

GI基金事業の取組状況について

実施プロジェクト名：
大規模アルカリ水電解水素製造システムの開発
およびグリーンケミカルプラントの実証

実施者名：旭化成株式会社
代表者：代表取締役社長 工藤 幸四郎

(共同実施者：日揮ホールディングス株式会社)

旭化成の成長戦略 -GG10 (Growth Gear 10) の方向性

GG10の中の優先順位を明確にし、ヘルスケアの3事業、デジタルソリューション、セパレータ、水素関連に重点的にリソースを投じる

重点成長

- 過去投資からの利益創出
- 非連続成長も含めた積極投資を継続

戦略的育成

- 将来の成長ドライバー
- 競争力強化の観点での提携戦略推進

収益基盤拡大

- 安定収益を維持しつつ、規模拡大機会を探索 (確度の高い案件にフォーカス)

次の成長を牽引する事業 10のGrowth Gears (GG10)	FY22~24投資規模と FY22の主な案件 (意思決定ベース: 億円)	FY21⇒24の 利益成長*1					
<table border="1"> <tr> <td>クリティカルケア</td> <td rowspan="3">ヘルスケア</td> </tr> <tr> <td>グローバルスペシャリティファーマ</td> </tr> <tr> <td>バイオプロセス</td> </tr> </table>	クリティカルケア	ヘルスケア	グローバルスペシャリティファーマ	バイオプロセス	~2,000 <ul style="list-style-type: none"> バイオ医薬品CDMOの米Bionova社買収 	+約150億円	
クリティカルケア	ヘルスケア						
グローバルスペシャリティファーマ							
バイオプロセス							
デジタルソリューション	<table border="1"> <tr> <td>マテリアル</td> <td>ライフインノベーション</td> </tr> </table>	マテリアル	ライフインノベーション	~2,000 <ul style="list-style-type: none"> パイメル (感光性樹脂材料) の増能力 	+約100億円		
マテリアル	ライフインノベーション						
<table border="1"> <tr> <td>蓄エネルギー (セパレータ)</td> <td rowspan="2">マテリアル</td> </tr> <tr> <td>水素関連</td> </tr> <tr> <td>CO₂ケミストリー</td> <td>環境ソリューション</td> </tr> </table>	蓄エネルギー (セパレータ)	マテリアル	水素関連	CO ₂ ケミストリー	環境ソリューション	2,000~	-
蓄エネルギー (セパレータ)	マテリアル						
水素関連							
CO ₂ ケミストリー	環境ソリューション						
<table border="1"> <tr> <td>北米・豪州住宅</td> <td rowspan="2">住宅</td> </tr> <tr> <td>環境配慮型住宅・建材</td> </tr> </table>	北米・豪州住宅	住宅	環境配慮型住宅・建材	~1,000 <ul style="list-style-type: none"> 米Focus社買収 豪Arden社買収 	+約100億円		
北米・豪州住宅	住宅						
環境配慮型住宅・建材							
自動車内装材	<table border="1"> <tr> <td>マテリアル</td> <td>モビリティ&インダストリアル</td> </tr> </table>	マテリアル	モビリティ&インダストリアル	~1,000 <ul style="list-style-type: none"> 米自動車内装材関連 	+約100億円		
マテリアル	モビリティ&インダストリアル						

GG10 関連計数目標

FY22~24累計投資額 (意思決定ベース)

約6,000億円
※維持的投資なども含む総額

FY24営業利益

GG10合計で
約1,500億円
(事業の利益の**50%以上***2)

計数目標は
予定通り進捗

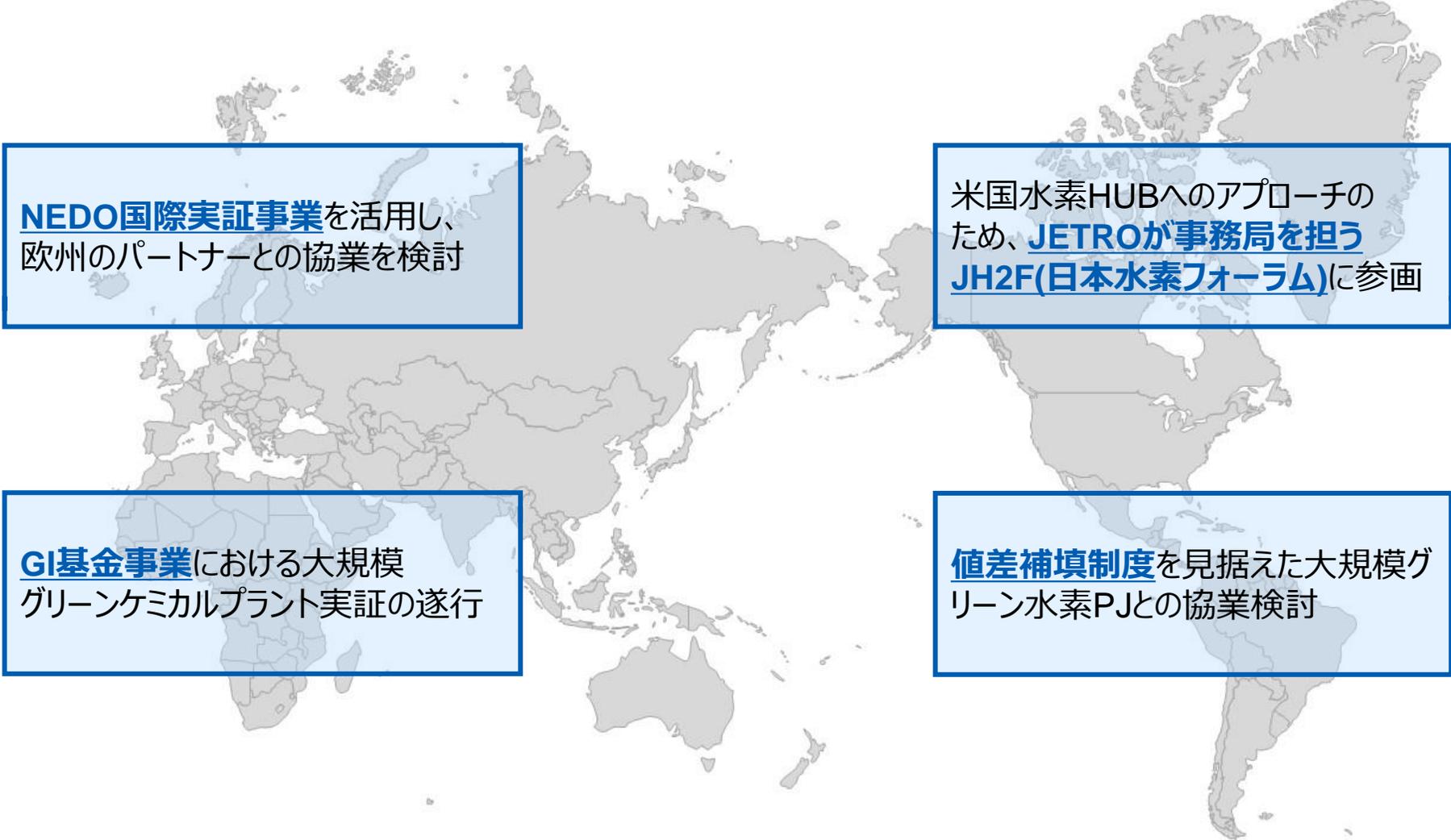
*1: 営業利益+PPA償却費

*2: 比率は本社共通費などを除く、事業利益の合計値に占める割合で算出

- アルカリ水電解システムを主軸に「水素関連」を旭化成の次の成長エンジンの一つと位置付けて、研究・開発本部や生産技術本部、デジタル共創本部などとも連携して全社的な協力体制の下、事業化に向け取り組んでいる。特に、今年度からは全社の研究・開発本部長の関与を更に強めた。
- GI基金の研究開発項目は概ね順調に進捗している。
- 一方、市場参入に向けて、複数のプロジェクト・顧客候補と具体的なFSに着手している。プロジェクトの成立には、電力の確保、オフイク（水素需要家）の確保、補助金等を含めた経済性の成立の全てが必要と認識
- 特に、現時点では需要家が求める水素価格と製造コストのギャップは大きく、解消に向けた様々なアプローチが必要。旭化成は、本事業を通じた水電解システムのCAPEX低減に加えて、電解効率の向上やオペレーション&メンテナンス技術の開発によるOPEX低減にも継続的に取り組んでいくが、水電解システムの技術開発だけでは、水素製造コストの低減には限界がある。市場創出期の値差補填のようなインセンティブ設計に加えて、中長期的には、市場の自立化に向けてグリーン水素製造用の電力が安定かつ安価に供給されるような環境整備・制度設計を実現いただきたい。

市場参入に向けた顧客候補とのPJ検討状況

- 2023年からドイツおよび米国にマーケティング人員を配置
- グリーン水素製造PJ等への参画に向けて様々な企業と意見交換を実施、**複数のPJで具体的なFS**に着手
- 政府関連機関と連携して、支援制度も適宜活用しながら、市場参入・事業拡大を図る



NEDO国際実証事業を活用し、
欧州のパートナーとの協業を検討

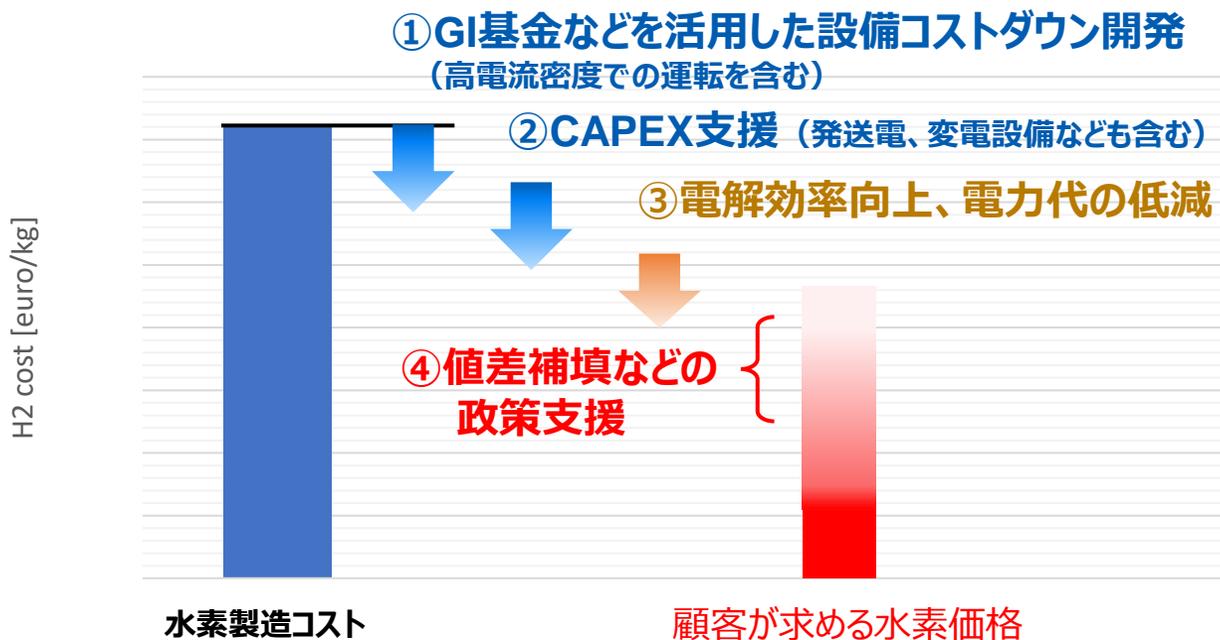
米国水素HUBへのアプローチの
ため、**JETROが事務局を担う
JH2F(日本水素フォーラム)**に参画

GI基金事業における大規模
グリーンケミカルプラント実証の遂行

値差補填制度を見据えた大規模グ
リーン水素PJとの協業検討

- 欧州パートナー企業とFSを実施した結果、現時点で**需要家が求める水素価格と製造コストのギャップは大きく、水電解市場の拡大に向けて解決すべき複数の課題がある**ことが明確になった

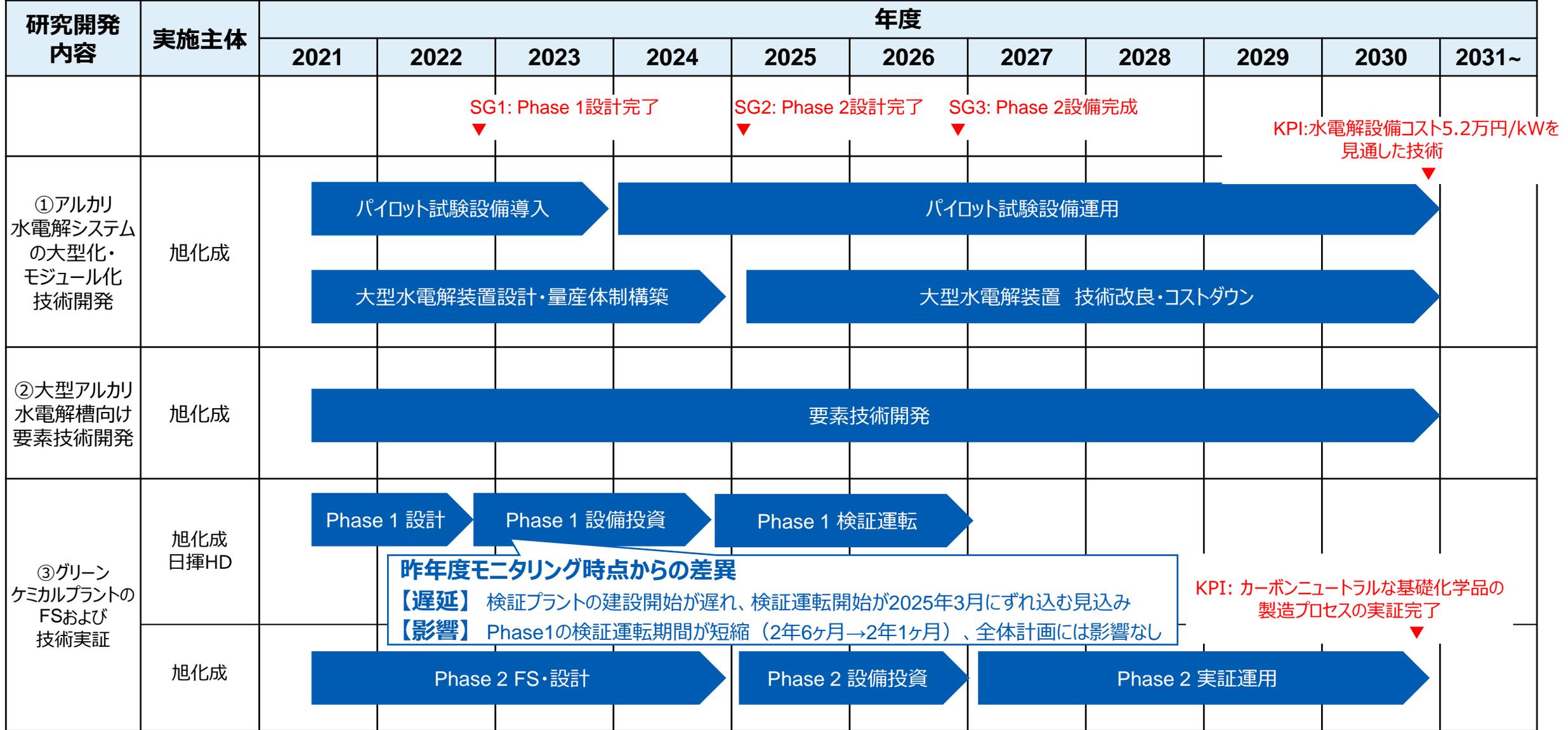
■ PJにおける水素コストおよびコストダウンの方向性



<試算前提>

電解槽容量：25MW, 稼働率：80%,
電気代：€70/MWh

- 顧客が求める水素価格に製造コストを近づけるためには、CAPEXの低減、OPEXの低減の双方が必要
 - ✓ CAPEX低減策：①水電解システムの設備コストダウンと、発送電や変電設備、水素輸送を含む②導入支援補助などの制度設計
 - ✓ OPEX低減策：③技術開発による電解効率向上と、安価で安定した電力の確保
- 現時点では、最終的に顧客が求める水素価格とのGapを埋めるために、④値差補填などの各国政府の制度設計が不可欠



1. 0.8MW×1～4モジュールでの水電解システム構成の変更が可能

複数のモジュールから構成

運転中に1モジュールが故障した場合や、夜間を想定した低出力運転など、様々な環境における装置挙動を再現
機器設計や運用手法、制御技術の検証と改良に活用

2. 再生可能エネルギーの出力変動が再現できる装置設計

再生可能エネルギーは出力が不安定なため、水電解システムには高い変動応答性が必要

変動がシミュレートできる装置設計としているため、再生可能エネルギーとの連携や電力系統の調整力を検証可能

【建設状況】



【設備イメージ】



AsahiKASEI

昨日まで世界になかったものを。

私たち旭化成グループの使命。

それは、いつの時代でも世界の人びとが“いのち”を育み、

より豊かな“暮らし”を実現できるよう、最善を尽くすこと。

創業以来変わらぬ人類貢献への想いを胸に、

次の時代へ大胆に応えていくために一。

私たちは、“昨日まで世界になかったものを”創造し続けます。



■ 実施企業など共通

ご意見	対応状況
<p>各社がプロジェクトを推進するに当たっては、技術開発マターに留めずに、自社の強みを念頭においた需要開拓・事業開発はもとより、知財戦略や標準化戦略を含む 全社マターとして取り組むことでスピードとスケールを重視した取組とすること</p>	<p>旭化成では2022年度から、グリーンソリューションプロジェクトの下で事業開発と技術開発を一体化して進めるよう、組織を改編しました。また、知的財産部を統括する研究・開発本部や生産技術本部、デジタル共創本部なども連携して全社的な協力体制の下、水素の事業化に取り組んでいます（プレゼン資料P.3）</p>
<p>常に国際的な競争と協業を視野に収めて、機動的な目標設定の見直しや外部連携を含むリソースの重点投入などを通して、プロジェクトを完遂させること</p>	<p>CAPEXの低減目標の達成に向けて、グローバルなEPC企業であるJGCとも連携してEPCコストの削減や水電解システムの設計開発に取り組んでいきます。また、グリーンケミカルプラントの実証については、技術開発メンバーだけでなく、事業開発部やJGCとも一体となり、海外の企業と協業してFSを進め、本プロジェクトの完遂を目指しています（プレゼン資料P.4、参考資料P.14）</p>
<p>将来的な需要の成長性やビジネス面での協力の可能性なども念頭に、アジアを含む地域戦略やアライアンスなどに取り組むこと</p>	<p>GI基金のPhase2実証パートナー候補として、将来的には数百MW規模の水素需要が見込める東南アジアや豪州等の海外企業とFSを実施しています（プレゼン資料P.4、参考資料P.14）</p>

■ 旭化成

ご意見	対応状況
<p>投資家を含むステークホルダーの理解を得て、自社の長期優先プロジェクトとして持続的な取組をお願いしたい。</p>	<p>プレゼン資料P.2に示す通り、2023年4月11日に開催された経営説明会などの場で、本GI基金事業の取組を含む水素領域に継続して重点的にリソースを投入する旨、社長自身から幅広いステークホルダーに向けて発信しています</p>
<p>開発推進に当たっては、常に国際市場も視野に収めて、大口の需要家の早期確保や需要家と一体となったいわゆるアジャイル型の開発を重視されたい</p>	<p>GI基金のPhase2実証パートナー候補として、将来的には数百MW規模の水素需要が見込める東南アジアや豪州等の海外企業とFSを実施しています。また、欧州や国内企業の水素事業者とも数十～百MW規模のFS等を進め、事業化に向けた検討を行っています（プレゼン資料P.4、参考資料P.14）</p>
<p>アルカリ型を含む水電解装置の一部については、欧州を中心として市場におけるデファクト化に向けた動きがあるとの認識のもと、自社の強みを活かして狙うべき市場を明確化した上で、戦略的なアライアンス形成や、仮にデファクト化から排除された場合も含む複数の戦略シナリオを準備・推進されたい</p>	<p>食塩電解領域での事業実績・経験を基に、大規模市場向けの常圧アルカリ水電解システムを開発しています。グローバルに実績を積んでいくことが重要であると考え、グリーン水素の市場環境構築が進む欧州だけでなく、米国や日本を含むアジア、豪州のパートナーとの連携についても、本事業も活用しながら推進しています（プレゼン資料P.4）</p>
<p>上記戦略を検討・実行するための人材（特に若手）やその他経営資源を十分に割り当てていただきたい</p>	<p>本基金事業の研究開発副責任者として、研究・開発本部長および水素領域事業開発リーダーを配置しました（プレゼン資料P.3） また、事業開発を推進するため、グリーンソリューションプロジェクト 事業開発部の水素専任者を30代社員を中心に増員して、2022年度に倍増させた他、欧州、米国にマーケティング担当を配置しました（プレゼン資料P.4）</p>
<p>制度整備に関しても主体的に政府に働きかけると共に、標準化に向けたアライアンス形成にも取り組むことで、グローバル市場での勝ち筋を見出して頂きたい</p>	<p>旭化成は、2022年4月に、信頼性、安全性に優れた水素製造システムの標準化に向けた海外の第三者認証機関（DNV）が主導する取組に加入しました。本取組には、欧州の主要な電解槽サプライヤー企業や需要家などが参画しており、旭化成も2020年に買収した企業（R2）の現地パートナーと連携し、議論に参画しています Certification of green hydrogen production systems (dnv.com)</p>

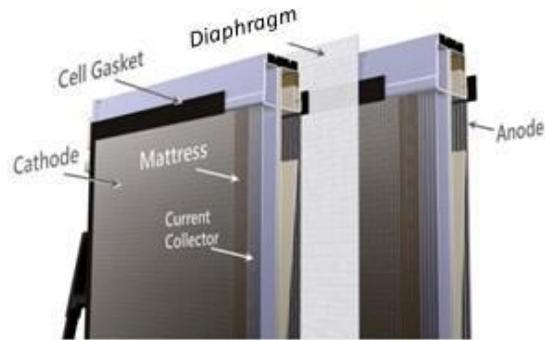
- ①市場参入・案件組成：GI基金Phase2 PJを通じて需要側とも連携し、グリーン水素PJ立上げのポイント、オペレーションノウハウを蓄積する。
国内外のポテンシャル顧客へのアプローチを継続し、案件を獲得し、実績を積上げる
- ②規模拡大・コンソーシアム参画：PJ規模の拡大と、装置販売に加えて、サプライチェーンパートナーとのJV形成/コンソーシアム参画により、日本への水素・エネルギーキャリアの輸入を含めた水素製造に取り組む
- ③グローバルな水素生産拠点への展開（Hydrogen as a Serviceへの移行検討）：市場状況や競争力を踏まえて判断



常圧アルカリ（食塩電解の技術・ノウハウをベース）による市場参入・拡大を事業化の軸とする。
但し、将来のコストダウン・海外製造を見据えて、他社協業の可能性も含め次世代水素製造技術の獲得を追求する



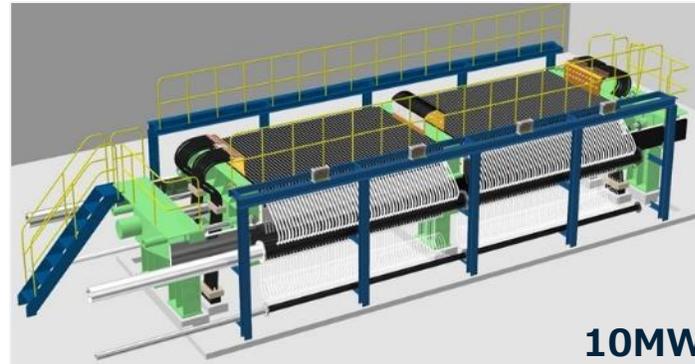
電解セル



- ✓ 電極や膜と電解セルといった **要素技術を自社にて開発し、提供**



10 MW モジュール



10MW

- ✓ 10MWのモジュールをベースに、顧客の要求容量に合わせて基本設計を実施



100 MW マルチモジュール

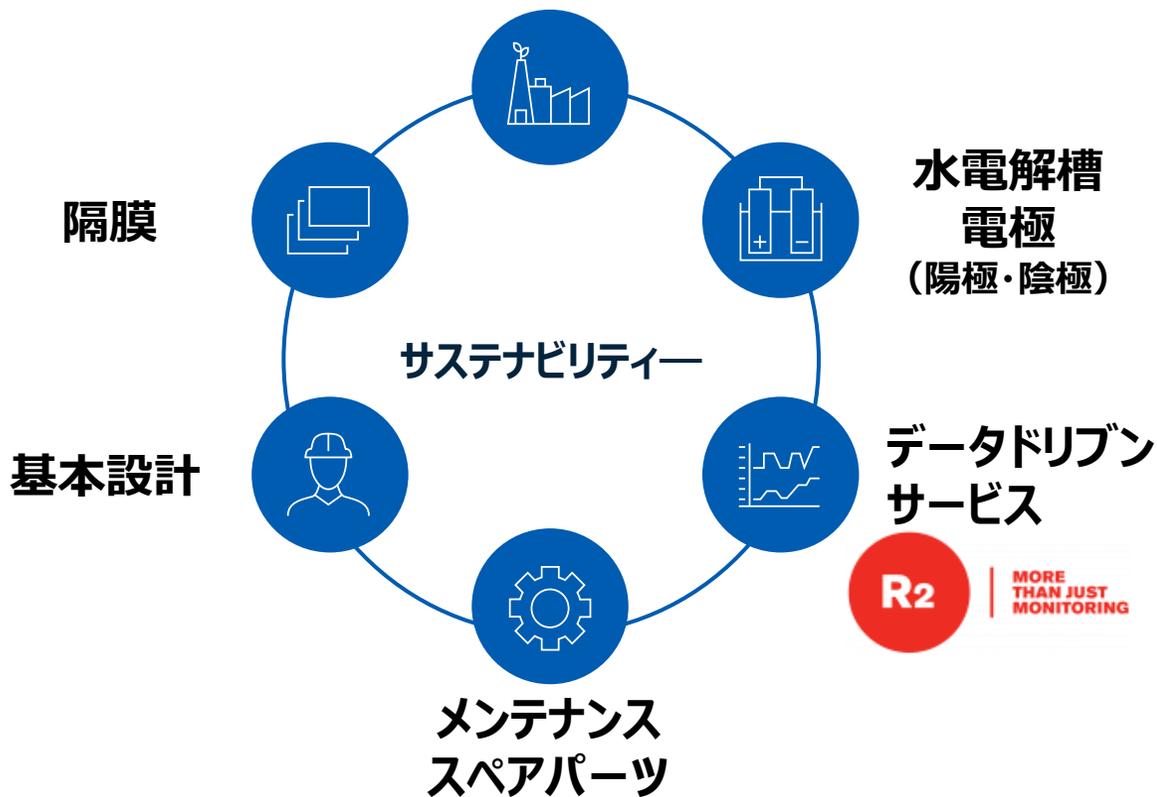


100MW

- ✓ マルチモジュール化することで、**100MW超**の容量にも対応
- ✓ 複数のモジュールで補機を共有し、システムコストを低減

45年以上にわたる食塩電解領域での事業実績・経験を基に、常圧アルカリ水電解システムを開発
2020年に、福島県浪江町FH2Rに10MWの電解システムを導入し、継続実証中
10MW規模を1モジュールとして、複数モジュール化により**大規模水電解システムの提供・市場参入**を目指す

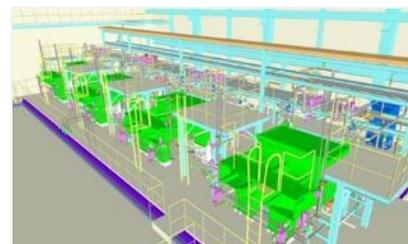
遠隔監視による
運転管理・予兆保全



ベンチ設備 (2023年稼働開始)



パイロット設備 (2023年度末稼働予定)



自社における
研究開発・実証

複数の実機サイズの
設備にて運転・評価



お客様



ファンディング
パートナーシップ



高精度な食塩電解用モニタリング装置および安全・安定運転に特化したシステムの開発・製造会社。2020年2月に旭化成株式会社を買収

研究開発項目

1. 大規模アルカリ水電解水素製造システムの開発およびグリーンケミカルプラントの実証

アウトプット目標

- ①設備コスト5.2万円/kWを見通せる大型水電解技術の実現
- ②カーボンニュートラルな基礎化学品を供給する商用規模のグリーンケミカルプラントの実用化

研究開発内容

直近のマイルストーン

進捗状況

今後の取組

1 アルカリ水電解システムの大型化・モジュール化技術開発

①マルチモジュール制御技術開発が完了し、大型水電解システムの設計が完了している
②設備コスト：5.2万円/kWを見通せる技術の確立に向けた課題が抽出・整理されている

①2023年度中の運転開始を目指し、建設中。長納期品の影響で運用開始時期が遅延
②FH2Rの知見をベースに100MW水電解システムの基本仕様を決定。基本設計およびコスト試算を開始

①FH2Rを活用しながら要素技術の検証を進める。パイロット試験設備はマルチモジュール制御技術の検証に比重を置き、全体計画に影響がないように取組む
②耐久性を含めた機器スペックをさらに見直し、電解槽のコスト削減アイテムを検討する。付帯設備のスケールアップファクターを精査する

2 大型アルカリ水電解槽向け要素技術開発

①消耗部材寿命として4年以上が見込まれるデータが得られている
②要素技術を10MW水電解システムに実装できている

①食塩電解で実績がある部材（電解枠、隔膜、ガスケット）について、基礎評価で寿命4年以上を見通せる事を確認
②FH2Rと同じセルサイズを有する大型電解槽（ベンチ）での実証試験に移行。初期特性と長期耐久性を評価中。

①コストダウンに寄与する新電極開発に向けて、実機サイズの新触媒組成電極を試作し、初期特性および長期耐久性を確認する。2024年度にパイロット試験設備で検証を進める
②MW規模における組立時の部材損傷の防止、気密性担保、長期耐久性を検証する

3 グリーンケミカルプラントのFSおよび技術実証

①大規模グリーンケミカル実証プラント(Phase2)の検討、設計が完了している
②Phase1プラントで統合制御システムを運用開始している

①Phase2の現地パートナー候補との協議、およびFSを開始
②Phase1建設予定地である浪江町役場と立地協定を締結、基本設計が完了し、EPC(詳細設計・調達・建設)を開始。運転開始時期が遅延見込み。統合制御システムの要件定義を完了。Phase1の統合制御システム発注に向けて仕様書を準備中

①2023年度2Qまでに将来の市場動向を見据えたPhase2現地パートナーを選定し、FSを完了する。現地パートナーとのMoUで大枠合意し、SG2までに基本設計を完了する
②事前シミュレーションにより運転開始時の初期トラブルを最小化し、スムーズな実証運用を開始する。Phase1向け統合制御システムは2023年度内納入を目標に、発注仕様書を早期に固める