

事業の位置付け・必要性

- 水電解については、**再エネ価格が日本と比べて安い海外**で先行して市場が立ち上がることが想定される。
- これまで、日本の水電解装置メーカーでは国内市場向けの製品が多く、海外の市場に国内技術を展開するためには、国内で**海外の水電解装置に要求される条件**を再現し、セル、スタック、BOPを含むシステムでの海外市場向けの開発が必要になる。
(BOP：balance of plant：電解スタックのオペレーションをサポートするコンポーネント)
- 海外の電力条件や**電解時の圧力条件**、大型での加速劣化試験の試験法の検討など、水電解装置メーカー毎に試験設備を整備することが困難かつ非効率という課題がある。
- 公の立場**でこれらの試験の実施を可能とする**プラットフォームを構築**することにより、これらの課題を解決するとともに**統一的な性能評価**を実現することで、**開発の方向性を明確化**し、日本企業の開発力強化に繋がることが期待される。
- 成長が見込まれる海外市場へ進出するため、国内での**評価基盤を整備**することで、本分野への**日本企業の新規参入を促す**ことが期待される。

海外市場も見据えた水電解装置の評価手法の確立

- 欧州では日本と異なる運転条件で水電解装置を運用しており、海外の機関等とも必要に応じて連携しつつ、こうした環境の違いにも対応した、**統一的な性能評価を実現することで、開発の方向性を明確化し、日本企業の開発力強化に繋がることが期待される。**
- また、成長が見込まれる海外市場への進出も見越し、国内での評価基盤を整備することで、本分野への**日本企業の新規参入を促す**ことが期待される。

評価設備のイメージ図

水電解装置の運転動作・環境の例	評価事項
再エネ出力を模した急峻な起動・停止	電極や膜の劣化状況
スタック内の高圧化	電解効率への影響
異なる周波数帯での運転	ガスの純度
低負荷運転	

水素発電設備も含めたシステムとしての評価も検討

49

出典）「水素関連プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性」（2021.4 資源エネルギー庁）
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/001_04_00.pdf

研究開発のアプローチ

3つの評価手法により、低コストで効率よく性能評価を実施する

- すべてを満たす試験
 - 大型水電解
 - 加速劣化試験
 - 高圧対応（5MPa）
 - 海外電力の再現
 - 低負荷運転

① 製品レベルのスタックを対象に加速劣化試験

② 新規開発スタックの高圧対応（5MPa）

③ 製品レベルでの大型システム実証非同期発電（パワコン）大量連系時の電力系統安定化

結果を集約し総合的に評価

総合的評価により課題を解決

課題：

- 加速劣化試験には特殊な電源が必要で、長時間の試験が必要（海外電力試験との両立が困難）
- 国内での高圧試験用大型高圧スタックはコスト的に高く、高圧かつ大型の試験は現時点では非効率
- 海外電力の再現のためには、大型のシステム模擬装置が必要であり新設は高コスト

新規開発スタック：PEMでは電極面積500cm²程度
製品レベルスタック：PEMでは電極面積2500cm²程度
水電解パッケージ：製品化されたスタックとBOPを想定

実績と今後の研究開発のスケジュール

	2023年 4月	2023年 12月	2024年 3月	2025年 3月
NEDO・METI	● NEDO成果 報告会(7/14) ● NEDO委員会モニタリング(8/1) ● METI国際標準化ヒアリング(7/21) ● METI-WGモニタリング(8/23)			
アドバイザー委員会	● 第5回(12/21) ● 第6回(3/7)			
GI基金連携協議会	● 個別(4月) ● 第1回(6/7) ● 個別(10月) ● 第2回(1/12)			
〈調査〉	海外の再エネ水電解の使用環境・導入状況調査 ● 海外視察調査(欧州：11/5～12)			
〈ISO確認〉	ISO委員会（★国際委員会、☆国内委員会）へ参加・情報収集			
〈設備構築〉	★ 詳細費用精算作業・装置間配線配管 検討・計測器等 検討 ☆ ★ ★ ★ ★			
拠点整備	インフラ整備工事（建築・機械設備・電気設備工事）			
大型水電解評価	水電解装置 発注先にて、設計・製作・組立 ● 実験棟完成 ● 中圧タンク設置 ● FC搬入 ● 水電解装置搬入 ● 直流電源搬入			
高圧水電解評価	水電解装置 発注先にて、設計・製作・組立 ● 実験棟完成 ● 飛散防止カバー搬入 ● 水電解装置搬入 ● 直流電源搬入			
海外条件水電解評価	仕様作成・入札公告 ● 10月開札 ● 基礎工事終了 ● 水素エンジン発電機搬入			

設備構築状況

実験棟②

実験棟①

① 大型水電解評価設備

② 高圧水電解評価設備

③ 再エネ・水素システム評価設備

システム評価設備予定地

国際標準化

- 審議中規格の国際委員会への参加
 - 対象規格：ISO 22734-1「Hydrogen generators using water electrolysis — Part 1: General requirements, test protocols and safety requirements」(「水電解装置の試験方法や安全要求」に関する規格)
 - TC197/WG34において審議中（18か国から90名以上が登録参加）
 - 2021年5月に旧規格の改訂審議が開始、WDとCDが完了し、現在DISの段階、2025年にIS発行予定
- 対象規格：ISO/TS 22734-2「Hydrogen generators using water electrolysis — Part 2: Testing guidance for performing electricity grid service」(「水電解装置の電力網に対する性能試験方法」に関する規格)
- 当初、2020年10月からTC197/WG32においてTRとして審議開始
- 後に、ISOの規則変更に伴い、TRでの発行不可になり、TSとして再審議を開始する予定

Timeline

FCRの例

aFRRの例

- ISO22734-1を審議するTC197/WG34の国内委員会への参加
 - 大学、公的機関、民間企業から16名が登録参加
 - CDとDIS段階において日本から提出するコメントに関して議論を実施

今後の見通しについて

	2024年度	2025年度						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
技術課題1 (500kW PEMスタック)	技術課題1の特性把握				小型セル用のプロトコルをベースに大型スタック用のプロトコル構築			
技術課題2 (50kW 高圧 PEMスタック)	技術課題2の特性把握				先行して実施する課題2の結果、手法を課題1の試験にも反映			
技術課題3 (海外電力条件パッケージ)	試験用水電解装置の設置と試運転				BOPを含めた総合効率の評価			
	定常試験による性能と効率評価				クロスオーバー量計測手法			
	低負荷試験におけるガス純度計測				ISOで提案されたプロトコルをテスト			
	再エネ変動試験							
	ダイヤモンドレスポンスを想定する応答速度評価試験							
	再エネ変動に対応するEMSの可否検討（応答性）							

連絡先：国立研究開発法人 産業技術総合研究所
<https://www.aist.go.jp/>