

グリーンイノベーション基金事業／
再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造」
WG

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
副理事長（研究開発責任者） 村山 宣光
プロジェクトリーダー 古谷 博秀

2023年8月23日

産業技術総合研究所のコミットメント

- ・産総研の第5期中期目標においては、「**社会課題解決と国際的な産業競争力強化**」をミッションとし、産総研が将来にわたって実現すべき目標と認識。
- ・産総研はこのミッションをはたすため、産総研の持つイノベーション創出機能を大幅に強化し、**日本全体のイノベーション・エコシステムの中核**としての役割を果たすことを決意。社会実装を担うAIST Solutionsを設立。このイノベーション・エコシステムの社会実装のため**FREAを活用した実証能力の向上**に取り込んでおり、本プロジェクトで実施している**再エネ環境における水電解装置の評価**と、その先の装置及び部材の開発は**中核的なテーマ**。
- ・**水電解技術**は、産総研が長年にわたり研究開発を実施し、再エネシステム環境下での評価について実績を持つことから、**産総研の強いコア技術**として認識しており、今後も、**産総研として強化する方向**。
- ・強化の一例として、令和5年度において、**水電解の分野で国内屈指の横浜国立大学光島研究室より、研究職員を採用し、国内外のアカデミアとの連携を強化**、また、評価システムの構築から、評価手法の確立へテーマが移ることから、**産総研内の水電解に係る研究者の本プロジェクトへの関与を強めていく人事マネジメント**を行う。
- ・産総研として、本プロジェクトで構築する**水電解の評価拠点を展開**し、再エネシステム下での水電解システムの評価と開発による**イノベーション・エコシステムの実現**、それによる**社会課題解決と、国内産業の国際的な産業競争力強化に貢献することをコミット**。

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

性能評価基盤の整備というアウトプット目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目		アウトプット目標	
水電解装置性能評価技術の確立		国内の水電解装置メーカーの海外展開に資するため、システム環境下での性能を統一的に評価することを可能にし、様々な電力と水電解装置の後段の貯蔵や利用の条件を模擬し、性能評価するための拠点を整備するとともに、評価手法を確立する。	
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方
1 2 3 4	1 再エネ条件への適応性評価技術	500kW級水電解装置の再エネ環境下での劣化評価手法の確立（常用圧力、スタック加速劣化試験）	再エネ環境下では、変動性に伴う電極及び膜の劣化が課題。これまでの小型セルでの評価技術を大型500kW級へ適応し、これを検証
	2 高圧環境下での性能評価技術	高圧環境下での電極、膜の安定性評価手法の確立（5MPa以下、50kW級、セル・中型スタック評価）	海外では、高圧ガスの法的縛りがなく、数MPaでの水電解が多く、CAPEX,OPEX的に有利。今後の海外展開を視野にこれに対応できる技術評価手法の確立が必要
	3 海外電力条件での水電解評価技術	大型水電解装置のパッケージでの性能を、海外の電力を模擬して評価する手法の確立（1MW、常用圧力、電解システムの評価）	海外の電力条件は国内と周波数や電圧、安定性など条件が異なる。このような状況を模擬し、水電解装置を評価できる手法が必要
	4 評価技術調査および評価法構築	海外の水電解装置のニーズ調査を行い、評価拠点整備、評価手法に反映し、統一的な評価手法を確立する	海外では接続する再エネや系統などの環境が国内とは異なることから、これらを考慮し国内外で統一的に評価可能な手法の確立が必要

産総研の有する関連技術と組み合わせ、ユニークな水電解評価技術を構築し、国内の**水電解産業の国際競争力強化**に貢献する。

産総研FREAにある再エネに関する研究評価設備と、産総研で実施してきた再エネによる水電解技術、および各種キャリア製造をはじめとする水素の利用技術を活用することにより、世界的にもユニークな水素の製造、貯蔵、利用を含めた“システムでの評価”を可能にする拠点をを目指す。

1) 世界の電力条件を再現する電力シミュレーション技術と組み合わせ、再エネ用パワーコンディショナの大量連系時における水電解装置の調整力としてのポテンシャルを評価する。

2) FREAで実施している、水素利用技術（キャリア製造、水素エンジン、FCシステム評価）との組み合わせにより、水電解装置および補器類に要求されるスペックを含めてシステム内での評価を可能にする。



スマートシステム研究棟
MW級で世界の電力条件を再現可能
(各種分散型調整力の評価が可能)



**FREA：MW級の再エネを実装
再エネ関連各種実証設備を有する拠点**



再エネMCH製造・利用



再エネアンモニア製造



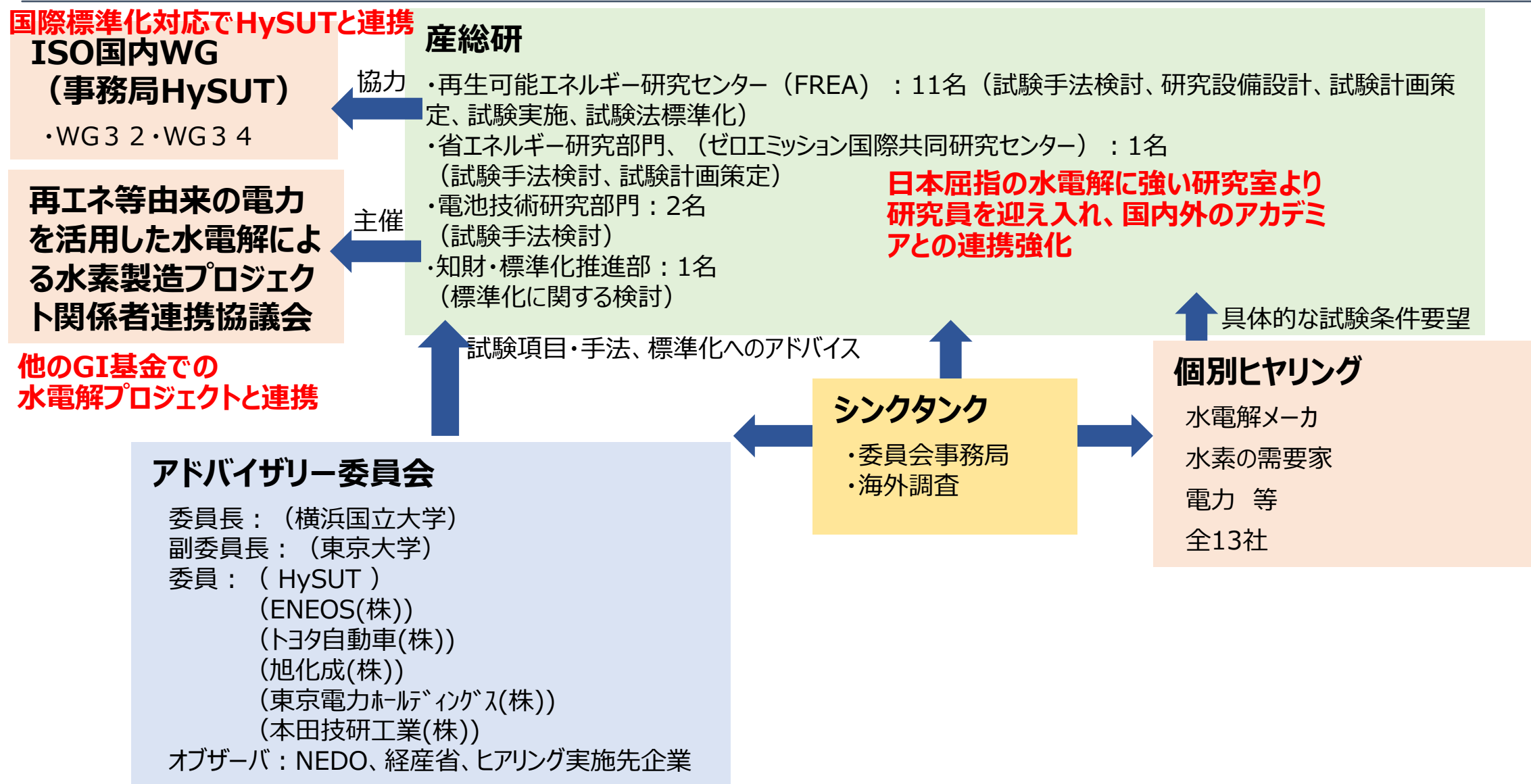
再エネBEMSシステム



水素エンジン

2. 研究開発計画／（４）研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築



2022年度 実施計画・目標および達成度

研究開発内容	実施計画・目標	実施事項	達成度
大型水電解、高圧水電解、海外電力条件の評価	2021年度に実施したヒアリング調査・アドバイザリー委員会等を踏まえ、研究設備の詳細仕様を作成 2021年度に決定した評価項目を実現する設備の設計を完了（具体的な設備仕様として決定した項目は別表の通り）	- 詳細仕様の決定 - 仕様を実現する設備設計完了 - 設備の調達を開始	○
海外での再エネ水電解の使用環境および導入状況の調査	- 海外の水電解装置の具体的導入状況調査：3例以上 - システムの調整力としての蓄電池との組み合わせ事例の調査 - システムの変動・水電解装置と補機類との組み合わせの明確化	3例の調査を実施（システムの調整力利用2例、蓄電池と組み合わせたシステム1例） - 補機類として貯蔵タンク、燃料電池、圧縮機との組み合わせについて調査	○
統一的な大型水電解装置の評価手法の構築	- 海外での評価方法や設備仕様に対する本プロジェクトの独自性を議論し、明確化する。 - 国内の水電気分解に関するプロジェクトを調査・整理し、項目別にリスト化する。 ✓ 本プロジェクトで実施すべき項目 ✓ 既存プロジェクトとの重複を回避しつつ連携する項目 ✓ 実施できないが必要な項目	- 上記の海外調査結果を踏まえ本プロジェクトの実施項目を整理 3項目についてリスト化し、アドバイザリー委員会において議論した。	○
アドバイザリー委員会設置・開催	2022年度 2回以上開催 - 海外調査結果を展開し、意見を得る	2回開催（2022/9/14, 2023/3/30） - 海外調査の結果について委員会で議論した。	○

2022～2023年度 実施スケジュール

	2022年 4月	9月	2023年 3月	2023年 10月	2024年 3月
NEDO・METI		●計画変更について協議	●契約期間変更および契約金額変更に係る 審査委員会		
アドバイザー 委員会		●第3回（9/14）	●第4回（3/30）		
実施内容 〈調査〉		海外の再エネ水電解の使用環境・導入状況調査			
		水電解装置の評価方法についての調査			
〈ISO確認〉		コメント確認・集約	ISO委員会（国際・国内）へ参加・情報収集		
〈設備構築準備〉			詳細費用積算作業		
拠点整備		設計仕様作成・入札公告	●開札 拠点整備工事（建築工事・機械設備工事・電気設備工事）		
大型水電解評価		仕様書作成・入札公告	●開札 発注先にて、設計・製作・組立	搬入・据付	
高圧水電解評価		仕様書作成・入札公告	●開札 発注先にて、設計・製作・組立	搬入・据付	
海外水電解評価		仕様書作成・入札公告	●不調 計画変更		
共通設備			装置間配線配管 検討		
			計測器等 検討		

設備構築：技術課題 1・2

FREA内 配置
(建設工事中)

技術課題 1 大型水電解装置

技術課題 2 高圧水電解装置



技術課題1・2
実験棟建設予定地
・太陽光パネル撤去



技術課題 3
海外の電力条件での水電解装置

設備構築：技術課題3

FREA内 配置
(建設工事中)



技術課題3
評価施設建設予定エリア
・舗装撤去



技術課題 3
海外の電力条件での水電解装置

本事業に係る開発支援強化策

当初は30億円の予算を上限として、必要なデータは測定する事ができるように仕様・設計検討を行っていたところ、アドバイザリー委員や企業などにも検討に加わってもらい、精査を行っていく中で、**海外研究機関との標準化に向けた連携の交渉や国内プレイヤーの競争力強化を加速する観点から、部材の評価設備の増設や対象電圧の増加等の対応が追加で必要**と判断。この対応として、下記6億円の追加予算を要求することとしたい。

提言内容	増額規模 (億円)	現状の課題や対策の必要性 (海外状況や試験内容の必要性など)	提言内容の実現による効果 (スケジュールの加速や市場の広がりなど)
試験可能な電圧上限を引き上げる (300V → 700V)	1.0	当初の市場調査から300Vまでの電圧に対応することとしていたが、新規参入国内メーカーにはより高い電圧を用いる例があり、700Vまでに対応する電源が必要。	多様な仕様（セルサイズ、セル数）の水電解槽を評価できるため、あらゆるメーカーが利用可能な評価基盤となり、開発過程の設計変更にも対応して試験が可能。
セル性能計測において温度影響、電流効率、インピーダンス測定を可能にする	2.0	現状計画の計測では劣化試験において劣化部材を特定することが困難だが、劣化要因を切り分けた評価要望は多く、各種測定器導入が必要。	メーカーの要望する評価項目を備えることで一度の試験で得られる情報の量・質ともに大幅に増え、課題抽出を容易にすることで大型水電解槽の開発期間を短縮。
隔膜等のコア部材の評価設備を追加導入する	1.0	部材メーカーから高圧力での評価要望を受けているが、現状は水電解メーカーの試験の一部として部材評価を行う計画である。部材評価に適した設備の増設が必要。	特に海外で重要視される第三者機関としてのデータ取得を、部材に対しても実施可能となり、高圧力試験を要求する海外水電解OEMへの販路拡大が見込まれる。
海外電力条件下で試験する水電解装置を国産で調達する	2.0	計画当初は安価に入手見込みであった海外製を用いた試験手法構築を予定していたが、国内メーカーの上市促進のために早期に国産水電解装置を海外系統条件下で試験開始することが必要。	当初計画では評価手法構築後に国内メーカー品の試験が開始可能であったのに対し、手法構築と同時に国産品の試験を開始することで上市の1～2年前倒しが期待される。

前回モニタリングからのご指摘（参考）

- ・異なる装置規模や運転モードへの対応や蓄電池との組み合わせ、スタートアップによる活用など、多様な運用パターン・主体に対応できる性能評価技術の開発に留意されたい。

＞技術課題3で使用する産総研FREAにあるスマートシステム研究棟は、海外の系統状況を再現できるだけでなく、蓄電池を含むシステムをシミュレーションすることができ、すでに、蓄電池ベースのマイクログリッド等の評価の実績を持っています。これに本プロジェクトで構築する評価設備を連携することにより、ご指摘いただきました多様な運用パターンに対応できると考えています。また、スタートアップなどを含めた企業との連携については積極的に実施を望んでおり、経産省、NEDOとも連携して対応を考えています。

- ・また、他2つのコンソーシアムとの連携を深めて関連技術の国際的なルールメイキングにもしっかり取り組まれない

＞ご指摘に従い、再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造プロジェクト関係者連携協議会を産総研主体で立ち上げ、連携を促進するとともに、ISOなどの国際的なルールメイキングな取り組みについても、本プロジェクトのネットワークを活用し対応しています。