EV充電設備 (31基)



- 太陽光発電設備は、島内の民間事業所や公共施設屋上に設置し、オフサイトから管理・運転制御。
- 蓄電池は、平常時には蓄電池の充放電で再エネの変動性に対応し、災害時には各施設で独立型の非常用電源として活用。
- 運用においては、各施設の需要・発電量予測から立てる翌日の運転計画を系統運営者と共有することで、島全体のシステムの調整力・柔軟性確保に寄与。

出典：内閣府「平成29年度離島地域における海洋深層水を活用した地域活性化可能性調査報告書」

実施体制左図 出典：沖縄県webサイト「平成30年度海洋深層水の利用高度化に向けた発電利用実証事業及び海洋温度差発電における発電後海水の高度複合利用実証事業」報告書より作成

Ⅲ. 甌島 | 蓄電池導入共同実証事業

事業者	薩摩川内市、住友商事(株)、九州電力送配電(株)
事業期間	2015年度～
事業費	3億円※ ※2015～2017年度

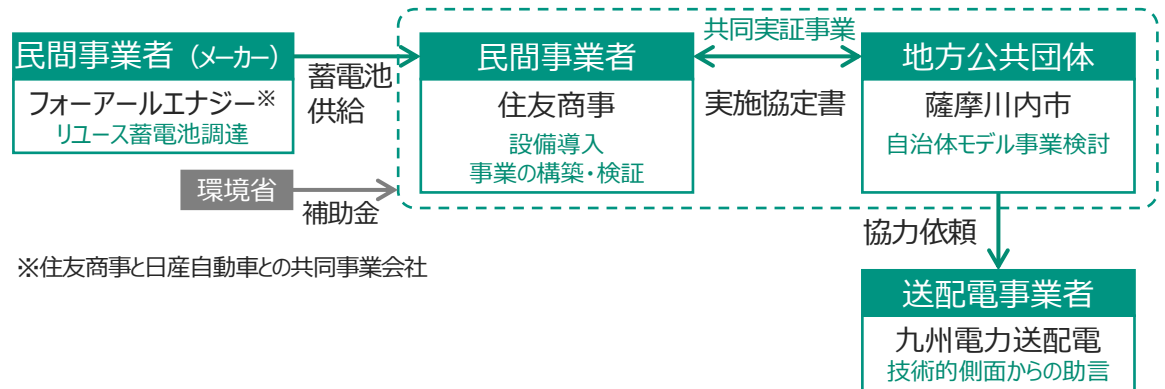
ポイント 島内電力安定化のための系統用蓄電池システムにリユース蓄電池を利用することにより低コスト化を実現

概要

地方公共団体と民間企業が共同で、離島の電力供給安定化のための実証を実施。リユース蓄電池（電気自動車で使用したもの）を利用したシステムによる、複数の再エネ出力変動制御の確認、再エネ最大導入量の見極め、リユース蓄電池システムの価値・課題等の洗い出し、事業スキームの検討等を実施。また、太陽光発電を避難施設に設置し、島の防災機能強化を図った。

実施体制

環境省の「離島の低炭素地域づくり推進事業」、「再生可能エネルギー・省エネルギー等設備導入推進事業」を活用し、官民連携の体制で実施。



※住友商事と日産自動車との共同事業会社



効果



- ・系統用蓄電池の導入により、島内に分散する複数再エネの出力調整を可能とし、再エネ導入環境の整備に貢献
- ・使用済蓄電池の有効利用で、リサイクル社会の構築に貢献



災害時には避難所へ電力供給するシステムを構築し防災機能を強化

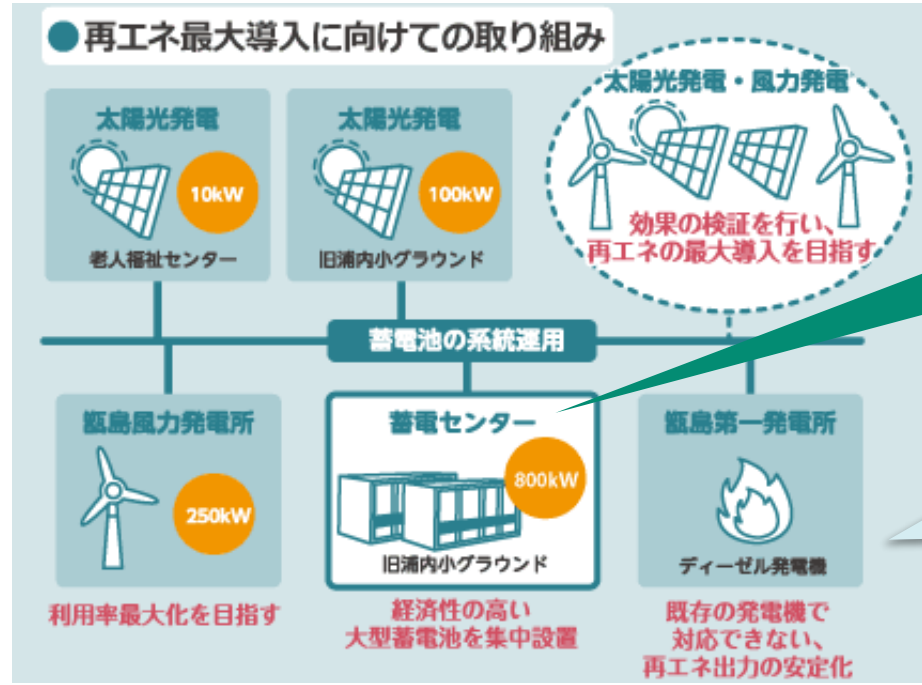


リユース蓄電池を利用することで、低コストでの設備導入が可能



システム構成要素 | 事業全体イメージ

- 太陽光発電（老人福祉センター10kW、旧浦内小グラウンド100kW）
- 風力発電（250kW）※休止中
- 蓄電池設備 | リユース蓄電池（600kWh）による国内初の系統蓄電事業



課題と対応策
使用済のリユース蓄電池を活用することで蓄電池導入のイニシャルコストを抑制

大型蓄電池を旧小学校グラウンドに集中設置し、島内の発電所では対応できない再エネ出力の安定化を図る

III. 隠岐の島 | 隠岐ハイブリッドプロジェクト

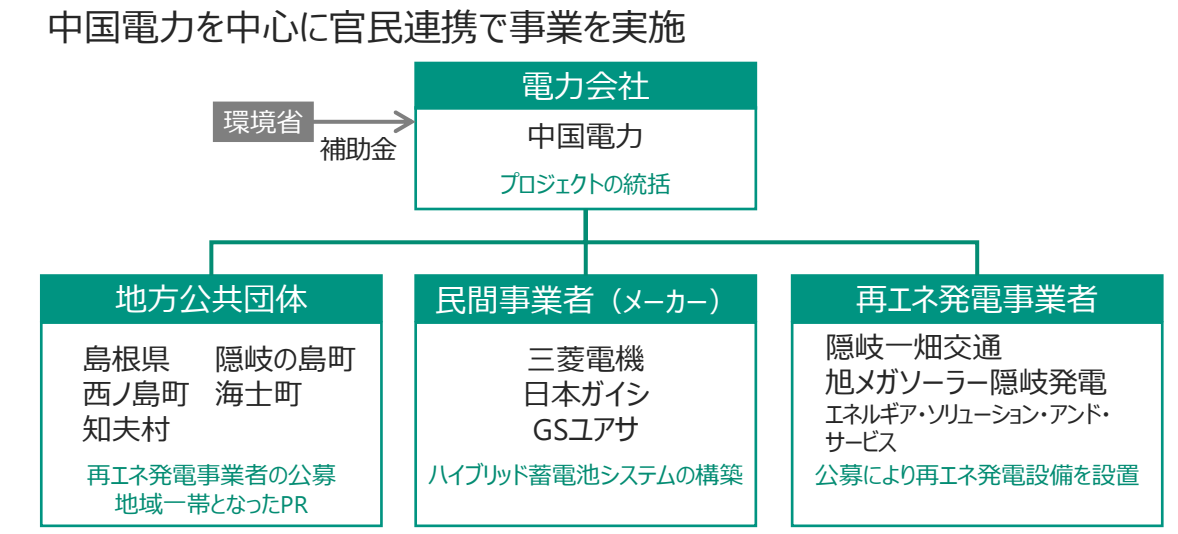
事業者	隠岐の島町、中国電力(株)
実証期間	2015年9月～2018年度 (実証)
事業費	約25億円 (うち約3/4は補助金活用)

ポイント 特性の異なる2種類の蓄電池を組み合わせた大型蓄電池を効率的に充放電制御することにより再エネ導入可能量を拡大

概要

「リチウムイオン電池」と「NAS電池」という特性の異なる2種類の蓄電池を組み合わせたシステムを構築し、ディーゼル発電機と再エネ設備をネットワークで結んだエネルギーマネジメントの実証を実施。ディーゼル発電機の下げ代により制約されていた再エネ導入可能量を3MWから11MW (計画値) にまで拡大した。

実施体制



出典：環境省、第15回中国地域エネルギー・温暖化対策推進会議 中国電力説明資料「隠岐ハイブリッドプロジェクト」(2019年11月19日)より作成

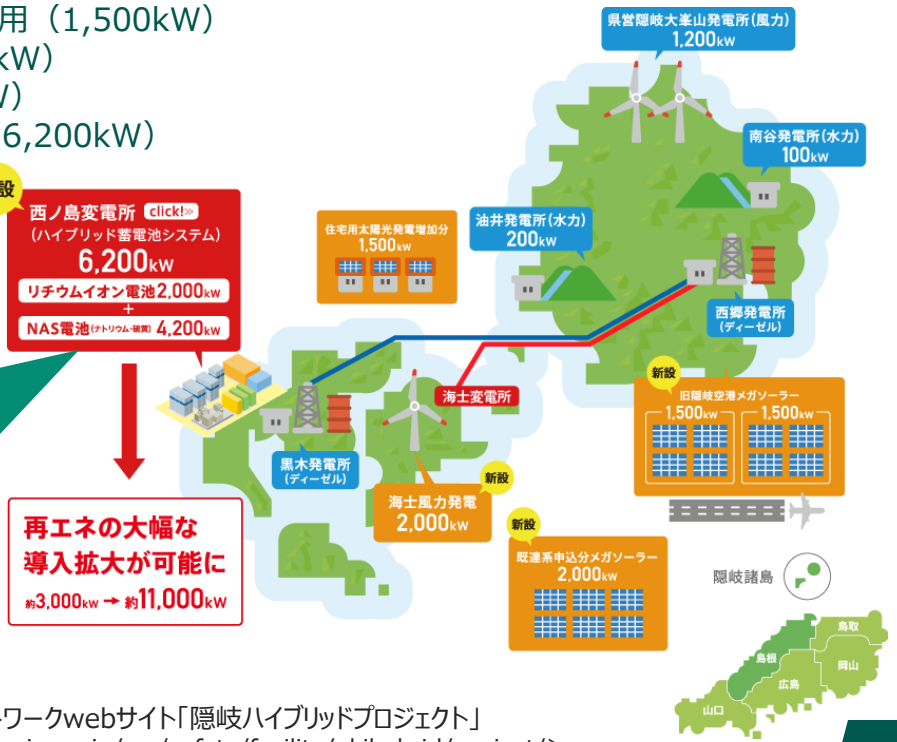
効果 CO₂削減効果 | 6,100t-CO₂/年程度 (2018年度実績)

- 環境** 再エネ導入可能量は、電力品質を確保 (周波数滞在率の向上) しつつ、約11MWまで拡大。再エネ設備による内燃力の焼き減らしに効果
- 社会** 町と電力会社が協力した再エネ発電事業者の公募、島の魅力と合わせたプロジェクトの紹介等、地域一体となった取組の推進
- 経済**
 - NAS電池単独の蓄電池システムと比較し、導入コストが低減
 - 2021年度までに延べ約800名の視察訪問あり。マスメディアでも紹介

システム構成要素 | 事業全体イメージ

- 太陽光発電 | メガソーラー (3,000kW)
- 太陽光発電 | 家庭用 (1,500kW)
- 風力発電 (3,200kW)
- 水力発電 (300kW)
- ハイブリッド蓄電池 (6,200kW)
- EMS

課題と対応策
 系統側への大容量ハイブリッド蓄電池の導入で長周期及び短周期変動の制御を行い電力品質の安定化を図ることで、再エネ導入可能量を拡大



出典：中国電力ネットワークwebサイト「隠岐ハイブリッドプロジェクト」
 <<https://www.energia.co.jp/nw/safety/facility/okihybrid/project/>>

隠岐諸島における系統調整用蓄電池※

島根県の隠岐諸島では、最小電力需要10MW程度に対して、既存再エネが3MW程度導入されており、**余剰電力の発生**（長周期変動）や**周波数調整力の不足**（短周期変動）が課題となっていました。

2015年、中国電力は将来の島内再エネ拡大に備えて、**日本初の大容量ハイブリッド蓄電池システムを導入**し、2019年にかけて内燃力発電との協調制御や蓄電池充放電制御等に関する実証を行いました。このプロジェクトは**リチウムイオン電池**と**NAS電池**を採用しているため、「隠岐ハイブリッドプロジェクト」と呼ばれます。

導入したリチウムイオン電池は小容量でも高出力である一方、NAS電池は大容量である特性を利用して、自然条件による出力変動の短周期成分はリチウムイオン電池、太陽の位置変化等に伴う出力変動の長周期成分はNAS電池で吸収しています。このハイブリッド蓄電池システムの導入により、**島内の再エネ導入可能量は、従来の内燃力の運用上の制約による3MWから11MW（計画値）にまで拡大**しました。

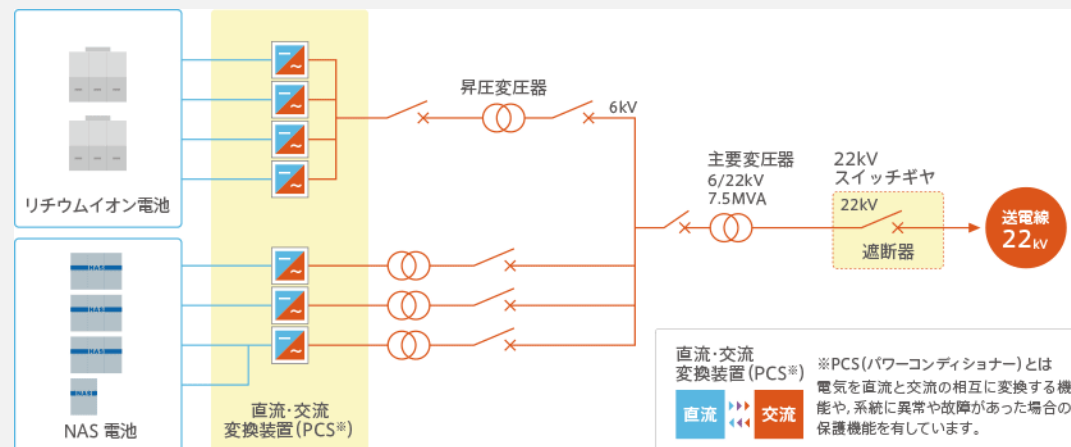
系統調整用蓄電池は、エネルギーマネジメントシステムと組み合わせることが重要であり、**系統安定を維持しながら再エネ導入拡大**も実現できる技術として近年注目されています。

※系統調整用蓄電池 …… 系統に接続して発電量が使用量と一致するように出力調整を行うもので、系統の周波数維持を行います。隠岐諸島の場合は、リチウムイオン電池が2.0MW（700kWh）、NAS電池が4.2MW（25,200kWh）の出力・容量となっており、設計段階におけるシミュレーションにより選定しています。



※2015年9月撮影

リチウムイオン電池（左）とNAS電池（右）



リチウムイオン電池とNAS電池の系統接続イメージ

出典： 中国電力ネットワーク株式会社ウェブサイト「隠岐ハイブリッドプロジェクト」
 <<https://www.energia.co.jp/nw/safety/facility/okihybrid/project/index.html>>

波照間島 | 小規模離島における再エネ最大導入

事業者	沖縄県、沖縄電力(株)
事業期間	2016～2021年度 (実証事業)
事業費	2.8億円

ポイント 風力発電・蓄電池・モーター発電機 (MGセット) を組み合わせて運用することで島内供給電力の再エネ100%を実現

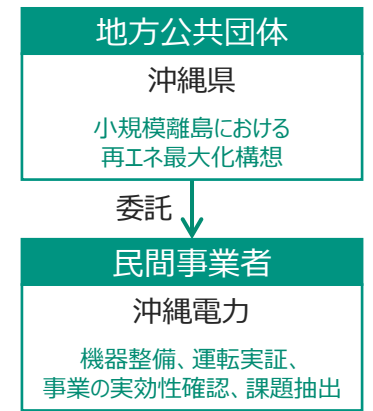
概要

需要規模と再エネ設備の導入状況から、再エネ最大導入の効果が大きいと見込まれた波照間島において、風力発電機、蓄電池、ディーゼル発電機、モーター発電機 (MGセット) の組合せによる運用の実施。再エネ導入拡大のネックとなるディーゼル発電機の下げ代不足※の解消に向けMGセットを導入し、2020年11月末からの約10日間、島に供給する電力の100%を風力発電にて賄うことに成功した。

※ディーゼル発電機は定格出力の50%未満に抑えて運転することができないという運用上の制約

実施体制

沖縄県の小規模離島における再エネ最大化構想のための実証事業である「スマートエネルギーアイランド基盤構築事業 (小規模離島における再生可能エネルギー最大導入事業分)」において、沖縄電力が受託して事業を実施。



効果



再生可能エネルギーの導入拡大、出力制限していた再エネの余剰電力の有効活用



災害時、緊急時の電源の確保、災害復旧までの期間長期化に耐える電力供給力の確保



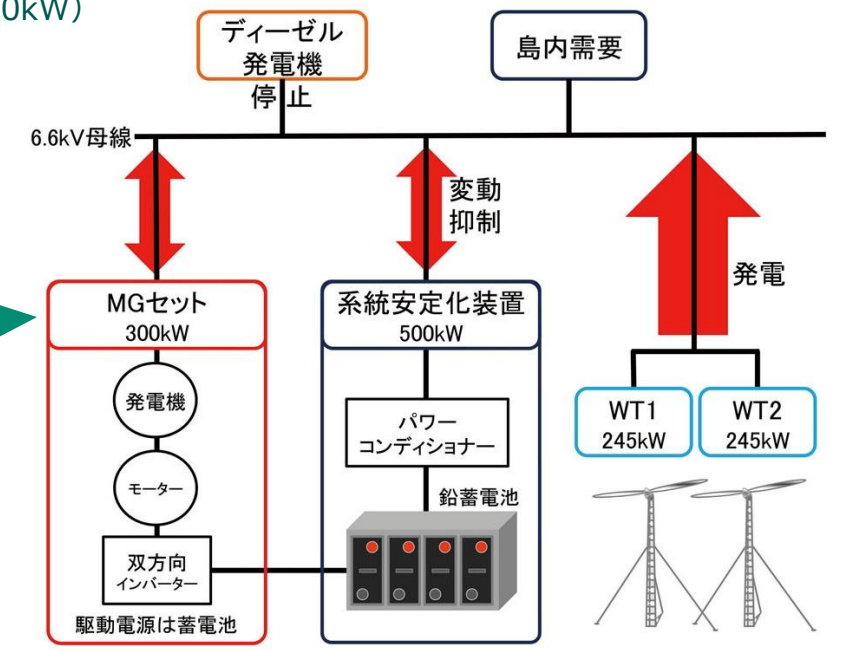
地産のエネルギーを利用することで、重油を燃料とする内燃力発電の調達コストを低減



システム構成要素 | 事業全体イメージ

- 風力発電 | 可倒式 (490kW)
- 蓄電池 (1,500kWh)
- モーター発電機 (300kW)

課題と対応策
MGセットを導入することで、ディーゼル発電機の運用下限値の制約がなくなるため、変動性再エネの導入を拡大しても電力品質の維持が可能となった



出典：沖縄電力株式会社webサイト「再生可能エネルギーによる100%電力供給への挑戦」
https://www.okiden.co.jp/company/recruit/adoption_detail/project06.html

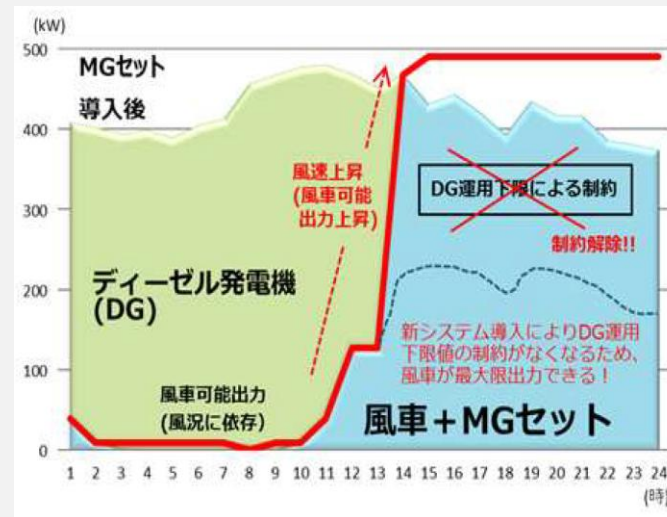
波照間島におけるMGセット※

海底ケーブル等で本土と繋がっていない離島は、電力需要規模が小さく、ディーゼル発電機等の内燃力発電が主流となっており、**燃料の石油依存により高コスト構造**となりやすくなっています。沖縄県の波照間島も例外ではなく、**高い燃料費が必要となるディーゼル発電機に依存**していました。

2009年、波照間島に**日本初の可倒式風車**が導入され、島内再エネ化による燃料費削減への取組が進められました。しかし、風力発電のみでは風況によって**出力が変動し電力系統が不安定**になるため、既設のディーゼル発電機を常に一定の出力（定格の50%以上）で稼働させる必要があり、その部分は**風車側の発電出力を制限する必要**がありました。



MGセット（奥がモータ、手前が発電機）



風車 + MGセットの運用イメージ

そこで2016年、沖縄電力は風車停止による再エネ発電の機会損失を低減するために**MGセット※を導入**しました。MGセットの効用としては、**蓄電した風力の再エネ電気を使って発電機を回転**させ慣性力を保有することで**電力系統安定化に寄与**すること、それにより**風車側の出力を制限しなくとも電力品質が維持**されること等が挙げられます。2020年には、**約10日間にもわたって島内電力需要を100%風力のみでまかなうことに成功**しました。

今後は、MGセットのさらなる普及拡大により、**他の離島においても再エネ導入が加速**することが期待されています。

※MGセット・・・モータ（M）と発電機（G）を組み合わせたもので、モータ駆動により発電機を稼働します。波照間島の場合は、風車からの余剰電力を抑制することなく、調整力の備った同期発電機の駆動源として蓄電池とモーターを介して活用することで、不安定な再エネ電力品質を維持するサポートを行っています。ただし、ゼロから電気を生み出すものではないため、大容量の再エネ出力があつてこそ意味を成すと言えます。

出典： 沖縄電力株式会社ウェブサイト「再生可能エネルギーによる100%電力供給への挑戦」
 <https://www.okiden.co.jp/company/recruit/adoption_detail/project06.html>

佐渡島 | 自然エネルギーの島構想

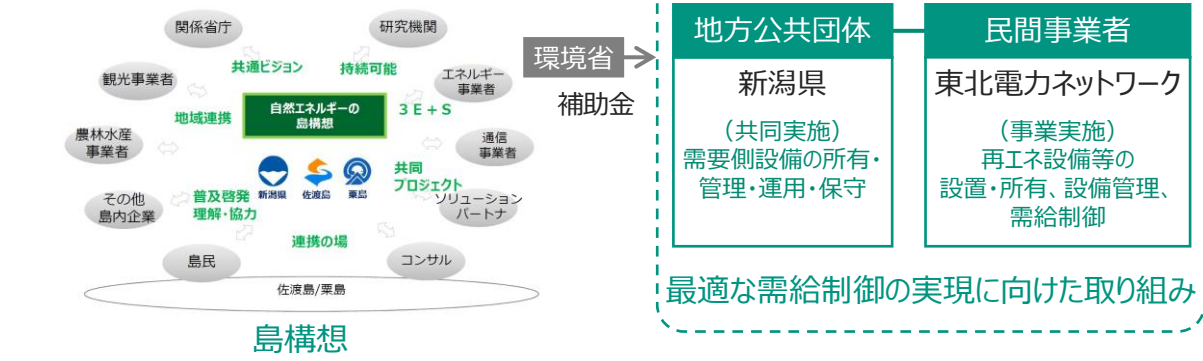
事業者	新潟県、佐渡市、粟島浦村、東北電力ネットワーク(株)、他
事業期間	2020・2021年度（島構想検討） 2022～2024年度（最適な需給制御の実現に向けた取り組み）
事業費	0.6億円（島構想検討） 27.0億円（最適な需給制御の実現に向けた取り組み）

ポイント 県が策定した「自然エネルギーの島構想」に基づき、一般送配電事業者が「最適な需給制御の実現に向けた取り組み」、地方公共団体が脱炭素先行地域の取り組みを連携して実施

概要 新潟県が主体となり佐渡島、粟島における環境負荷低減とエネルギー供給源多様化を目的とした「自然エネルギーの島構想」を策定。その先導的事業として一般送配電事業者が、EMSによる再エネ、蓄電池、内燃力発電の最適な需給制御の実現による、再エネの最大限の活用を目指している。また、佐渡市の脱炭素先行地域選定を受けた再エネ導入拡大の取り組みも始まっている。

実施体制

- 島構想では産学官金や市民など地域のステークホルダーが連携して実現を目指す
- 「最適な需給制御の実現に向けた取り組み」は本構想検討会の一員である一般送配電事業者が実施



左図 出典：新潟県「新潟県自然エネルギーの島構想」（2022年3月）
<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/sogyosuishin/ahima-kousou-matome.html>

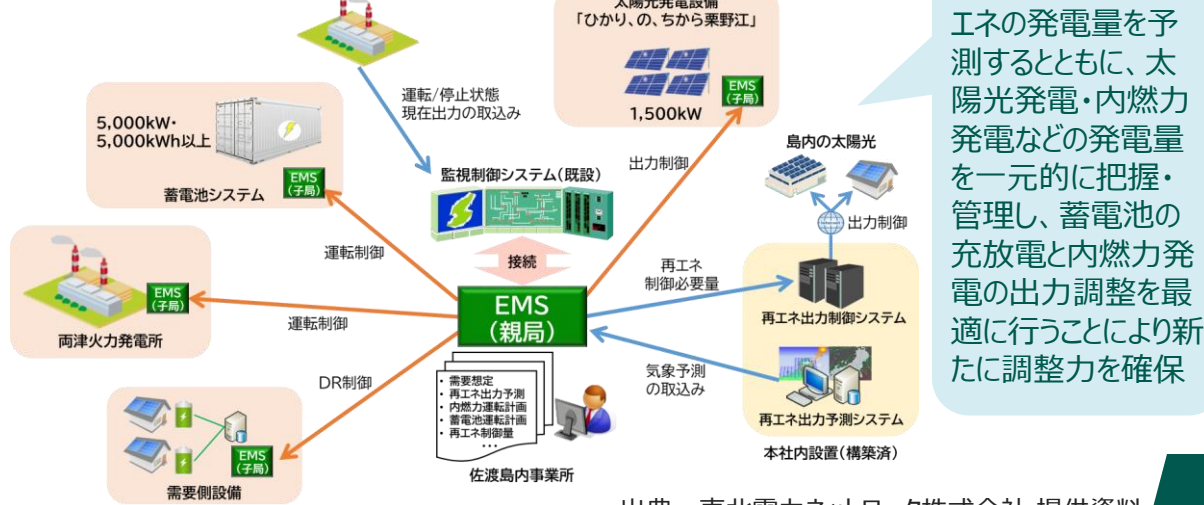
期待される効果

- 環境** 再生可能エネルギーの最大限の活用と導入拡大、蓄電池を内燃力発電機の予備力として運用することで重油の焚き減らしの効果
- 社会** 災害時、緊急時の電源の確保、主要防災拠点を基軸としたレジリエンスの強化
- 経済** 地元企業の再エネ関連産業への参入促進、新たな産業の創出、“環境”をキーワードとしたブランディング

システム構成要素 | 事業全体イメージ

先導的事業や脱炭素先行地域の計画においては、以下のような取り組みが進められている。

- 最適な需給制御の実現に向けた取り組み（下図）
- 太陽光発電（1,500kW）
 - 蓄電池（5,000kWh）
 - EMS
- 脱炭素先行地域の主な計画
- 自家消費型太陽光発電（7,313kW）
 - オフサイト太陽光（2,000kW）
 - バイオマス発電（380kW）
 - 蓄電池（10地区で1MWクラス）
 - EMS



EMSにより、島内の電気の使用量と再エネの発電量を予測するとともに、太陽光発電・内燃力発電などの発電量を一元的に把握・管理し、蓄電池の充放電と内燃力発電の出力調整を最適に行うことにより新たに調整力を確保

参考情報

再エネ全般に関する情報について

- 環境省 再エネ スタート
<https://ondankataisaku.env.go.jp/re-start/>
- 環境省 太陽光発電の導入支援サイト
https://www.env.go.jp/earth/post_93.html
- 環境省「はじめての再エネ活用ガイド（企業向け）」（2025年3月）
https://www.env.go.jp/earth/post_93.html
- 資源エネルギー庁 「再エネガイドブックweb版」
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/guide/
- 環境省 メールマガジン&会員登録サイト
<https://www.env.go.jp/melmaga/>
- 経済産業省 メールマガジン登録サイト
<https://www.meti.go.jp/mailexpress/>

補助金等や地方財政措置・人材等の支援について

- 環境省 脱炭素地域づくり支援サイト
<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/supports/>
- 内閣官房・内閣府 地方創生人材支援制度
<https://www.chisou.go.jp/sousei/about/jinzai-shien/index.html>

PPA・ソーラーカーポートについて

- 自家消費型太陽光設備の導入について（初期費用ゼロでの導入手段～オンサイトPPA、リース～）（2023年4月環境省）
https://www.env.go.jp/earth/post_93.html
- オフサイトコーポレートPPAの概要（2025年2月環境省・みずほリサーチ&テクノロジーズ）
https://www.env.go.jp/earth/post_93.html
- ソーラーカーポートの導入事例集（2025年3月環境省）
https://www.env.go.jp/earth/post_93.html

電力会社との協議に関する情報について

- 資源エネルギー庁 「なるほど！グリッド」
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/grid/
- 北海道電力ネットワーク株式会社 「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）における受付について」
https://www.hepco.co.jp/network/renewable_energy/fixedprice_purchase/reception.html
- 東北電力ネットワーク株式会社 「電力系統への連系」
<https://nw.tohoku-epco.co.jp/consignment/system/>
- 東京電力パワーグリッド株式会社 「系統アクセスに関する各種制度概要」
<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/access/index-j.html>
- 北陸電力送配電株式会社 「アンシラリーサービス」
https://www.rikuden.co.jp/nw_ancillary/index.html
- 中国電力ネットワーク株式会社 「再生可能エネルギー・系統連系」
<https://www.energia.co.jp/nw/energy/>
- 九州電力送配電株式会社 「再生可能エネルギーからの電力購入について」
https://www.kyuden.co.jp/td_renewable-energy_purchase_index.html
- 沖縄電力株式会社 「再生可能エネルギーの接続について」
<https://www.okiden.co.jp/business-support/purchase/setsuzoku/index.html>
- 電力広域的運営推進機関 「具体的な系統アクセス手続き等について」
<https://www.occto.or.jp/grid/business/index.html>

電気主任技術者の専任について

- 経済産業省 「自家用電気工作物に係る保安について」
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/tebiki_index2.html

発行者



環境省 地球環境局
地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室

委託先



パシフィックコンサルタンツ株式会社
