NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
発表No.：a-50

水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業／燃料電池・水電解の共通基盤技術開発

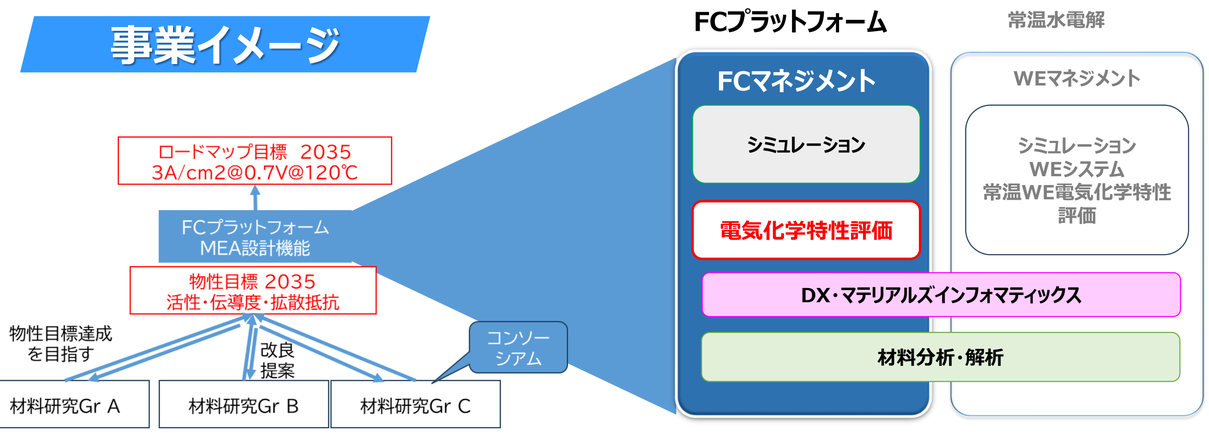
電気化学的特性測定

団体名：一般社団法人ＦＣ－Ｃｕｂｉｃ、山梨県
発表日：2026年7月22日

■事業の目的・目標

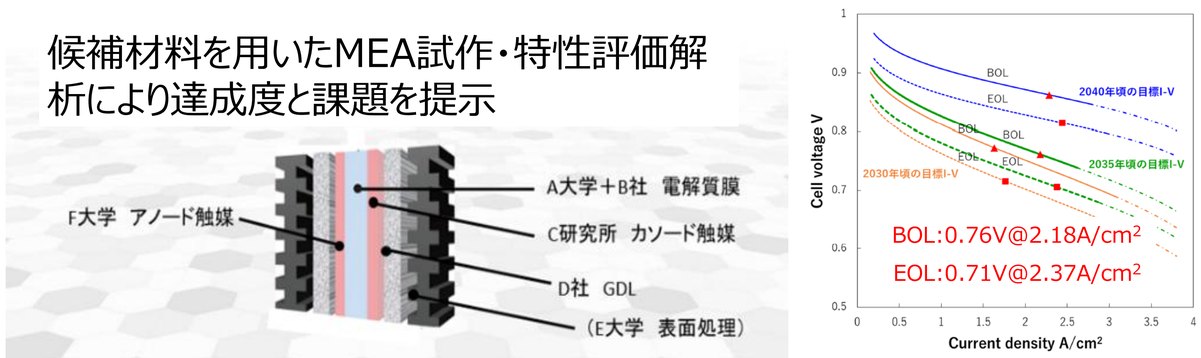
PF目標のNEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ記載の2035年HDV目標の達成に資するMEAを提案するため、①MEA特性解析技術を開発・活用し、②開発材料の課題及び改良提案を行うとともに材料開発サイクルの加速を実現する。さらに有望な材料開発を進めるため、③材料特性の評価プロトコル並びに加速試験法を開発し活用できるよう公開していく。

事業イメージ

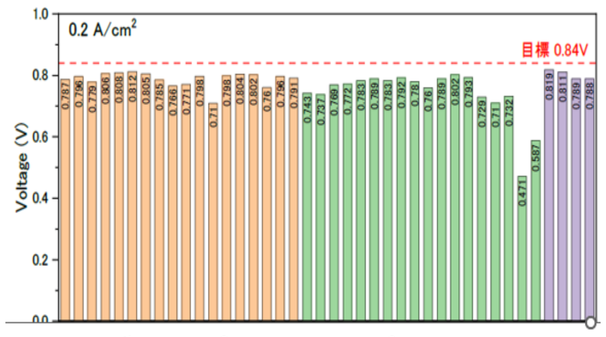


1. PF全体目標:革新FC-MEAでロードマップ目標達成を目指す

候補材料を用いたMEA試作・特性評価解析により達成度と課題を提示

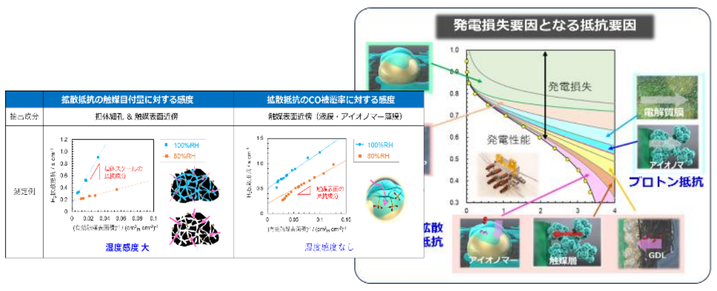


2. 開発材料横並び評価



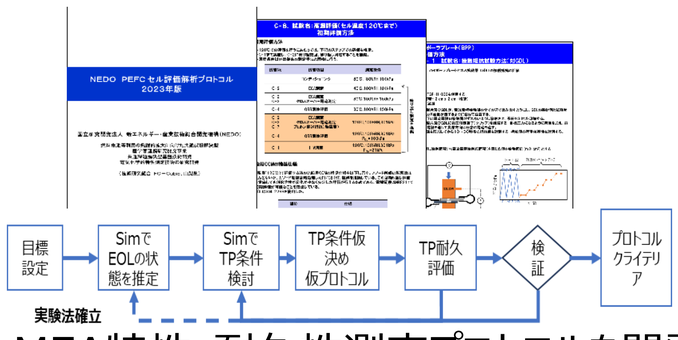
材料研究グループ開発サンプルの特徴を明確にし開発指針を提示する。

3. MEA分極特性解析法開発



性能低下要因を抽出する特性解析手法を開発する。

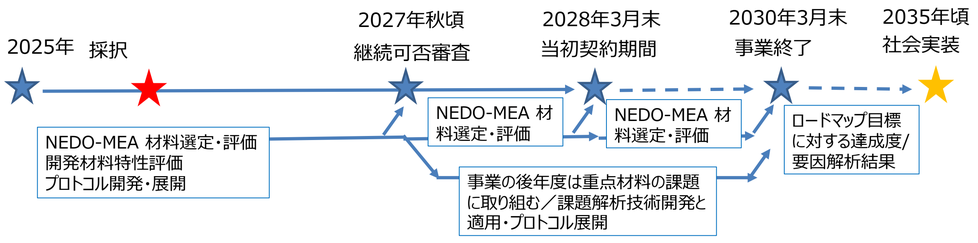
4. 評価プロトコル・AST開発

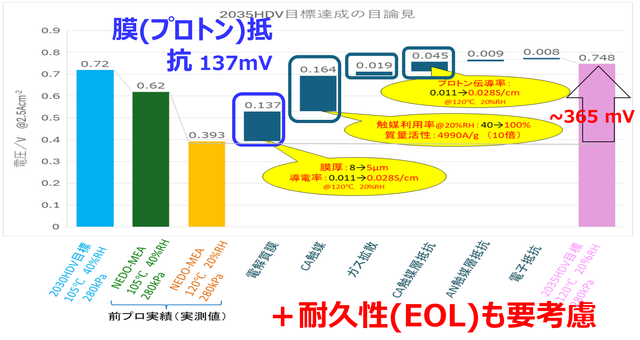


MEA特性・耐久性測定プロトコルを開発し広く開発者に展開する。

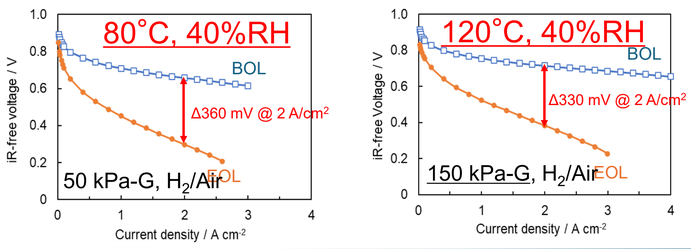
■2025年の主な成果

1.革新FC-MEA





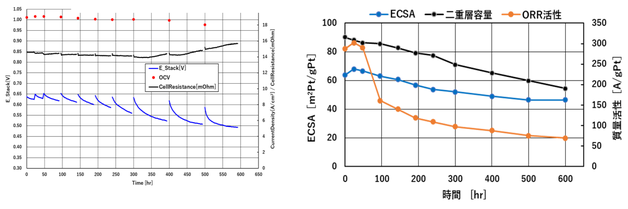
80℃, 100%RH, 0.6-0.95V 30000サイクル前後のI-V性能



低加湿の著しい性能低下

カソード：Pt/Cnovel+HOPI+東レGDL
アノード：PtCo/C+東レGDL
電解質膜： Gore 8μm

120℃ 40%RH 2A/cm2 連続運転のI-V性能



ORR活性、カソード側のECSA、電気二重層容量の低下。

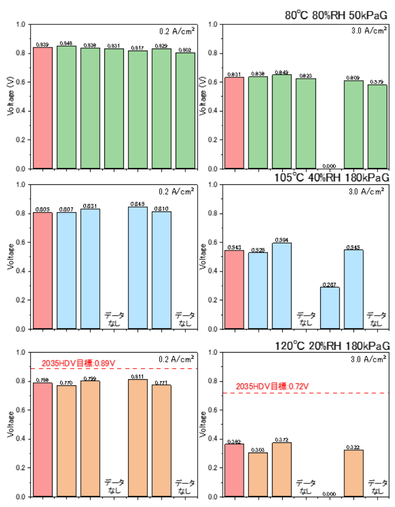
■課題と今後の取組

- 低加湿条件(＋劣化後)において、カーボン細孔内の白金がどれだけ有効に利用されているかを解き明かし（計測手法+モデリング）、材料開発や触媒層設計にFB。
- 開発材料の特性評価と課題抽出。
- HDV要件での課題抽出法(プロトコル)開発

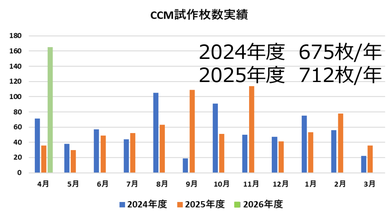
2.開発材料横並び評価

前事業のNEDO MEAの部材をベースに評価MEA仕様を設定、担持量はNEDOロードマップ目標に合わせて0.18 mg/cm²で評価。

部材		詳細
流路	並行流路	1cm×1cm または 1cm×3cmセル
GDL	両極とも	東レ XGL-R-055CD0
カソード触媒層	触媒	開発触媒 0.18 mg/cm²
	アイオノマ	AGC HOPI IA503
	I/C	材料に応じて設定 0.8～1.2程度
電解質膜		GORE-SELECT® Membrane M765.08 8μm
アノード触媒層	触媒	PtCo/Vulcan 0.04 mg/cm²
	アイオノマ	Nafion DE2020
	I/C	1.0

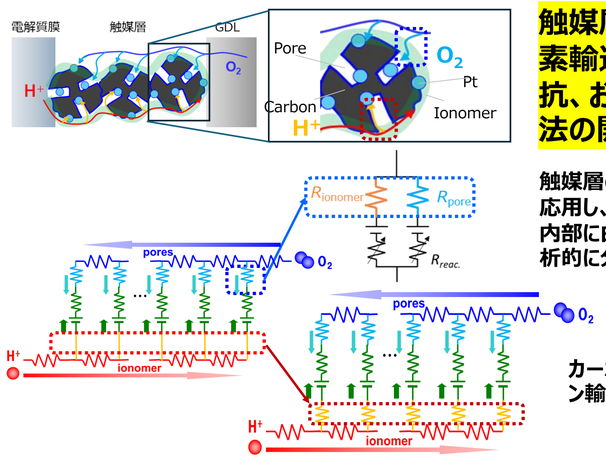


2024年度 → 2025年度で１０％試作数増加
- 試作スケジュールの見直し
- 試作ノウハウの共有による歩留まり低減



試作・評価の効率化・高度化を進めさらなる能力向上を進める

3. MEA分極特性解析法開発

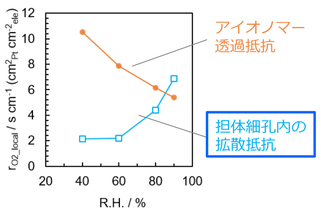


触媒層カーボン細孔内の酸素輸送抵抗、プロトン輸送抵抗、および反応の計測・解析法の開発が課題。

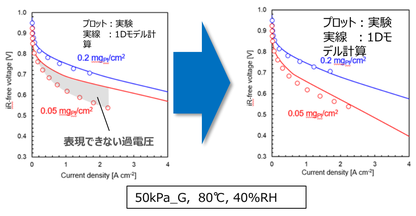
触媒層のガス輸送抵抗測定結果を応用し、アイオノマーとカーボン細孔内部に由来する酸素輸送抵抗を解析的に分離

カーボン細孔内のプロトン輸送を考慮する

酸素輸送抵抗を解析的に分離

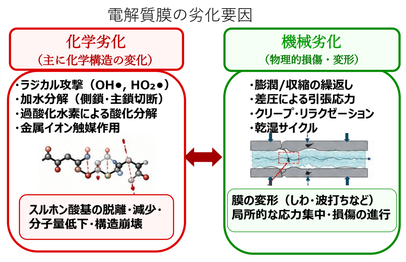


MPC・低白金・ドライ条件においては表現できない過電圧成分があったが、カーボン細孔内のプロトン輸送を考慮することで、実験値に近づく

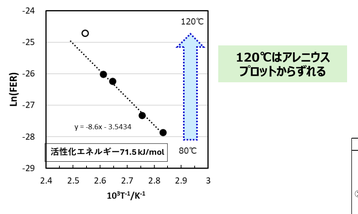


4. 評価プロトコル・AST開発

電解質膜は120℃を超える温度では劣化が加速



OCV耐久（化学劣化）時の温度とフッ素排出量の関係

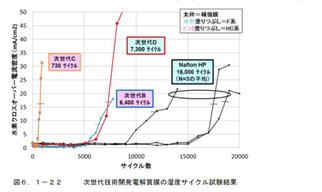


高温一定負荷(120℃ 40%RH 2A/cm²)耐久後の電解質膜界断面

耐久後に電解質膜の溶け出した様子が見られる

炭化水素系電解質膜は、Dry-Wetサイクル耐久で劣化が大きい

Dry-Wet耐久による電解質膜耐久性比較



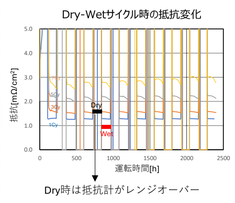
固体高分子燃料電池実用化推進技術開発/基盤技術開発「セル評価解析の共通基盤技術」平成22年度～平成26年度成果報告書(平成27年3月）から引用

炭化水素系電解質膜はOCV試験にDry-Wetサイクルを追加した複合モードに変更することを検討中

OCV+Dry-Wetサイクル耐久条件

モード			試験条件	
① OCV耐久	セル温度			100℃
	負荷			OCV
	アノード	ガス		H_2(138 Nccm)
		加湿温度		80℃
	カソード	ガス		O_2(455 Nccm)
		加湿温度		80℃
	保持時間			45時間
② Dry-Wet サイクル	セル温度			90℃
	Dry/Wet時間			2min/2min
	Wet:加湿温度			90℃
	サイクル数			10サイクル
	アノード	ガス		H_2(2000 Nccm)
	カソード	ガス		N_2(2000 Nccm)
	サイクル数			10サイクル
③ LSV測定	セル温度			90℃
	アノード	ガス		H_2(200 Nccm)
		加湿温度		90℃
	カソード	ガス		N_2(200 Nccm)
		加湿温度		90℃

① ⇒ ② ⇒ ③をCOCが大幅増大するまで、繰り返す



Dry時は抵抗計がレンジオーバー

■実用化・事業化の見通し

- NEDO事業開発技術を中心とした革新FC-MEAにより実証した技術を用い、2035年以降のHDV用燃料電池の実用化。
- 開発した評価解析技術をプロトコルとして広げるとともに2035年以降の燃料電池技術開発に活用。

一般社団法人ＦＣ－Ｃｕｂｉｃ 篠原 和彦
連絡先：k-shinohara@fc-cubic.or.jp 055-213-0360