NEDO水素・燃料電池成果報告会2024

発表No.P2-16

燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／
共通課題解決型基盤技術開発／

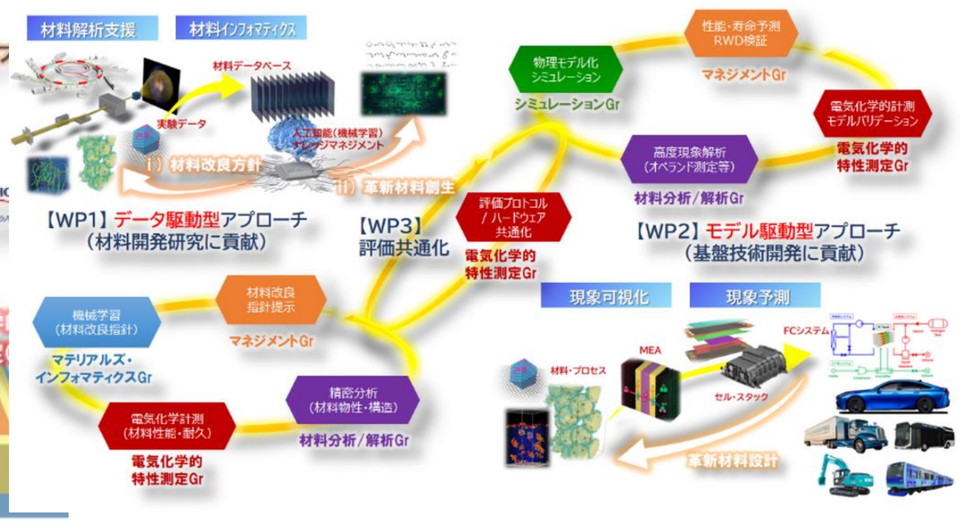
評価解析プラットフォームマネジメント

団体名：技術研究組合FC-Cubic, 株式会社みずほリサーチ＆テクノロジーズ

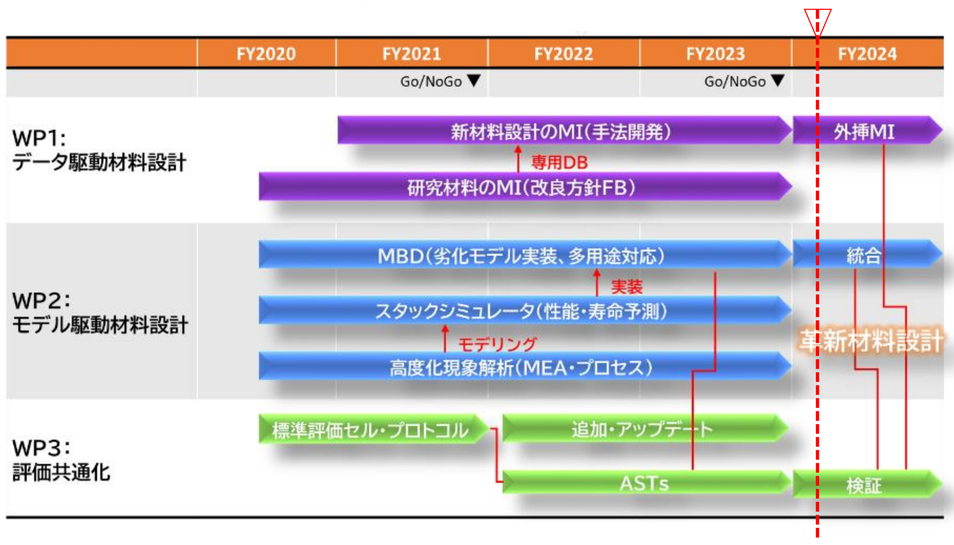
発表日：2024年7月19日

プラットフォームの位置づけ

プラットフォームの取り組み

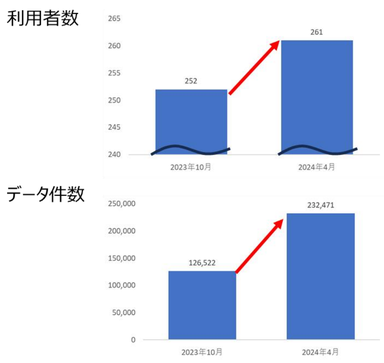


プラットフォームの計画



WP1: データ駆動型

■利用者・データ件数の拡大

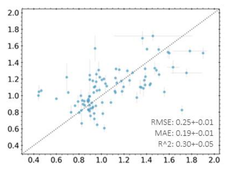


■成功事例の創出

表面修飾分子の探索（w/ AIST五百蔵先生）

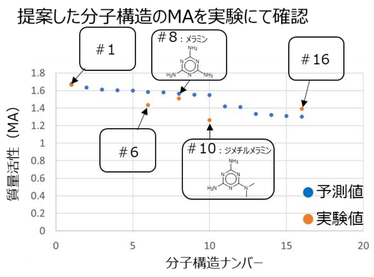
従来の実験データから、表面修飾分子の分子構造と質量活性（MA）の関係を学習
➡自動生成した分子構造のMAを予測し、16種類の分子構造をAISTに提案

予測モデルの交差検証結果



実用に足る予測精度が得られた

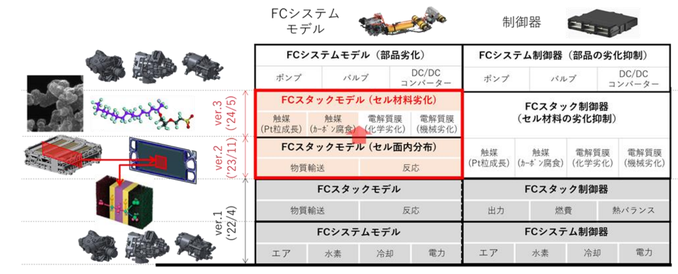
提案した分子構造のMAを実験にて確認



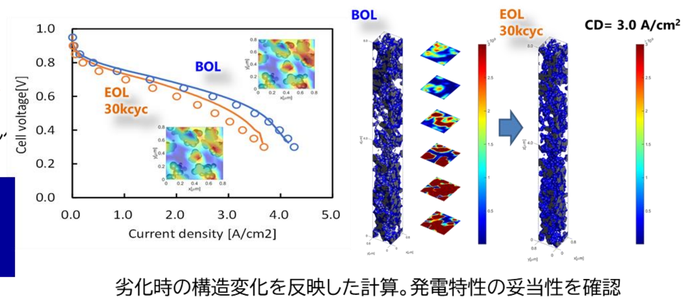
データ件数が20万件を突破、高性能な新規材料探索の成功事例を創出中

WP2: モデル駆動型

材料解析Gr→電極層の3D解析データによるバリデーションと構造モデル



触媒劣化挙動を高精度・高演算速度で再現するモデルを開発統合（ver.3）



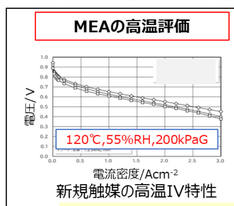
劣化時の構造変化を反映した計算。発電特性の妥当性を確認

FC-DynaMoにのセル材料劣化を反映したモデルをリリース
現在、産業界・アカデミアで積極的に活用中
・Matlab版：26件提供　・アプリ版：146件提供

WP3: 評価共通化

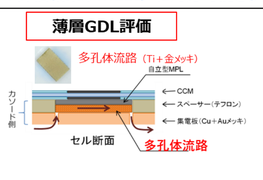
従来の手法では評価困難であったり、これまでプロトコルがなかったことに対して、新たな評価手法を開発し標準化
➡ WP1の新規開発材料の特性評価・解析に活用
各事業者様の継続審査会（客観的なPF評価結果がmust）に対応可能とし、対象Gの開発材料の評価・解析を実施

MEAの高温評価



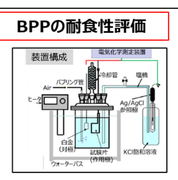
新規触媒の高温IV特性

薄層GDL評価



多孔体流路セル

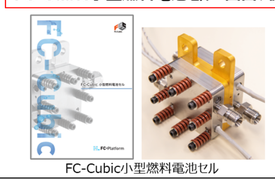
BPPの耐食性評価



腐食試験セル

技術資産をドキュメント化、公開

FC-Cubic小型燃料電池セル　図面、使用法の展開

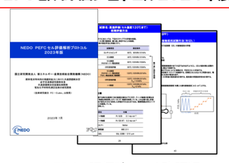


照会：64機関66件

内）図面提供：59件
2024年6月時点

FC-Cubic小型燃料電池セル

「NEDO PEFCセル評価プロトコル2024年度版」 完成



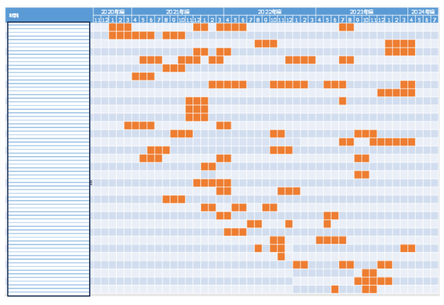
NEDO　評価プロトコル改訂版

PF共通セルや評価プロトコルの策定・更新・展開により、革新FC各事業者様の電気化学評価を高位平準化した
PF内の統一的、客観的なデータ取得と蓄積により、対象Gへの材料開発指針提示、継続審査判断への貢献、MIXにデータ提供を可能とした

プラットフォーム活用実績

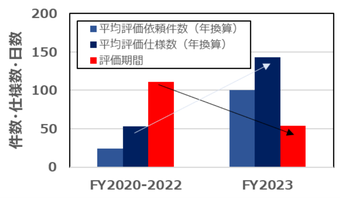
材料評価状況　（事業開始～2024/5/1まで）
MEA評価状況　25機関140材料
要素・材料特性評価　18機関119仕様

主な材料と評価状況　（一覧表で進捗管理、効率化）



CXの更なる強化

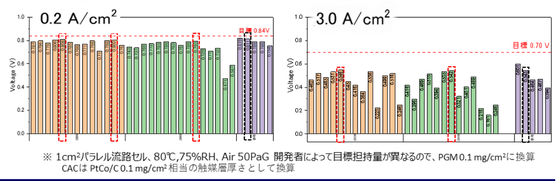
700枚以上のMEAを制作し、標準的な発電評価だけでなく、発電性能の加圧・湿度依存、触媒インク組成の影響、負荷応答耐久・長期OCV耐久試験を材料開発者の要望に応じて実施し、課題や開発の方向性を提示して材料開発を連携支援した。



試料評価実績

件数　3倍
評価期間　半減

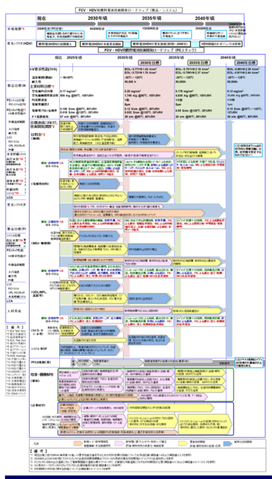
PF評価条件での各研究G開発材料の目標達成状況

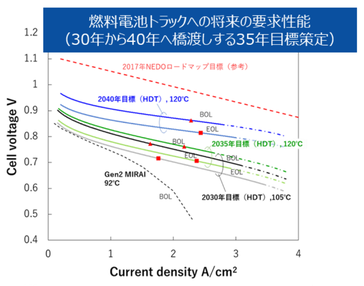


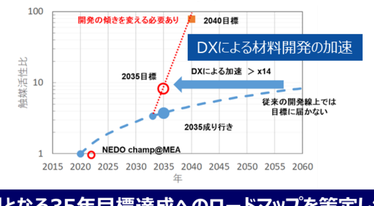
※ 1cm²パラレル流路セル、80℃,75%RH, Air 50PaG 開発者によって目標担持量が異なるので、PGM0.1 mg/cm²に換算
CAC は PtCo/C 0.1 mg/cm² 相当の触媒層厚さとして換算

革新FCプロの着実な進展に伴い依頼件数が激増、新規AST法開発、技術者育成、効率的な評価ベンチ活用により、迅速な評価FBを実現
柔軟な評価FB、方向性提示により、材料開発Gの開発加速化、今年度にNEDO目標に近い材料が多数出現、革新FC-MEAの実現に期待

ロードマップ活動





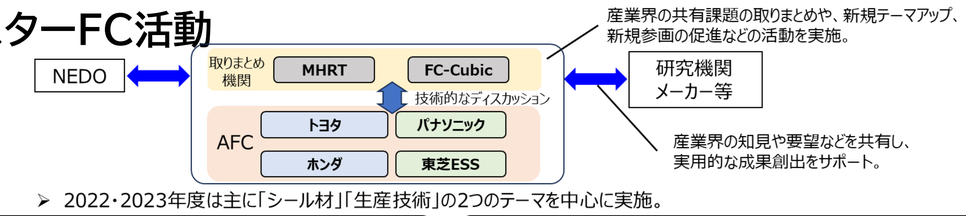


【2023年度ロードマップ活動事例】
- 参加した企業・機関：
  20企業、11大学、9研究機関、2行政機関
- 策定までの期間：9カ月
- 2024/3/8にNEDO報告会で公開
- 2022年度に継続して中間となるHDV用燃料電池・水素貯蔵システムの35年目標を策定
- 技術開発課題の検討に向け、アカデミアWGとAFC中心の生産技術WGをマネジメント、製品・システムWGと連携
- 特に、35年目標達成に向けて、
  - ・燃料電池技術の勝ち筋を検討する戦略WGを設定
  - ・液体水素貯蔵システムの目標を検討
  - ・HDV用燃料電池および高圧水素貯蔵システムの目標およびFCの生産技術目標を設定
  - ・目標達成に向けたDXによる開発加速目標を策定、DXの基盤技術に関するアイテムを網羅的に抽出

➡ 継続してFCV（乗用車）の目標検討を開始、DX活用を含めた具体的な達成シナリオ等を含めて推進中

産学官の有識者を糾合して中間となる35年目標達成へのロードマップを策定し解説書更新、FCV（乗用車）の目標設定およびDX活用を含めた具体的な達成シナリオの策定を継続

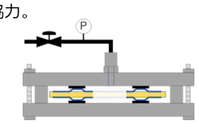
オールスターFC活動



➢ 2022・2023年度は主に「シール材」「生産技術」の2つのテーマを中心に実施。

■ **燃料電池用シール材**
- 2021年度の課題共有に対し、2022年度にシール材研究プロジェクト（GL：東工大佐藤先生）が採択、AFCとしてサポートを実施。
- 各社実機セル構造の見学会や接着剤に求めるKPIの提示、試験仕様の提案などを実施し、研究成果創出に協力。

▲接着剤KPIとりまとめ



▲リーク試験仕様提案

- 生産技術ロードマップで2030年目標、KPI、技術課題を整理
- 2025年度以降のテーマアップやX構造（共通の議論に向けた標準的なシール構造）の検討なども実施。

■ **燃料電池生産技術**
- 2022年度に生産技術についての課題共有を実施。

▲生産プロセスの図示と課題抽出

- 2023年度、既存2件（山梨大内田先生、名城大佐伯先生）・新規2件（エージング現象解明：京大内本先生、PI：東大長藤先生）の4プロジェクトに対してサポートを開始、標準MEA構成の提示や各社ライン見学などを実施。
- 生産技術ロードマップについて産業界の意見を集約。
- 中部経済産業局ワークショップへの協力など、産業界への課題共有と生産技術開発への参画を促進し、オープンイノベーションへ繋げる活動を実施。

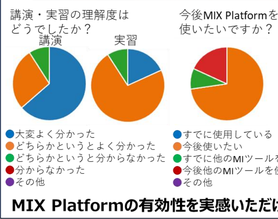
産業界の知見や要望を共有し、研究機関やメーカー等の研究成果創出や新規参画を促進

FCワークショップ

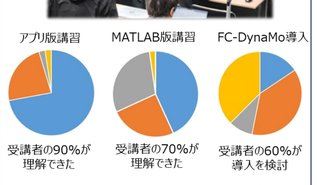
【第5回:6/29】最先端の解析技術紹介
参加者：74名（現地のみ）

本ワークショップ開催以降、PFへの材料研究グループからの個別のご相談が多数あり
また高度解析含めた材料解析申込が急増
2024年度はPFで確保している予算を上回り過去最多の申込件数を頂いている

【第6回（23/9/28）】マテインフォ講習会
参加者：94名（現地22、オンライン72）



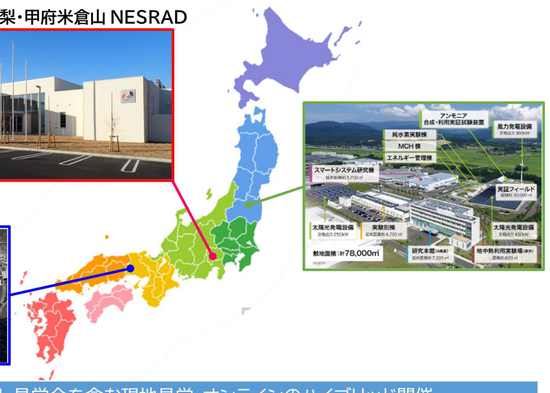
MIX Platformの有効性を実感いただけた



FC-DynaMoを活用してたシステムモデルや劣化モデルの考え方の理解を深めた

オープンシンポジウム

第11回FC-Cubic　山梨・甲府米倉山 NESRAD

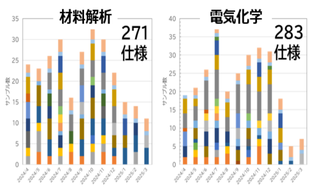


第13回SPring-8　兵庫・引佐

23年度から外部との連携し見学会を含む現地見学・オンラインのハイブリッド開催
24年度も引き続きハイブリッド開催を推進

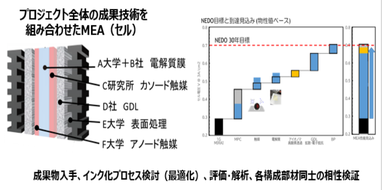
今後の取り組み

アンケート集計による2024年度PF対応予定数
（材料開発Gからの要望数）



2023年度を上回る過去最多の評価依頼
➡ 評価解析PFへの信頼度の証し

NEDO事業革新FC-MEAの構想



成果物入手、インク化プロセス検討（最適化）、評価・解析、各構成部材同士の相性検証

NEDO事業の新規取り組みである評価解析PFの第一期集大成
本5年間の到達点の一例と、次期５年への課題・指針提示

革新FCプロジェクトにおける開発技術のポテンシャルを確認すること、次期プロジェクトに向けた指針を示すこと、を目的として、NEDOと合意した新規開発材料・技術を用いたMEAを試作し、発電特性、耐久性の性能評価を実施する。その結果を提示して、その性能がNEDO目標と乖離がある場合は、その要因について検討、提示する。

連絡先: 技術研究組合　FC-Cubic
竹内 (n-takeuchi@fc-cubic.or.jp)