

イノベーション・コースト構想

エネルギー関連産業プロジェクト 検討報告書



平成27年3月20日
福島県エネルギー関連産業検討分科会

取組の方向性

3つの柱と10のプロジェクト

イノベーションによる産業基盤の再構築

- ・震災及び原子力災害により浜通りの産業基盤が喪失
- ・浜通りで興りつつあるエネルギー関連プロジェクト(LNG等)をベースに戦略的に産業基盤を再構築

帰還する住民と新たな住民の広域での街づくり

- ・多くの研究者や関連産業従事者等、新たに移り住む住民を受け入れ、帰還する住民と一体で地域の活性化を図る
- ・住民向けサービス、生活・交通インフラの整備や震災後の特性に応じた居住エリアを形成

地域再生のモデル化

- ・2020年東京オリンピックまでを当面の目標とし、画的かつ先端的な産業を集積し、世界が注目する魅力ある地域再生を実現

原子力に依存しない「新たなエネルギーの創出」による復興の加速化

- ①避難地域・再生可能エネルギー復興支援プロジェクト
- ②風力発電拠点形成プロジェクト(陸上・洋上)
- ③小水力発電導入拡大プロジェクト
- ④高効率石炭火力発電(IGCC)プロジェクト
- ⑤天然ガス(LNG)火力発電プロジェクト

地域で生産した「エネルギーの地域利用」

- ⑥天然ガス(LNG)の地域利用促進プロジェクト
- ⑦復興まちづくりのためのスマートコミュニティ形成プロジェクト
- ⑧水素によるエネルギー貯蔵・効率的利用プロジェクト
- ⑨バイオマスプロジェクト(メタン発酵・藻類)

エネルギー供給だけでなく「関連産業の集積」による安定した雇用創出

- ⑩浜通りのポテンシャルを生かした産業の集積
(例) LNG冷熱、浮体式洋上風力、蓄電池
廃炉(ロボット)、先端リサイクル など

市町村毎の復興の時間軸や環境変化に柔軟に対応した中長期の取組みが必要

スケジュール	短期		中期			長期
	2015	2016	2017	2018	2019	2020～(年度)
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020～(年度)
構想とりまとめ	各プロジェクト立ち上げ 国への要望・提案・折衝		各プロジェクトの確実な実施 東京オリンピックにおける情報発信			原子力災害の真の克服 魅力的な浜通りの構築

プロジェクト名

① 避難地域・再生可能エネルギー復興支援プロジェクト

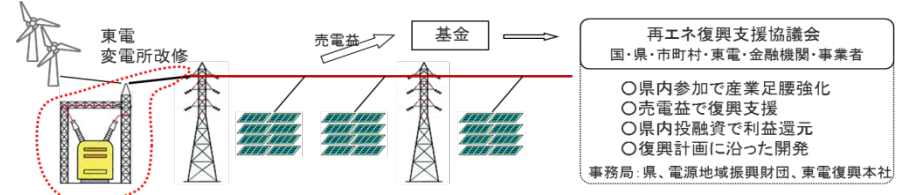
<事業イメージ>



- 【連系適地】
- 新福島・南相馬・東福島SSの近接エリア
 - 原発送電線の近接地
 - 送電2/3補助活用により50MW程度で遠隔地連系も可能か
 - 風力は阿武隈尾根か海岸部が有望→県も調査事業開始

プロジェクトの内容

- 再生可能エネルギー事業と「まちづくり」「地域の再興」を推進
 - 県内企業の参加を促し産業の足腰を強化
 - 売電収入の一部を活用し復興支援
 - 県内投融資による利益還元
 - 市町村の復興計画・土地利用方針に沿った再エネ推進
- 再生可能エネルギーによる復興支援を推進・管理するための協議会を設立
 - 国、県、市町村、金融機関、電力会社等で構成



実施場所

避難解除区域等

スケジュール

2015～ 再エネ復興支援協議会(仮称)の設立/東京電力送変電設備の改造
発電所建設工事等

必要な施策

- 東京電力の送電網の活用
 - 変電所の改修工事は東京電力が負担
- 再生可能エネルギー発電設備、送電・蓄電設備への補助
 - 国から県へ92億円交付→県が基金化
 - 補助率: 発電設備1/10(県内中小2/10)、送電・蓄電設備2/3 ※上限あり
 - 対象事業: 避難解除区域等における再生可能エネルギー事業
- 再エネ復興支援協議会(仮称)による一体的な推進体制の確保

プロジェクト名

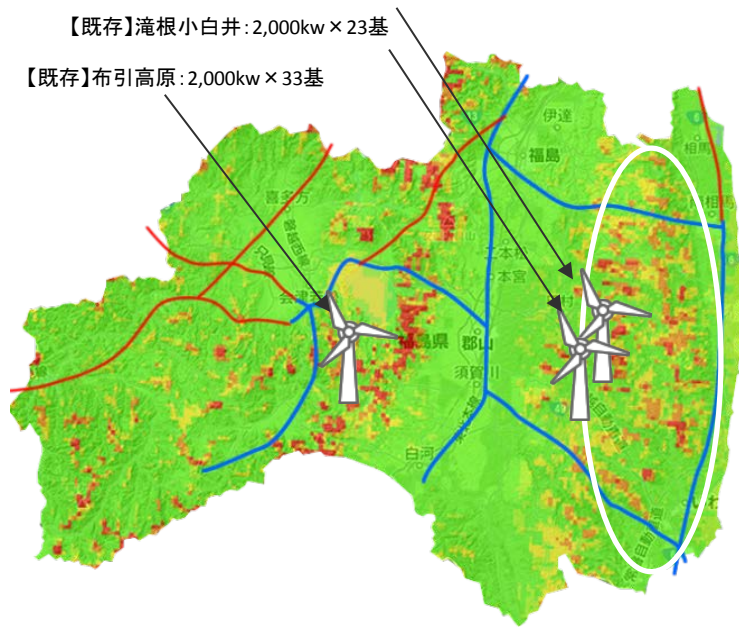
②-1 風力発電拠点形成プロジェクト(陸上風力)

<県内の風況マップ>

【既存】松山高原:2,000kw×14基

【既存】滝根小白井:2,000kw×23基

【既存】布引高原:2,000kw×33基



【イメージ】



プロジェクトの内容

■ポテンシャルの高い本県風力発電

○本県は全国6位(環境省調査)の高い風力発電ポテンシャルを有している。豊富な風力資源を活用するため、風力発電大量導入を図り、保守管理等の関連産業集積も図る。

■風力発電適地調査等を実施予定

○環境アセス、法規制などのハードルが高い風力発電事業について、県が自ら県内の法規制、環境、送電線等の状況等を調査するとともに、関係市町村を始め、有識者に意見を聞きながら、阿武隈山系や沿岸部において風力発電の適地(1ヶ所10万kW程度、合計50万kW程度予定)を選定。

○上記事業で選定された適地について、事業者(コンソーシアム方式)を公募し、選定された事業者(コンソーシアム)の事業化を支援する。

■コンソーシアムによる風力発電事業

○風力発電事業者、地元業者、風車メーカー等を構成員としたコンソーシアムにより、まとまった規模の風力発電事業をすすめることで、計画的な送電・風車搬入ルートの設定や効率的な事前調査を実現し、風力発電の大量導入を図る。

○さらに地域貢献策として、県民風車の導入や、関連産業集積としてメンテナンストレーニングセンター設置についても検討する。

実施場所

阿武隈山系、海岸沿い等における風況等の適地

スケジュール

2015	適地選定調査、風況調査
2015末～	事業者(コンソーシアム)の公募、発電事業推進体制の検討、環境アセス
2018～	発電所建設工事等

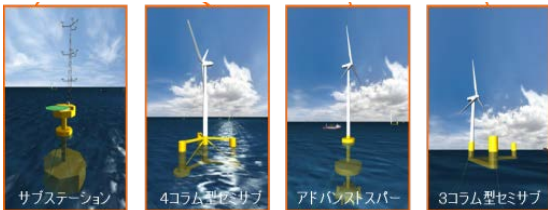
必要な施策

- 事業の予見性確保、早期実現のための環境アセス手続きの簡素化、迅速化
- 事業実施のための森林法、農地法の要件緩和、手続きの簡素化
- 風車搬入路などのインフラ整備、必要な財政措置

プロジェクト名

②-2風力発電拠点形成プロジェクト(洋上風力)

【浮体式洋上風力発電実証研究事業】



浮体式洋上風力発電の安全性、信頼性、経済性等を検証

【H25 2MW風車と洋上変電所運転開始】



2MW風車
「ふくしま未来」



洋上変電所
「ふくしま絆」

【第2期事業を実施中】



7MW風車
「ふくしま新風」

全高約200mの
世界最大級風車

プロジェクトの内容

■ 浮体式洋上風力発電実証研究事業

- 洋上風力発電については、国が漁業関係者等の理解のもと「浮体式洋上風力発電実証研究事業」により、2MW、7MW、5MWの3基の風車の広野・檜葉沖への設置を通じて、浮体式洋上風力発電の安全性、信頼性、経済性等の検証を進めている。
- 平成25年11月に2MW風車の運転が開始され、現在2基目の風車の整備を行っているところであり、浮体のコンパクト化、製造の短期間化、コスト削減等の課題が明らかになりつつあり、引き続き、国及び事業者と連携しながら、上記実証研究における課題の解決に向けた検討を進めていく。

■ 漁業者の理解醸成

- 浮体式洋上風力発電では、漁業との共存が事業化の大前提であり、上記実証研究事業を通じ、漁業との共存策検討、漁業者の理解醸成に取り組む。

実施場所

- 広野・檜葉沖

スケジュール

- 2015～ 浮体式洋上風力発電実証研究事業の円滑な進捗の支援
円滑な漁業との共存策検討、漁業者の理解醸成、事業可能性及び関連産業の集積に向けた方策(関連インフラの整備含む)の検討・国に財政支援を要請
- 2016～ 浮体式洋上風力発電実証研究事業の結果を踏まえた方向性の検討

必要な施策

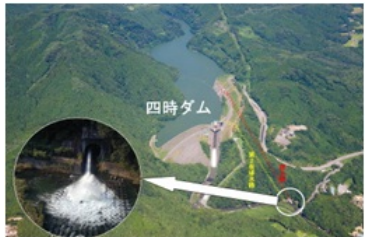
- 風車製造の低コスト化に向けた実証事業の実施
- 浮体式洋上風力発電に関する適正なFIT価格の設定
- 国及び事業者と連携した漁業者との調整、新たな漁法の開発
- 関連企業誘致に向けた企業立地支援制度の創設(継続)、港湾等関連インフラの整備
- 関連産業に係る技術・企業マッチングの実施、技術者の育成

プロジェクト名

③小水力発電導入拡大プロジェクト

【四時ダム(多目的)】

【横川ダム(農業用)】



<参考> 浜通りの県有ダム位置図



プロジェクトの内容

■小水力導入の取組はこれから

- 現在の導入状況として、県有ダムの一部で水力発電実施中(真野ダム、小玉ダム、高柴ダム)であり、さらに四時ダム(いわき市)は平成27年4月稼働予定、横川ダム(南相馬市)で導入計画中。
- 県有施設をはじめ、浜通りにおける小水力導入ポテンシャルからすれば、未だ取組の諸についたに過ぎない状況。

■小水力導入の取組を推進

- 今後は、県有ダム、上下水道、農業水利施設等を活用した小水力発電導入を進める。
- 小水力発電の導入に当たっては、売電益による施設の維持管理費節減を図る。

実施場所

浜通り全域

スケジュール

- 2015. 4 四時ダム (いわき市) ESCO事業開始予定
- 2015~ 横川ダム (南相馬市) での導入予定

必要な施策

- 県有施設における率先導入、そのために必要な財政措置
- 土地改良区等での導入を図るため、イニシャルコスト低減のための方策検討、全体工期の短縮検討など

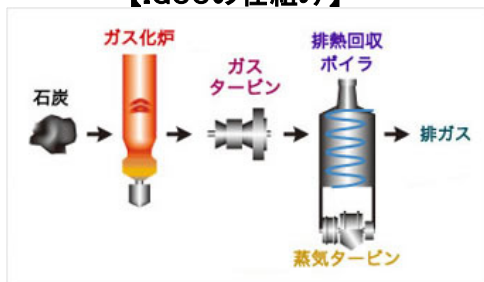
プロジェクト名

④高効率石炭火力発電(IGCC)プロジェクト

【勿来のパイロット機25万kW】



【IGCCの仕組み】



【コンクリート製品へのスラグ活用例】



プロジェクトの内容

- 東京電力は「再生への経営方針」(平成24年11月公表)において、福島のエconomic復興や雇用回復・創出につながる事業として、「世界最新鋭の石炭火力発電所プロジェクト」の検討を開始
- 平成25年11月「世界最新鋭の石炭火力発電所プロジェクト」の検討状況を公表
 - 50万kW級の石炭ガス化複合発電(IGCC)を2基建設
 - * 東京電力広野火力発電所、常磐共同火力勿来発電所の2地点に各1基
 - 2020年夏に少なくとも1基の運転開始を目指す
 - 地元経済効果
 - * 雇用: 最大2,000人/日規模(建設最盛期、両地点合計)
 - * 経済波及効果: 800億円/1地点(アセス着手~建設~数十年の運転期間総額)
- 本県がクリーンコール(※)分野で世界を牽引する拠点となることを目指す
- IGCC技術の輸出による世界のCO₂削減への貢献

※クリーンコール:
石炭のクリーンな利用

実施場所

東京電力広野火力発電所(広野町)、常磐共同火力勿来発電所(いわき市)

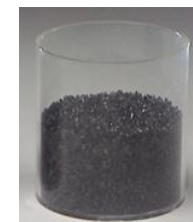
スケジュール

2014.6~2016 環境アセス手続き
2016 建設工事着工 (目標)
2020(夏) 運転開始 (目標)

必要な施策

- 小名浜東港の利用を検討
- 技術研修・研究センターの設置支援、海外技術者受け入れのための環境整備
- 石炭ガス化溶融スラグの活用
 - * 石炭ガス化溶融スラグとは、IGCC設備から排出されるガラス状の石炭灰のこと
 - * コンクリート用細骨材や道路用細骨材の代替品としての利用 など

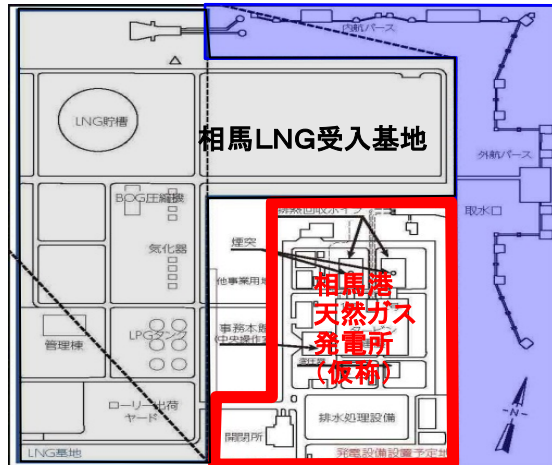
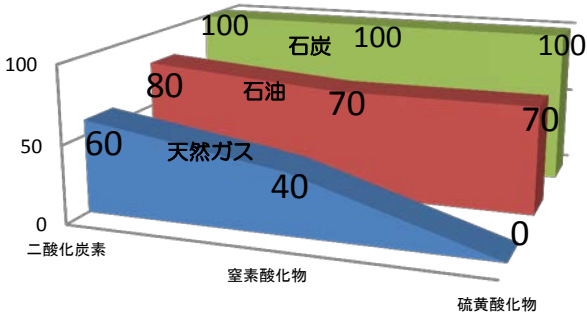
【石炭ガス化溶融スラグ】



プロジェクト名

⑤天然ガス火力発電プロジェクト

石炭を100とした場合排出量比較(燃焼時)



プロジェクトの内容

■ 相馬LNG受入基地の建設を契機とした天然ガス火力発電所の立地

- 天然ガスはCO₂排出量が少なく化石燃料の中で最もクリーンであり、かつ「シェール革命」により可採年数が大幅増加、さらに石油と比べ地政学的リスクも相対的に低く安定供給が見込めるエネルギーであることから、今後一層の活用(天然ガスシフト)が期待される一方、国内の供給ネットワークの強化が課題となっている。
- 天然ガス火力発電は、太陽光や風力発電の出力変動を相殺し、需要動向に応じ出力を調整できる特性を持つことから、ミドル電源の中心的な役割も期待されており、相馬LNG受入基地の建設を契機として、天然ガス火力発電所の立地可能性が高まっている。
- 既に、建設中の相馬LNG受入基地内において、約120万kwの(仮称)相馬港天然ガス発電所(雇用者数100名規模)が計画され、首都圏へ送電することで東京湾への電力依存を回避し電力エネルギーセキュリティの向上が期待されている。
- 今後は、天然ガスパイプラインの南伸と一体となった天然ガス火力発電所の立地も考えられる。

実施場所

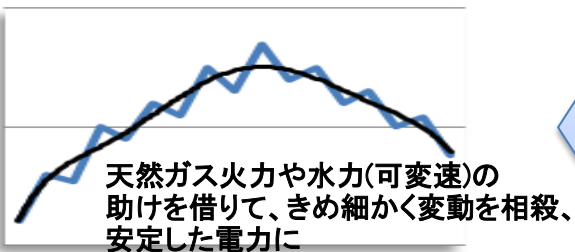
相馬郡新地町
◎ 相馬港天然ガス発電所(仮称)
事業主体:(仮称)相馬ガス発電(株)
発電方式:天然ガスコンバインドサイクル発電
出力:約120万kW (約60万kW級2基)

スケジュール

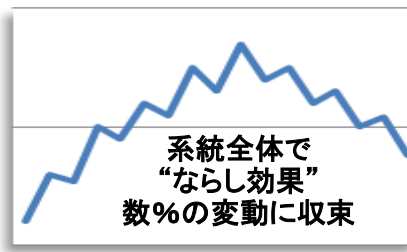
2017年 ~ 工事開始
2020年 ~ 運転開始

必要な施策

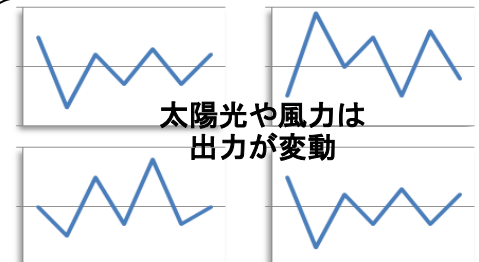
地域間連系線接続への支援要請



それでも残る
供給変動は



太陽光や風力は
出力が変動



プロジェクト名

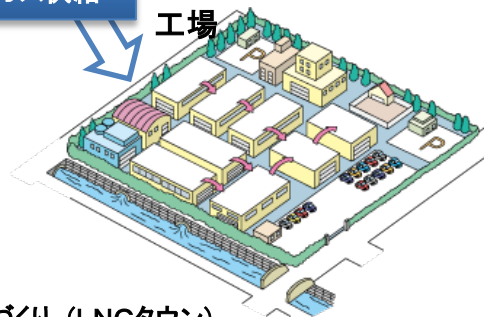
⑥天然ガスの地域利用促進プロジェクト

LNGサテライト基地



天然ガス供給

工場



復興まちづくり (LNGタウン)

プロジェクトの内容

■ 広範な天然ガス利用環境の整備

- 近年、製造業においては、経済性の高いガスボイラーやガス工業炉への転換や、ガスコージェネレーションによる熱電利用など、産業分野での天然ガス転換が注目を集めており、相馬LNG受入基地の建設を契機として、地域における天然ガス利用の可能性が高まっている。
- 産業セクターだけではなく、住民生活における利用環境も重要であり、復興拠点整備の一つのモデルとして、熱電供給のエネルギー源として天然ガスを活用した復興まちづくりの構想も具体化していく必要がある。
- また、環境負荷が少なく、東日本大震災でも強靱性を示したCNG車(天然ガス自動車)を活用した域内物流なども期待される。
- 工業団地等におけるガスインフラの有無は、企業の立地条件として重要な要素であり、企業誘致の視点からも地域の大きな魅力となり得る。

実施場所

相馬郡新地町新地駅周辺

- ◎ 天然ガスを活用した環境産業共生型復興まちづくり構想
事業内容: 復興拠点の熱電供給インフラ(ガス導管・減圧施設・ガスコージェネレーション発電設備等)の整備等

スケジュール

- 2015 ~ 構想策定、国への財政支援要請
- 2016 ~ 事業着手、他地域への導入拡大

必要な施策

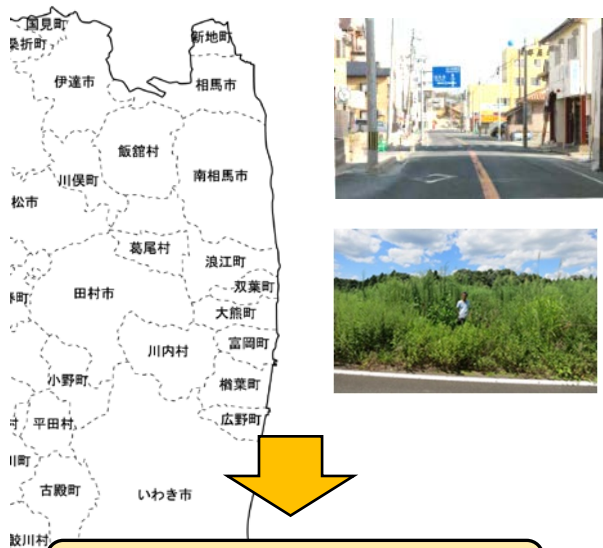
天然ガスを活用した復興まちづくりに必要な熱電供給インフラ整備に対する財政措置

LNGサテライト基地への供給イメージ

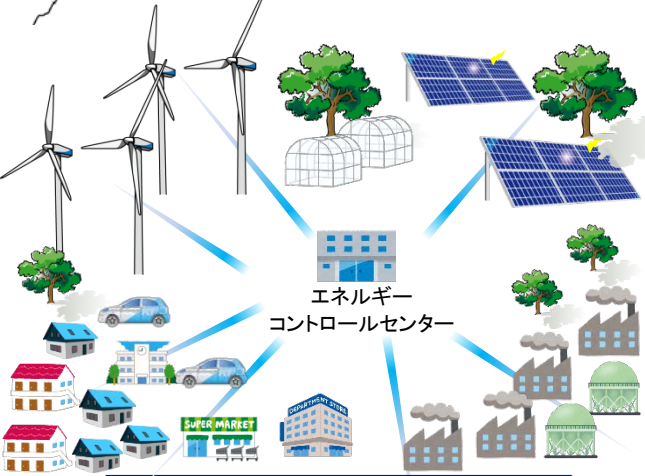


プロジェクト名

⑦復興まちづくりのためのスマートコミュニティ形成プロジェクト



復興まちづくりと連動した
スマートコミュニティの導入



スマートコミュニティ【イメージ】

プロジェクトの内容

- 一部の市町村では、スマートコミュニティの可能性調査や住民の消費電力の見える化などの取組が行われているものの、コスト高やノウハウ不足等により、導入はあまり進んでいない。
- 電力会社による系統接続保留問題や平成28年度以降の電力自由化を踏まえ、電気を効率的に使う仕組みづくりについては今後不可欠なものとなっていくことから、復興まちづくりと連動しスマートコミュニティ導入による一定の地域を対象とした分散型電源を組み込んだまちづくりを進める。
- モデル地域を選定の上、県が地元市町村と連携し、住民の協力を得ながら、地域の再生可能エネルギー（太陽光、風力、地中熱等）を公共施設や住宅で効率的に利用するスマートコミュニティを試行的に実施する。
- 県はモデル地域での導入により、ノウハウを蓄積し、市町村が自ら進める場合に技術的支援を行うなどして、スマートコミュニティの導入を促進する。

実施場所

- スマートコミュニティ導入の意向のある市町村からモデルとなる箇所を選定
- モデル地域での事業実証を踏まえ浜通り各地域へスマートコミュニティを拡大

スケジュール

- 2015 市町村との協議によるモデル地域の選定、国に財政支援措置を要請
再生可能エネルギー関連産業推進研究会における先進事例の研究や企業間マッチング等
- 2016～モデル地域での事業可能性調査の実施。スマートコミュニティ設備導入等モデル事業の実施
- 2017～他地域でのスマートコミュニティ導入を促進

必要な施策

- 県モデル事業への財政支援
- 市町村導入事業への財政支援
- スマートコミュニティ導入に関する住民の合意形成
- エネルギーの利用状況等を把握するためのスマートコミュニティ関連機器の共通規格化
- 電力会社の協力体制の確立 など

プロジェクト名

⑧水素によるエネルギー貯蔵・効率的利用プロジェクト

プロジェクトの内容

- 大量導入された再生可能エネルギーを地域で有効に活用するための先端的な取組として、水素によるエネルギー貯蔵、これを活用した地域サービスの提供が考えられる。また、オリンピック・パラリンピック東京大会における取組の一つに水素エネルギーの供給を行う実証事業が検討されている。
- 県では、平成27年度まで、再生可能エネルギー一次世代技術開発事業により、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所と連携し、水素キャリアに関する研究開発を推進することとしている。
- 当事業では、化学溶媒により貯蔵した水素を熱により取り出し、その水素を効率的・安定的に燃焼し発電する発電機(エンジン)の開発を進めているところである。
- 当該事業の成果等を踏まえながら、県が地元市町村と連携し、燃料自動車による地域交通サービス又は住宅や農業施設への熱電供給等、再生可能エネルギーから生み出した水素を活用した実証事業を検討する。

実施場所

- 再生可能エネルギーによる発電設備と水素製造設備に関する技術的な観点から、モデルとなる箇所を選定。

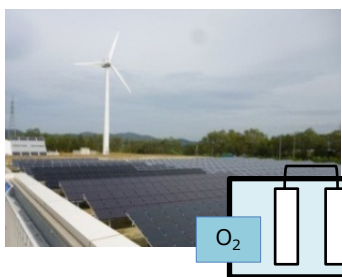
スケジュール

- 2015 再生可能エネルギー一次世代技術開発事業における水素キャリアに関する研究開発 国に財政支援措置を要請
- 2016 実証事業の検討
- 2017～実証事業の実施

必要な施策

- 水素を活用した研究開発の支援
- 次世代技術開発事業における研究開発の事業化
- 実証事業への必要な財政措置

【製造】

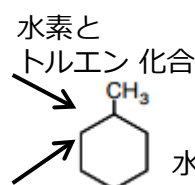
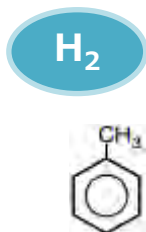


再生可能エネルギーによる電気を
用いて水を電気分解



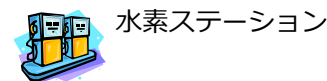
【輸送・貯蔵】

高压による圧縮
or
-253℃により液化
or
水素キャリアに変換



水素キャリア
・MCH

【利用】



地域交通
サービス



水素エンジン発電
による熱電供給

プロジェクト名

⑨-1 バイオマスプロジェクト (地域循環型メタン発酵)

プロジェクトの内容

■ 安定的かつ供給調整が可能な電力として注目される「バイオマス発電」のうち、生活の中から発生する「食物や農産物残渣」や「下水汚泥」など、地域から発生する動植物系の廃棄物からメタン発酵によるガスを燃焼させて発電するシステムの普及を図る。

<現状と課題>

- ① 動植物系の廃棄物を効率的に収集運搬する地域ネットワークの構築
- ② 高額なメタン発酵装置の初期導入コスト(投資)の負担軽減
- ③ 地域住民の理解促進

実施場所

浜通り全域

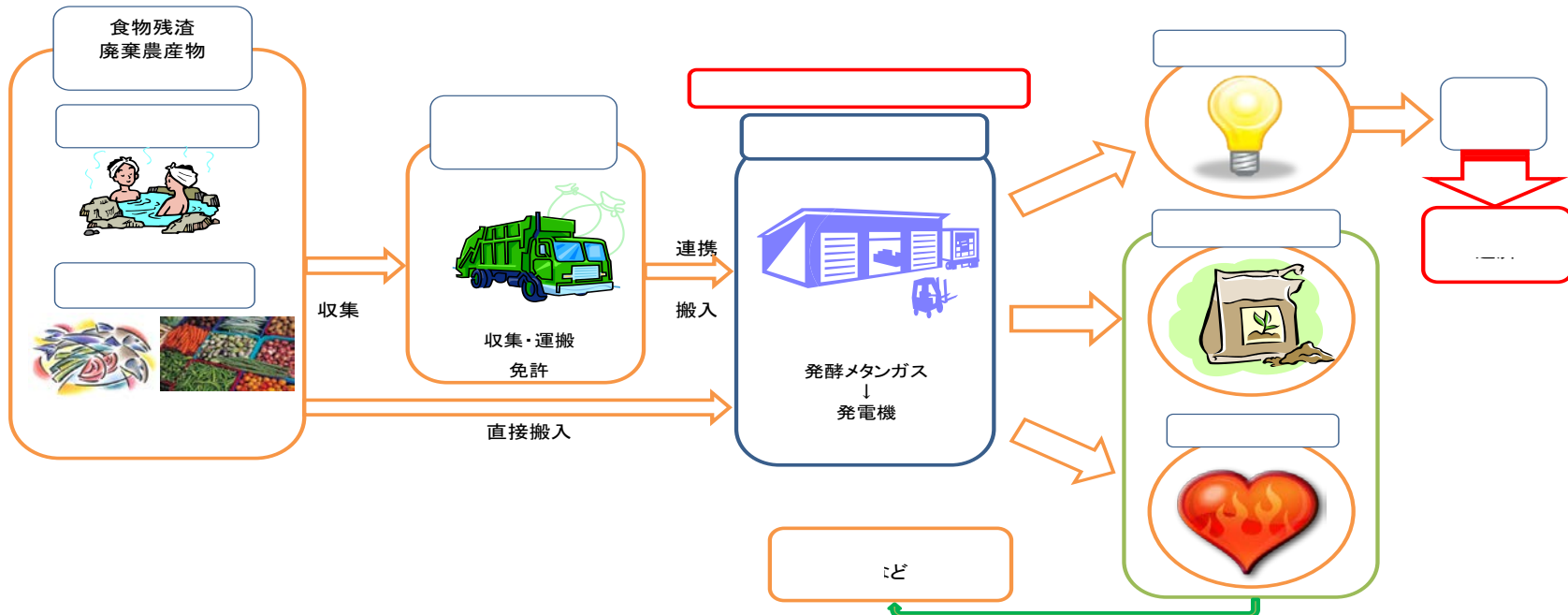
スケジュール

2015～ バイオマス発電事業化モデル事業の実施

必要な施策

- メタン発酵装置の導入コスト(負担)低減
- 地域ネットワークの確立支援

バイオマス発電 全体イメージ



プロジェクト名

⑨-2 バイオマスプロジェクト(藻類)

プロジェクトの内容

- 本県では広範囲にわたる津波被災地が発生している一方で、近年、次世代のエネルギーとして期待される藻類を用いたバイオマスが注目されている。
- 県では、南相馬市で行っている土着藻類によるバイオマス生産技術の開発に向けた取組を支援している。
- これまで、1,000㎡のレースウェイポンドを始めとし、藻類の成長段階に応じた規模の培養池整備や土着藻類における優先種の選別など、燃料化技術の開発に向けた検証が進められており、今後、研究開発の成果を事業化につなげる取組が重要となっている。
- このため、研究成果を踏まえ、再生可能エネルギー関連産業推進研究会等を通じて、地元企業の参画を促した上、事業化に向けた支援を行う。

実施場所

- 南相馬市等

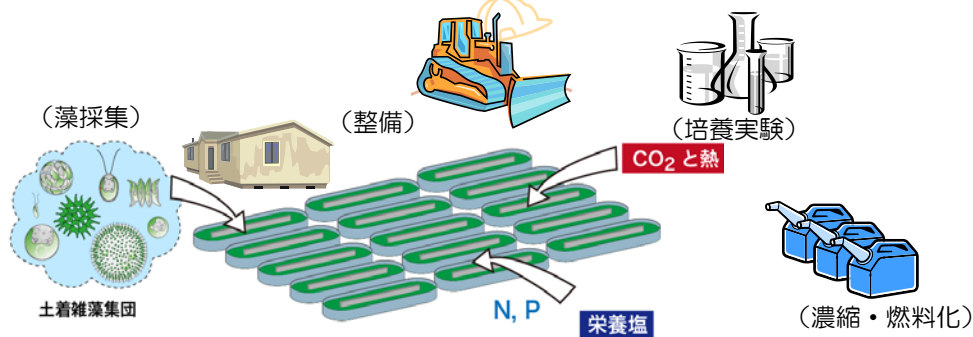
スケジュール

- 2015 次世代技術開発事業(藻類バイオマス)の実施
再生可能エネルギー関連産業推進研究会を通じた地元企業参画の促進、国に財政支援を要請
- 2016~研究成果を踏まえた藻類バイオマス生産技術の
事業化への支援

必要な施策

- 研究成果を踏まえた藻類バイオマスに関する実証研究及び事業化への支援

藻類バイオマス大規模生産技術の開発 (イメージ)



福島の子の気候、気象に適合

- ◇ これまでの研究では、亜熱帯～熱帯で繁殖する特定の藻を対象にしたものであったが、当研究では、四季のある温帯でその土地にあった雑藻集団をオープンな形で活用。
- ◇ 主要な藻類を選定し、増殖性や成分などその特性を把握しながら培養、濃縮する手法を開発。
- ◇ 将来的に、培養した藻を効率的に**燃料等**にする技術を確立する。

【南相馬市における研究施設の状況】



プロジェクト名

⑩浜通りのポテンシャルを生かした産業の集積

【関連産業等の集積】



浜通り地域への
関連産業の集積

プロジェクトの内容

浜通り地域で興りつつあるプロジェクト等を核に関連産業を集積することで、産業基盤の再構築を図る。

- LNG受入基地周辺における冷熱産業の集積
LNGを気化し天然ガスにする際に発生する「冷熱」を有効に活用した空気分離、超低温冷凍倉庫、凍結倉庫、液化水素製造等の産業集積が期待される。
- 風力発電関連産業の集積
広野・櫛葉沖では、漁業関係者等の理解のもと「浮体式洋上風力発電実証研究事業」が実施されており、関連産業の集積が期待される。
- 蓄電池関連産業の集積
浜通り南部においては蓄電池関連企業の立地が進んでおり、より一層の集積が期待される。
- 廃炉・ロボット関連産業及び先端リサイクル関連産業
国際廃炉研究開発拠点や廃炉国際共同研究センター、ロボット開発実証拠点などの研究開発拠点の整備やスマートエコパーク構想の具現化などを活かした関連産業の集積が期待される。

実施場所

浜通り全域

スケジュール

2015～ 国への支援制度創設要請、企業誘致、工業団地などのインフラの整備等

必要な施策

- 関連産業の集積を実現するための新たな企業立地への支援制度の創設
- 事業拡大や業種転換への支援など、復旧に止まらない地元中小企業に対する支援措置の創設
- 工業団地や港湾などの産業基盤の整備に対する新たな支援措置の創設(加速化交付金の弾力的運用等)
- 地元企業に対しロボットなどの技術支援を行うためのハイテクプラザの機能強化
- 関連産業を支える人材育成への支援

プロジェクト名

⑩浜通りのポテンシャルを生かした産業の集積（工業用地整備）

プロジェクトの内容

- 浜通りで興りつつあるプロジェクト等に関連する産業の集積を図るための産業基盤として、工業団地の着実な整備を推進する。
- 関連産業の集積を図るための中核的な産業基盤として、「いわき四倉中核工業団地第2期区域」(16.9ha)を造成するとともに、市町村が実施する工業団地整備の着実な実施を図る。

実施場所

浜通り全域

[現状の工業団地整備計画]

スケジュール

いわき市	いわき四倉中核工業団地	H30分譲開始
南相馬市	(仮称)南相馬復興工業団地(菅浜)	H28一部供用
田村市	田村東部産業団地(大越)	H27造成開始
川俣町	川俣西部産業団地	H28供用予定
川内村	田ノ入工業団地	H27造成開始
富岡町	富岡工業団地	H27造成開始
楡葉町	(仮称)竜田駅東側産業団地	H27造成開始
楡葉町	楡葉南工業団地再開発事業	H27供用予定
広野町	広野駅東側地域事業用地	H27供用予定
広野町	広野工業団地再開発事業	H27供用予定
新地町	新地南工業団地	H27実施設計

※ 今後具体化する整備計画も追加していく。



スケジュール

2015～ 順次整備供用開始
国に支援制度創設要望
工業団地整備費助成、
関連産業の企業立地促進のための支援制度の創設

必要な施策

- 福島再生加速化交付金の適用地域拡大、弾力的な運用
- 関連産業の企業立地を促進するための新たな支援措置の創設