

NEDO水素・アンモニア成果報告会2025

発表No.B3-12

水素社会構築技術開発事業／ 地域水素利活用技術開発／ 水素を熱源とした脱炭素エネルギーネットワークやまなしモデルの技術開発

山梨県企業局新エネルギーシステム推進課 課長補佐 竹田 明浩
団体名

山梨県企業局
東京電力エナジーパートナー株式会社
東レ株式会社
株式会社巴商会
UCC上島珈琲株式会社
大成建設株式会社（共同研究先）
住友ゴム工業株式会社（共同研究先）

発表日 2025年7月17日

連絡先：
山梨県企業局新エネルギーシステム推進課
(TEL:055-234-5268)

1. 期間

開始 : 2022年2月
終了（予定） : 2026年3月

2. 最終目標

カーボンニュートラル実現に向けて、我が国においてエネルギーの最終消費の約 7 割を占めている化石燃料の使用をグリーン水素へ転換するため、山梨県等が進めてきた実証成果を発展させ、新たな水素の利用モデルを開拓、化石燃料からのエネルギー転換を推進するための技術開発を実施する。

3. 成果・進捗概要

研究開発項目[1] 500kW級ワンパッケージP2Gシステムの開発

- ワンパッケージ P 2 G システムについて、1号機に関しては、2024年8月から実証運転を開始し、評価検証を実施中。2号機に関しては、2025年3月に据付・試運転を完了

研究開発項目[2] 水素エネルギー社会拡大を促す次世代容器のカードル・トレーラー開発とマルチ圧力出荷設備

- 次世代450気圧のトレーラーの製作可能性の検討について、詳細設計を進め、容器及び付属品の取合部の試作・気密評価を実施。450気圧の複合容器カードルの製作に関しては2025年3月に製作を完了
- 米倉山実証設備を用いたマルチ圧力出荷設備実証プラントの開発については、詳細設計を進め、2025年3月に地盤改良専用基礎の施工およびマルチ圧力圧縮機パッケージの据付・試運転を完了

研究開発項目[3] 水素エネルギーを活用する脱炭素グランドマスター工場のモデル化

- 「既設工場における利用エネルギーをカーボンニュートラルへの転換」については、住友ゴム工業白河工場の既存水素サテライトと P 2 G 水素の供給に関する調整を完了し、2025年3月に P 2 G システムを含めた実証設備の構築を完了
- 「地域の再エネ余剰電力を有効活用するための P 2 G、蓄電池、P V の統合制御 E M S の開発」については、大成ユーレック川越工場へ P 2 G システム・統合制御 E M S および共同研究先の蓄電池・需給一体型 E M S ・水素利活用設備を活用した実証運転を実施中

研究開発項目[4] 水素焙煎機の技術開発を通じた食品加工の脱炭素化

- 2023年度、水素ガス供給設備の整備、パイロット焙煎機の開発を進め、機器を完成。また、パイロット機を用いた実証により、味覚特性の把握や工業用スケールアップの課題整理を完了
- 2024年度、パイロット機での実証結果をもとに、水素焙煎機、脱臭機の工業用スケールアップ機についてUCC富士工場への導入の為、水素容器格納庫と合わせて設計を完了
- 工業用スケールアップ機について2025年3月運転開始し、短時間での運転結果から水素焙煎機、脱臭機としての性能を実証するとともに、焙煎されたコーヒーの品質（味覚、香気成分）と燃費性能（運用性・熱効率性、脱炭素性、経済性）、環境性能（排気成分）の検証を完了

◆ 本事業を実施する背景や目的

P2Gシステム やまなしモデルの特徴

1. エネルギー自給率の向上

再生可能エネルギーの導入量を拡大

メガソーラーに隣接設置可能で配電線への負荷を軽減する

1.5MW_{Max}2.3MW(370 Nm³/h)

PEM型水電解装置の開発

2. 地球温暖化対策の推進

エネルギー消費の75%を占める燃料の非化石化

大口需要家の化石燃料利用をグリーン水素に置換しCO₂を大幅削減

ビジネスモデル

確立

Yamanashi
Hydrogen
Company

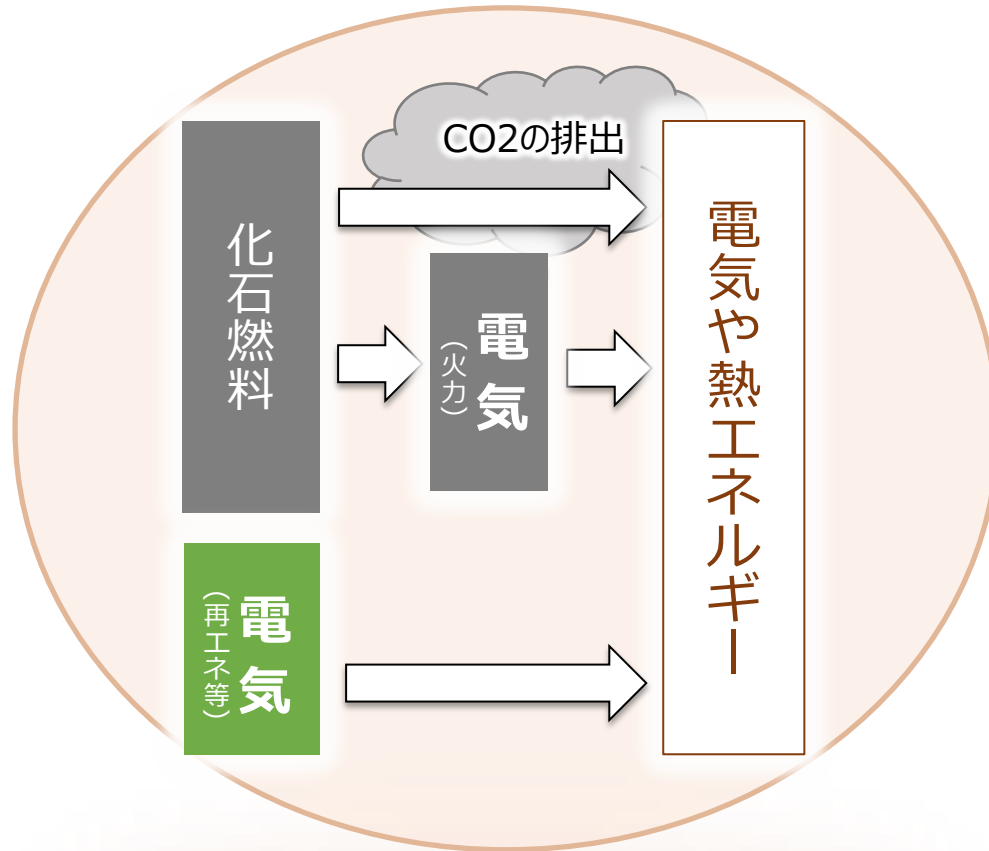
技術
実証

研究開発資産を活用し
化石燃料を代替する
**CO₂フリー水素
供給事業実証
を5年間実施予定**

1. 事業の位置付け・必要性

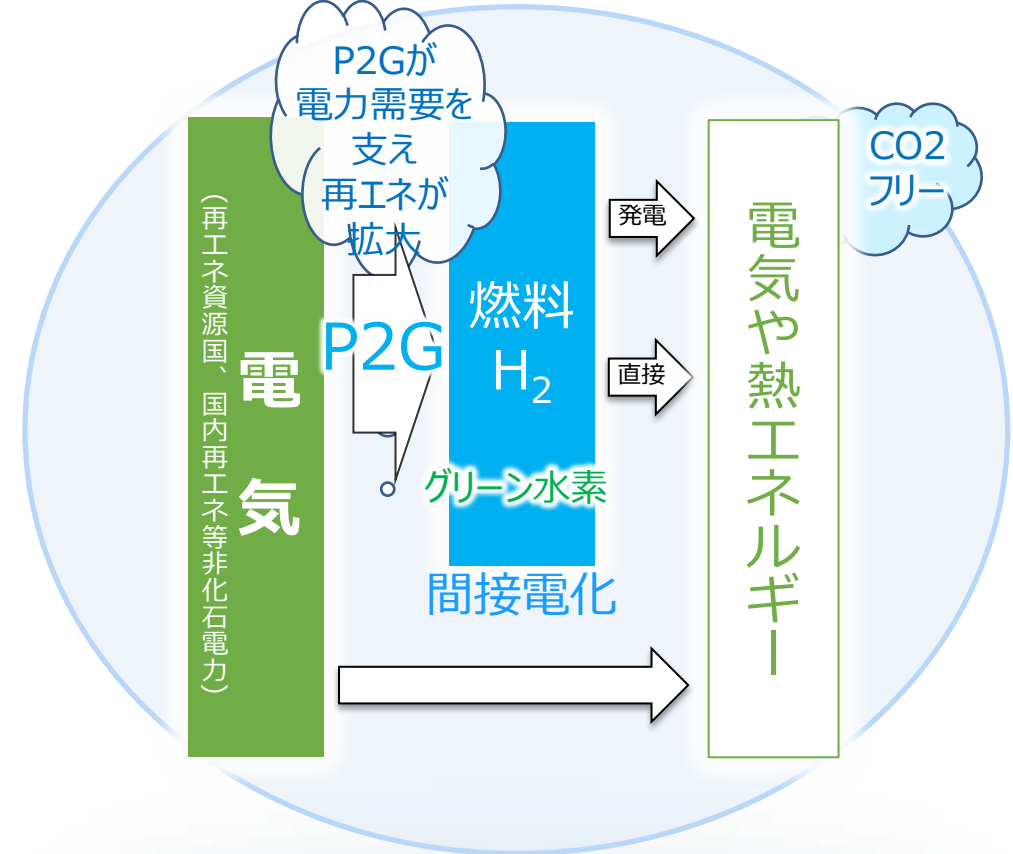
◆ 本事業の位置づけや意義、必要性

化石燃料主体



転換

再エネを追求

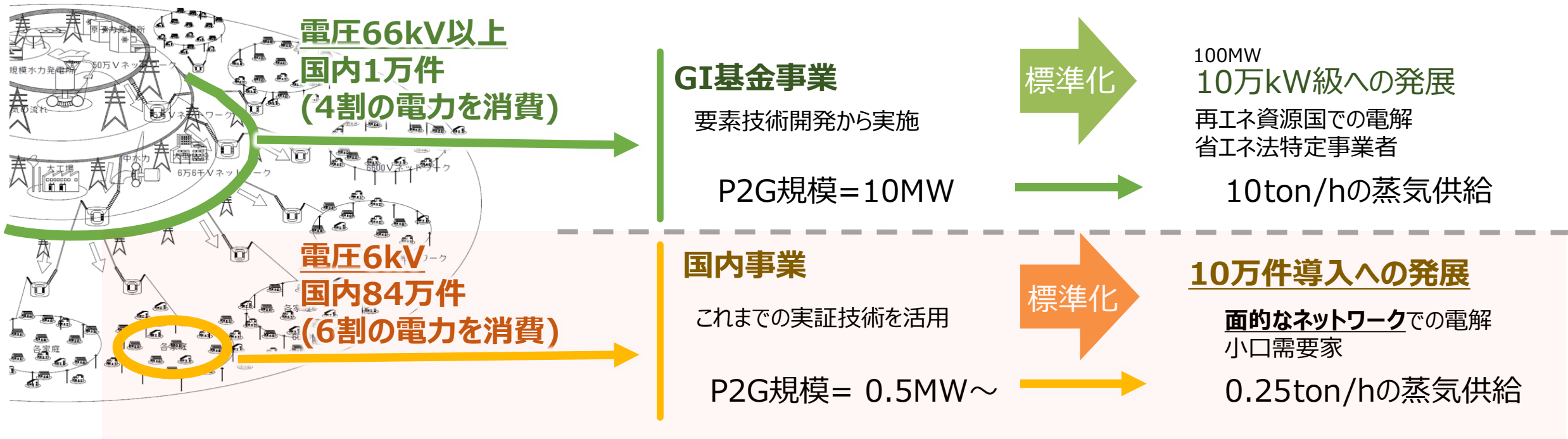


1. 事業の位置付け・必要性

◆ 本事業の位置づけや意義、必要性

需要規模と電力網のレギュレーションのポイントを掴み標準化

◆ 配電線向けソリューションとして、小規模パッケージモデルを構築し、国内市場へ幅広く普及させる。



◆研究開発の目標と目標設定の考え方（根拠）

研究開発項目	研究開発目標	根拠
研究開発項目[1] 500kW級ワンパッケージ P2Gシステムの開発	目標Ⅰ 水電解装置等を用いた自家消費による分散型エネルギー供給システムの実現 ① 500kWワンパックP2Gシステムの基本設計・試作・設置 ② 500kWワンパックP2Gシステム製品化に向けたスタック・BOPの最適化 ③ 500kWワンパックP2Gシステム製品化に向けた運転条件最適化・評価実証 ④ 研究開発項目[3]における2パターンの水素利用方法に合わせたパッケージの導入・実証	（新規性） ・ 国内市場と最適のマッチングが想定される500kWのP2Gパッケージモデルは存在しない （独創性） ・ MW級の水電解装置を年間を通じて運用している事業者は山梨県以外にない、実践の経験から得られるパッケージは他では考案できない （優位性） ・ 国内に84万契約存在する配電線の需要家に分散型システムとして水素導入を促す最適なサイズ ・ この500kWの電解槽にBOPを含めてワンパッケージとして創造 ・ 電力設備と、エネルギーマネジメントシステムを実装することで、機器設置のコストメリットを追求するのみならず、電力の調達・利用・制御というP2Gシステムの根幹部分もパッケージ

◆研究開発の目標と目標設定の考え方（根拠）

研究開発項目	研究開発目標	根拠
研究開発項目[2] 水素エネルギー社会拡大を促す次世代容器のカードル・トレーラー開発とマルチ圧力出荷設備	目標Ⅱ GI基金の社会実装計画による大規模な水素製造拠点の周辺地域での利活用 ① 次世代450気圧水素圧力容器カードル・トレーラーの開発・実証 ② マルチ圧力出荷設備の開発・実証 ③ 地域水素ロジシステムの開発・実証	（新規性） ・ 水素ガスの大量輸送とサテライトでの水素貯蔵を兼ねる450気圧のカードル、トレーラーは商用ベースで存在していない。またマルチ圧力充填システムは未だ市場には無い （独創性） ・ 水素の製造、充填、貯蔵、大量輸送と需要家消費ニーズを踏まえた信頼性の高い水素供給ロジスティックシステムを構築 （優位性） ・ 超高圧水素複合容器や金属水素化物貯蔵のエンジニアリング技術を有しており、既存のリソースを最大限利用することで現在ある水素利用技術でカーボンニュートラルの早期実現を提案できる知見を有している

◆研究開発の目標と目標設定の考え方（根拠）

研究開発項目	研究開発目標	根拠
研究開発項目[3] 水素エネルギーを活用する脱炭素グランドマスター工場のモデル化	目標Ⅲ 既存インフラを最大限活用した社会実装モデル工場の創出 ① 大量の熱需要など電化が困難な産業部門を、水素設備の導入によって脱炭素化する事業について、既存工場の稼働データから使用する5種のエネルギー（購入電力、太陽光発電、LNG、自家生成水素、購入水素）を算出し、脱炭素化の進展に応じて必要となる設備および水素設備導入方法を検討 ② 地域の再エネ余剰電力を有効活用するためのP2G、蓄電池、PVの統合制御EMSの開発・実証 ③ 上記を含め水素の供給条件の異なる2工場でのパッケージモデル実証	（新規性） - 工場における（オンサイトPV、環境価値付系統電力、P2G水素、水素サテライト、既存燃料（LNG））5つのエネルギーシステムを統合したマネジメントシステムは存在しない - 地域の再エネ余剰電力を有効活用するための「P2G、蓄電池、PV」を統合制御するEMSは存在しない （独創性） - 水素を熱エネルギーとして利用をするべく、既存設備と共存させることで、安定的な工場操業および脱炭素化を促進する統合システム （優位性） - 需要家の負担を最小化するため、機器の販売ではなく、エネルギーサービス（ES）としての提案

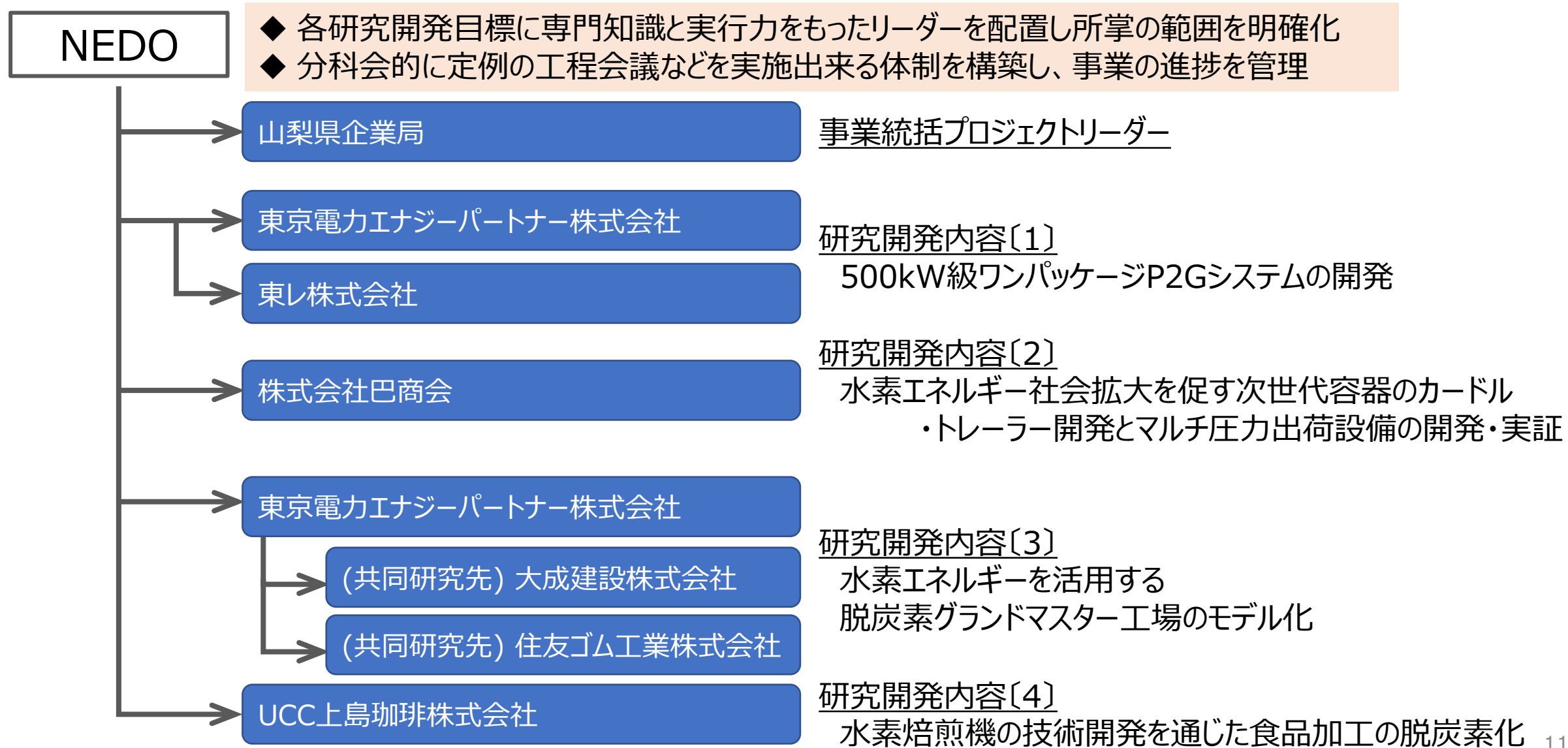
◆研究開発の目標と目標設定の考え方（根拠）

研究開発項目	研究開発目標	根拠
研究開発項目[4] 水素焙煎機の技術開発を通じた食品加工の脱炭素化	目標Ⅳ カーボンニュートラル実現に向けた電化が困難な産業部門等の脱炭素化 ① 微細火力調整が必要なコーヒー向け水素焙煎機の試作・実証 ② 水素脱臭機の試作と連動制御による工業用サイズ焙煎機のスケールアップ実証及び工場導入検証	（新規性） ・ 水素をエネルギーとした焙煎機などの食品加工装置は存在しない （独創性） ・ 水素焙煎機の発案は高い独創性を持つ （優位性） ・ コーヒー焙煎のカーボンニュートラル技術は現時点で具体的な開発がされておらず業界に先駆けて水素焙煎の技術開発ができれば競合他社に比べて消費者にSDGs(環境対策)へのアピールが可能

◆研究開発のスケジュール

研究開発項目		2021	2022	2023	2024	2025
[1] 500kW級ワンパッケージP2G システムの開発	東京電力EP 東レ		基本設計 (1・2号機)	(1号機) 製造 (2号機) 製造	試運転・調整 実証運転 (1号機) 試運転・調整 実証運転 (2号機)	
[2] 水素エネルギー社会拡大を促 すマルチ圧力出荷設備	巴商会	TYPE4トレーラー、複合容器カードル設計		TYPE4トレーラー詳細設計 製作	TYPE4容器トレーラー製作可能性の検討 複合容器カードル製作 設置完了・試運転 水素ロジシステム構築・実証試験、N:N水素供給ロジシステム評価	
[3] 水素エネルギーを活用する脱 炭素グランドマスター工場のモ デル化	東京電力EP 住友ゴム工業 大成建設		基本構想・設計	基本構想・設計	オンサイト水素製造設備構築 EMS運用	オンサイト水素製造設備運用
[4] 水素焙煎機の技術開発を通 じた食品加工の脱炭素化	UCC		パイロット焙煎機実証 商用スケール設計 (既存工場)	水素焙煎コーヒーテスト販売 発注・導入		大型焙煎機・脱臭機実証
			水素受入設備構築(山梨)			

◆ 研究開発の実施体制及び進捗管理



◆研究開発の進捗状況

[1] 500kW級ワンパッケージP2Gシステムの開発

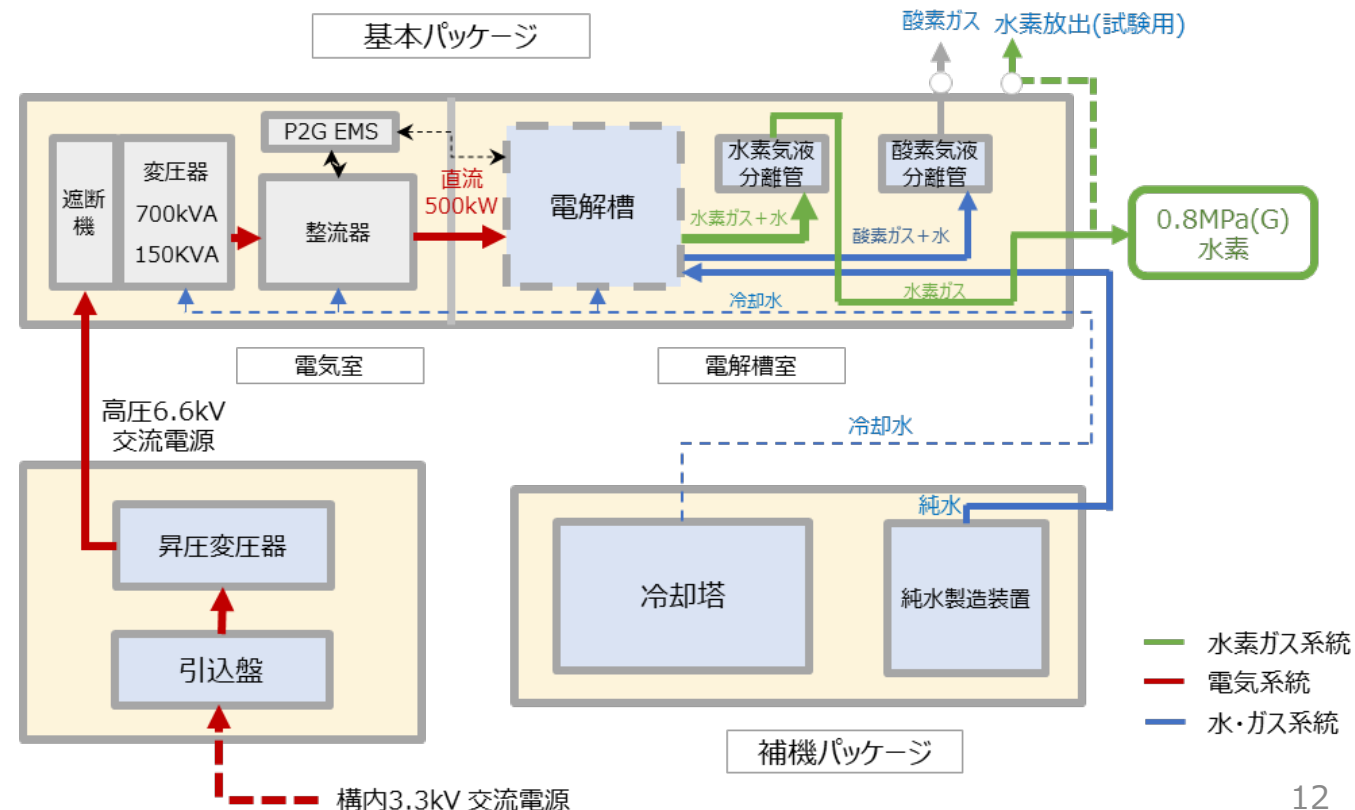
- P2G試作1号機の実証運転を開始し、評価検証を実施中
- P2G試作2号機の製造・試運転および実証場所への据付完了

【P2G試作2号機の外観】



住友ゴム工業（株）白河工場（福島県）

【P2G試作2号機の構成】

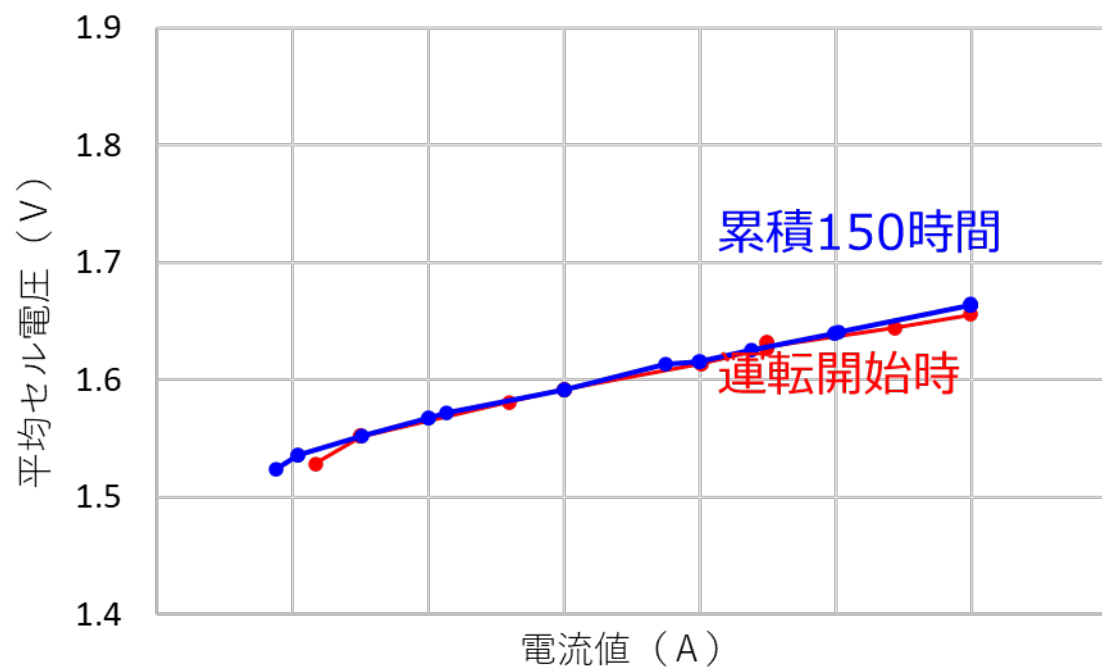


◆研究開発の進捗状況

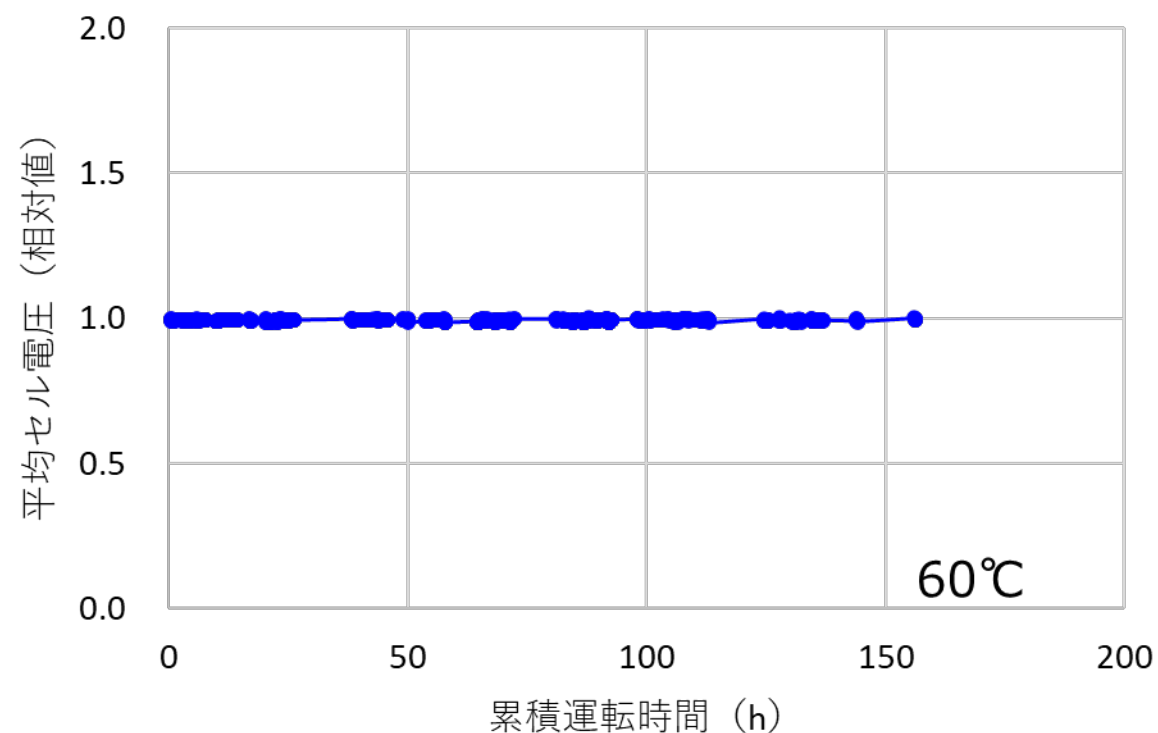
[1] 500kW級ワンパッケージP2Gシステムの開発

■ 500kWワンパックP2Gシステム製品化に向けた運転条件最適化・評価実証

→500kWワンパック1号機について、2024年8月より、大成ユーレック川越工場にて実証運転を開始した。



I V測定結果



運転結果

◆研究開発の進捗状況

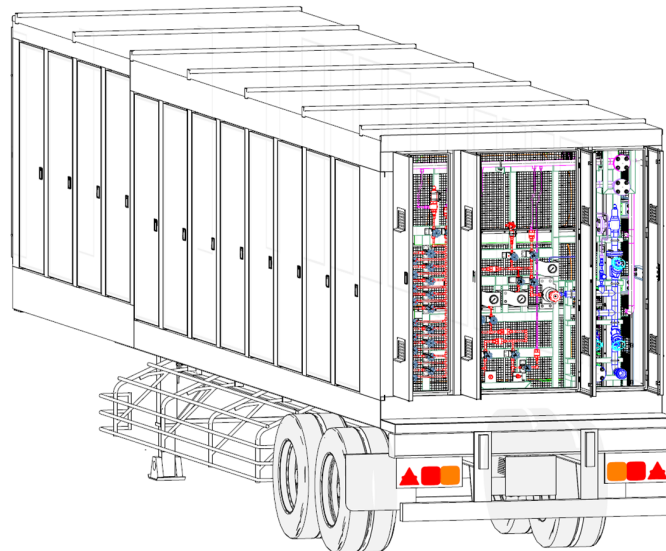
[2]水素エネルギー社会拡大を促す次世代容器のカードル・トレーラー開発とマルチ圧力出荷設備

■ TYPE4容器トレーラーの詳細設計

- トレーラー用容器弁の設計確認試験 (JPEC-S0006) の認証取得
- 容器と容器弁の取合い部における試作・気密試験

■ TYPE4容器カードルの詳細設計

- 複合容器カードルの製作を完了



【TYPE4容器トレーラー 製作図 3D図】



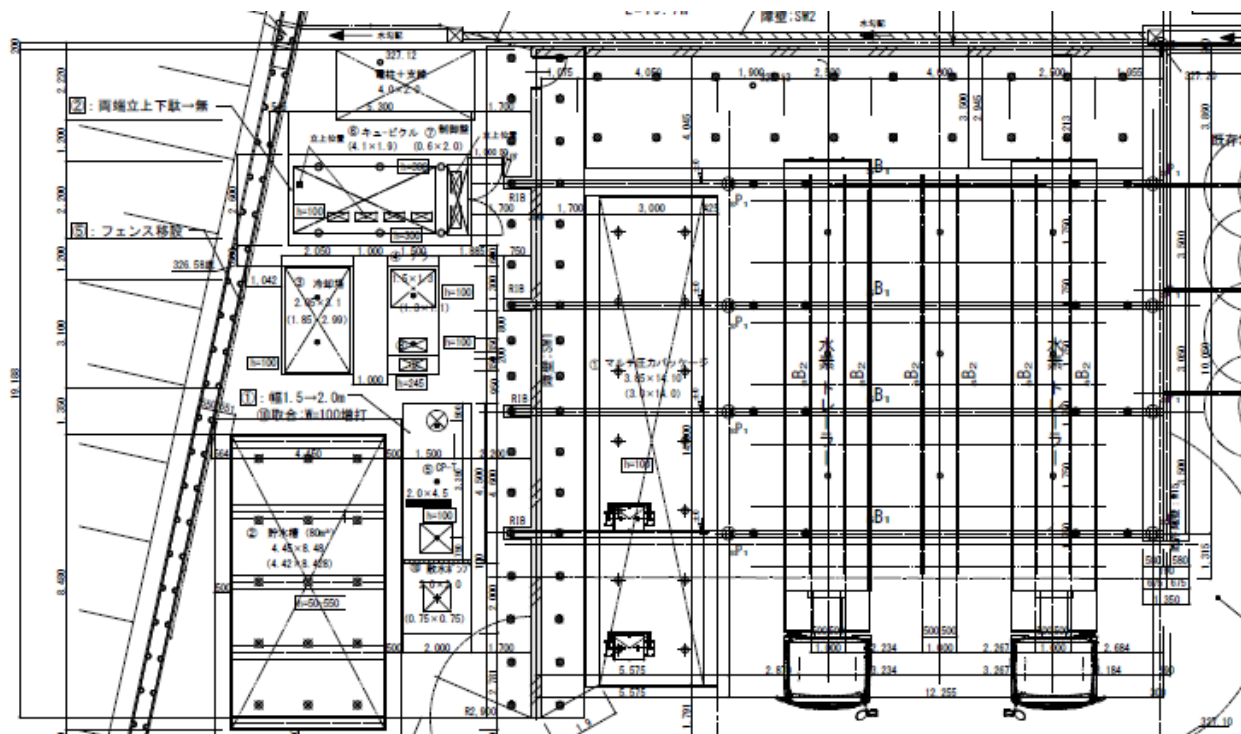
【複合容器カードル】

◆研究開発の進捗状況

[2]水素エネルギー社会拡大を促す次世代容器のカードル・トレーラー開発とマルチ圧力出荷設備

■ TYPE4容器・マルチ圧力出荷設備の運用に係る安全データ取得

- 地盤改良専用基礎の施工およびマルチ圧力圧縮機パッケージの据付・試運転を完了。



【マルチ圧力出荷設備 竣工図】



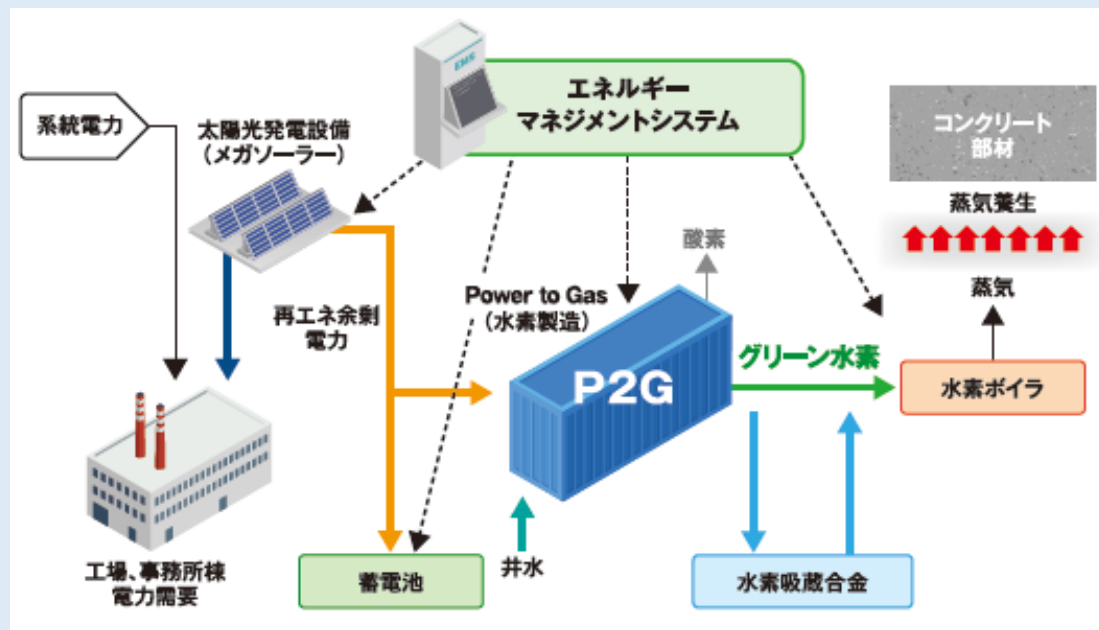
【マルチ圧力出荷設備 設置】

◆研究開発の進捗状況

[3]水素エネルギーを活用する脱炭素グランドマスター工場のモデル化

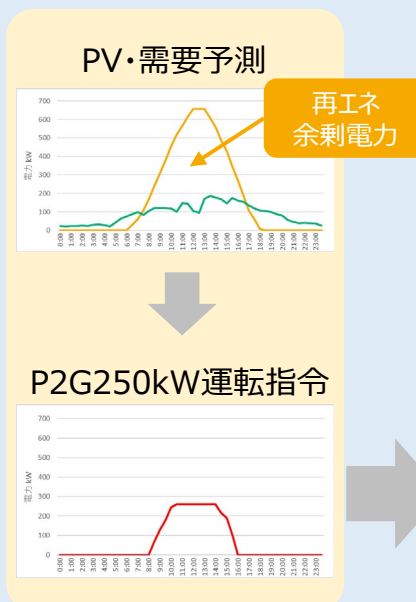
- 地域の再エネ余剰電力を有効活用する為、統合制御EMSを開発し、P2Gや共同研究先（大成建設）のPV、蓄電池、需給一体型EMSおよび水素利活用設備を活用した実証運転を実施。

【実証設備概要】



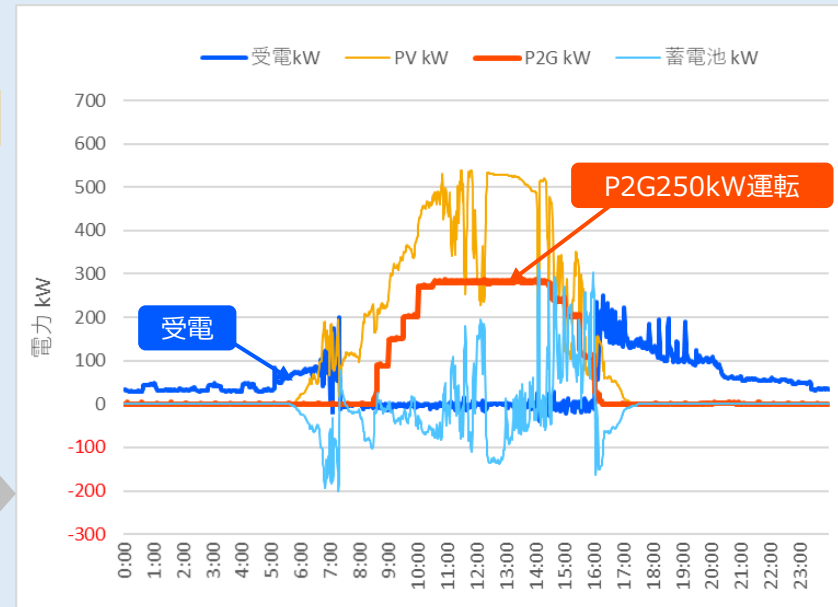
【実証運転結果 例：9/26 P2G優先運転】

運転計画



P2G 250kW運転指令
PV発電使い切る計画

運転実績

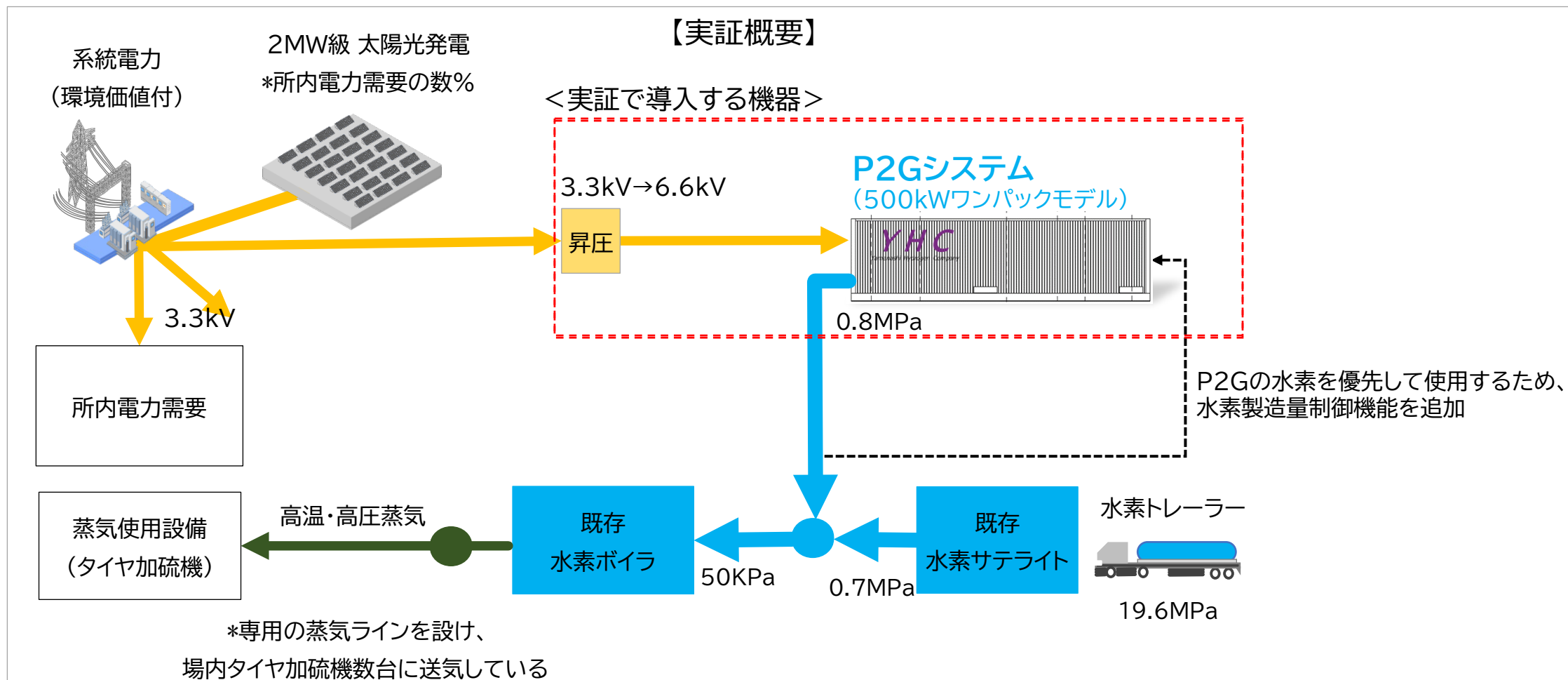


→P2G250kW運転が実施できた
→蓄電・放電を行い余剰電力を使い切った

◆研究開発の進捗状況

[3]水素エネルギーを活用する脱炭素グランドマスター工場のモデル化

- 住友ゴム工業白河工場での実証設備の構築を完了。オンサイトPV、環境価値付系統電力、P2G水素、水素サテライト、既存原料(LNG等)の5つを調和させた脱炭素化を目指す。



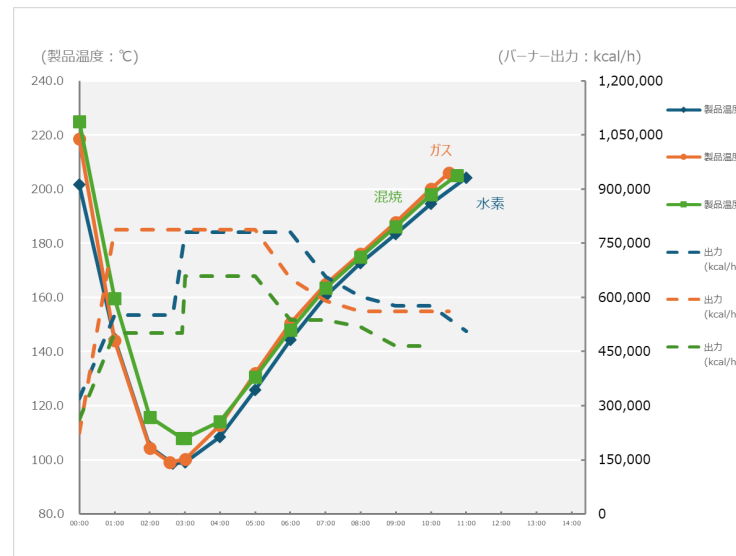
◆研究開発の進捗状況及び今後の対応方針

[4]水素焙煎機の技術開発を通じた食品加工の脱炭素化

- 工業用スケール水素焙煎機、脱臭機の設計、製作を完了し、運転検証を実施。
シングルバーナー形式(水素、都市ガスを単体のバーナーで混合燃焼)にて工業用スケール機を作成。UCC富士工場に導入し、水素/都市ガス/混焼の3熱源での焙煎試験を実施し、焙煎・脱臭統合制御を備えた水素焙煎機が実証された。



【工業用スケール水素焙煎機・脱臭機】
400kg/B 年間最大焙煎量6,000 t



【水素-CNG-混焼間で同等の味覚形成を確認】

大型水素焙煎機においても、既存燃料同等の焙煎可能

- ・味覚(苦味、酸味、渋み、濃厚感、後味のセンシング・官能評価)
- ・呈味成分(有機酸)
- ・香り(香氣成分総量、種類、官能評価)
- ・機能性成分(クロロゲン酸類) において、

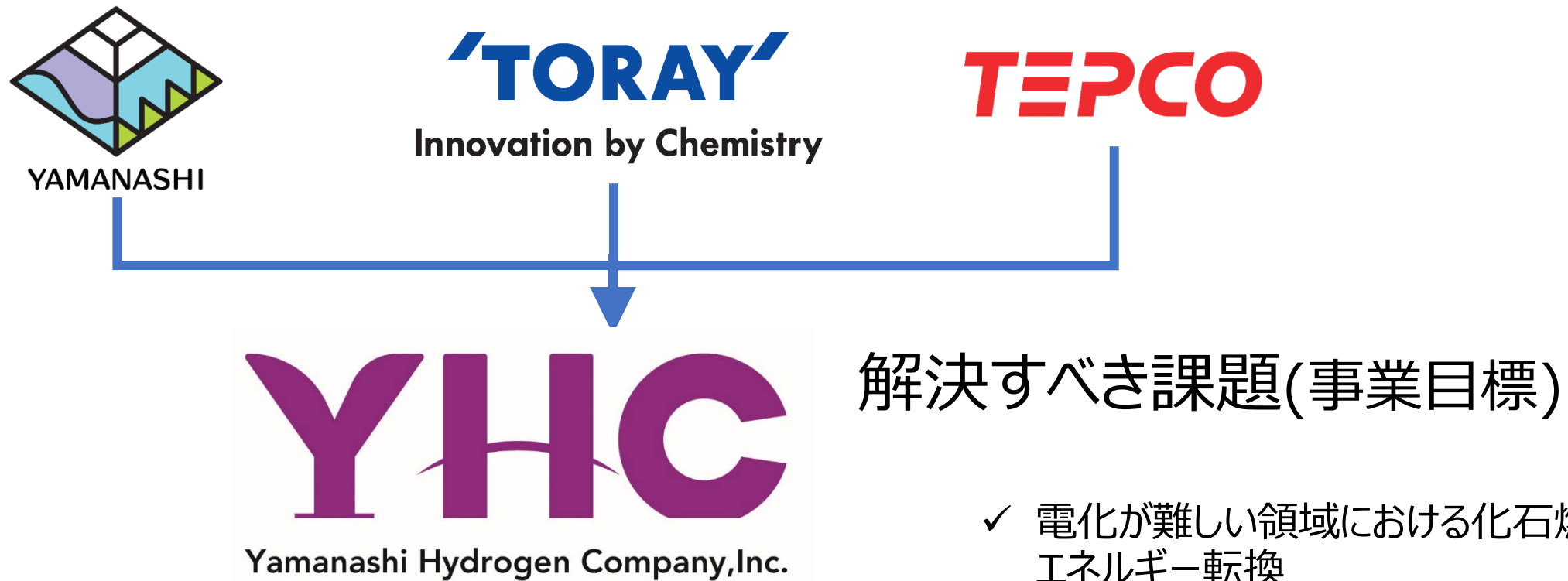
水素-都市ガス-混焼間で有意差なく同等味覚を確認



【水素容器格納庫】
45MPaあるいは19MPa
水素トレーラーを2台留め置き可。
最大水素供給能力600Nm³/h

◆ 実用化・事業化に対する今後の課題と対応方針

- 山梨県、東京電力、東レは実証の成果を事業化するためYHC（やまなしハイドロジェンカンパニー）を設立
- P2Gサービスを2022年から開始





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。