

NEDO水素・燃料電池成果報告会2022

発表No.B-5

水素社会構築技術開発事業/ 地域水素利活用技術開発/ やまなし地産地消型グリーン水素製造・利活用トータルシステムに関する調査

山梨県企業局新エネルギーシステム推進室 主査 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）

株式会社巴商会

山梨県

発表日 2022年7月27日

連絡先：

山梨県企業局新エネルギーシステム推進室

(TEL:055-234-5268)

1. 調査の背景・目的 (1)

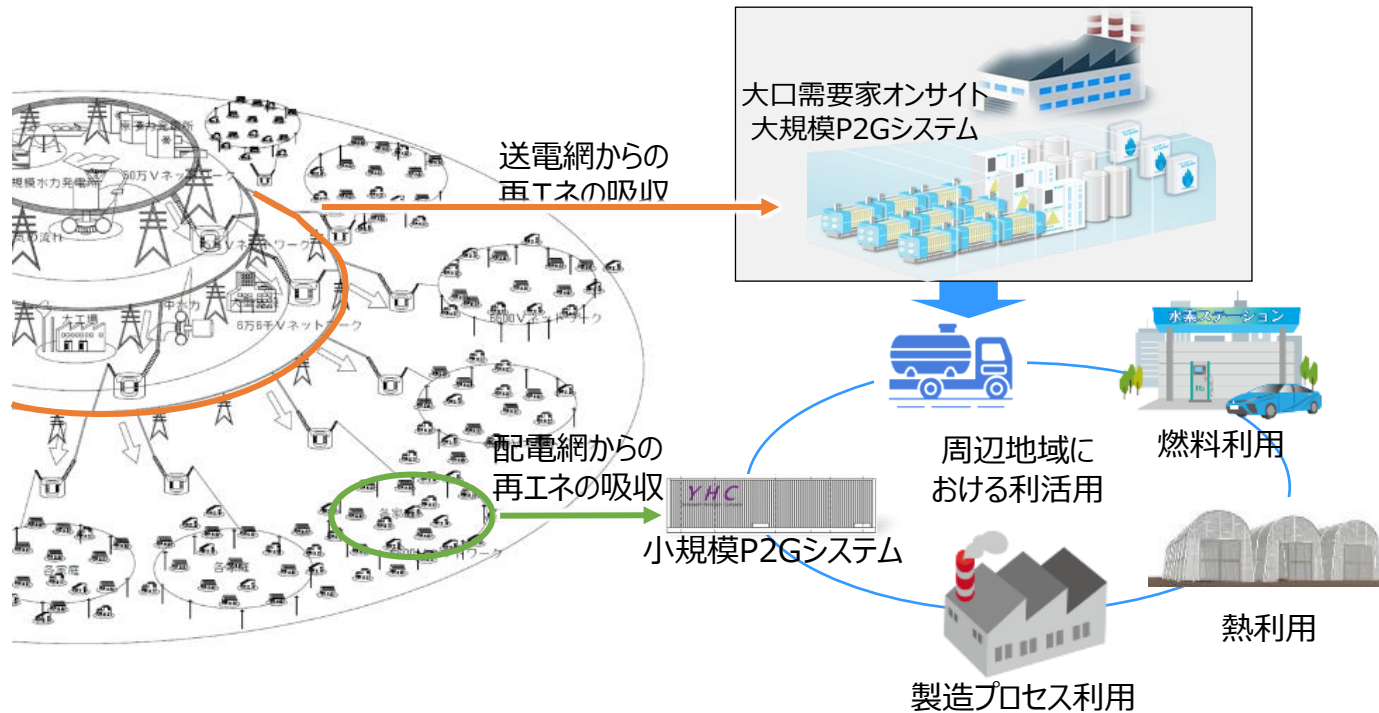
背景

- GI基金事業では、16MW級PEM型水電解装置を大口需要家オンサイトに設置し、熱需要の脱炭素化を推進
- 大規模な水電解装置は、地域における新たな水素供給基盤として、近隣での利活用も可能

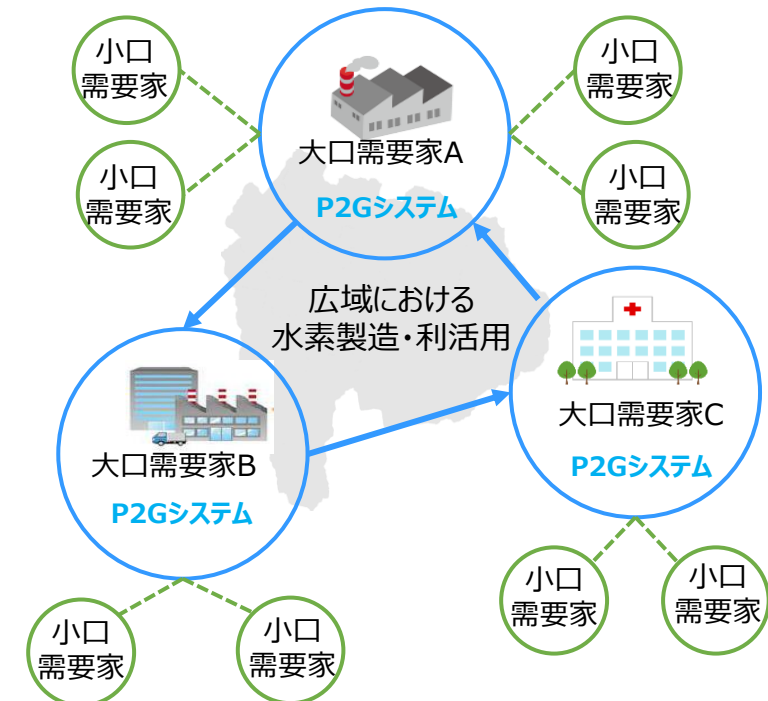
目的

- 大口需要家に設置する大規模P2Gシステムを活用し、比較的小規模な産業・業務部門の熱需要や原料利用など電化による脱炭素化が困難な分野を中心とした利活用を検討
- 地域等の再エネを余すことなく活用し、非電力部門を含めた地域の脱炭素化に貢献する社会実装モデルの構築

大口需要家周辺地域での水素利活用



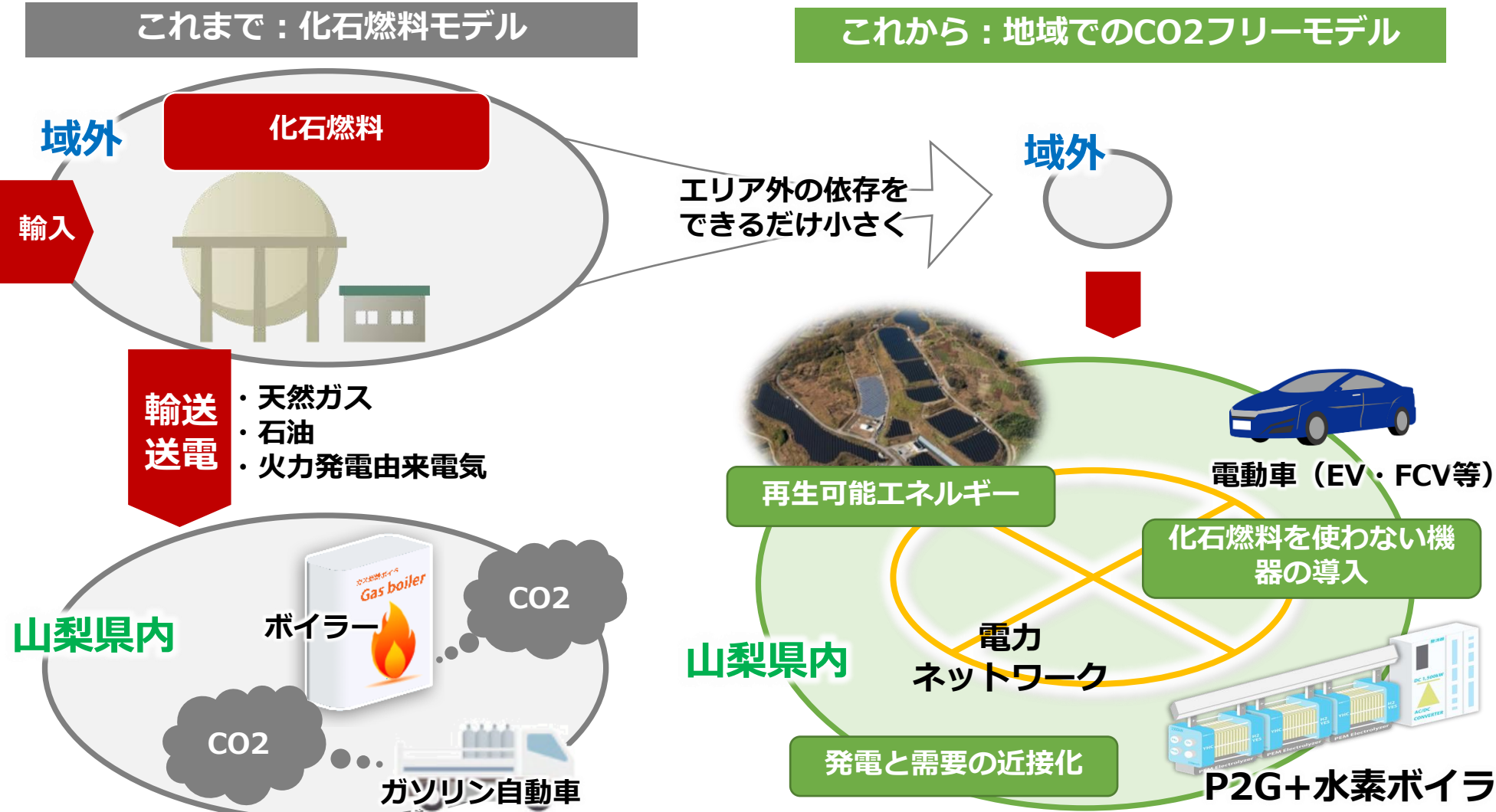
大口需要家を核とした広域での水素利活用



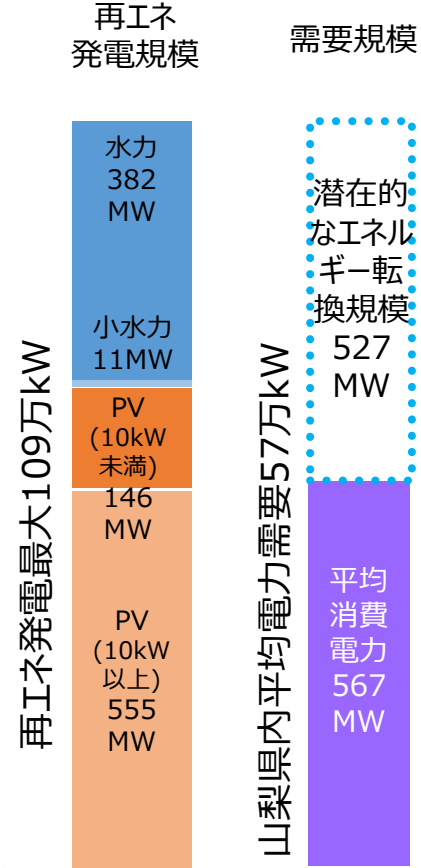
1. 調査の背景・目的 (2)

調査の意義

- 地域における余剰再生可能エネルギーの活用による非電力部門を含めた地域の脱炭素化、エネルギー供給体制の強靱化、地域経済の活性化を同時に実現することが可能



山梨県内の再エネ発電と電力需要の現況



2. 調査の内容・成果

(1) 過積載太陽光発電所(高圧以上)等の有効活用されていない余剰電力の調査

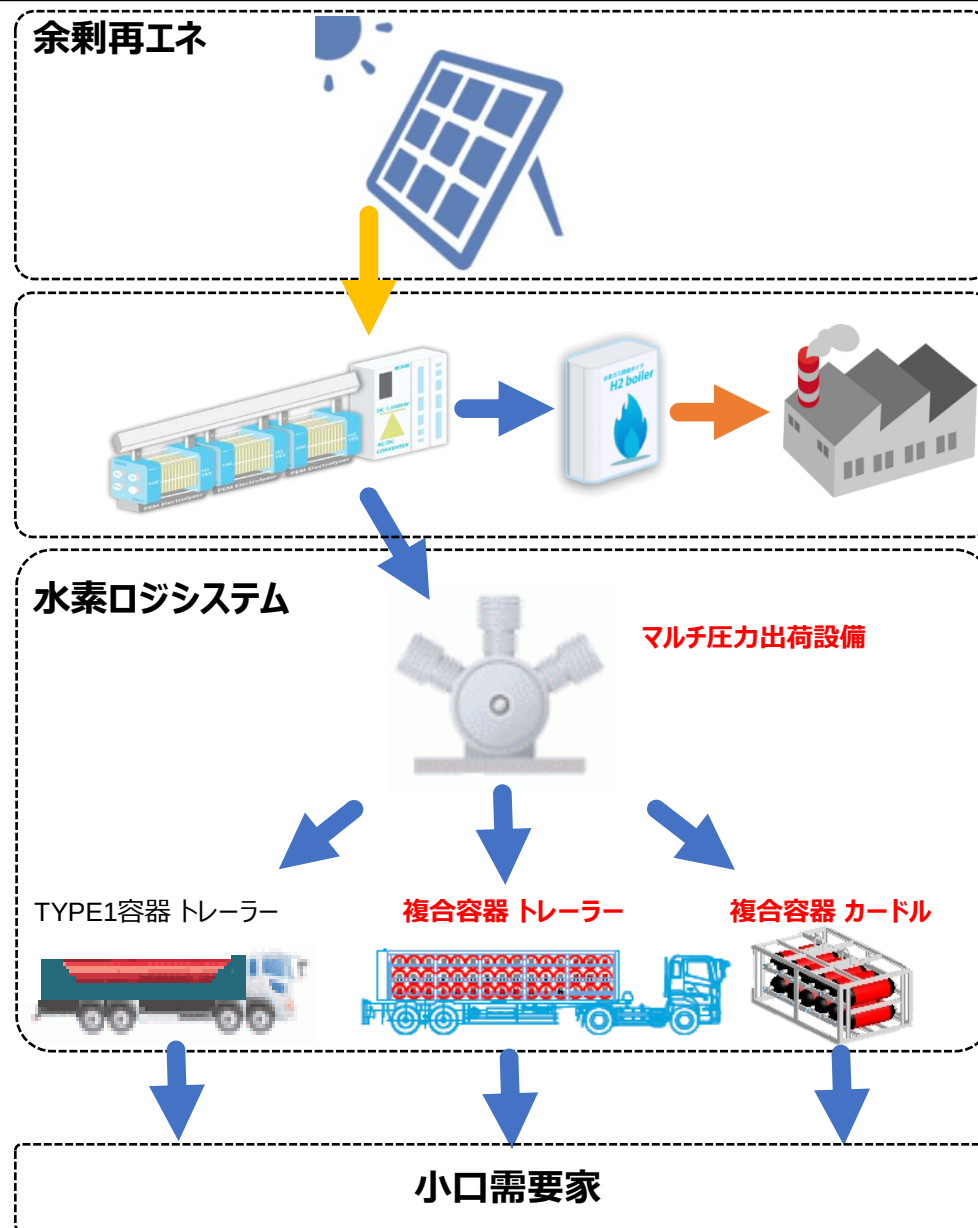
- 余剰電力に関する調査
 - ・抽出方法調査、発生場所調査（余剰電力発生の可能性、活用予定）
- 太陽光発電に関する実態調査
 - ・山梨県における規制・営農型太陽光発電についての調査
- 今後の余剰電力に関する検討
 - ・太陽光発電に関する既存の導入施策についてまとめ、今後の出力制御、余剰電力の規制に関する方向性を調査
 - ・自家消費型の余剰電力分析の為、自家消費型システムの余剰電力の動向を調査
 - ・導入量予測と出力制御による余剰電力の把握を行い、余剰電力量を想定

(2) 大規模P2Gシステム設置候補先（大口需要家）の調査

- 山梨県内における一定規模以上の事業者の化石燃料の使用状況を調査
 - ・大規模水電解装置が導入可能性を有する地域の検討を実施

(3) 水素出荷設備の最適化検討・輸送コストの検討

- 次世代複合容器トレーラー、カードルのコスト評価
 - ・トレーラーおよびカードル向け複合容器のラインナップ、仕様、コストを調査し、コスト評価に基づき、輸送用容器の選定検討を実施
- マルチ圧力出荷設備のコスト評価
 - ・輸送用容器の選定検討を基に、マルチ充填圧力、製造能力等の仕様を検討し、マルチ圧力出荷設備のコスト評価を実施



3. 今後の見通しについて

- 山梨県内における過積載PV（高圧以上）および未利用再生可能エネルギーの実態と将来予測の調査および再生可能エネルギー余剰電力の活用方法の調査・検討
- 電力安定供給に向けた需給調整に対応するデマンドレスポンス（D R）リソースとして、応動速度の速いPEM型水電解の特性をふまえた一次調整力への活用検討
- 大口需要家へ設置するP2Gシステムによる周辺地域への水素供給可能量・コストの検討
- 大口需要家周辺地域における比較的小規模な産業・業務部門の熱需要や原料利用など電化による脱炭素化が困難な分野におけるグリーン水素への転換可能性調査
- 水素利活用候補先の水素需要量に応じた水素出荷設備の最適化検討・輸送コストの検討
- 複数の大口需要家を想定した広域的な水素ロジスティクスシステムの検討



需給バランス、経済成立性、制度面・社会面の課題などを整理



水素利活用モデルの検討、マスタープランの策定



社会実装の推進

NEDO水素・燃料電池成果報告会2022

発表No.B-5

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室 主査 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）

東レ株式会社

株式会社巴商会

UCC上島珈琲株式会社

発表日 2022年7月27日

連絡先：

山梨県企業局新エネルギーシステム推進室

(TEL:055-234-5268)

1. 期間

助成事業期間：2022年2月～2023年3月

※ステージゲート審査の後、研究開発全体スケジュールは2026年3月終了予定

2. 最終目標

- カーボンニュートラル社会の実現には非化石エネルギーが多く存在する電力エネルギー転換が必要であり、ガス等の燃料や蒸気を使用せざるを得ない産業は脱炭素化が困難になっている。
- 本事業では、山梨県等が進めてきた既往の実証成果を発展させ、新たな水素の利用モデルを開拓し、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

- 本実証において設定した研究開発目標4項目について、各種機器の仕様検討及び設計を実施
- 実証試験場における設備構築費用等のコスト検討や、水素受入設備構築のための許認可手続きを実施
- 機器仕様の設計及び製作を順次進め、オンサイトでの実証試験に移行するよう進めるとともに、システムの導入市場拡大に向けた工事費、メンテナンスコストの低減についても検討を実施していく

◆ 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できる

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水素燃料に置換しCO₂を大幅削減

ビジネスモデル

確立

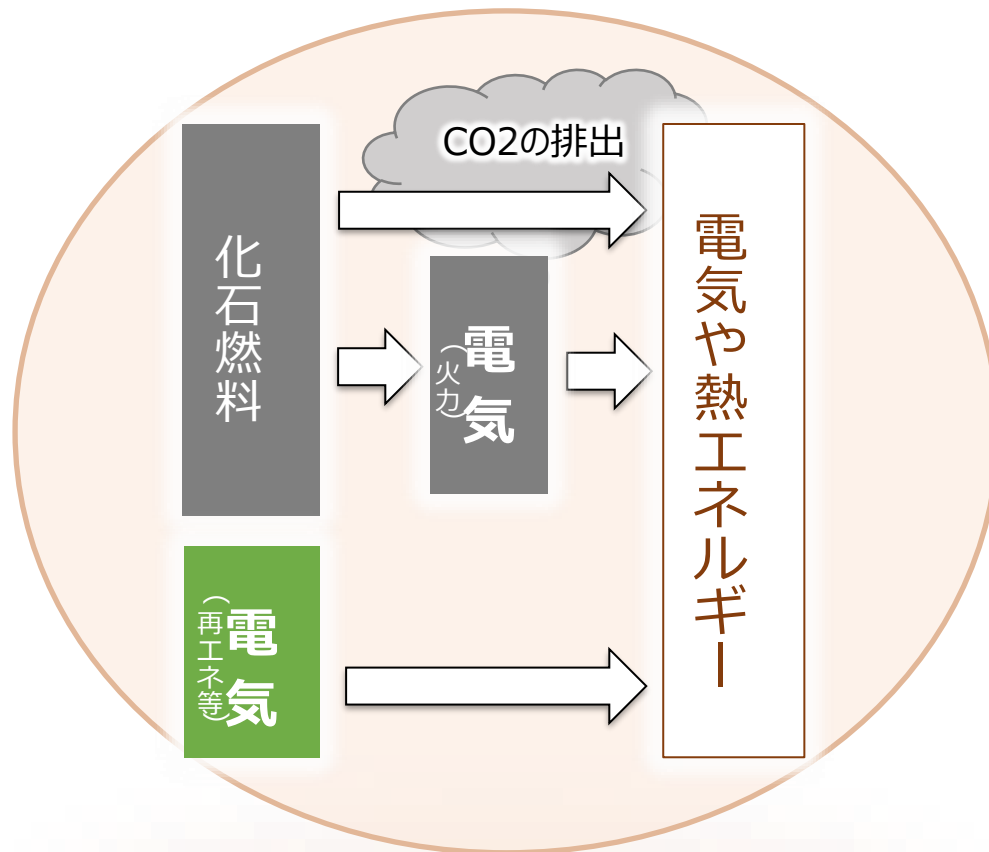
Yamanashi
Hydrogen
Company

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

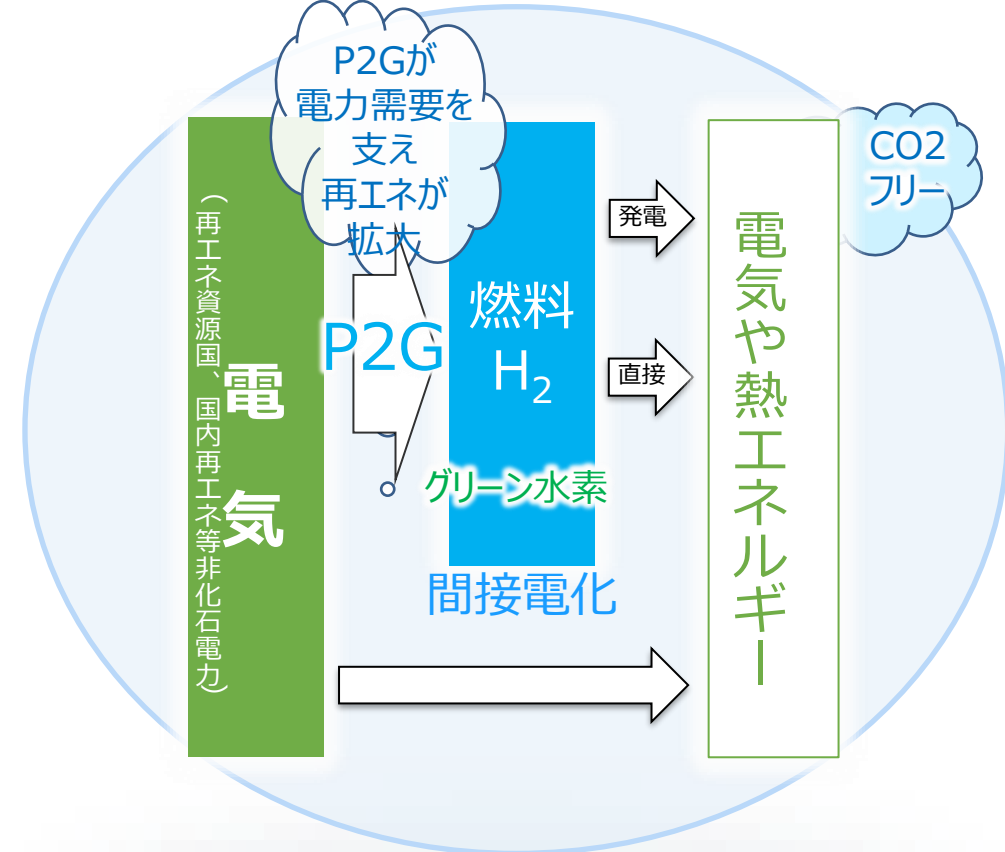
◆ 本事業の位置づけや意義、必要性

化石燃料主体



転換

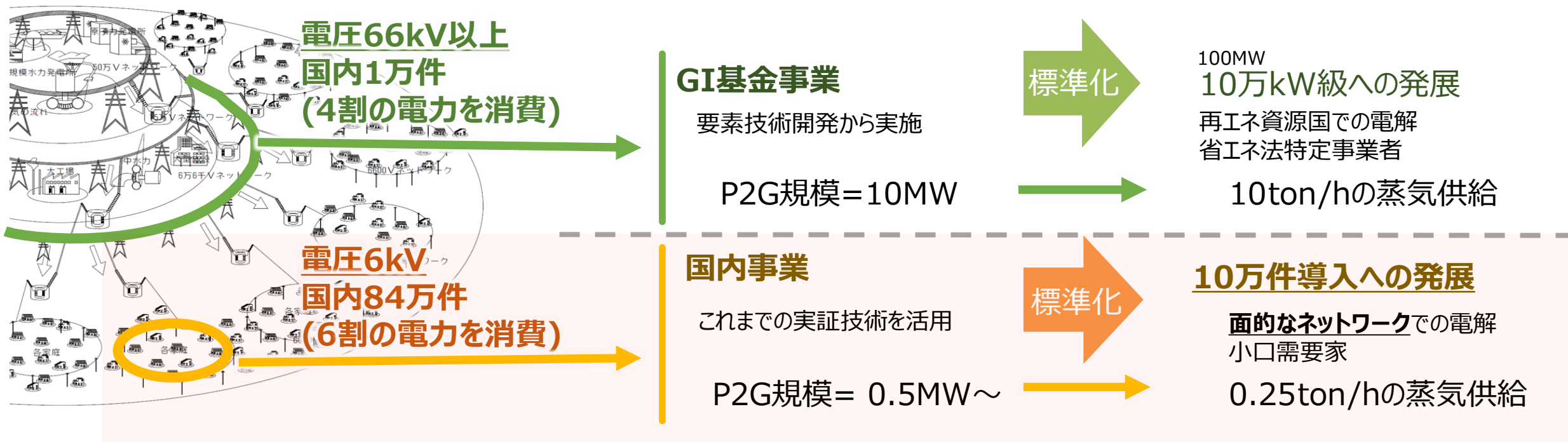
再エネを追求



◆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 4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	- 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 - 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 - 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にての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	・ 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 ・ 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 ・ 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

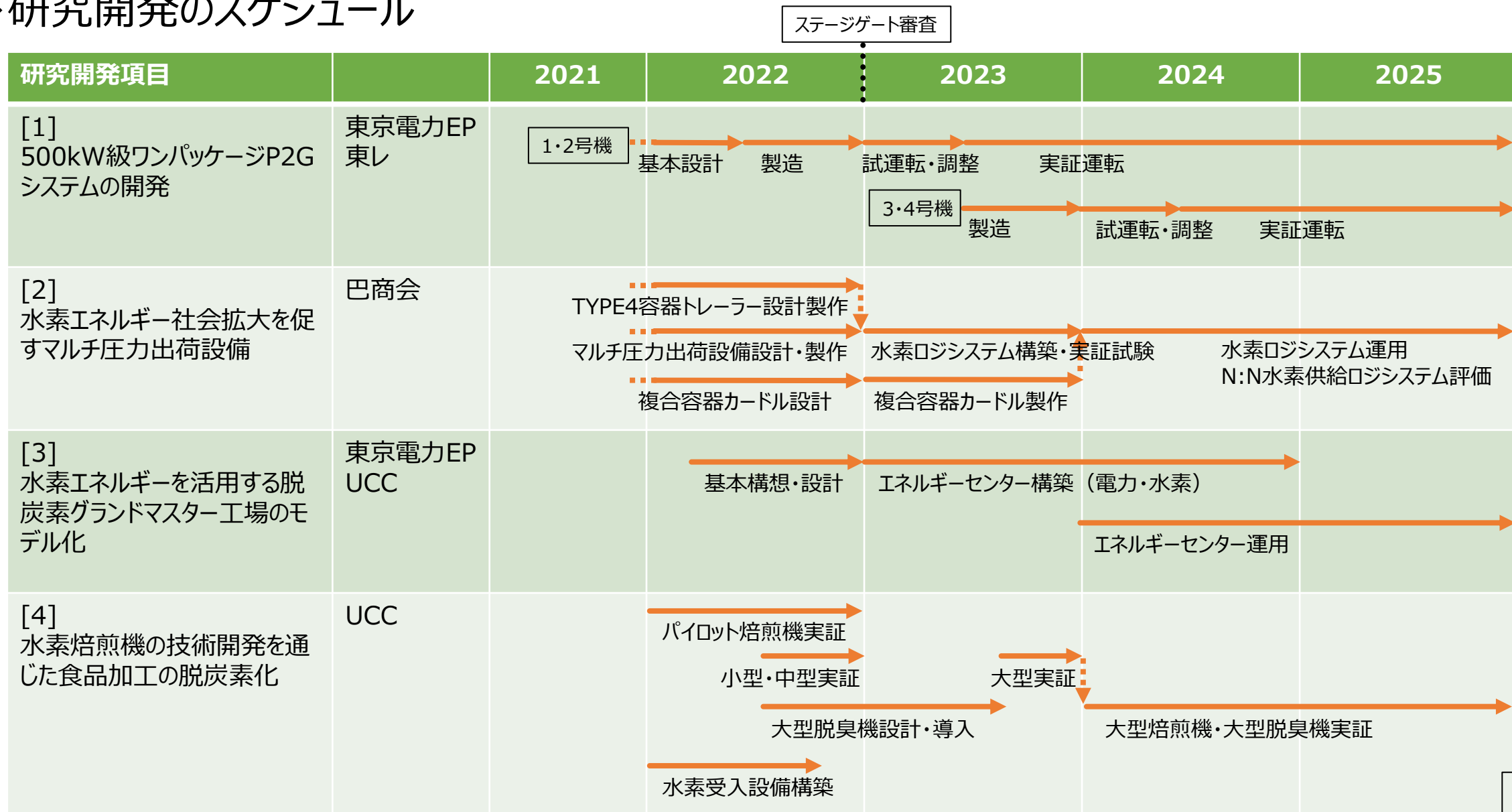
◆研究開発の目標と目標設定の考え方（根拠）

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 UCC山梨焙煎所をモデルケースとし、5つのエネルギー（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））を調和させて低炭素な生産活動をサポートするシステムを建設・実証 ② 上記を含め水素の供給条件の異なる県内外の4工場でのパッケージモデル実証	- 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 - 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 - 需要家の負担を最小化できるため、エネルギーサービス（ES）としてのモデル

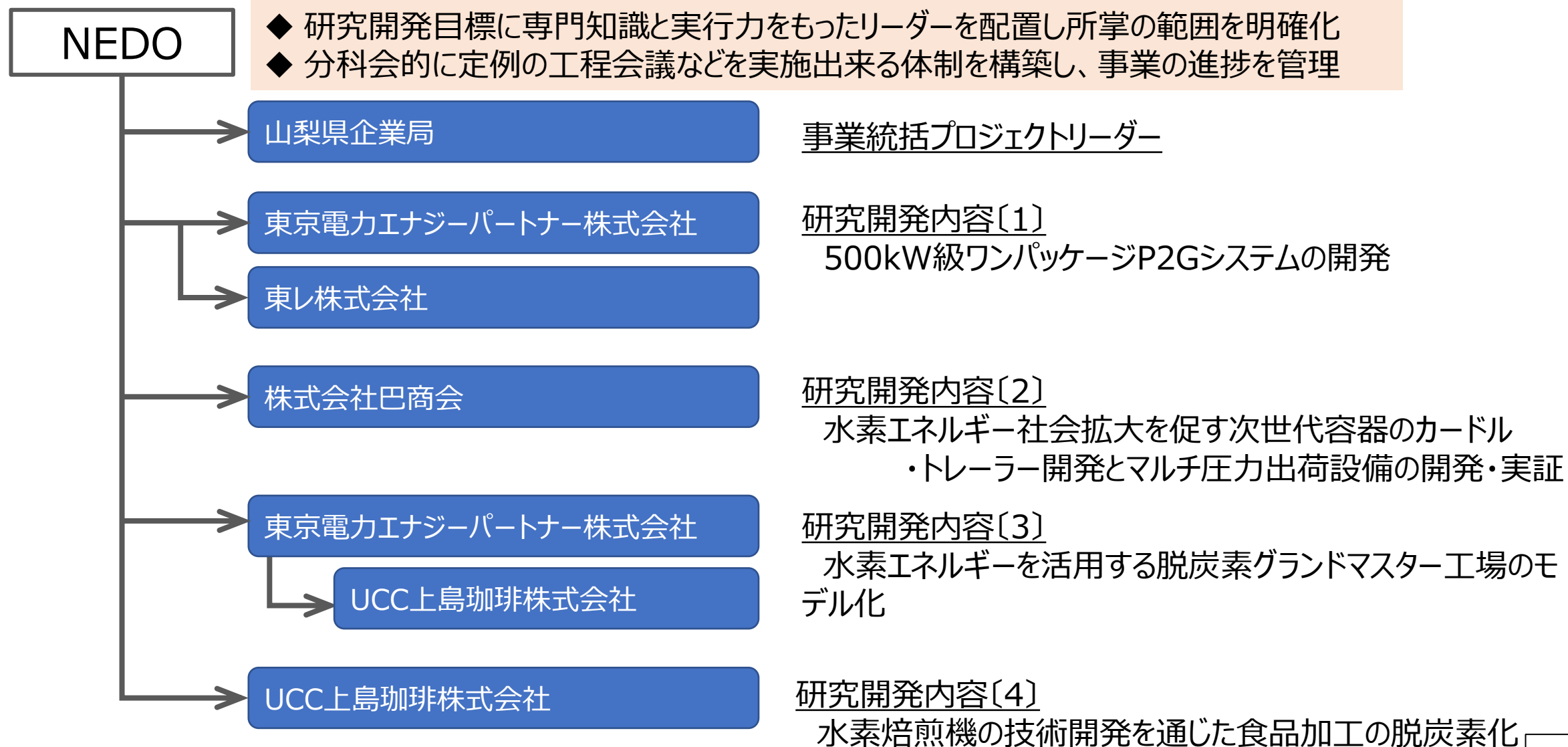
◆研究開発の目標と目標設定の考え方（根拠）

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	• 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 • 水素焙煎機の発案は高い独創性を持つ • 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



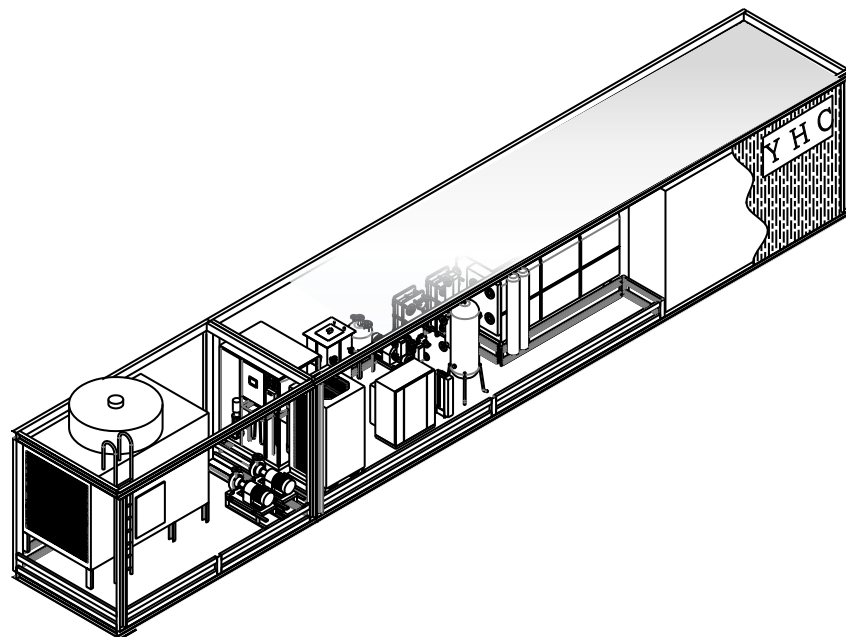
◆研究開発の実施体制及び進捗管理



◆ 研究開発の進捗状況及び今後の対応方針

[1] 500kW級ワンパッケージP2Gシステムの開発

- システム基本パッケージ仕様の検討、設計を実施
- 設備構築費用等のコスト検討を実施
- 既存の受電設備を活用し、低コストかつ統合部品により構成されるシステムの構築により、工事費・メンテナンスコストを低減し、市場の拡大を指向



【500kW級ワンパックシステム 基本パッケージイメージ図】

◆研究開発の進捗状況及び今後の対応方針

[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

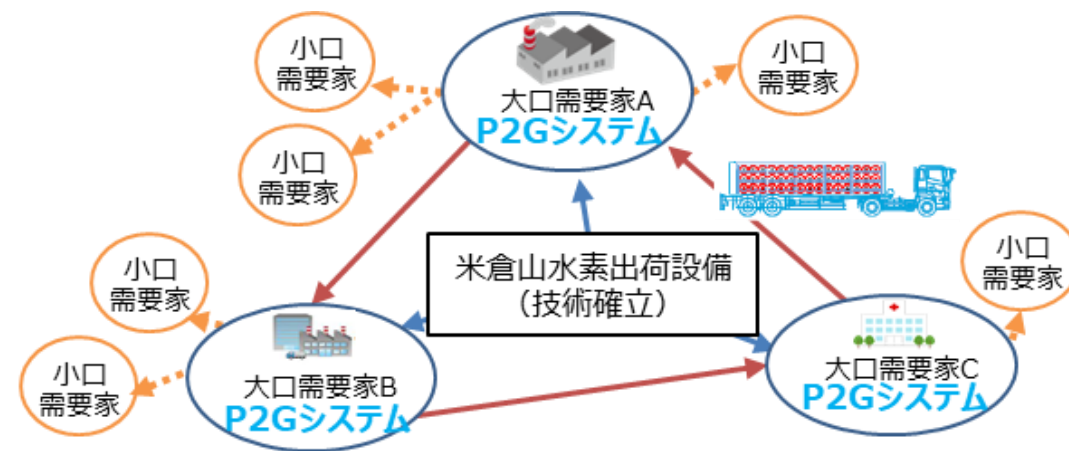
- 次世代カードル向け複合容器の仕様を調査し、容器選定を実施
- 次世代トレーラー向け複合容器資料を調査、容器選定を検討し、トレーラー仕様・設計検討を実施
- マルチ圧力出荷設備の仕様・設計検討を実施

□ 今後TYPE4容器トレーラーの製作及び複合容器カードルの設計を実施（2022年度）

□ マルチ圧力出荷設備の製作を実施（2022年度）



【TYPE4容器トレーラーイメージ図】

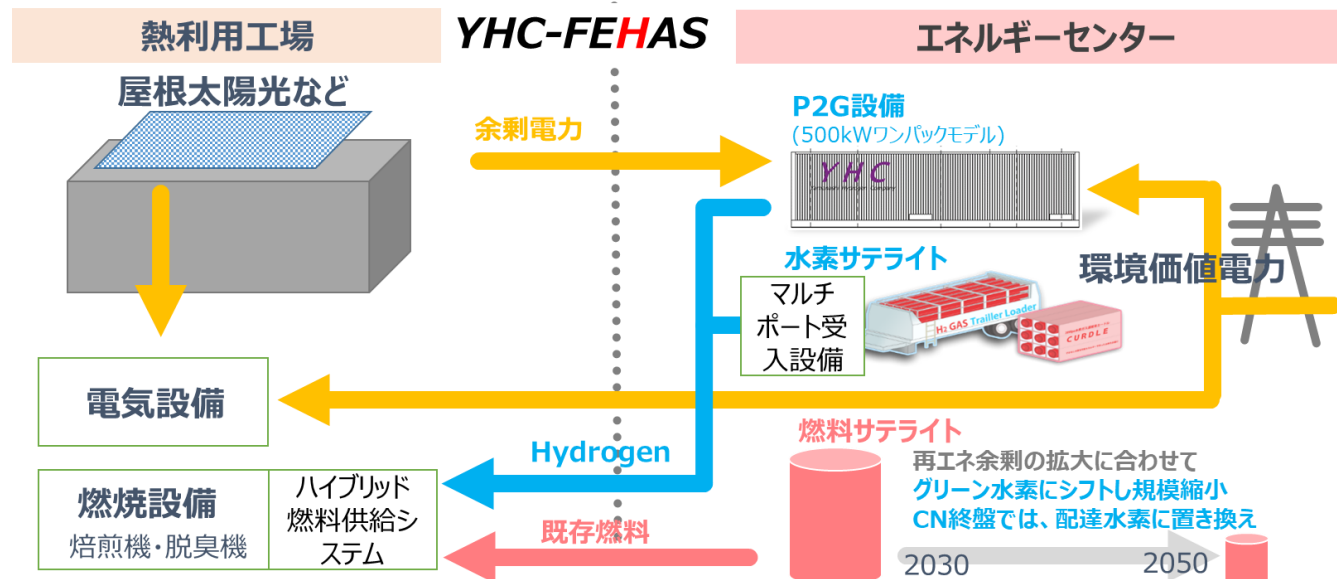


【大規模な水素製造拠点の水素を周辺地域で利活用】

◆研究開発の進捗状況及び今後の対応方針

[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

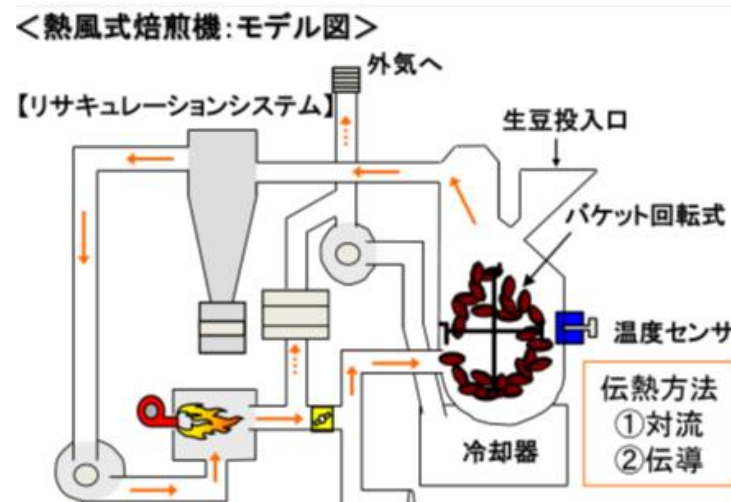
- 実証試験場の場内設備構築にあたり、設置する500kW級ワンパックシステムの開発に係る設計を主とした検討を実施（研究開発項目[1]との連携）
- オンサイトP V、環境価値付系統電力、P2G水素、水素サテライト、既存原料(LNG等)の5つを調和させた低炭素な生産活動のサポートを指向
- 工場の安定操業を保ちながら徐々に再エネを導入し、グリーン水素への転換を実現する供給システムを構築



◆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

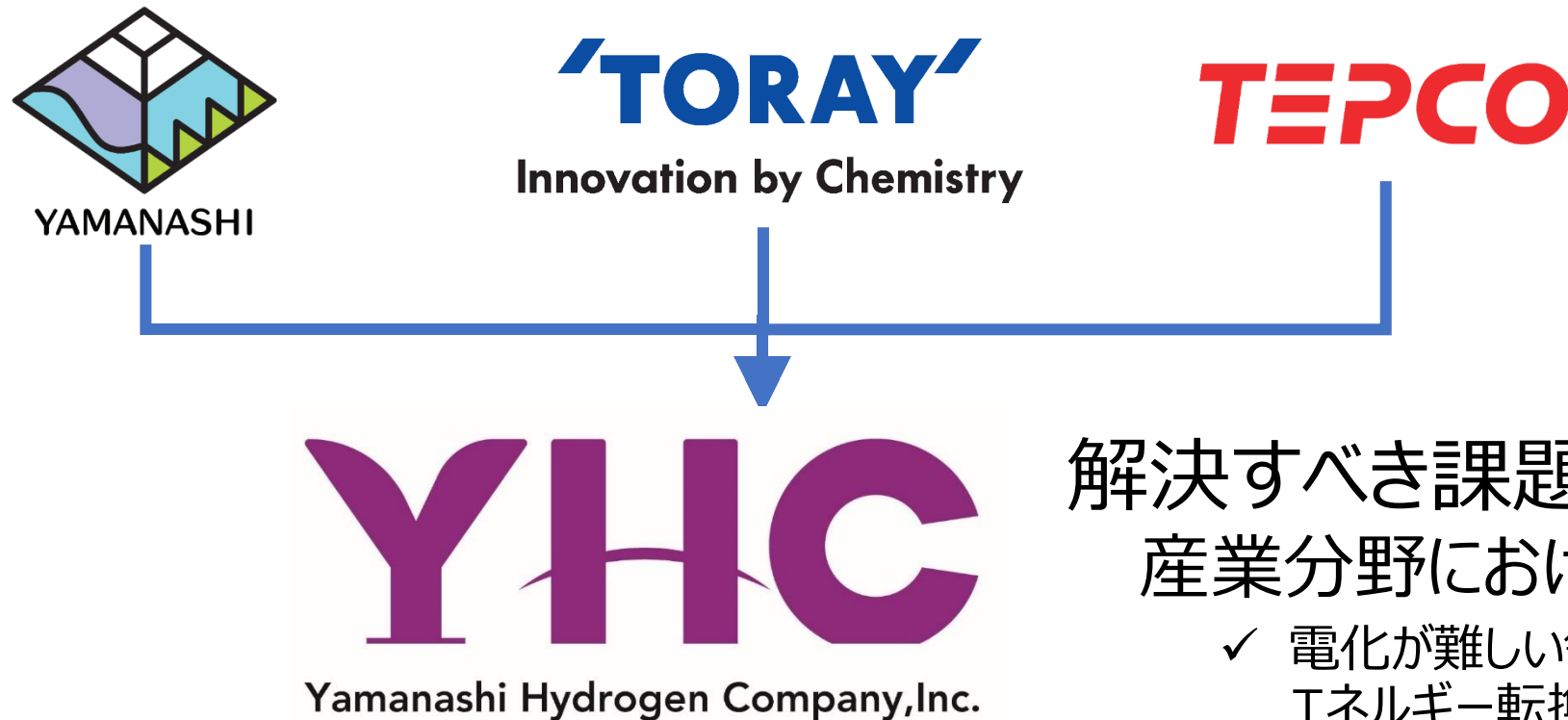
- パイロット焙煎機の仕様検討及び設計を実施
- 実証試験場の設計及び水素受入(供給)設備に係る許認可手続き
- 電気で代替の難しい、いわゆる燃烧行程(コーヒーや麦茶などの「煎る」、パンや菓子・惣菜などの「焼く」、「揚げる」など)における、化石燃料から脱炭素エネルギーへの転換として、微妙な火力制御が必要なコーヒー焙煎機での水素活用に向けたバーナー開発などの要素技術を開発



【水素焙煎機の構造イメージ図】

◆ 実用化・事業化に対する今後の課題と対応方針

- 事業化へ向けた体制の強化を検討
- 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）
- P2Gサービスを2022年から開始



解決すべき課題(事業目標)
産業分野におけるカーボンニュートラル
✓ 電化が難しい領域における化石燃料からの
エネルギー転換



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。