

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo.602-1-04

水素社会構築技術開発事業/
地域水素利活用技術開発/
福島県内におけるグリーンガラスの製造を核とした
分散水素供給・利用システム技術開発

発表：2026年7月21日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 今 俊史

*団体名

(株)巴商会、ヒメジ理化(株)、山梨県企業局、(株)やまなしハイドロジェンカンパニー

問い合わせ先 株式会社巴商会 URL:<https://h2energy.tomoeshokai.co.jp> TEL:03-3734-0511

事業概要

1. 期間

開始 : 2022年12月

終了 : 2027年3月

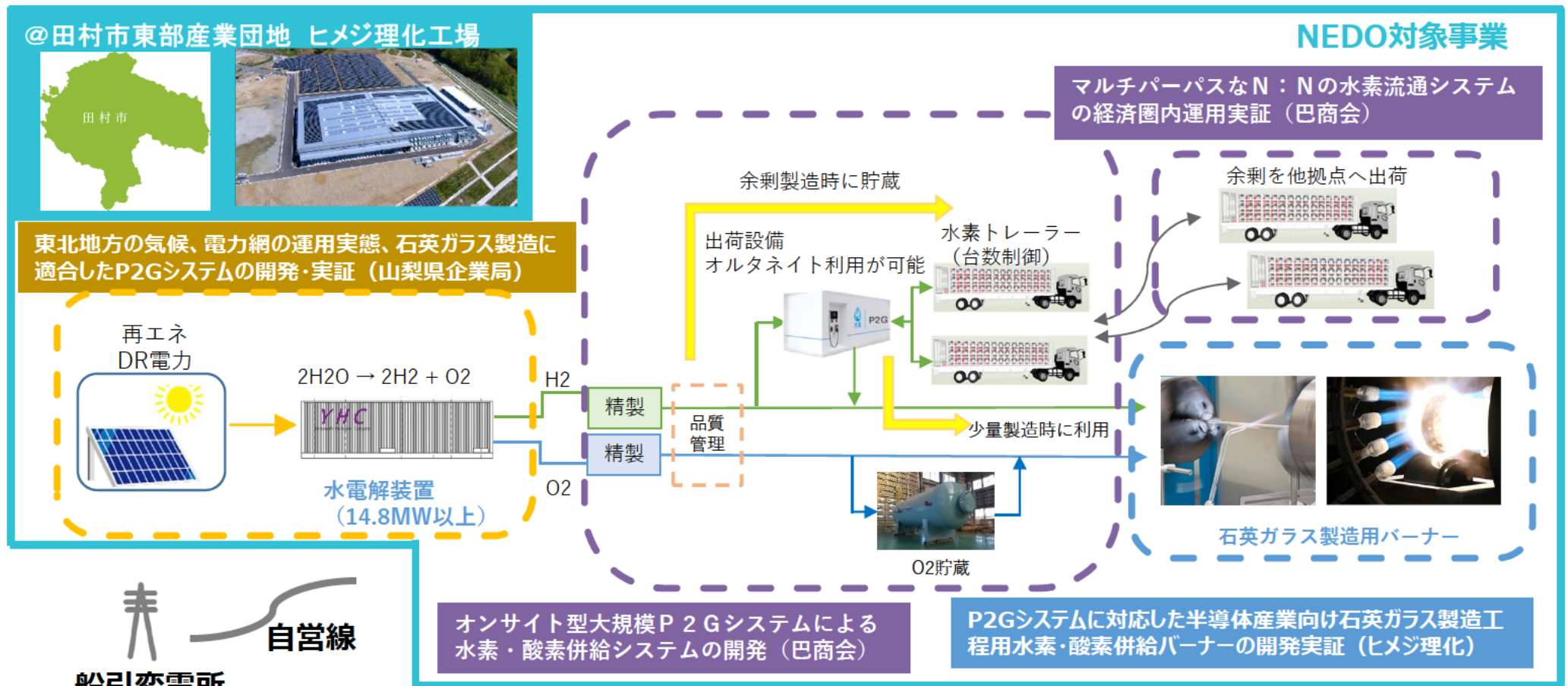
2. 最終目標

- ・ P2Gシステムから生成される水素・酸素を用いた半導体用産業向け石英ガラス製造工程の脱炭素化
- ・ 大規模P2Gの東北地方への適用および総合的な経済性を追求する運転システム（EMS）の開発導入
- ・ マルチパーパスな地域水素ロジシステム開発

3. 成果・進捗概要

- ・ P2Gプラントの設置に必要な機器格納庫、機器類の据付を実施するための詳細設計が完了
2026年夏頃から順次、水電解装置をはじめとする、実証に必要な機器類の搬入を予定
- ・ バーナー設計と制御技術開発のために、具体的な品質評価方法・バーナー・装置についての概略設計及び計画作成が完了し、バーナー等の資材について調達手配を開始
- ・ トレーラー庫建築物・高圧ガス設備据付完了
- ・ N:Nロジシステムソフトウェア試運転終了、現時点で予定通り進捗

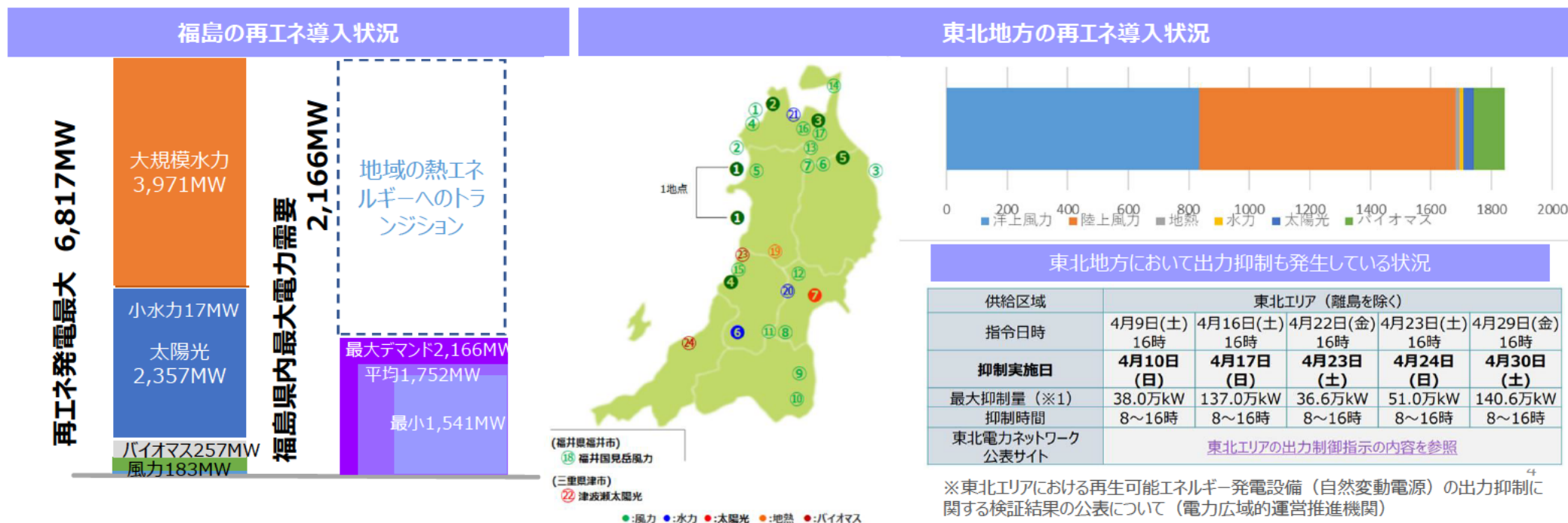
事業概要（事業全体像）



1. 事業の位置付け・必要性

◆福島県における再生可能エネルギー

- ✓ 「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン2021」によると、2020年末時点での再エネの設備容量は約6,817MWであり、2030年にはさらに約1,600MWの容量を追加で増加させることを目標として掲げている。
- ✓ 他方で福島県内の現状の系統の空き容量としては、超概算で765MW程度（東北電力ネットワーク参照）であり、また、東北地方においても、福島県外において約1,800MWの容量が増えていく計画となっている。
- ✓ 東北地方と関東地方を接続する福島県は再エネが集約され、再エネ需給の調整能力の整備が必要不可欠な地域となっている。



1. 事業の位置付け・必要性

◆P2Gシステムを活用した産業・地域のグリーントランスフォーメーション（GX）モデルの構築

- 本事業においてPEM形P2Gシステムを導入するヒメジ理化田村新工場が代表する窯業土石産業は、他の産業と比較してエネルギーの最終消費に占める熱需要の割合が高い構造となっている。
- P2Gシステムを工場隣接地に導入することにより、地域の系統に対して調整力（DR）を提供しつつ、電化が困難な熱需要領域に対して、比較的安価な水素を供給可能。
- さらに余剰となる水素については周辺地域へ配送することにより、地域の水素利用を牽引することが可能となる。

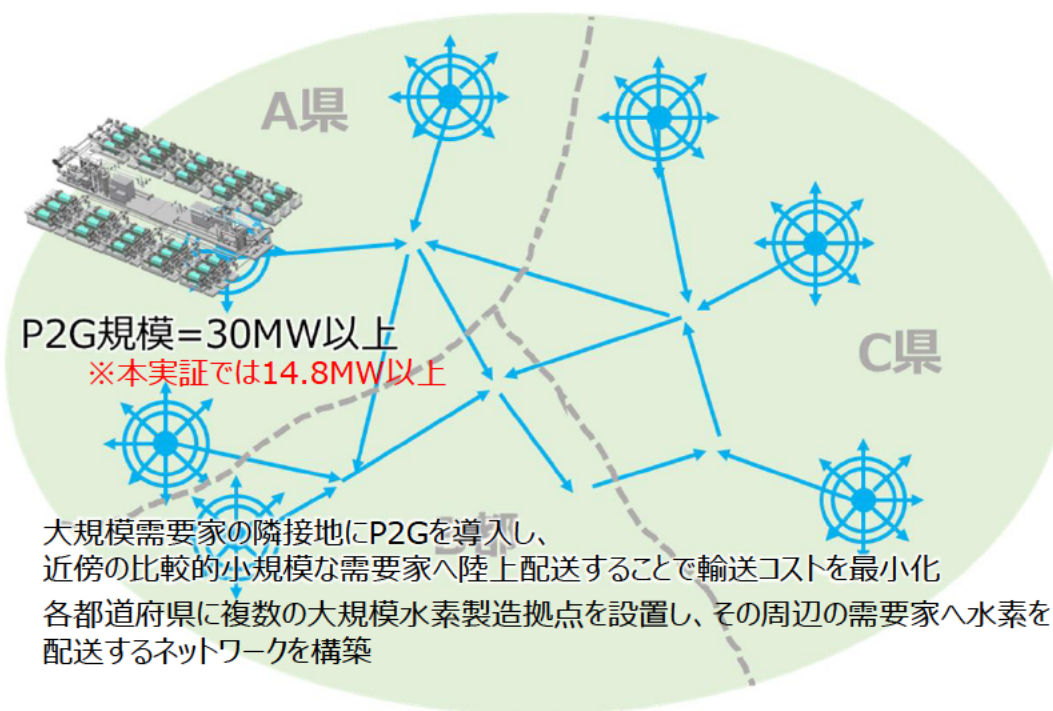
企業属性ごとの熱需要によるトランジションの方向性のイメージ



石英ガラスは中間生産品であり、この産業分野の脱炭素化は最終製品である電子部品等製造業につながる技術であることから、本実証実証は、一つの産業に閉じるものではなく、日本の電子部品等の国際的な競争力を維持・拡大に資するGXモデルとなることも期待される。

(産業技術環境局・資源エネルギー庁「グリーンエネルギー戦略 中間整理」2022年5月)

ハブ&スポークモデルのイメージ



1. 事業の位置付け・必要性

◆「福島イノベーション・コースト構想」への貢献

- 特に実証サイトの立地エリアでもある福島県の沿岸部は、震災により被害を受けた地域等の産業を回復するために、新たな産業基盤の構築を目指す国家プロジェクト「福島イノベーション・コースト構想」により積極的な企業誘致を通して産業集積や高度化が図られている地域である。
- また、浪江町において世界有数（10MW）の水素製造施設「福島水素エネルギー研究フィールド（Fukushima Hydrogen Energy Research Field（FH2R）」が稼働し、県内においては燃料電池トラックなどの新しいモビリティを活用したまちづくりが検討されるなど、水素の地産地消の社会実装が進められている地域でもある。
- 加えて、山梨県と福島県は、2022年12月2日、地域におけるGXの先進モデル構築に向けて連携して取り組むことに合意。



福島県と山梨県との基本合意の締結



「水素を活用した地域におけるグリーントランスフォーメーションの先進モデル構築に向けた基本合意書」を締結。本実証事業は当該合意の中核事業として位置づけられている。

2. 研究開発マネジメントについて

◆研究開発の目標と目標設定の考え方

研究開発目標	実施内容	根拠
研究開発目標[1] グリーンイノベーション基金事業の成果によるスケラブルなP2Gシステムによる東北地方への適用実証	石英ガラス製造に適合するオンサイト形10MW級P2Gシステムの技術開発 東北地方の気候、電力網の運用実態に適合するP2Gシステムの技術開発 電力系統の大きな余剰電力と、場内のP V電力を包括して扱うE M Sの技術開発	・国内において10MW以上の水電解装置と産業利用及び周辺需要家への水素配送のドッキングを行った例は存在しない ・特別高圧需要家（66kV以上）1万件のうち、10MW級の水電解装置が必要となる程度の熱需要である10ton/hの蒸気を必要とし、かつ再エネの導入による出力抑制が生じている地域に位置するという条件を満たす需要家においては、GXに向けてP2Gシステムを導入するメリットが非常に大きいため、該当する需要家数が10件程度存在すると想定

2. 研究開発マネジメントについて

◆研究開発の目標と目標設定の考え方

研究開発項目	実施内容	根拠
研究開発目標[2] 半導体産業向け石英ガラス製造工程の脱炭素化	P2Gシステムと半導体産業向け石英ガラス製造工程用水素・酸素供給バーナーとの融合を目的としたバーナーの設計と制御技術開発及び実証	・石英ガラス業界において、製造工程にグリーン水素を導入し、脱炭素化した例はなく、且つ再生可能エネルギー由来のグリーン酸素の導入もない。サプライヤーを含めた脱炭素活動はまだ初期段階であり、脱炭素技術を構築した先行対応者が競争力を獲得できる状況にある。 ・半導体製造装置の需要拡大予測に追従して、石英ガラス需要の増大することを予測している。石英ガラス製品のマーケットは直接納入分野をターゲットとしている。 ・石英ガラス産業は韓国や台湾など海外メーカーとの競争環境にあり、将来的に競合他社が追従してグリーン水素を導入することが予想され、グリーン水素需要の拡大に寄与することになるが、本研究開発におけるグリーン酸素の同時利活用は、脱炭素をさらに高次発展させるものであり、水素・酸素を使用する産業にとっては最良のシステムである。

2. 研究開発マネジメントについて

◆研究開発の目標と目標設定の考え方

研究開発項目	実施内容	根拠
研究開発目標[3] マルチパーパスなN：N の水素流通システムの 経済圏内運用実証	地域水素ロジシステムの開発・実証	・高圧ガスにおけるN：Nロジスティクスシステムはまだない。P2Gの高圧水素製造における複数拠点の監理についてスマート保安を適用した例はない。200 気圧のトレーラーが市場を寡占している。小規模需要家群へのエネルギー供給ネットワークによる脱炭素化は、地域創生につながる自治体の取り組みとの連携が必要である。 ・N:N搬送システムを構築することにより、不足するドライバー対応や、連続して使用できる水素量を大幅に増やすことで市場を獲得する。なお、現に産業用に流通している水素にも同じ期待がかかるので、エネルギー分野に限らず競合の置き換えで需要を創造することができる。特に東アジア域においては地域におけるエネルギー供給網の強化のために本取組の地産地消モデルの使用先として適地となる。

2. 研究開発マネジメントについて

◆研究開発の目標と目標設定の考え方

研究開発項目	実施内容	根拠
研究開発目標[4] 高度な熱利用分野である石英ガラス分野におけるオンサイト型大規模P2Gシステムによる水素・酸素併給システムの開発	P2Gシステムから生成される水素のオルタネイトシステム工場利用マルチ圧力出荷設備の開発・実証 水電解酸素の精製利用の開発・実証 高度な熱利用領域への品質管理された水素・酸素併給システムの開発・実証	・国内において10MW以上の水電解装置と産業利用のドッキングについてはまだ例がなく、かつ、水素・酸素併給利用についてもまだ実現されていない。今後GXを進めていく上で中核工場には必要な組み合わせである。 ・中核工場に代表される電子機器・情報機器製造・精密機器・化学・硝子については、水素と酸素ともに大量に使用されている。直近ではこれら工場は日本の主要産業であるため第一ターゲットとなる2030年のカーボンハーフに向けて導入が加速すると予想される。 ・国外からの水素供給システム付き水電解装置が輸入される可能性はあるが、国内技術の熟成により、競争力を持たせる。

2. 研究開発マネジメントについて

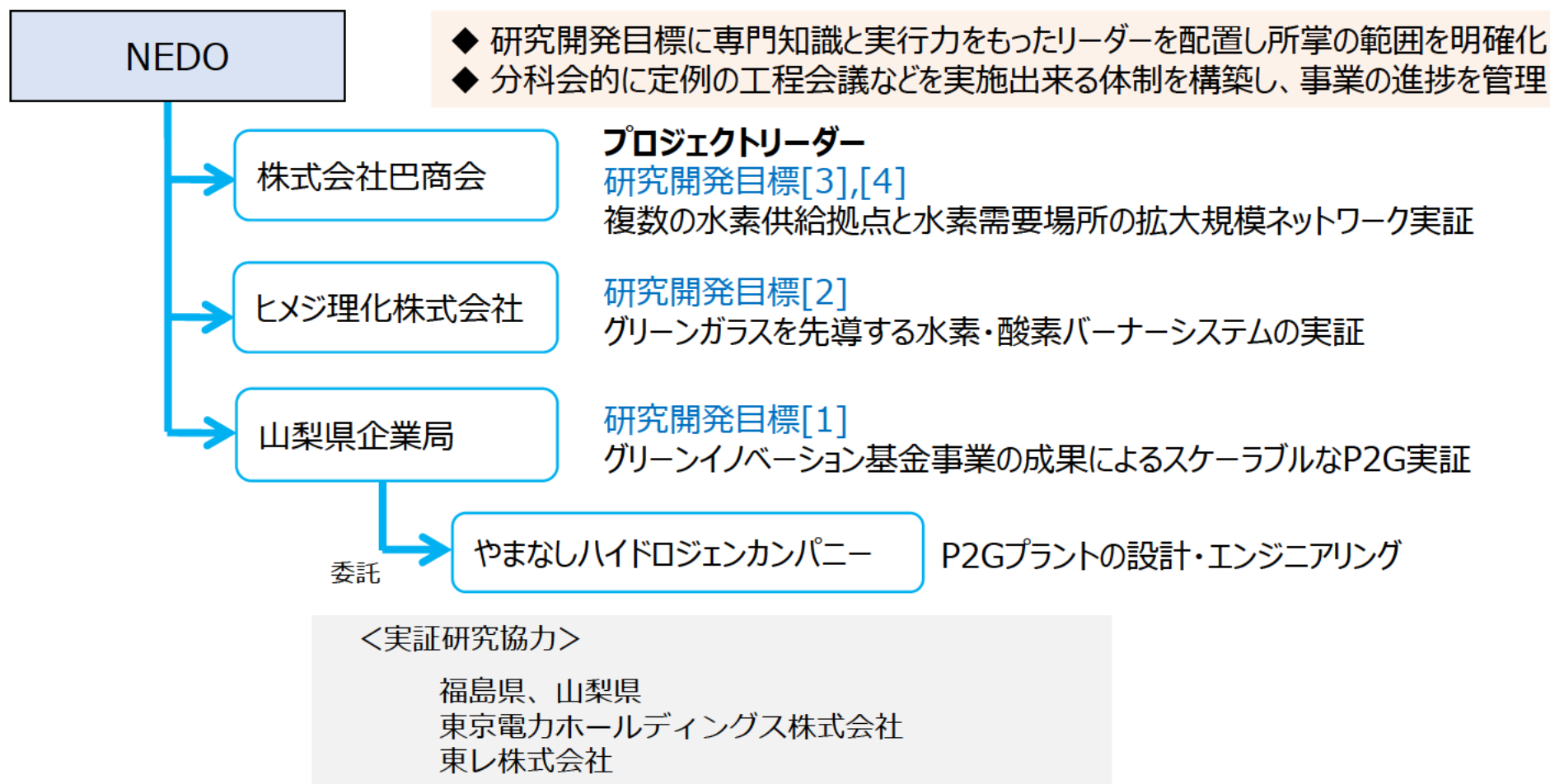
◆研究開発のスケジュール

SG通過

研究開発項目		2023年度	2024年度	2025年度	2026年度
[1] グリーンイノベーション基金事業の成果によるスケーラブルなP2Gシステムによる東北地方への適用実証	山梨県企業局	調査・概略設計	詳細設計	プラント実施設計 建築・土木工事	機器据付工事 試運転 実証
[2] 半導体産業向け石英ガラス製造工程の脱炭素化	ヒメジ理化	調査・概略設計	詳細設計・評価	実機評価 据付工事	実証
[3] マルチパーパスなN：Nの水素流通システムの経済圏内運用実証	巴商会	調査・概略設計	事前評価	システム開発 据付工事	試運転 実証
[4] 高度な熱利用分野である石英ガラス分野におけるオンサイト型大規模P2Gシステムによる水素・酸素供給システムの開発	巴商会	調査・概略設計	詳細設計	製作 据付工事	試運転 実証
特高設備					

2. 研究開発マネジメントについて

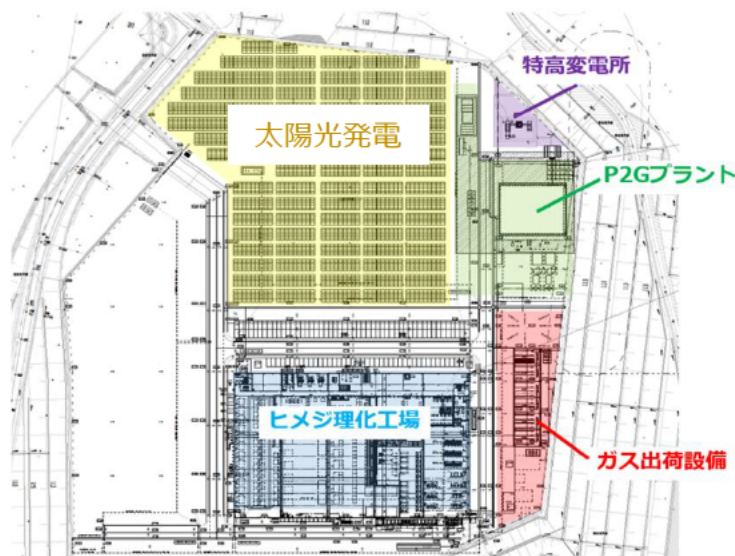
◆研究開発の実施体制及び進捗管理



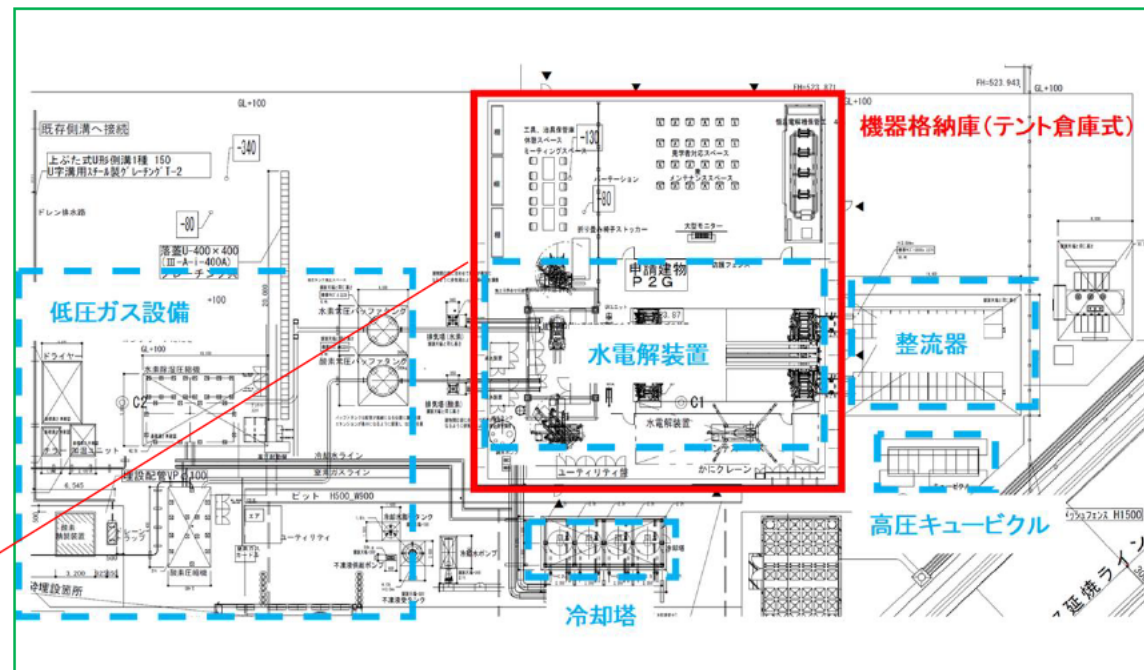
3. 研究開発成果（25年度進捗）について

◆ 配置計画

- ✓ P2Gプラントの設置に必要な機器格納庫、機器類の据付を実施するための詳細設計が完了



P2Gプラント配置計画



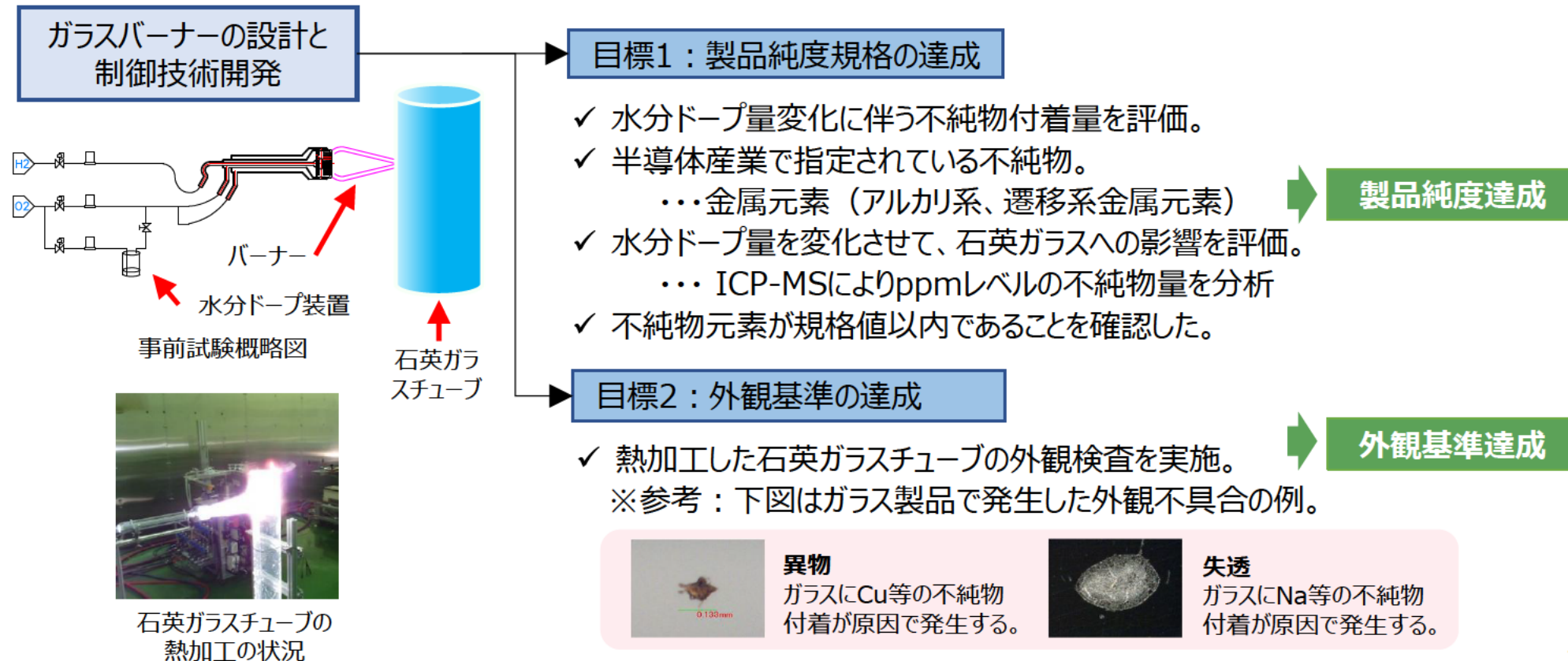
機器格納庫

2025年度から2026年度にかけ、P2Gプラント内に機器格納庫を建設
2026年夏頃から順次、水電解装置をはじめとする、実証に必要な機器類の搬入を予定

3. 研究開発成果（25年度進捗）について

◆ P2G適合バーナーの開発概要（1/2）

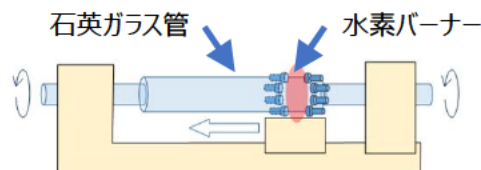
- ✓ 25年度はP2G適合ガラスバーナー設計・開発とP2Gの水素・酸素を再現した条件（水分濃度の高い酸素）での事前試験を実施し、要求品質を4つの目標に分け、それぞれを満たすか試験を実施し、目標達成を確認した。
- ✓ 26年度は製品製造に使用している設備と同等のバーナー性能試験装置を用いて実証試験を実施する。



3. 研究開発成果（25年度進捗）について

◆ P2G適合バーナーの開発概要（2/2）

ガラスバーナーの設計と 制御技術開発

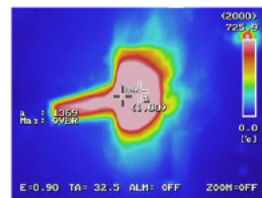


実証試験設備概略図



既存設備への組込試験

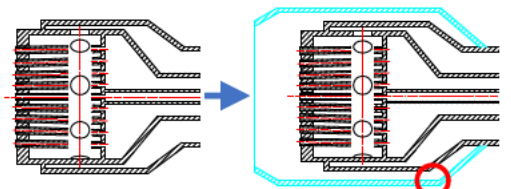
目標3：既存同等以上の生産性（加工温度）の達成



- ✓ 熱加工中の対象物の温度を測定し、既存同等以上の加工温度を確認。
- ✓ 酸素ガスに水分をドープしても既存と同等性能のバーナーを設計した。

加工温度達成

目標4：既存同等以上のバーナー耐久性の達成



既存バーナーヘッド 新規バーナーヘッド

- ✓ 連続使用で火口にシリカが付着し、劣化が促進される課題がある。
- ✓ 水分ドープによってシリカ付着する傾向が確認され、対策としてフード付きバーナーを設計した。
- ✓ フード下部（赤丸）に水滴が溜まるケースが発生。→ フードの形状を最適化した。

最適化達成

◆ 26年度実証概要

P2Gと石英ガラス 製造工程 融合の達成

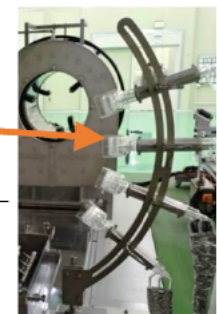
石英ガラス製造工程
の脱炭素化実現

電化が困難な
熱生産プロセスと
P2G融合のモデル化



田村工場でP2Gに最適化したバーナーで実証試験を行う。

ガラス
バーナー



3. 研究開発成果（25年度進捗）について

◆ガス設備据付進捗状況



水素ガストレーラー庫



水素・酸素
低圧ガス
受入設備



水素圧縮機

3. 研究開発成果（25年度進捗）について

◆地域水素ロジシステム

✓ 複数の水素製造拠点と複数の需要家をつなぐN:Nロジシステム

TOHOKU 巴 商 会 N:N 水素充填管理システム 亀井 充墳 ログアウト

入荷業務

充填前検査業務

需要予測・照会

充填後検査業務

出荷指示

出荷前検査業務

出荷業務

TOHOKU 巴 商 会 N:N 水素充填管理システム 亀井 充墳 ログアウト

充填前検査結果一覧

検索条件
 充墳所: 米倉山(水素技術センター) 判定結果: 未 容器No.:
 検査日: yyyy/mm/dd ~ yyyy/mm/dd 承認:

充填前検査結果情報

容器No.	検査日時	判定	備考	操作
GT-132-99999	未	-	-	入力
GT-178-99999	未	-	-	入力
YT-1-0023810	未	-	-	入力
YT-2-0023810	未	-	-	入力

1-4 / 4 | 10

TOHOKU 巴 商 会 N:N 水素充填管理システム 亀井 充墳 ログアウト

充填前検査結果入力

容器情報
 容器No.: GT-132-99999

検査結果入力
 検査日時: 2026/05/29 13:29:47

外観検査 容器弁全開

異常の有無

充墳前分析

オペレータ: 亀井 充墳

判定結果:

コメント:

TOHOKU 巴 商 会 N:N 水素充填管理システム 亀井 充墳 ログアウト

容器所在照会

検索条件
 充墳所: 出荷先:
 容器種別: 所有者:
 商品: 対象容器: 指定なし
 引当: 指定なし

在庫情報

容器No.	充墳所	容器種別	容器状態	所有者	商品	充墳量	充墳圧	庫内充墳圧	出荷先	引当
GT-129-99999	米倉山(水素技術センター)	H-7	充墳後検査承認済	巴商会	グリーン水素トレーラー	H-7-2 710L×20本	2800 m	19.6 MPa	-	☐
GT-131-99999	米倉山(水素技術センター)	H-7	出荷済	巴商会	グリーン水素トレーラー	H-7-2 710L×20本	2800 m	19.6 MPa	-	☐
GT-132-99999	米倉山(水素技術センター)	H-7	入荷済	巴商会	グリーン水素トレーラー	H-7-2 710L×20本	2800 m	19.6 MPa	-	☐
GT-175-99999	米倉山(水素技術センター)	H-7	充墳後検査承認済	巴商会	グリーン水素トレーラー	H-7-1 710L×22本	3100 m	19.6 MPa	-	☐
GT-176-99999	米倉山中継貯蔵所	H-7	入荷済	巴商会	グリーン水素トレーラー	H-7-1 710L×22本	3100 m	19.6 MPa	-	☐
GT-178-99999	米倉山(水素技術センター)	H-7	入荷済	巴商会	水素充填品	H-7-1 710L×22本	3100 m	19.6 MPa	-	☐

1-10 / 23 | 10

3. 研究開発成果について

◆外部発表・広報の取り組み

- ★ 福島県再生可能エネルギー関連産業推進研究会 令和5年度 第1回水素分科会講演
日付：2023/7/19 参加機関：巴商会、ヒメジ理化、山梨県企業局
- ★ 福島国際研究教育機構 市町村（田村市）座談会に招待頂き出席。理事長、他関係者に対して田村水素地域モデルの事業説明、意見交換を実施
日付：2023/8/29 参加機関：ヒメジ理化
- ★ 第12回ふくしま再生可能エネルギー産業フェア（REIFふくしま2023）へのブース出展及び福島水素セミナー講演
日付：2023/10/12-13 参加機関：山梨県企業局
- ★ 第13回ふくしま再生可能エネルギー産業フェア（REIFふくしま2024）へのブース出展及び福島水素セミナー講演
日付：2024/10/17-18 参加機関：山梨県企業局
- ★ H2&FC EXPO-水素・燃料電池展へのブース展示
日付：2025/2/19-2/21 参加機関：巴商会、山梨県企業局
- ★ 第14回ふくしま再生可能エネルギー産業フェア（REIFふくしま2025）へのブース出展および水素普及促進座談会 取り組み発表
日付：2025/10/16-10/17(ブース出展) 参加機関：山梨県企業局
日付：2025/10/17(展示会) 参加機関：ヒメジ理化
- ★ 第8回 福島県における水素社会のモデル構築に向けた産学官連携会議 取り組み発表
日付：2026/2/2 参加機関：ヒメジ理化
- ★ H2&FC EXPO-水素・燃料電池展へのブース出展
日付：2026/3/17-3/19 参加機関：巴商会、山梨県企業局

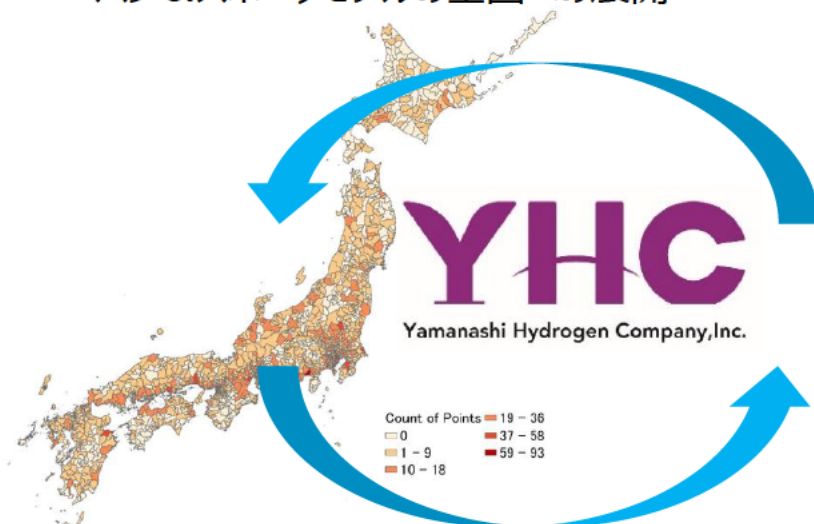
4. 今後の見通しについて

◆やまなしモデルP2Gシステムの展開（実用化・事業化のイメージ）

- 本実証により地域のGXモデルであるハブ＆スポークモデルが確立
- 大規模熱需要家が全国に分布していることから、ハブ＆スポークモデルの汎用性は極めて高く、グリーン水素利活用の普及モデルとなるとともに需要地近郊における産業への活性化効果が期待できる

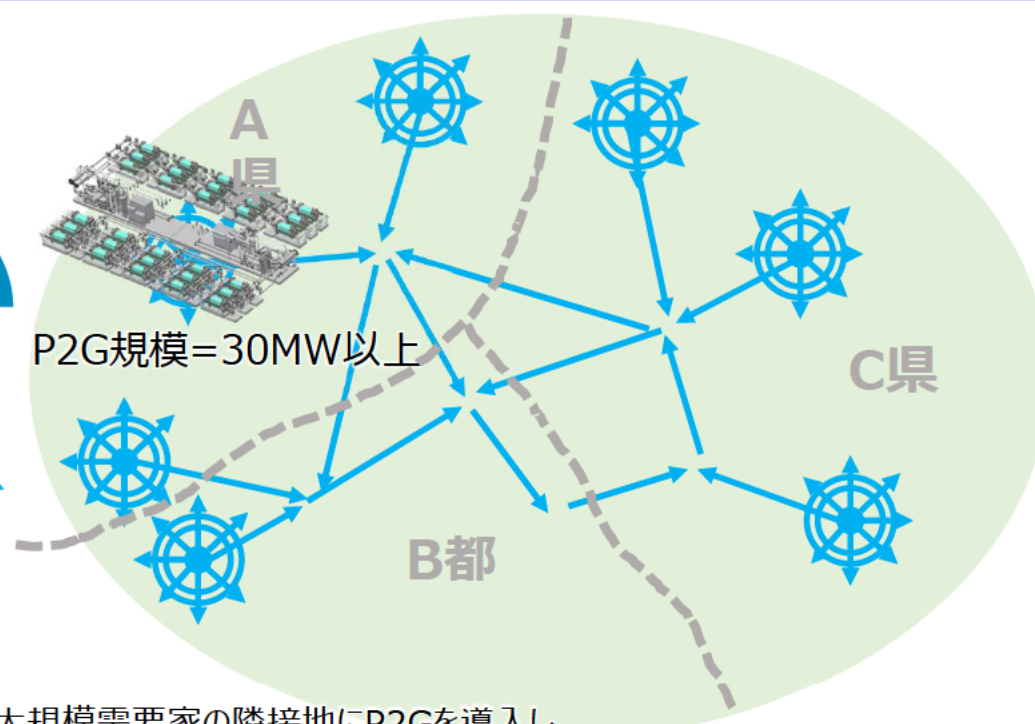
大規模水素需要家の分布

ハブ＆スポークモデルの全国への展開



※市町村ごとの大規模熱需要家の分布

地域再エネ生産型（やまなしモデルP2Gシステム）



大規模需要家の隣接地にP2Gを導入し、
近傍の比較的小規模な需要家へ陸上配送することで輸送コストを最小化

4. 今後の見通しについて

◆半導体産業向け石英ガラス製造工程の脱炭素化（実用化・事業化のイメージ）

- バーナー熱加工工程への採用、その他水素利用製造プロセスへの技術応用
- 再エネの地産地消、福島県内における他の工場へのP2G導入
- 半導体用石英ガラス製品のカーボンフットプリント低減に寄与した付加価値製品の市場投入
- 大手半導体製造装置メーカーおよび半導体製造メーカーへ販売し、半導体製造プロセスでの採用
- 半導体製造装置の部品としてグリーン水素を用いた脱炭素化の先駆的部品として展開



★ 田村工場 水電解装置



余剰再生可能エネルギーを
田村水電解で吸収が理想的

阿武隈高原
国内最大級風力発電 147MW



※イメージ

電力系統は関東側へ

「再エネと水素の福島の実現」

4. 今後の見通しについて

◆事業化に向けた課題と取り組み

項目	今後の課題	対応方針
P2Gシステム技術開発	高効率・高耐久システム維持	既往の実証試験の成果を動員しての管理技術の確立
	再エネ電源への投資促進	P2Gを適材適所の電力需要として配置し、系統の要請にも対応した運転手法を確立することで再エネ発電抑制を低減
	電力需給調整市場との連携	開発したエネルギーマネジメントシステムを用い電力網に調整力の供給を常用化していく。
	水素エネルギーの社会受容性の向上	実証施設を用いた普及啓発活動の実施
グリーン水素	実証を通じて構築した施設を用い、安定したグリーン水素供給源として活用することで、福島新エネ社会構想における水素社会実証地域モデルの形成に貢献	実証を通じて連続運転技術を確認し、通年で供給可能なサイトに発展させていく
	グリーン水素の価値を顕在化	CIモニタリングの実施
高度熱利用	半導体産業の純度・外観品質要求に対するグリーン水素を用いた製品の品質適合	水分含有度に応じた品質評価の実施 製品純度及び外観等の品質評価の実施
	グリーン水素の石英ガラス製造工程に対する生産性、耐久性への適合	想定される不具合リスクへの設計対応 水分除去構造設計、ガス吐出断面積の最適化 熱流体解析によるシミュレーション等

◆顕著な経済・技術・社会的な効果、人材育成の取り組み等

項目	内容
(1) 経済的効果	オンサイト水素、酸素供給による輸送コストカットで製品コスト低減に寄与
(2) 技術的効果	水素、酸素をオンサイトで同時利活用する本技術は、脱炭素を高次に発展させた国産技術となり半導体製造装置部材の国際競争力の獲得に貢献
(3) 社会的効果	グリーン水素を活用した内陸部産業の脱炭素モデルとしてエネルギーの地産地消に貢献
(4) 人材育成	水素関連技術の社会実装を推進している地元大学等から積極的に人材を採用し、将来的な本事業の担い手として育成する方針



経済産業省殿、
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術
総合開発機構（NEDO）殿の
御支援に感謝申し上げます。