

福島イノベーション・コースト構想シンポジウム

水素を活用したCO₂フリーの循環型地域社会づくり

IHI

2018年 3月25日

株式会社 **IHI**

ソリューション統括本部

技術開発本部

1. はじめに（会社紹介）
2. 水素を活用したCO2フリーの循環型地域社会創り

1. はじめに(会社紹介)

会社概要

株式会社 IHI

創 業: 1853年(嘉永6年) 12月15日

従 業 員: 29,659人(2017.3.31 連結)

事業領域:

資源・エネルギー・環境、社会基盤・海洋、産業システム・汎用機械、航空・宇宙・防衛



相馬事業所は 航空エンジン等の部品を製造するIHIの最重要生産拠点



水素を活用したCO2フリーの循環型地域社会創り

再生可能エネルギーの余剰電力を水素として貯蔵することや、生成した水素を自動車や地域産業等へ供給する、CO2フリーの循環型社会実践モデルを構築

CO2フリーなエネルギーは
地熱 水力 海流 風力 太陽光

相馬市の思い

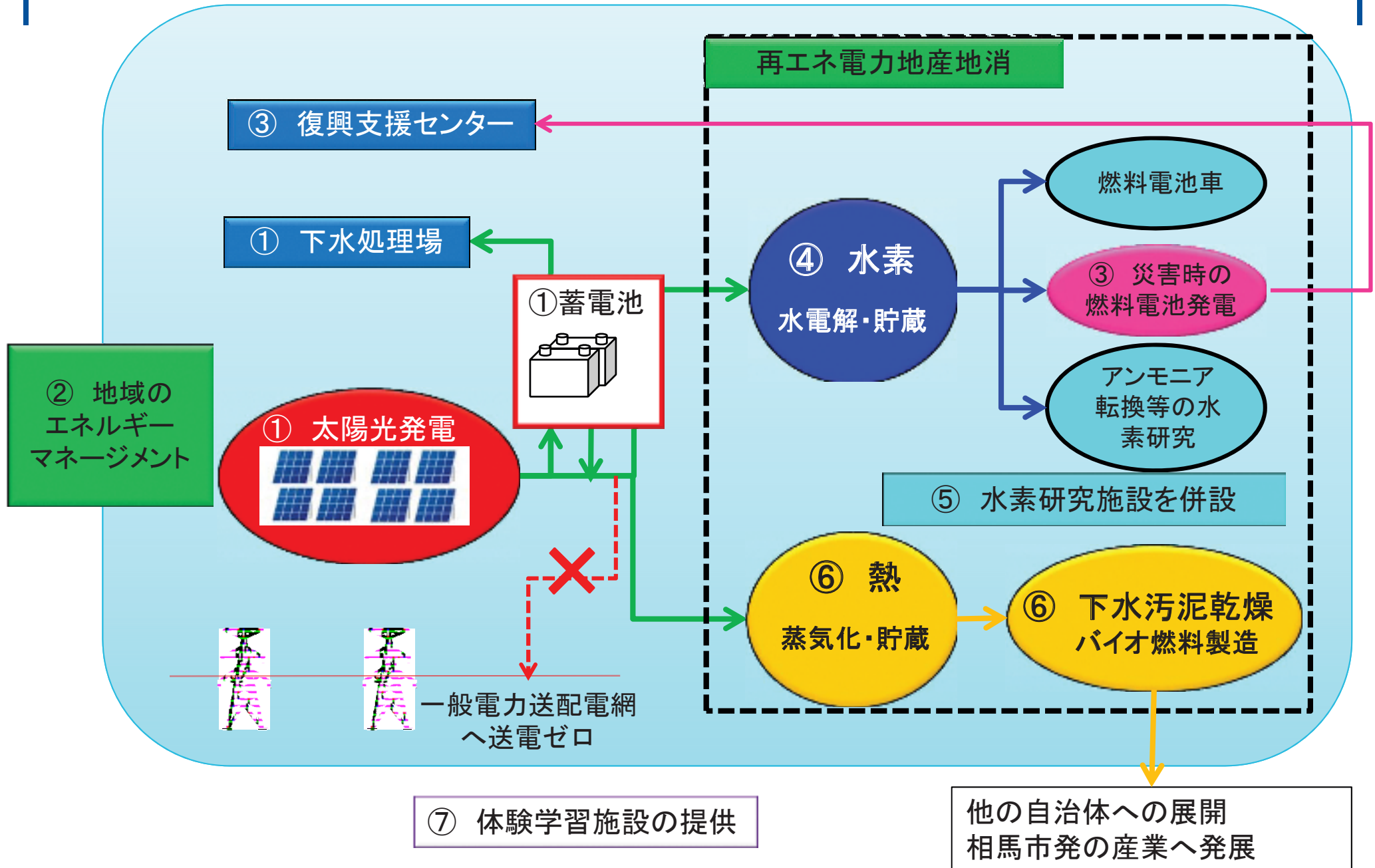


IHIの思い

共同で「CO2フリーの循環型地域社会」を創造

日本初の先進的な再生可能エネルギーの地産地消を実践、地域主導の新たな自律事業モデルを創出し、復興から再生に向けた新しいまちづくりの起爆剤となる、持続性のある地産地消型スマートコミュニティの構築を目指します。

相馬市マスタープラン2017（平成28年12月策定）



プロジェクト概要(2/2)



福島県 地域復興実用化開発等促進事業はこのマークです:↑

- ① 先進太陽光発電・市内の再生可能エネルギー利用拡大 下水処理場へ
→ 再生可能エネルギーの利用推進による低炭素社会づくり
- ② 地域エネルギーマネージメントにより太陽光電力の地産と最大地消の実践
→ 日本初の試みを相馬で実現
- ③ 災害時の復興支援センターへの水素による電力の供給
→ 災害に強い安全で安心な地域づくり
- ④ 再生可能エネルギー（太陽光電力）を合理的に水素に変換し地域で利用
→ 水素利用発展に貢献
- ⑤ IHI 技術開発本部 水素研究施設の併設，オープンイノベーション
→ 企業誘致の推進，異業種交流会の開催，交流人口の増加
- ⑥ 再生可能エネルギー（太陽光電力）を最大限，熱に変換し下水汚泥減容化，
→ 産廃の減容化，燃料化，相馬発の事業モデル創造
- ⑦ 地域に水素等の科学・エネルギーを身近な存在にするための活動
→ 小中学校と企業との連携による体験学習の実施

地域エネルギーマネージメント： 発電量の変化に応じて使う側の使用量を制御して効率よく全量消費する。





場所：
相馬市 光陽2丁目
中核工業団地東地区

所有者：相馬市
相馬市より無償貸与

広さ：
54,000m²

① 先進太陽光発電設備

- ❑ 先進太陽光発電設備を設置しました。
- ❑ 大型蓄電池との組み合わせにより電力を安定に供給するシステムです。
- ❑ 発電した電力は下水処理場等に供給します。



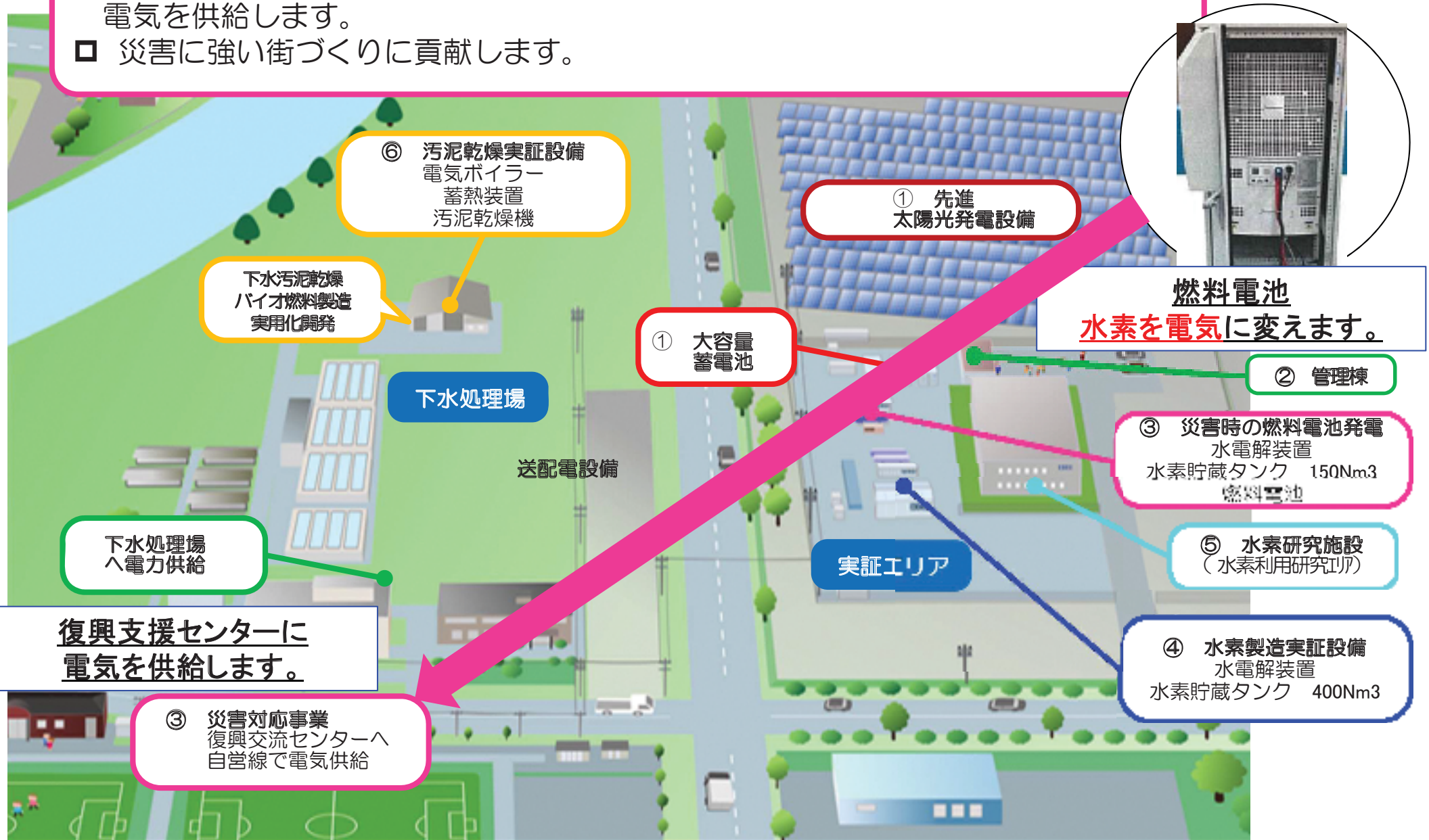
② 再生可能エネルギー利用拡大 地域のエネルギーマネジメント

- ❑ エネルギーマネジメントシステム (CEMS)により電力使用量を制御します。
- ❑ 太陽光の電力を電気ボイラ (熱), 水電解装置 (水素) に供給します。
- ❑ 発電した電力を最大限利用して地域で消費します。(日本初の試み)
- ❑ 地域内の太陽光発電の電力を市場で調達し、安い契約価格にて提供します。



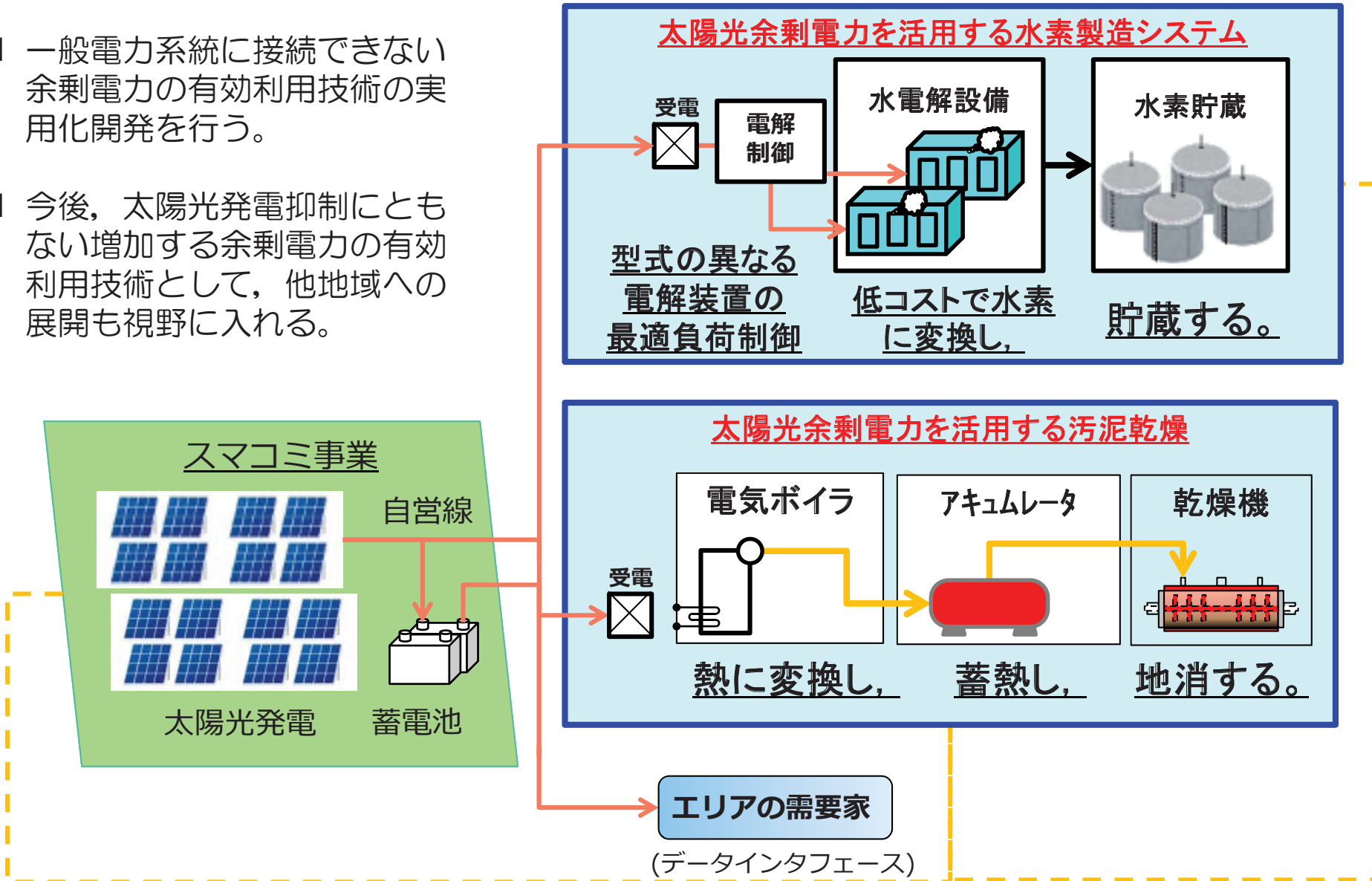
③ 災害時に電力を供給します

- ❑ 災害時（停電）には貯蔵した水素を使って発電し、復興支援センターに電気を供給します。
- ❑ 災害に強い街づくりに貢献します。



④～⑥ 再エネ活用のための開発

- 一般電力系統に接続できない余剰電力の有効利用技術の実用化開発を行う。
- 今後、太陽光発電抑制にともない増加する余剰電力の有効利用技術として、他地域への展開も視野に入れる。



④・⑤ 水素研究

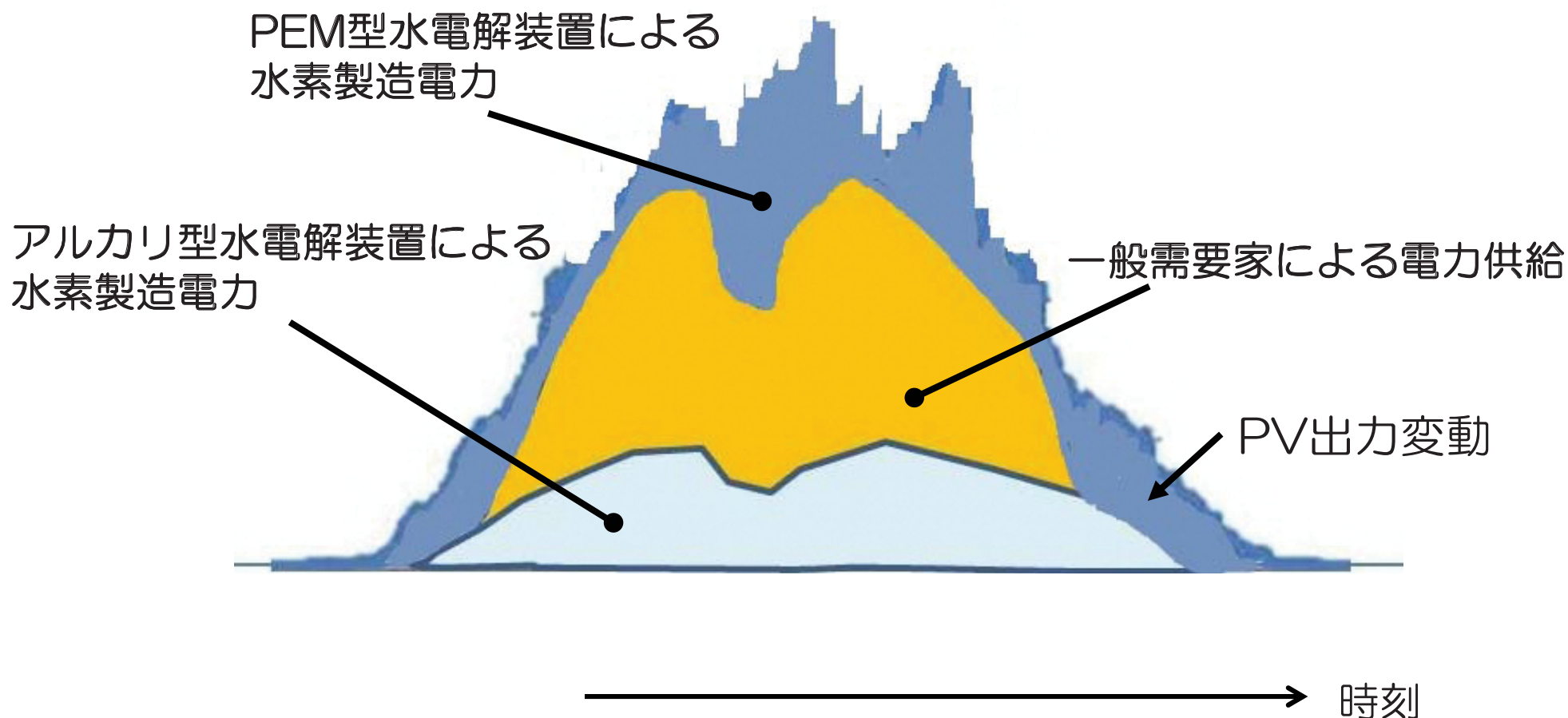
- 余剰電力を使って水素を製造して貯蔵します。
- 製造した水素は、今後拡大する水素の利用研究に使用し、相馬市の水素利用発展に貢献します。
- IHIは水素研究所を建設し、交流人口の増加を目指します。



④ 再エネを合理的に活用した水素製造研究

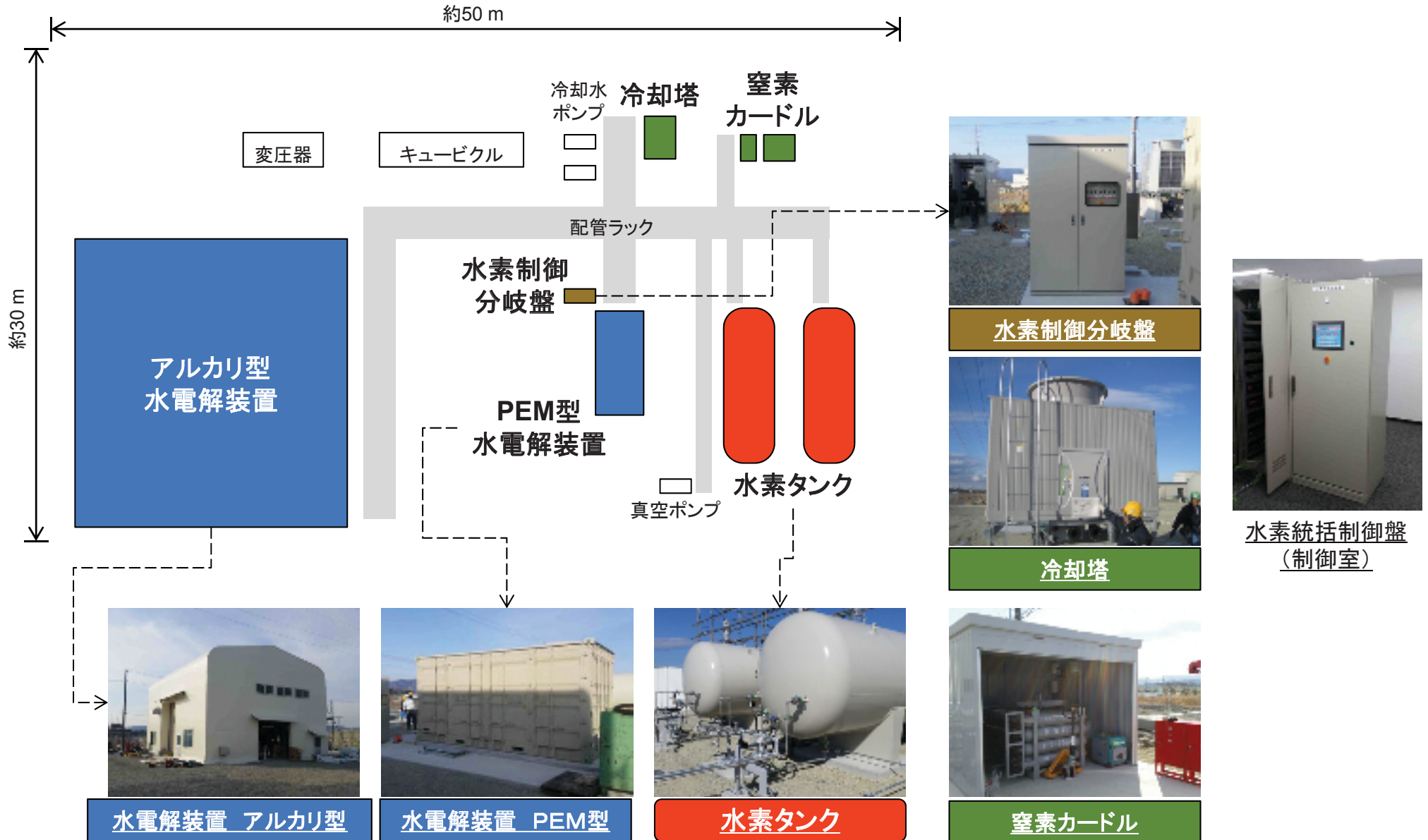
タイプ・価格の異なる水電解装置の特性に合わせた運用制御技術を行うことで全体コスト低減と寿命延長(メンテ費削減)をはかります。

- PEM型： 負荷応答性が高いが高額。大容量化に不向き。
- K-OH型： 一定値以下の電力レベルでの稼働は困難。ただしコスト低。



④ 再エネを合理的に活用した水素製造研究 実証設備

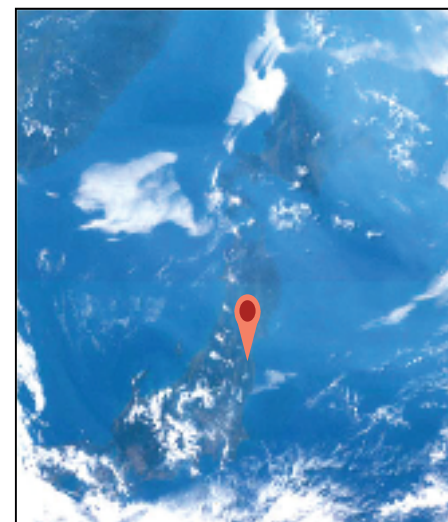
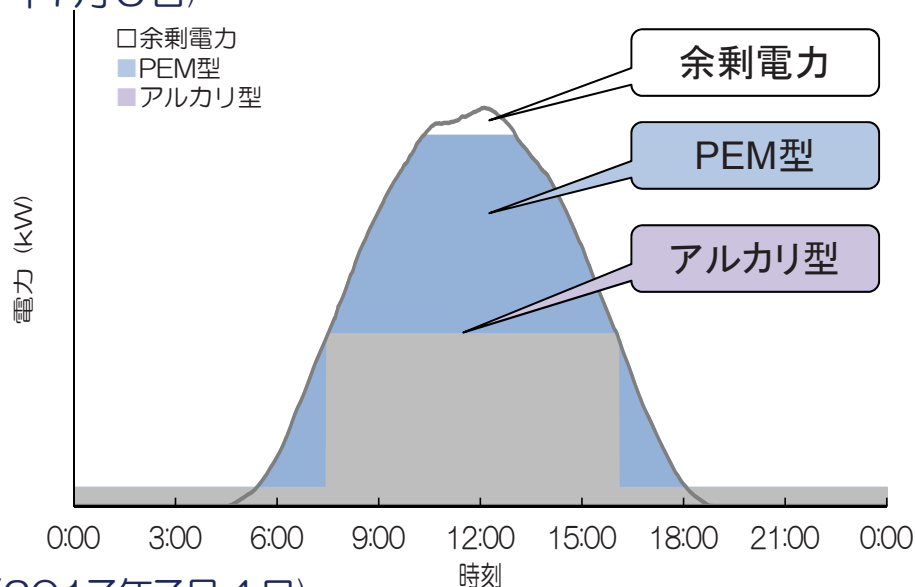
「水素製造実証設備」エリア 拡大図



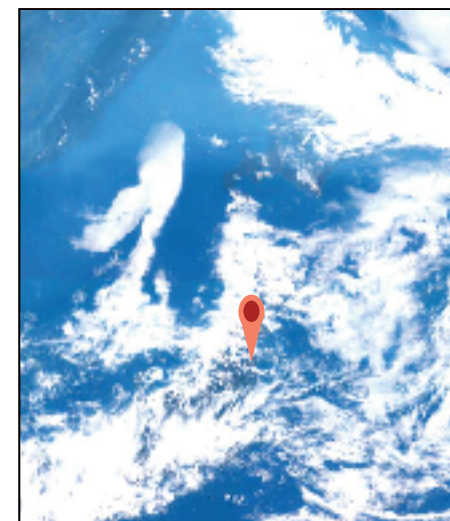
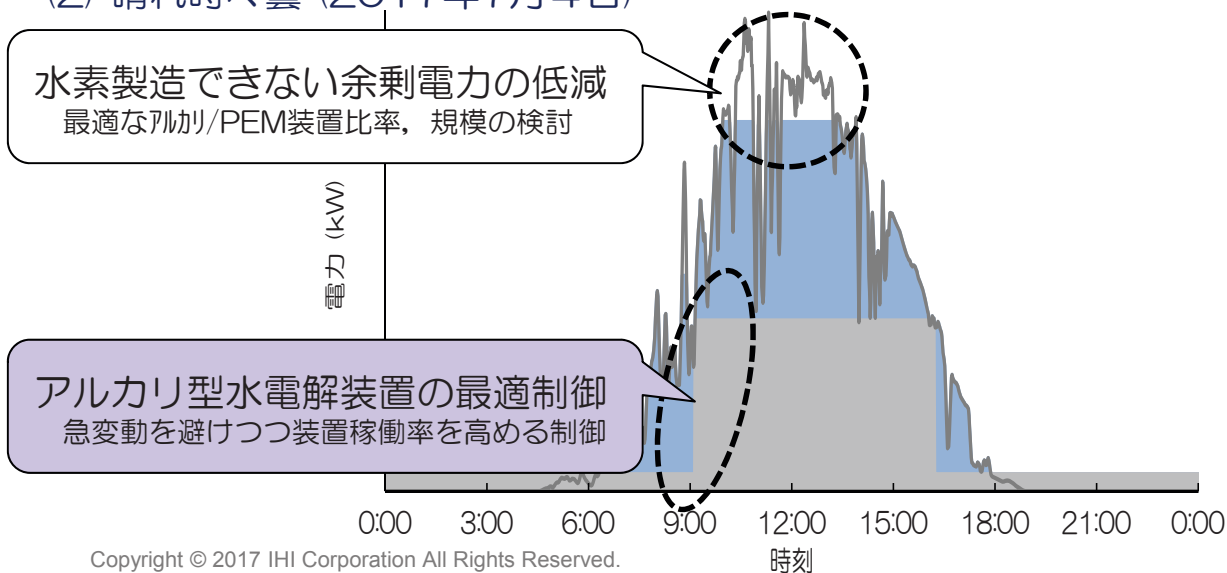
④ 再エネを合理的に活用した水素製造研究 制御検討

日射量データを用いた水素製造シミュレーションを実施
次年度に取り組む複合型水電解水素製造の課題を抽出

(1) 快晴 (2017年7月5日)



(2) 晴れ時々曇 (2017年7月4日)



出典：余剰電力
(国)産総研福島再生可能エネルギー研究所提供の日射量データを基にIHIが作成
衛星画像 ひまわり衛星データアーカイブ (<http://sc-web.nict.go.jp/himawari/himawari-archive.html>)

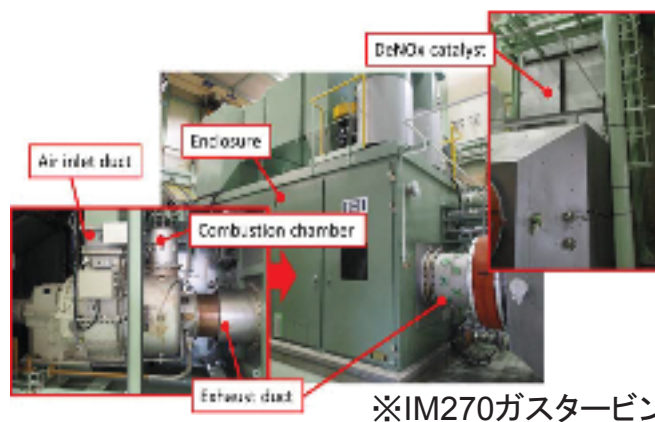
⑤ 水素研究施設（施設は計画中）

ここでは、技術開発本部が進めている水素キャリアの研究例をご紹介します。

水素キャリアとしてのアンモニア

- ① 液化しやすい（LPGと同等）
- ② 既存の製造・輸送インフラを利用できる
- ③ 燃料として直接利用できる（水素への再変換が不要）

ガスタービン



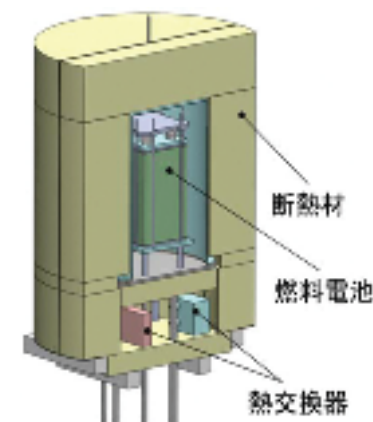
※IM270ガスタービン

微粉炭焚ボイラ



※CFT(Coal Firing Test Furnace)

固体電解質型燃料電池



アンモニアは水素キャリアとして多くの利点を持っています。ガスタービン・ボイラにおけるアンモニア混焼技術の開発とともに、燃料電池での直接利用技術の開発を行っています。

謝辞：本研究は、総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「エネルギーキャリア」（管理人：科学技術振興機構（JST））によって実施しています。

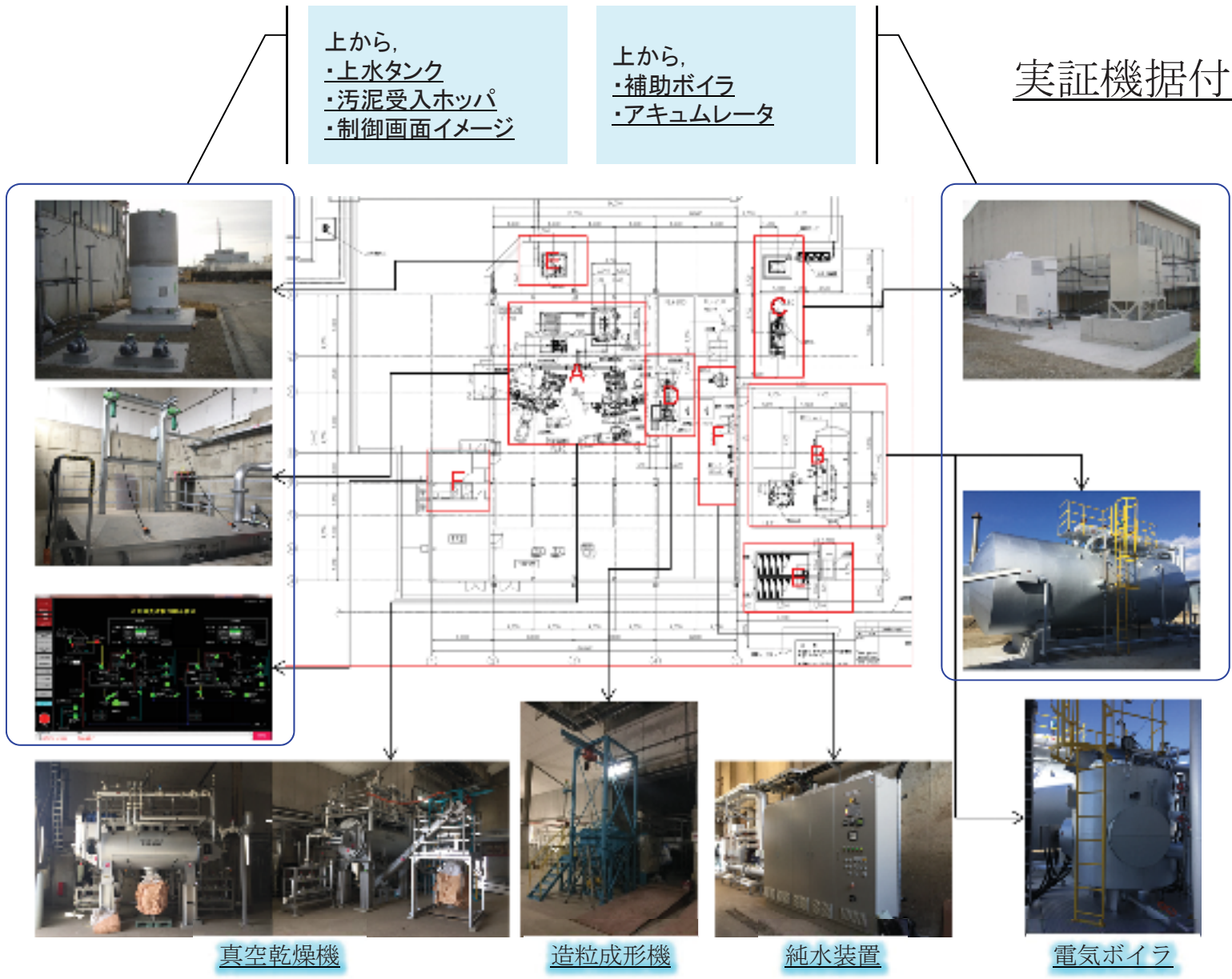


⑥ 再エネ電力の最大活用を目指した汚泥乾燥実用化開発

- ❑ 余剰電力を電気ボイラーで熱に変換し下水汚泥を乾燥させます。
- ❑ 産廃処理されている下水汚泥の減容化により産廃コストを下げます。
- ❑ 乾燥汚泥の燃料化を目指します。
- ❑ 相馬発のビジネスの模索をします。



⑥ 再エネ電力の最大活用を目指した汚泥乾燥実用化開発 「汚泥乾燥実証設備」エリア 拡大図, 解析・検証試験



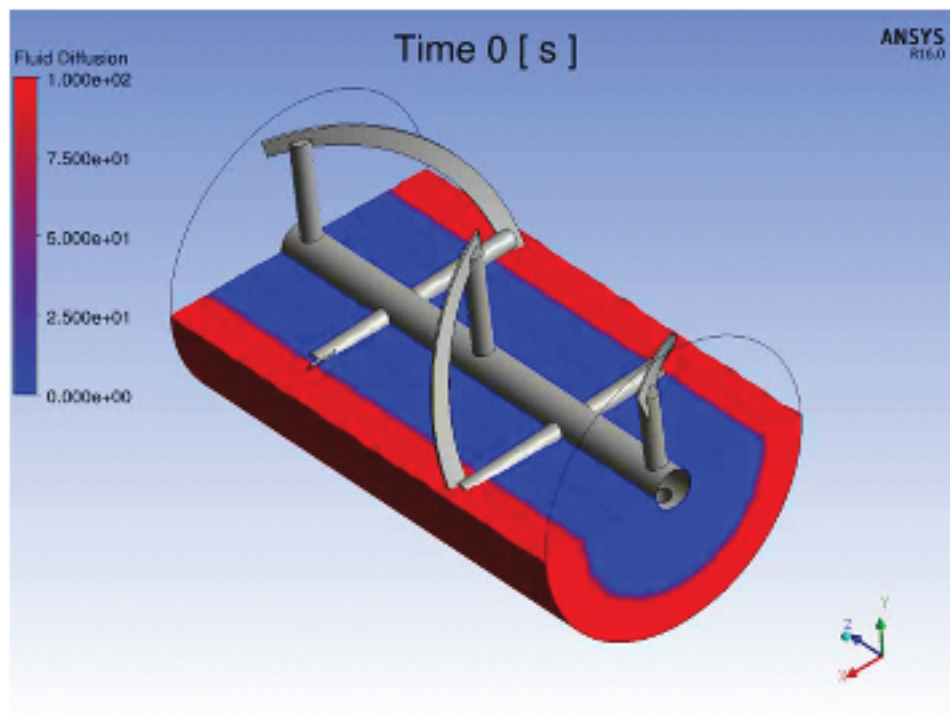
LHV wet (FY28)
3260kcal/kg (含水率20%)



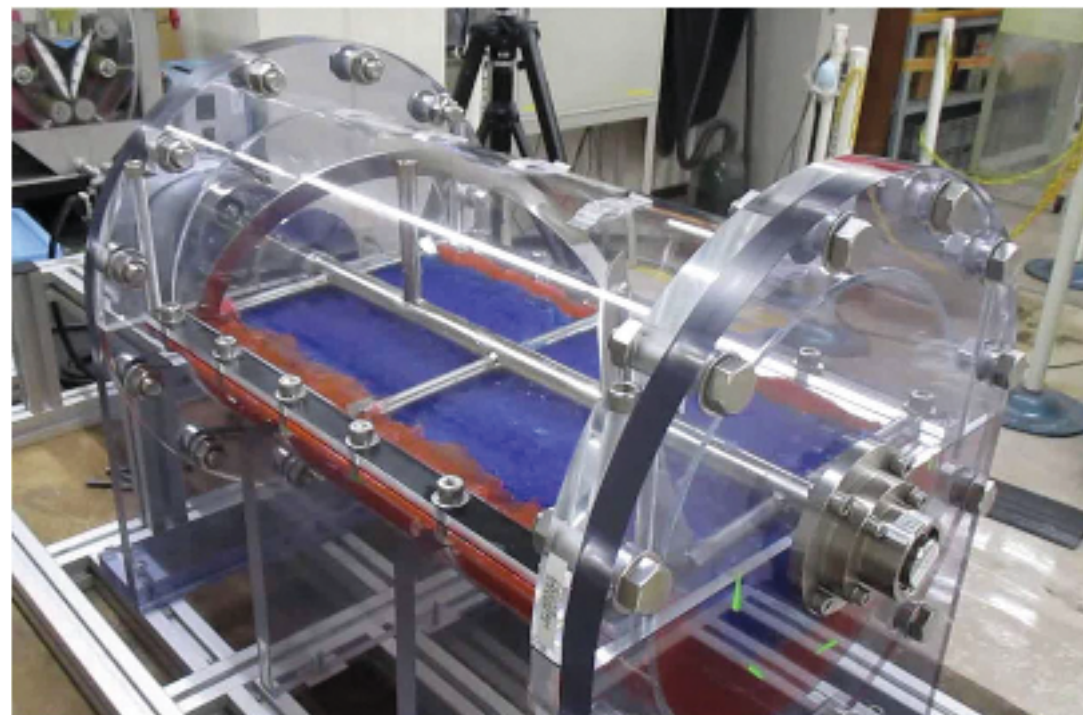
燃料化ペレット

⑥ 再エネ電力の最大活用を目指した汚泥乾燥実用化開発 汚泥を模擬した流体攪拌解析および模擬流体サブサイズ試験

リボン式攪拌軸を用いた場合



数値解析



サブサイズ試験

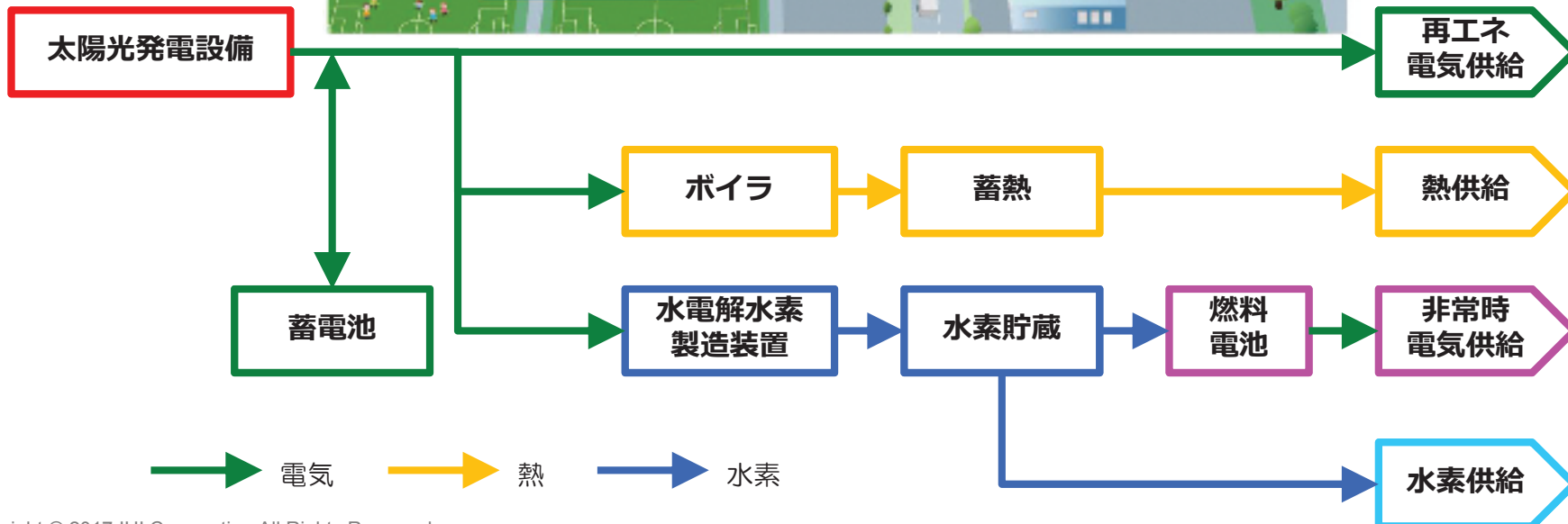
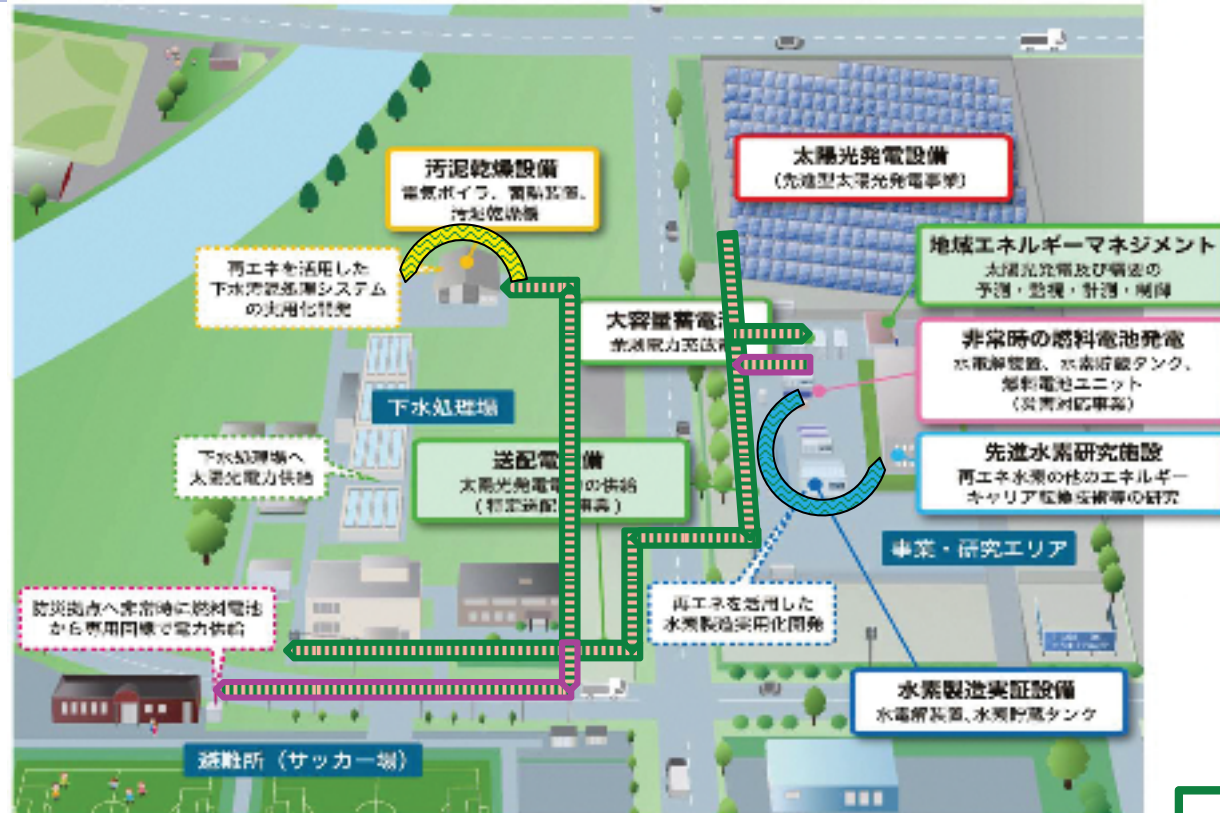
汚泥を模擬した流体攪拌数値解析を実施。模擬流体を用いたサブサイズ試験との整合を確認。

解析モデル構築

⑦ 体験学習の場を作ります

- ❑ 水素を身近に体験できるような施設を開放します。
- ❑ 相馬市と共同し、小学生，中学生の科学教育に役立てます。
- ❑ 企業に水素，熱等の利用技術の交流の場にします。
- ❑ 地域の方々と協力して交流人口の増加を目指します。





年度	平成28 (2016)	平成29 (2017)	平成30 (2018)
スマートコミュニティ構築事業 (太陽光, 災害用発電)	基本設計・計画	製作・建設	実証試験
水素・汚泥実証事業	設計	製作・建設	実証試験
水素研究施設		設計	建設

IHIは相馬市と一体となって、
実用化開発地域復興実用化開発 および
スマートコミュニティ事業を推進して参ります。

最先端の再生可能エネルギー
活用モデルを実証し、福島県浜通り地域の
活性化に貢献していく所存です。

地元の皆さまのご支援を
お願い申し上げます。

IHI

Realize your dreams