

第8章 実現スキーム検討

1 実現スキームの検討について（短期）

グループ1の8離島について、固定価格買取制度、補助制度、既存の発電所設備等のあり方、人口規模等の拡張を想定した持続的な運営方法等について、現地調査における自治体の意向をもとに実現スキームの検討を行った。

本調査は最終的に全エネルギーの再生可能エネルギー100%化を目標とするが、以下の通り、まずは需要電力の70%を再生可能エネルギーに転換することを短期的目標とする。

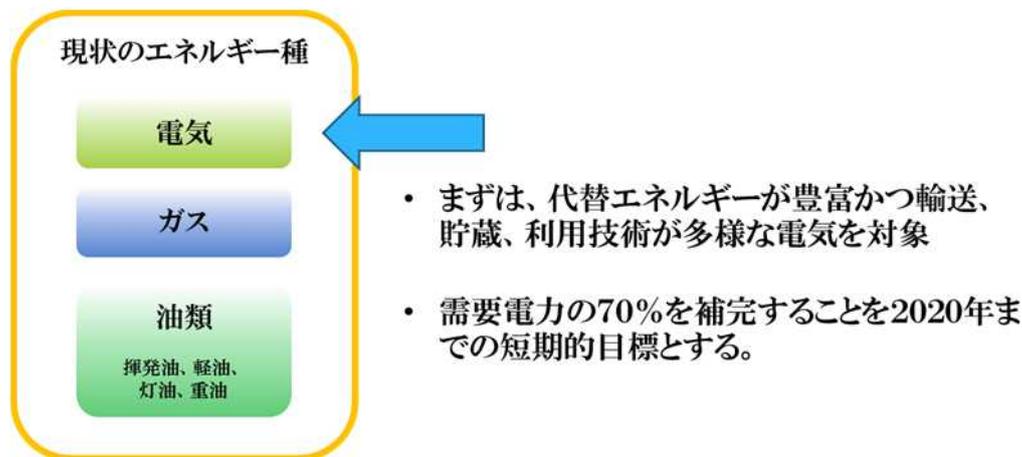


図 8-1 エネルギー転換目標の設定

2 実現スキームの検討結果（短期）

太陽光発電と風力発電を主に2030年までの短期的実現スキームを検討した。将来的には、海に囲まれる離島条件を活かし、海洋エネルギーの技術革新を期待し、想定している。



図 8-2 短期的実現スキーム案

3 残された課題

(1) 短期的実現スキームのフロー

系統安定化を踏まえた蓄電池の導入は、事業主体として沖縄電力株式会社の可能性が高いが県からの導入補助が前提となる。

発電設備自体の設置についても、民間主導で行うか、又は自治体独自導入も考え、どちらの場合においても事業資金の確保が最優先となる。

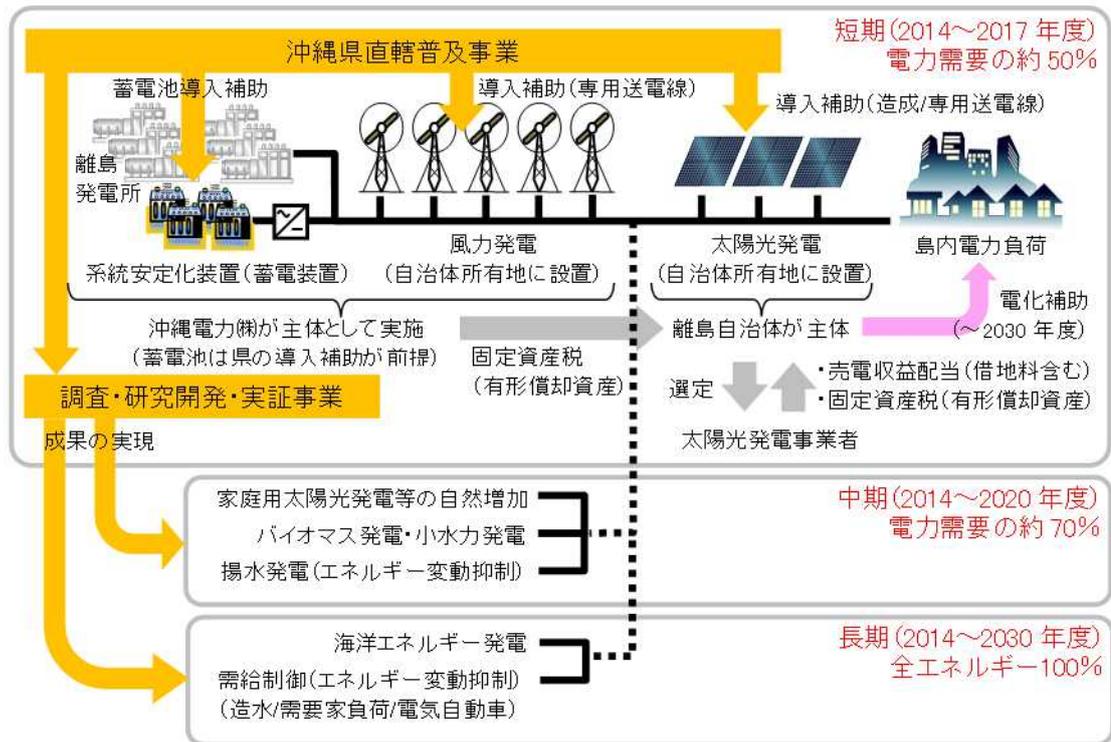


図 8-3 短期的実現スキームのフロー図

(2) 太陽光発電事業 (PV 事業) の想定と条件

PV は日常のメンテナンスが容易で、故障リスクが比較的少なく、かつ再エネに係る FIT 制度の中でも買取価格が 10kW 以上では 36 円/kWh (税抜) と高く注目を浴びている。(対前年度 1 割減)

小規模離島では建設費は 50~70 万円/kW と高価になってしまうが、設備存続年数 20 年、年間設備利用率 12% と想定すると売電収益は約 76 万円/kW/20 年となる。通常運転費は殆ど不要であるため、PV 事業への離島自治体又は民間参入は十分に期待が持てる。

現地調査の結果から、離島自治体の財政は非常に厳しく、安定的な収入は必要だが、不確定な事業リスクに耐えることは難しい。そのため、PV 事業には民間資金を活用することが望ましい。割高な小規模離島での PV 事業への民間事業者の参入を促すための環境作りを目的として、用地造成については離島自治体にて実施することが望ましい。但し、造成費用については沖縄県の支援策が必要である。加えて、小規模離島再エネ化を図るためには、大容量の太陽光発電設備を必要とすることから、小規模離島における小容量の既存の配電線路に連系接続することは基本的に難しい。そのため専用の送電線路を構築する必要

があるが、この場合の費用は全額、PV事業者の負担金となり、足かせになる可能性が高いため、当該費用についても沖縄県の支援策が必要である。

まとめると、導入の可能性を高めるためには以下の条件が必要である。

- 離島自治体が自営又は公募により選定したPV事業者が主体となる。
- 年間設備利用率が12%以上となるような立地（沖縄地域は全域満足）や利用条件
- PV事業の誘致のための造成費用の沖縄県による高率補助（離島自治体向け）
- PV事業の専用送電線路構築費用の沖縄県による高率補助（発電事業者向け）

（3）風力発電事業の想定と条件

小規模離島は電力系統規模が小さく、採算性の良い数MW級（40~60万円/kW）の風力発電の導入は難しい。そのため、数100kW~1MWの規模の風力発電の導入になるが、建設労務費や資機材費（輸送費を含む）が比較的高価である小規模離島では建設費は50~80万円/kWと高価になる。

FIT制度では買取価格が20kW以上では22円/kWh（税抜）となっていることから、設備存続年数20年、年間設備利用率20%と想定すると売電収益は約77万円/kW/20年となる。前述の建設費に加え、運転費（10~100万円/kW/20年）や保守管理費（20~40万円/kW/20年）を含めると小規模離島への風力発電事業の離島自治体又は民間参入は非常に難しい。

そのため、小規模離島への風力発電の導入主体の候補者は沖縄電力㈱が望ましい。同社は対象8離島に離島発電所を有し、必要となる運転員や技術者及び資機材の調達が比較的容易であることから、採算性が得やすいと考える。

但し、採算性の厳しい中での事業運営を余儀なくされるため、可能な限り固定費を軽減する必要がある。そのため、離島自治体からの借用する風力発電事業用地の借地料については「公共用又は公益事業の用に供する」ものとして、全額減免することが望ましい。加えて、比較的容量が大きな風力発電を、小規模離島における小容量の既存の配電線路に連系接続することは基本的に難しい。そのため専用の送電線路を構築する必要があるが、この場合の費用についても沖縄県の支援策が必要である。

まとめると、導入の可能性を高めるためには以下の条件が必要である。

- 基本的には沖縄電力㈱が主体となる。（但し、民間参入は否定しない）
- 年間設備利用率が20%以上となるような立地や利用条件
- 風力発電事業用地の離島自治体からの長期無償貸与（行政財産使用料の減免）
- 風力発電事業の専用送電線路構築費用の高率補助（沖縄電力㈱向け）

※沖縄電力㈱でも風力発電事業の採算性は厳しく、太陽光発電及びエネルギー変動抑制対策の導入を同時に実現でき、離島発電所の燃料減に加え、安定電源であるディーゼル発電機の維持を含む系統原価の低減が達成可能なケースにおいて導入可能。

(4) エネルギー変動抑制対策（蓄電装置）の想定と条件

再生可能エネルギーによる出力変動を抑制し、系統容量を超過するような余剰電力を吸収するためには、応答性及び信頼性の高い蓄電装置の導入が必要不可欠である。また、この蓄電装置には出力変動抑制、余剰電力対策などの各種機能を装備し、場合によっては蓄電装置のみによる系統維持（周波数管理、電圧管理）を実現できるような高度な機能を必要（当初は開発実証を要する）とする。そのため、電力系統運営を行う沖縄電力㈱の所掌でなければならない。

蓄電容量は基本的には太陽光発電の出力制限を行わず、優先的に風力発電の出力制限を実施する。その場合であっても当該風力発電の年間設備利用率 20%以上とするための充放電に適した容量とした。また、風力発電に対して太陽光発電が大きい場合、又は太陽光発電のみの場合には、当該太陽光発電の年間設備利用率 12%以上とするための充放電に適した容量とした。

当該蓄電装置の導入費用については沖縄県の支援策が必要不可欠である。

まとめると、導入の可能性を高めるためには以下の条件が必要である。

- 沖縄県の導入補助（5割～8割以上）を前提に沖縄電力㈱が主体となる。
- 風力発電の年間設備利用率を 20%以上とするための充放電に適した容量が必要。
（一部太陽光発電の年間設備利用率を 12%以上とするための充放電に適した容量）
- 蓄電装置の設置用地について、既存発電所を基本とするが、新たな用地が必要な場合は離島自治体の所有地とし、離島自治体からの長期無償貸与（行政財産使用料の減免）を考慮。

※太陽光発電及び風力発電と同時に導入可能な場合において、蓄電装置は導入可能。

今回は最大導入ケースで配置等を検討しているが、場合によっては段階的な部分導入を図る。そのため、蓄電池はコンテナ搭載型とする。

※最終的には沖縄電力㈱の経済性検討によって対象小規模離島が選定されると考える。

4 実現スキームの検討について（長期）

グループ1の8離島について、短期スキームにおいては電気を対象に検討したが、長期スキームにおいてはすべてのエネルギーを100%再生可能エネルギーにすることを目標とする。

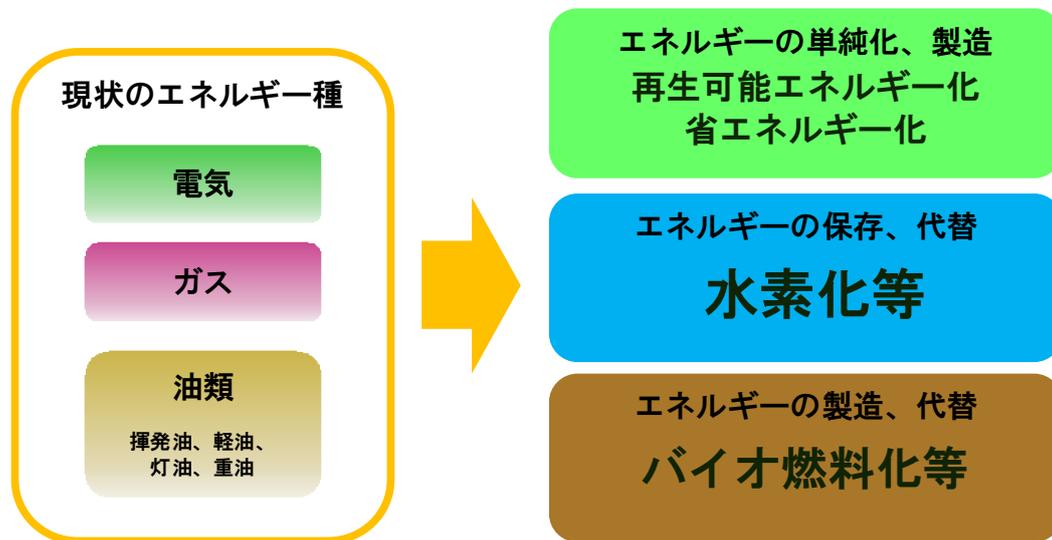


図 8-4 エネルギー変換イメージ（長期）

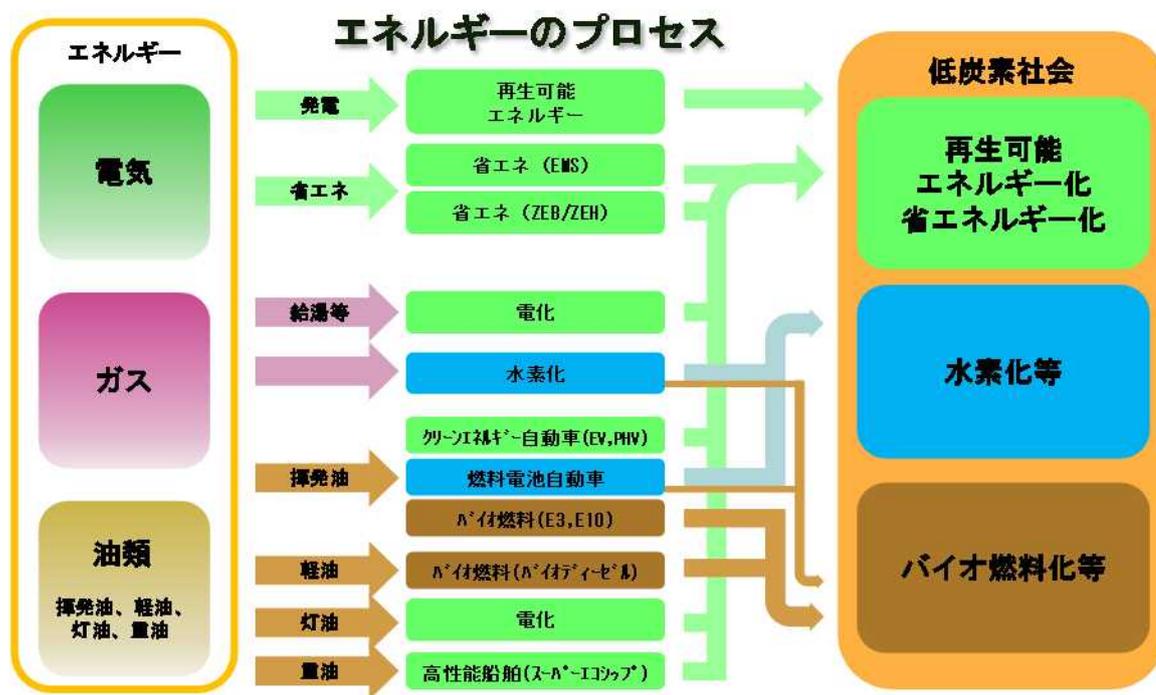


図 8-5 エネルギー変換プロセスイメージ（長期）

5 離島における再生可能エネルギー等の開発導入促進技術

離島における再生可能エネルギー比率を上げていくためには、以下のような開発導入促進技術がさらに進展し、実証段階のものは社会技術として受け入れられていくことが望まれる。

以下は、経済産業省の資料を基に作成した離島の再生可能エネルギー等の開発導入促進技術マップである。

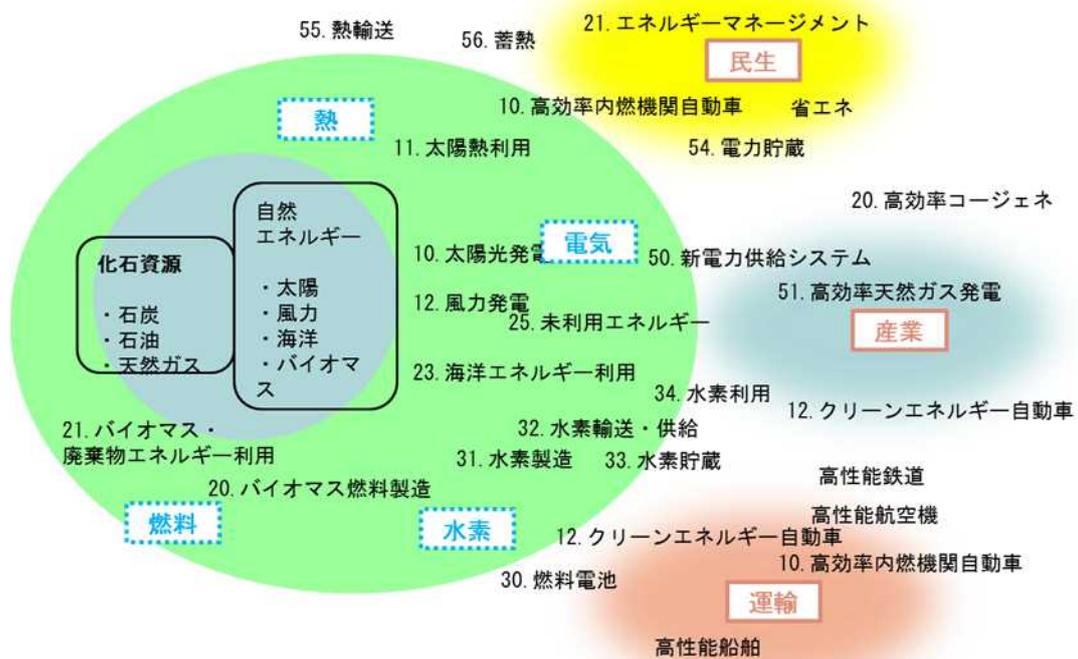


図 8-6 離島の再生可能エネルギー等の開発導入促進技術マップ

上記の技術のうち、離島において実証等が取り組まれている技術について抜粋して以下に示す。その他の技術については、詳細情報を添付 10 に示す。

(1) エネルギーマネジメントシステム (EMS)

家庭やビル、工場さらには地域全体のエネルギー使用を管理しながら最適化し、需要予測に基づいて設備機器の制御を行い、エネルギー使用量の最小化を図る技術である。その対象別に、HEMS (家庭用)、BEMS (ビル用)、FEMS (工場用)、CEMS, AEMS (地域やエリア用) などがある。

課題点として、以下が挙げられており、現在各地で実証が進んでいる。

- ・基幹系統への連結や、相互補完
- ・ネットワークやインフラの整備
- ・AEMS, CEMSは大規模であり、統率管理体制の強化

■ 先進事例：柏の葉キャンパス (AEMS の例)

エネルギーの複線化、未利用エネルギーの徹底活用と効率的な運用でCO2排出量の大幅な削減を目指している。

さらに発・受電量、消費電力量などエネルギー利用と地域互換の最適化を実現するコアとして「エリアエネルギー管理システム (AEMS)」を新たに構築している。



ICT(情報通信技術)の活用



(3) エネルギー利用側の技術（スーパーエコシップ（電化推進船）の例）

エネルギーを利用する側の技術の進展として、BDF（バイオディーゼル燃料）や電化などがあげられる。そのうち以下では離島に関係の深い船の技術の進展として、スーパーエコシップ（SES）について示す。

SESとは電気推進システムを採用することにより環境負荷低減、物流効率化等が図られている船舶であり、推力が、『電気推進ユニット』又は『電気推進ユニットと原動機推進ユニット』により供給され、当該システムの原動機の一つに異常が生じても運航に支障がない船舶である。

従来の船:ディーゼルエンジンが生み出す力をプロペラに伝達し、推進力を得る。



電気推進船:ディーゼルエンジンで駆動する発電機で電気を起こし、そのエネルギーにより推進モーターを動かして推進力を得る。

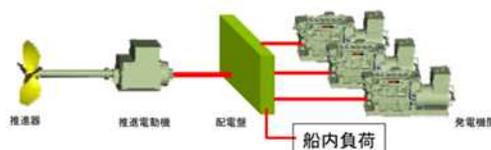


図 8-8 スーパーエコシップの動力概要

利点

- ・環境負荷の低減
- ・運航の効率化、貨物スペースの増加、船内作業量の低減
- ・発電系統の多重化による航行の安定性の向上

課題点

- ・電気推進システムでは多くの機会を介するため、エネルギー効率低下
⇒船型改良、プロペラ改良で改善
- ・船価上昇
⇒補助事業等を活用

■ 先行事例：みやじま丸 宮島口～宮島 旅客フェリー（245GT）

日本で最初の小型電気推進旅客フェリーであり、鉄道建設・運輸施設整備支援機構が研究を行ってきた「スーパーエコシップ」（SES）の第1船として建造された。



用途	旅客フェリー	
船主	JR西日本	
建造造船所	中谷造船株式会社	
竣工年月	平成18年1月	
長さ×幅×深さ	30.0×12.0×3.6(m)	
総トン数	254GT	
載貨重量(載貨容積)	旅客800名 (旅客500名+車7台)	
航海速度	9.0ノット	
推進システム	ディーゼル発電機	320kW×3基
	インバータ制御装置	2基
	推進用モータ	400kW×2基
	推進方式	ツインポッド

6 実現スキームの検討結果（長期）

長期的な実施スキームでは、多種のエネルギー変換や、代替を検討する。
 その中でも、電気に関しては系統安定化を踏まえた蓄電池の早急な設置が不可欠である。

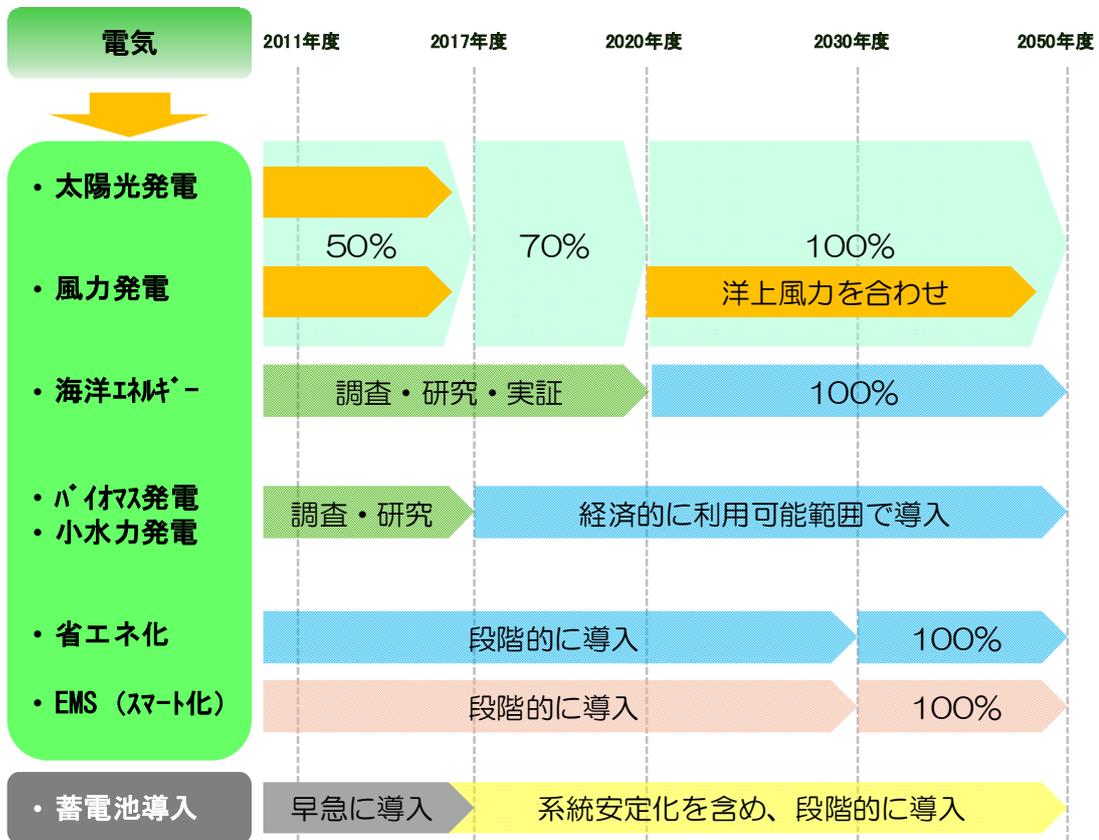


図 8-9 長期ロードマップ（電気）

また、海洋エネルギーについては研究実証実験中であるが、近い将来潮流発電が実現した場合を考えると、下記のように、太陽光発電や風力発電の割合が変わることも予想される。

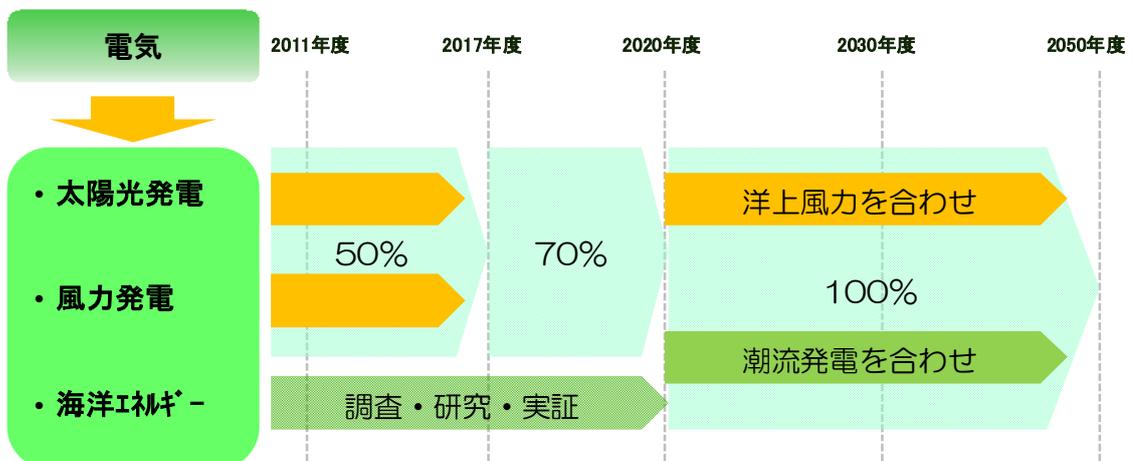


図 8-10 潮流発電の導入予想 長期ロードマップ（電気）

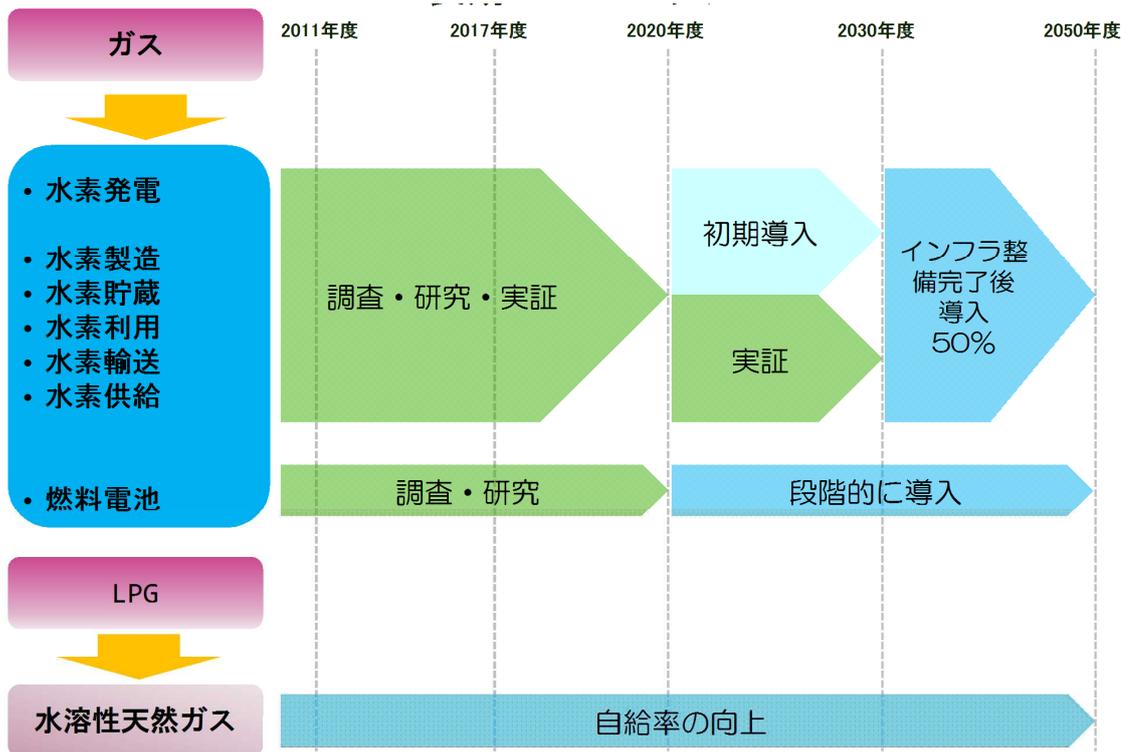


図 8-11 長期ロードマップ（ガス、LPG）

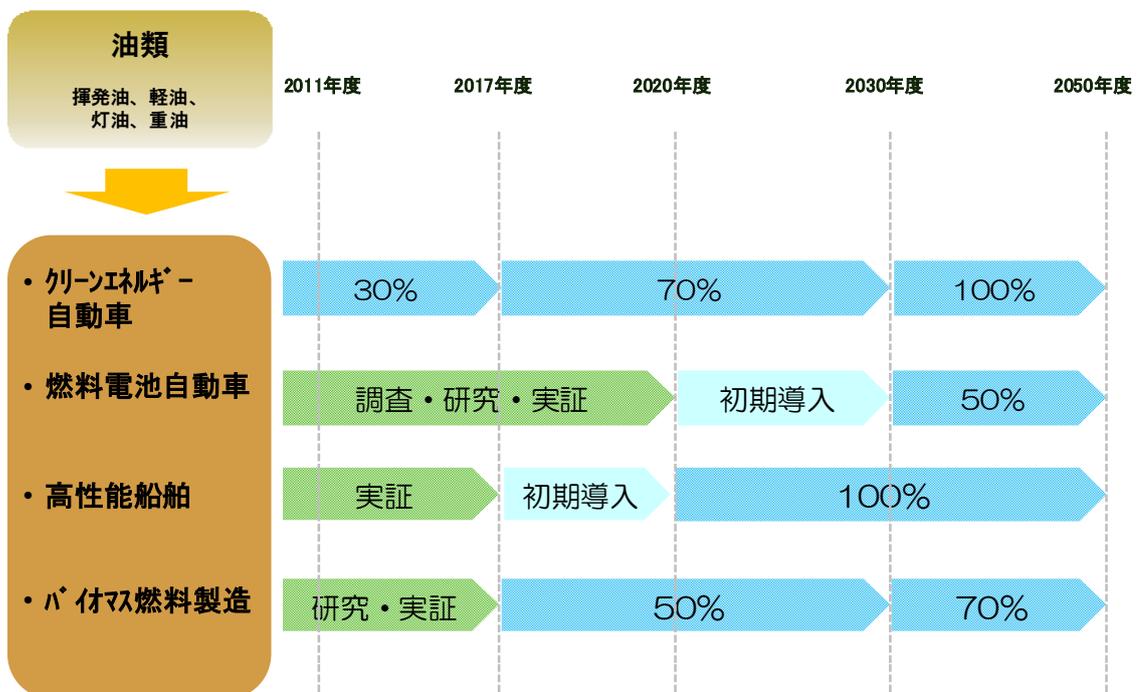


図 8-12 長期ロードマップ（油類）

第9章 導入シナリオ立案

1 導入シナリオの立案について

本調査は、沖縄県の小規模離島を「再生可能エネルギー100%アイランド」とすることを指すものである。

具体的には、離島ごとの豊かな再生可能エネルギーを直接的に利用し、また、農業、観光、生活などあらゆる場面でその付加価値の活用を図り、離島の持続可能な地域社会づくりの実現を目指すものであり、各離島の条件に応じた個別の事業検討を進めた。

下記に導入シナリオの案と全国での事例を示す。

(1) 太陽光発電事業（PV 事業）の導入シナリオ

1) 自治体による自営太陽光発電事業

例【新潟東部太陽光発電所】

項目	1号系列	2号系列
●最大出力	1メガワット	1メガワット
●年間発電電力量	992MWh	1,125MWh
●建設工事費	430,500,000円 (連系・土地費用を除く)	409,500,000円 (連系費用を除く)
●建設工事請負者	三菱電機プラント・菱電社	株式会社東芝 新潟支店
●営業運転開始	平成23年10月31日	平成24年7月1日
●主要設備の諸元	多結晶シリコン太陽電池 210W/枚 × 4,822枚 = 1MW	単結晶シリコン太陽電池 255W/枚 × 4,914枚 = 1.25MW
●資金調達方法	自己資金(新潟県一般会計・新潟県企業局電気事業会計)	

2) 自治体の公有地や屋根を貸すことによる民間事業者太陽光発電事業

例【京都府 府有施設屋根・土地貸し太陽光発電事業】

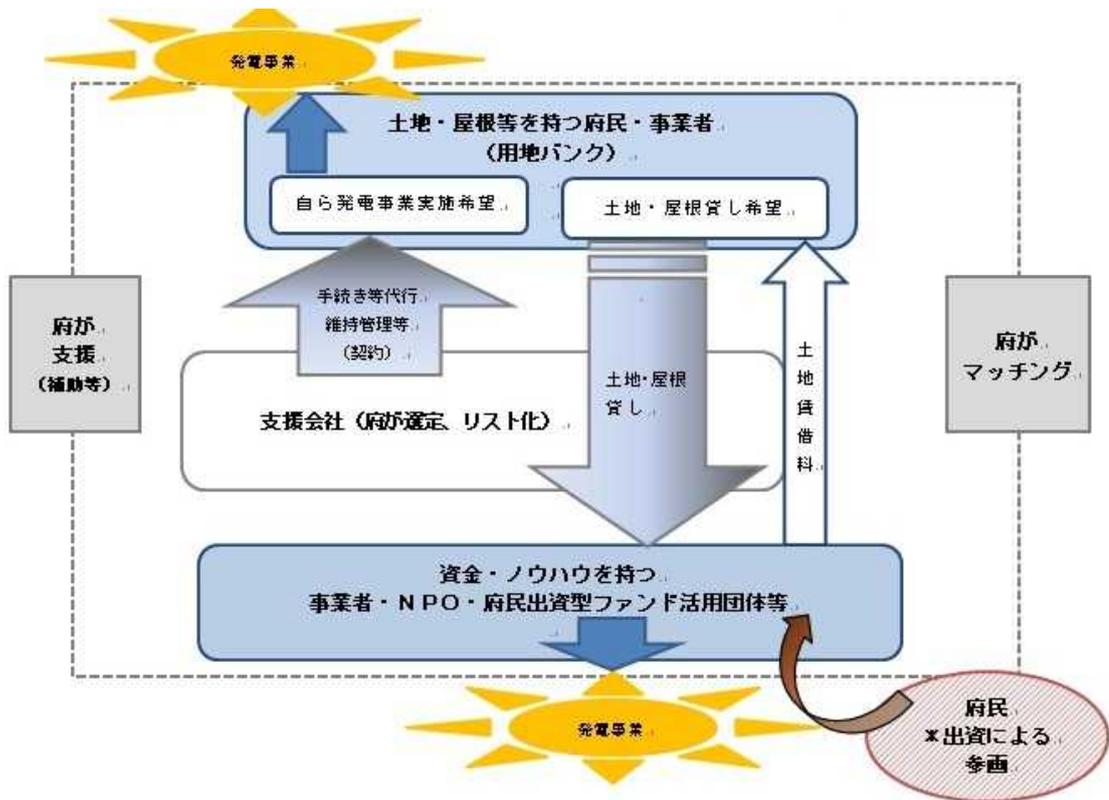
- 府が民間事業者に府有施設の屋根や土地の使用を許可
- 民間事業者が全費用を負担して太陽光発電設備を設置・管理
- 民間事業者は、発電した電気を全量、電力会社に売電するとともに、府に屋根・土地の使用料を納付。



3) 民間用地を活用した民間事業者太陽光発電事業

例【京都府 府民力活用プチ・ソーラー発電支援事業】

- 京都府内の遊休地や余剰地(屋根等を含む)の所有者から土地等の情報を収集し、蓄積する用地バンクを設置。
- 太陽光発電事業の事業化や維持管理等ノウハウを有する発電事業者とのマッチングを図る。



(2) 資金調達シナリオ

さらに、将来的に地域や市民と連携した事業としていくことも検討する。

1) 市民参加型の資金調達

ア

形式	概要	検討内容
市民出資型	市民ファンド型 (匿名組合契約)	◎ 民間主体で実施する 場合に多い。 ただし、匿名組合契約の 場合は、第二種金融商 品取引業者の登録が必 要であるため、地元金融 機関等と連携が必要。 (市民出資募集代行等)
	ミニ公募債型	◎ 自治体主体で実施する 場合に可能性あり。 北九州市など
地域活動型	・出資に対する配当を、地域通貨 にて還元する仕組み ・地域活性化と組み合わせた方法 であるため、商工団体等との連携 が重要	○ 既に地域通貨等の仕組 みがあるところにおい ては有効。
寄付型	・金銭で出資するが、出資金の還 元を期待しない方法 ・市民出資と比べ採算性等を考慮 しない、環境教育施設等が多い	△ 事業採算性が低い場合、 一部寄付型を検討する。

《北九州市》平成25年度 第1回公募公債



北九州市50周年記念債

～市制50周年記念事業として実施する
『市民太陽光発電所』建設の財源として役立てます～



募集期間	平成25年 7月8日(月)～7月23日(火) <small>(申込総額が5億円に達した時点で終了させていただきます。)</small>
発行日	平成25年7月31日(水)
お買い求めいただける方	<ul style="list-style-type: none"> ● 北九州市内にお住まいかお勤めの個人 ● 北九州市内に事業所等のある法人・団体
発行予定額	5億円
発行価額	額面100円につき100円
利率・利回り	年0.50% (税引き前) 予定 (ただし、金利状況によって、発行利率の見直しを行う場合があります。)
年限	7月5日(金) 15時ごろに市のホームページなどで発表予定
利払日	毎年2回 1月・7月の各31日 (第1回の利払日:平成26年1月31日 休日の場合は前営業日)
購入限度額	お一人様100万円まで (1万円から1万円単位)
償還日	7月5日(金) 15時ごろに市のホームページなどで発表予定(満期一括償還)

特 典

- ① お買い求めいただいた全ての方で、ご希望の方には、市民太陽光発電所敷地内に設置する表示板にお名前を掲載します。
- ② 10万円以上お買い求めいただいた方で、ご希望の方には、市民太陽光発電所等の見学会へご招待いたします。見学会の実施は9月以降になります。詳細については郵便でお知らせします。
※これらの購入特典を得るためには、金融機関でお渡しするハガキでのお申し込みが必要です。なお、いただいた個人情報は、購入者特典に使用し、他の目的には使用しません。

市民太陽光発電所とは？

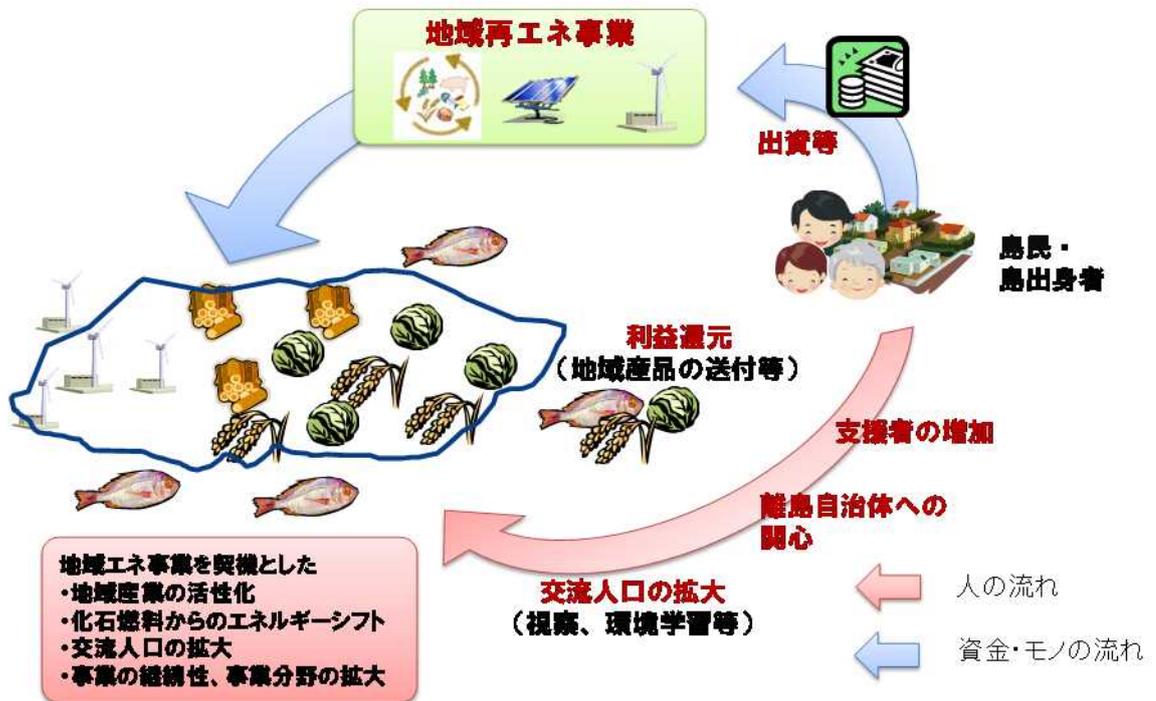
北九州市は平成25年2月10日に市制50周年を迎えました。そこで本市の誇りの象徴として、そして将来を担う子どもたちの夢や希望につながる市制50周年の記念事業として、建設費用を市民向け公募債(北九州市50周年記念債)や市民・企業・団体からの寄付金で賄う「北九州方式」の市民太陽光発電所(メガソーラー)を若松区響灘地区に建設します。

この発電所は、年間平均135万kWh(一般家庭約400世帯分の年間使用量に相当)の発電電力量を想定しており、発電により得られた収入は、市債の償還や発電所の維持管理費を賄うだけでなく、市民の声を反映しながら市民還元事業にも活用していきます。

※裏面を必ずお読みください。▶▶▶

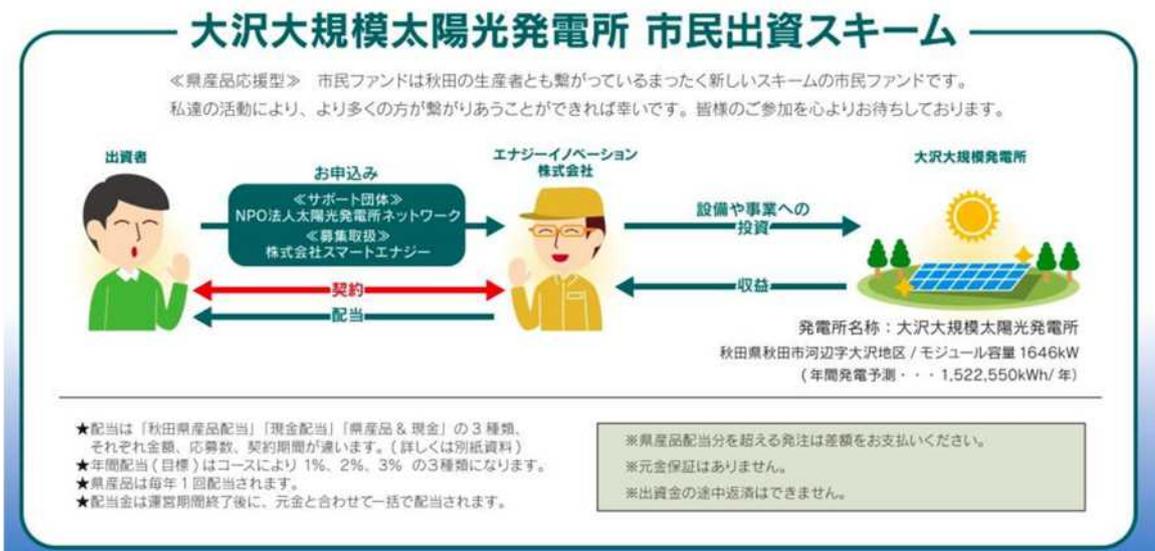
さらに、将来的に地域や市民と連携した事業としていくことも検討

2) 【地域活性化型の再生可能エネルギー事業】



例【秋田県「大沢大規模太陽光発電事業」 & 《県産品応援型》市民ファンド募集】

- L P ガス販売などを手がける実家のオノブロックスで働きながら、起業。
- 出力は 1,646kW。建設費は 4 億 5,000 万円。うち約 6,000 万円を市民の出資で賄う。
- 一口 10 万、30 万、100 万円という 3 種の市民ファンドで資金を募集する。ファンドの配当目標は 1~3%。
- 除雪と草取り作業を地元の農業法人に委託

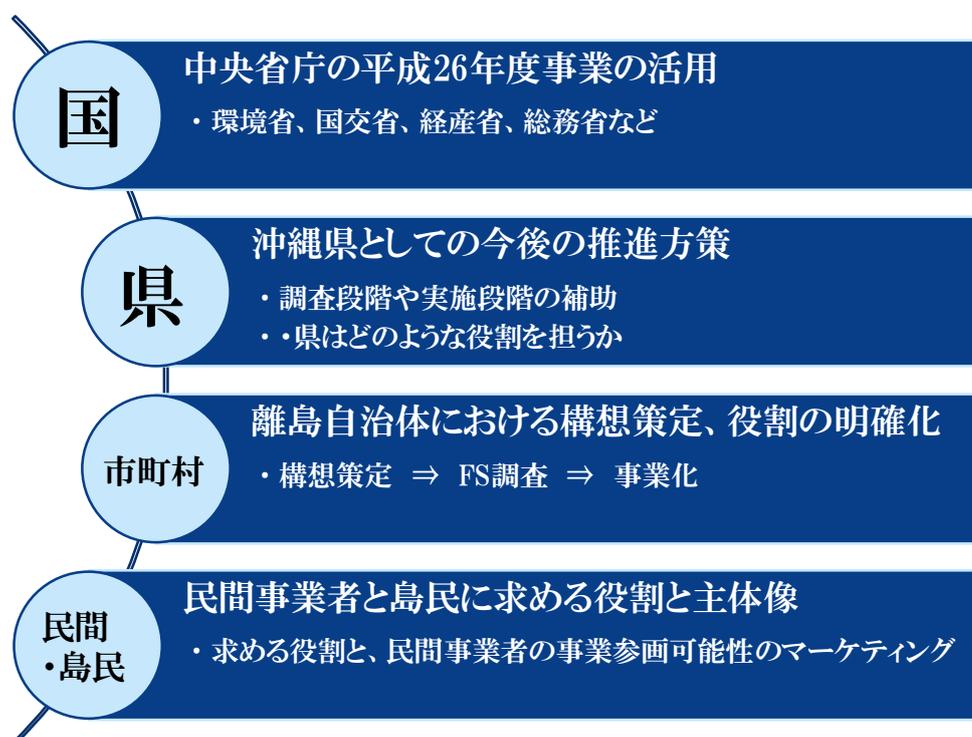


3) 今後の検討の流れ

現時点では、構想の段階であり、事業計画や資金計画といった事業の大枠を検討している。今後は、FS調査を行い、事業化に向けた更なる検討が必要である。



上記事業化に向けた、役割分担を明確にすることが必要である。



2 実現スキームの検討結果

(1) 太陽光発電自営型（北大東島・南大東島）

1) 実現スキームの概要

事業の実現スキームとしては、各主体が以下のように役割分担し、連携する必要がある。



- 離島市町村が農業に使用する電力を代替するため、農業用貯水池上部で自営の太陽光発電を運営する。農業用途の電力負担が軽減し、余剰電力が系統に供給される。
- 太陽光発電は貯水池整備に合わせて設備設置を行うことにより、造成費用等を軽減できる。また、余剰電力売電用の個別の送電線路構築費用について調査を進める必要がある。
- 風力発電は島の発電原価を下げられる場合に電力会社が導入主体となる可能性あり。
- 風力発電は、造成費用、送電線路構築費用の国または沖縄県による高率補助が必要。
- 系統安定用の蓄電池の導入について国または沖縄県による高率補助が必要。(スマートグリッド構築等の実証事業の確保が望まれる)
- 各用地は、事業が成立する用地（公有地無償・低価格貸与など）にて実施し、事業性の向上を図る必要がある。

2) 各主体の役割分担

それぞれの事業の実現へ向けた各主体の役割分担は以下の分担で進めることが望まれる。

ア 太陽光発電事業

	構想策定・FS 調査段階	事業化段階
国	・ 構想策定費補助 ・ FS 調査費補助	・ FIT (運営補助金)
県	・ 構想策定費補助 ・ 検討の場づくり ・ 検討協力	・ 農業用事業費補助 ・ 送電線路構築費補助 (必要な場合)
市町村	・ 検討の場づくり ・ 法的規制の確認 ・ 主体検討 (主幹担当課の決定等) ・ 事業性評価 ・ 設計、設備選定 ・ リスク把握 ・ 用地調整 ・ 系統接続調整	・ 法的規制の対応 ・ 各種手続き ・ 主体構築、運営 ・ 資金調達 ・ リスク対応 ・ 工事発注、管理 ・ 用地確保 ・ 系統接続対策 (電力会社と調整)
民間事業者	—	・ 工事施工
電力会社	・ 検討協力 ・ 連系協議ほか	・ 系統調整 (蓄電池導入事業)

イ 風力発電事業

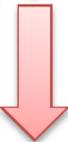
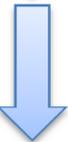
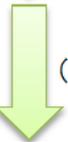
	導入計画・FS 調査段階	事業化段階
国	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 送電線路等構築費補助 (必要な場合)
県	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 送電線路等構築費補助 (必要な場合)
市町村	・ 計画調整協力 ・ 用地調整	・ 用地提供 (貸借契約等)
民間事業者	—	—
電力会社	・ 検討の場づくり ・ 事業性評価 (風況調査等) ・ リスク把握 ・ 法的規制の確認 ・ 設計	・ 法的規制の対応 ・ 各種手続き ・ 資金調達 ・ リスク対応 ・ 工事発注、管理

ウ 蓄電池導入事業 (系統安定化)

	導入計画・FS 調査段階	事業化段階
国	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 事業費補助
県	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 事業費補助
市町村	・ 計画調整協力 ・ 用地調整	・ 用地提供 (貸借契約等)
民間事業者	—	—
電力会社	・ 検討の場づくり ・ リスク把握 ・ 事業スキーム構築 ・ 設計	・ 各種手続き ・ リスク対応 ・ 資金調達 ・ 工事発注、管理

3) 導入ロードマップ (案)

それぞれの事業の導入ロードマップは以下のとおりである。

	太陽光発電事業	風力発電事業	蓄電池導入事業
2014 年度	 <ul style="list-style-type: none"> ・設計 ・事業計画作成 ・資金調達 	 <ul style="list-style-type: none"> ・風況調査 ・用地調整、法的対応 ・事業計画作成 	 <ul style="list-style-type: none"> ・実証事業(補助事業) ・制度設計
2015 年度	 <ul style="list-style-type: none"> 1期施工 	 <ul style="list-style-type: none"> ・設計 ・法的対応 ・資金調達 	 <ul style="list-style-type: none"> ・導入検討 (発電事業との調整) ・導入(一部)
2016 年度	 <ul style="list-style-type: none"> 2期施工 	 <ul style="list-style-type: none"> 1期施工 	 <ul style="list-style-type: none"> 1期施工
2017 年度	<ul style="list-style-type: none"> 運用 	 <ul style="list-style-type: none"> 2期施工 	 <ul style="list-style-type: none"> ・一部運用 ・2期施工
2018 年度	<ul style="list-style-type: none"> 運用 	<ul style="list-style-type: none"> 運用 	<ul style="list-style-type: none"> 運用
2019 年度	需要電力量の70%を再生可能エネルギーに代替		
2020 年度			

(2) 太陽光発電土地貸し型（多良間島、波照間島、粟国島、与那国島）

1) 実現スキームの概要

事業の実現スキームとしては、各主体が以下のように役割分担し、連携する必要がある。



- 離島市町村が公募により選定した民間事業者が太陽光発電の主体となる。
- 民間事業者が設備を設置し、土地の使用料等を市町村へ支払う。(無償貸与も要検討)
- 太陽光発電は用地により、造成費用、送電線路構築費用について調査を進め、必要に応じて国や沖縄県による高率補助が必要。
- 風力発電は島の発電原価を下げられる場合に電力会社が導入主体となる可能性あり。
- 風力発電は、造成費用、送電線路構築費用の国または沖縄県による高率補助が必要。
- 系統安定用の蓄電池の導入について国または沖縄県による高率補助が必要。(スマートグリッド構築等の実証事業の確保が望まれる)
- 各用地は、事業が成立する用地（公有地無償・低価格貸与など）にて実施し、事業性の向上を図る必要がある。

2) 各主体の役割分担

それぞれの事業の実現へ向けた各主体の役割分担は以下の分担で進めることが望まれる。

ア 太陽光発電事業

	構想策定・FS 調査段階	事業化段階
国	・ 構想策定費補助 ・ FS 調査費補助	・ FIT (運営補助金)
県	・ 構想策定費補助 ・ 検討の場づくり ・ 検討協力	・ 農業用事業費補助 ・ 送電線路構築費補助 (必要な場合)
市町村	・ 検討の場づくり ・ 事業性評価 ・ 事業者公募、選定	・ 各種調整、手続き (契約) ・ リスク対応 ・ 用地確保 ・ 事業管理 (事業チェック)
民間事業者	・ 系統接続対策 (電力会社と調整) ・ 事業提案 ・ リスク把握	・ 系統接続対策 (電力会社と調整) ・ 資金調達 ・ 法的対応 ・ リスク対応
電力会社	・ 検討協力 ・ 連系協議ほか	・ 系統調整 (蓄電池導入事業)

イ 風力発電事業

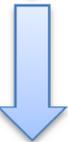
	導入計画・FS 調査段階	事業化段階
国	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 送電線路等構築費補助 (必要な場合)
県	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 送電線路等構築費補助 (必要な場合)
市町村	・ 計画調整協力 ・ 用地調整	・ 用地提供 (貸借契約等)
民間事業者	—	—
電力会社	・ 検討の場づくり ・ 事業性評価 (風況調査等) ・ リスク把握	・ 法的規制の対応 ・ 各種手続き ・ 資金調達 ・ リスク対応 ・ 工事発注、管理

ウ 蓄電池導入事業 (系統安定化)

	導入計画・FS 調査段階	事業化段階
国	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 事業費補助
県	・ 計画調整費補助 ・ 設計費補助	・ 事業費補助
市町村	・ 計画調整協力 ・ 用地調整	・ 用地提供 (貸借契約等)
民間事業者	—	—
電力会社	・ 検討の場づくり ・ リスク把握	・ 各種手続き ・ 資金調達 ・ リスク対応 ・ 工事発注、管理

3) 導入ロードマップ (案)

それぞれの事業の導入ロードマップは以下のとおりである。

	太陽光発電事業	風力発電事業	蓄電池導入事業
2014 年度	 <ul style="list-style-type: none"> ・用地調整、確保 ・事業者公募、選定 	 <ul style="list-style-type: none"> ・風況調査 ・用地調整、法的対応 ・事業計画作成 	 <ul style="list-style-type: none"> ・実証事業(補助事業) ・制度設計
2015 年度	 <ul style="list-style-type: none"> ・設計、系統協議 ・法的対応 ・資金調達 	 <ul style="list-style-type: none"> ・設計 ・法的対応 ・資金調達 	 <ul style="list-style-type: none"> ・導入検討 (発電事業との調整)
2016 年度	 <p>1期施工</p>	 <p>1期施工</p>	 <p>1期施工</p>
2017 年度	 <p>2期施工</p>	 <p>2期施工</p>	 <p>2期施工</p>
2018 年度	運用	運用	運用
2019 年度	<p>需要電力量の70%を再生可能エネルギーに代替</p>		
2020 年度			

3 残された課題と対応策の整理

本事業を進めていくために残された課題と対応策は以下のとおりである。

【技術的課題】

- 風力発電設備等について、電力会社による導入が望まれるが、民間事業として発電の系統原価が下がらないと取り組めない状況にある。実際に離島における風力発電や太陽光発電については、kW 価値が「0」としての現状認識のみであり、kW 価値が認められるのは風況に非常に恵まれた一部の用地などである。
- これまでの風力発電事業の実績として、離島において設備の耐用年数まで設備が運用できた事例がなく、リスクが大きい。



【対応策】

- 民間事業として成立が困難な事業に対する国や県の公的補助により事業性を改善。
- 可倒式 245kW モデルなど、離島の気候条件に合った設備を用い、長寿命化モデルを構築する。

【離島条件における課題】

- 離島であることから、事業費が本土と比べて高くなることは明確であり、全国一律の補助制度、規制などでは離島の不利な条件を乗り越えて事業を実施することが難しい状況にある。
- 電力の自由化に伴い、不採算エリアとなる離島においては、その負担が税金で賄われることとなる。国土を守っていくためにも離島における居住条件を確保することが望まれ、離島条件に配慮した補助等が望まれる。



【対応策】

- 離島の不利性を考慮した補助制度や特区などの適用により、課題を改善。
- 離島の役割である国土保全等の観点から、適切な制度の整備により、課題を改善。

【その他の課題】

- 太陽光発電事業において、メンテナンスフリーという言葉が先行してしまい、一切費用がかからない事業計画になっていることや、災害リスクなどの各種リスクを加味せず保険等に加入していない事業などが全国に増えている。
- 地域住民等への説明不足により事業への反対運動が発生し、事業の実施が困難になるなど、地域を巻き込まず、地域に事業のメリットが享受されない事業が増えている。
- 事業性の確保と資金調達について、市民ファンドなどの可能性は現在では低い状況となっているが、今後地域に再生可能エネルギー事業の効果を波及させるためにも様々な資金調達の手法について検討と実践が行われるべきである。



【対応策】

- 社会的技術（多様で幅広い関係者の対話や協働を通して社会に適応し、社会問題の解決に資する技術）の活用による適切なリスク対応。
- 事業の検討段階から、地域住民や企業等への情報発信を行い、事業の理解促進を図ることにより、不要な論争を抑え、かつ将来的に事業の担い手となる主体形成の一環とする。
- 事業の内容や事業の収支やリスク等について、理解を深めるための勉強会などの実施が望まれる。今後、各離島自治体の首長や担当課長、さらに地域の金融機関を集め、先進事例の実践者等を講師として招くなどの取組が必要である。

第10章 参考資料

1 用語の定義

(1). 島しょ

人口の有無にかかわらず、面積が0.01 km²以上の島とする。

(2). 有人島

前記(1)の「島しょ」中、原則平成22年国勢調査により人口が確認されている島とする。ただし、平成24年3月31日現在の住民基本台帳人口も勘案している。

(3). 無人島

前記(1)の「島しょ」中、前記(2)の「有人島」以外の島とする。

(4). 離島

前記(1)の「島しょ」中、沖縄本島以外の島とする。ただし、沖縄本島と埋立、海中道路又は架橋により連結された次の「島しょ」については、沖縄本島に含める。なお、離島と離島間においては、海中道路及び架橋により連結されても個別の離島として扱う。

(5). 有人離島

前記(4)の「離島」中、原則平成22年国勢調査により人口が確認されている島とする。ただし、平成24年3月31日現在の住民基本台帳人口も勘案している。

(6). 無人離島

前記(4)の「離島」中、前記(5)の「有人離島」以外の島とする。

(7). 指定離島

沖縄振興特別措置法（平成14年法律第14号）第3条第3項に規定する離島をいう。

2 地目面積

「土地に関する概要調書（平成 24 年度）」（沖縄県企画部 市町村課）より各島の地目別面積を下記に示す。

単位:km²

	島名	田	畑	宅地	池沼	山林	牧場	原野	雑種地	その他
1	粟国島	0	3.072	0.371	0	0	0	2.432	0.024	1.011
2	渡名喜島	0	0.244	0.125	0.000	0.419	0	2.329	0.157	0.557
3	久米島	0.472	20.814	1.921	0.009	17.049	0	7.533	1.781	10.372
4	北大東島	0	6.057	0.254	0.219	0.162	0	1.515	0.370	4.504
5	南大東島	0	18.059	0.450	1.519	0	0	1.086	0.590	8.609
6	多良間島	0	9.473	0.276	0	0	0	1.648	0.512	0.739
7	波照間島	0.053	0.651	0.061	0.003	9.418	0.650	1.350	0.112	0.489
8	与那国島	1.035	5.882	0.513	0.279	8.255	5.191	4.106	1.301	1.292
9	伊平屋島	1.165	2.669	0.378	0.156	10.773	0	1.896	1.133	1.415
10	野甫島	0.060	0.137	0.019	0.008	0.555	0	0.098	0.058	0.073
11	伊是名島	0.524	5.417	0.440	0.010	2.345	0.081	1.781	0.764	2.002
12	伊江島	0	10.467	1.206	0	0	0	4.801	2.524	1.609
13	水納島	0	0.121	0.023	0.000	0	0	0.236	0.031	0.059
14	津堅島	0.006	0.546	0.417	0.004	0	0	0.252	0.319	0.335
15	久高島	0.002	0.526	0.151	0.000	0	0	0.336	0.122	0.153
16	渡嘉敷島	0.087	0.371	0.132	0	5.408	0	4.003	0.070	5.487
17	座間味島	0	0.464	0.068	0	0	0	3.944	0.031	1.959
18	阿嘉島	0	0.266	0.039	0	0	0	2.262	0.018	1.124
19	慶留間島	0	0.080	0.012	0	0	0	0.681	0.005	0.338
20	宮古島	0	88.916	7.924	0.022	0	0	27.242	10.813	17.957
21	池間島	0	1.580	0.141	0.000	0	0	0.484	0.192	0.319
22	大神島	0	0.134	0.012	0.000	0	0	0.041	0.016	0.027
23	来間島	0	1.586	0.141	0.000	0	0	0.486	0.193	0.320
24	伊良部島	0	16.247	1.448	0.004	0	0	4.978	1.976	3.281
25	下地島	0	5.326	0.475	0.001	0	0	1.632	0.648	1.076
26	石垣島	5.941	65.074	7.400	0.041	4.541	28.315	83.047	8.146	15.166
27	竹富島	0.022	0.276	0.026	0.001	3.997	0.276	0.573	0.047	0.208
28	西表島	1.196	14.737	1.387	0.071	213.338	14.731	30.584	2.531	11.087
29	鳩間島	0.004	0.049	0.005	0.000	0.708	0.049	0.101	0.008	0.037
30	小浜島	0.032	0.399	0.038	0.002	5.782	0.399	0.829	0.069	0.300
31	黒島	0.041	0.510	0.048	0.002	7.390	0.510	1.059	0.088	0.384

3 標準発熱量

燃料種別の発熱量

燃料種		単位	値(2005年改訂)	値(2000年改訂)	値(1999年以前)
固体燃料	原料炭	GJ/t	29.0	28.9	31.8
	一般炭	GJ/t	25.7	26.6	26
	無煙炭	GJ/t	26.9	27.2	27.2
	コークス	GJ/t	29.4	30	30.1
	石油コークス	GJ/t	29.9		
	練炭又は豆炭	GJ/t	23.9	23.9	23.9
	木材	GJ/t	14.4		
	木炭	GJ/t	30.5		
	その他の固体燃料	GJ/t	33.1		
液体燃料	コールタール	GJ/t	37.3	37.3	-
	石油アスファルト	GJ/t	40.9	41.9	-
	コンデンセート(NGL)	GJ/kl	35.3	35.3	33.9
	原油(コンデンセート(NGL)を除く)	GJ/kl	38.2	38.2	38.7
	ガソリン	GJ/kl	34.6	34.6	35.2
	ナフサ	GJ/kl	33.6	34.1	33.5
	ジェット燃料油	GJ/kl	36.7	36.7	36.4
	灯油	GJ/kl	36.7	36.7	36.4
	軽油	GJ/kl	37.7	36.7	37.3
	A重油	GJ/kl	39.1	38.2	38.5
	B・C重油	GJ/kl	41.9	40.2	40.2
	潤滑油	GJ/kl	40.2	40.2	40.2
	その他の液体燃料	GJ/kl	37.9		
	気体燃料	液化石油ガス(LPG)	GJ/t	50.8	50.2
液化天然ガス(LNG)		GJ/t	54.6	54.5	54.4
天然ガス(液化天然ガス(LNG)を除く)		GJ/1,000Nm3	43.5	40.9	41
コークス炉ガス		GJ/1,000Nm3	21.1	21.1	20.1
高炉ガス		GJ/1,000Nm3	3.41	3.41	3.35
転炉ガス		GJ/1,000Nm3	8.41	8.41	8.37
都市ガス(※1)		GJ/1,000Nm3	44.8	41.1	41.9
その他の気体燃料		GJ/1,000Nm3	28.5		
電力(※2)	GJ/MWh	3.6			
熱	GJ/t	1.0			
パルプ廃液	GJ/t	13.9			

※1 エネルギー起源CO₂の排出量の算定に用いる発熱量については、省エネルギー法の規定による定期報告において用いた発熱量を用いてもよい。

※2 都道府県別エネルギー統計の発熱量

【根拠条文】算定省令第2条第3項、第4条第1項、別表第1及び別表第5

4 出典

報告書の作成にあたり、参考、引用、加工した出典先を下記に示す。

- ・ 「離島関係資料（平成 25 年 1 月）」沖縄県企画部 地域・離島課
- ・ 「土地に関する概要調書（平成 24 年度）」沖縄県企画部 市町村課
- ・ 「沖縄県人口増加計画（案）」沖縄県企画部 市町村課
- ・ 「業務概要」沖縄総合事務局
- ・ 「第 3 次粟国村総合計画」粟国村
- ・ 「第 1 次久米島町国土利用計画」久米島町
- ・ 「北大東村総合計画（2012－21）」北大東村
- ・ 「平成 22 年度村勢要覧」南大東村
- ・ 「第 3 次多良間村総合計画後期基本計画」多良間村
- ・ 「竹富町第 4 次国土利用計画資料平成 22 年 3 月」竹富町
- ・ 「与那国町第 4 次総合計画」与那国町
- ・ 「沖縄のしまじま HP」
- ・ 「久米島町役場 HP」
- ・ 「南大東村役場 HP」
- ・ 「多良間島ねっと HP」
- ・ 「気象庁 HP」
- ・ 「沖縄周辺離島電力所」沖縄電力株式会社
- ・ 「環境行動レポート」沖縄電力株式会社
- ・ 「newpec」利用承諾：（一財）日本水路協会承諾第 250103 号
- ・ 「平成 24 年全国都道府県市区町村面積調（平成 24 年 10 月 1 日）」国土地理院
- ・ 「国土地理院沖縄支所資料（平成 6 年 10 月 1 日）」
- ・ 「標準発熱量」（経済産業省）
- ・ 「平成 23 年度（2011 年度）におけるエネルギー需給実績（確報）」
- ・ （資源エネルギー庁）
- ・ 「都道府県別エネルギー消費統計調査 沖縄県」（資源エネルギー庁）
- ・ 「平成 22 年国勢調査結果確定人口に基づく改定数値」（総務省）
- ・ 「沖縄県推計人口」（沖縄県企画部統計課）
- ・ 「日本の市町村別将来推計」（国立社会保障・人口問題研究所）