

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo. 603-2-09

契約件名

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
／次世代燃料電池・水電解の要素技術開発
／自動自律探索に基づくデュアルサイトPt合金触媒の開発

発表：2026年7月22日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 富中 悟史 (NIMS)

*NIMS、横浜国立大学

問い合わせ先 NIMS E-mail: TOMINAKA.Satoshi@nims.go.jp

事業概要

1. 期間

- 開始 : 2025年7月
- 終了(予定): 2030年3月

2. 最終目標

ロードマップ目標値の達成

(BOL:4630 A/g、EOL:1088 A/g@80 °C100%RHと耐久性(50000時間))

3. 成果・進捗概要

- 高速探索で標準触媒の7倍以上の活性を有する触媒を複数発見(計画を上回る進捗)
- AB5型合金ナノ粒子を担持した触媒粉末の合成法の確立

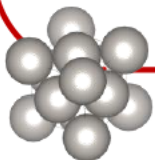
1. 事業の位置付け・必要性

2040年頃の商用車に必要な性能を得るには、分野全体の開発速度の10倍以上が必要で、2035年目標はその中間として捉えると大幅な研究加速が必須。

本事業では新規な合金触媒の高速探索を実施

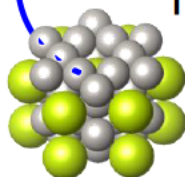
現行合金触媒 (PtCo等)

Ptより小さな原子との合金化を通じ、圧縮歪を使った高活性化
(FCCトポロジー構造)



探索する合金触媒 (CePt5等)

Ptより大きな原子との合金化を通じ、結晶構造をもとにPtネットワークに圧縮歪を発生させた高活性化
(AB₅型構造)



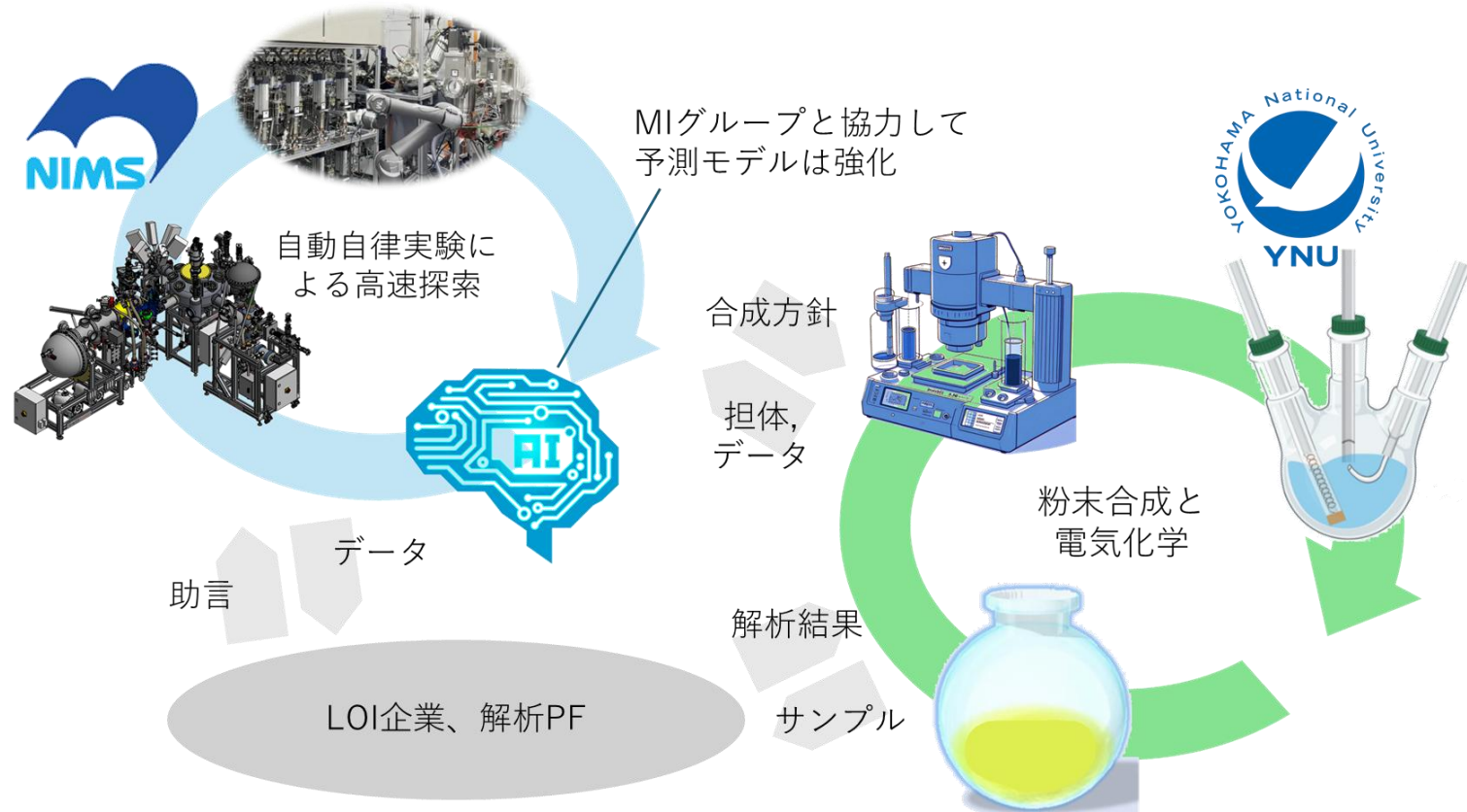
デュアルサイト

異種材料界面での中間体の吸着特性の違いを利用し、Pt合金単独では到達できない高活性化



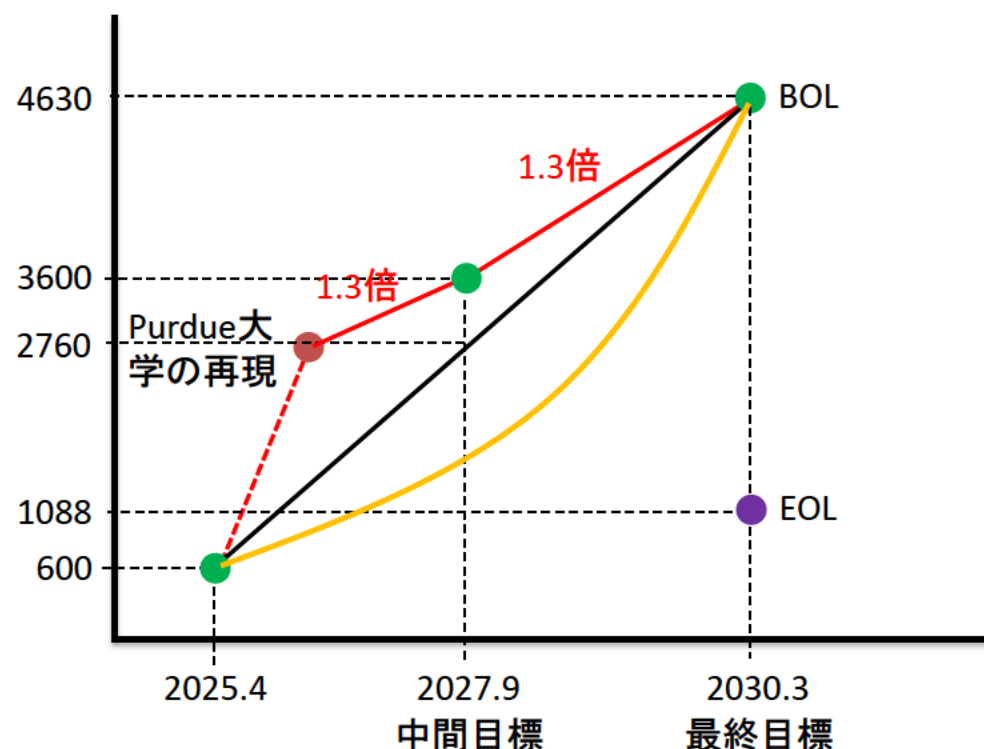
2. 研究開発マネジメントについて

自動自律実験での高速探索を活用して触媒の高速探索を行いながら、チームとして実触媒の開発を行う



2. 研究開発マネジメントについて

近年の開発の頭打ちがない時代でも1.3倍（毎年）が世界の開発全体を合わせた速度であり、それと同等の開発を本チームのみで行う。



- 黒線：科学的な方針が全くない場合に必要な線形勾配（800 A/g毎年）
- 黄線：現状から年平均で1.5倍ずつの改善を行う場合（1.5倍 毎年）
- 赤線：本計画

3. 研究開発成果について

自動自律実験を活用し、アクティブなラボの数十倍の速度で実験。高速でデータ解析を行いながら触媒探索が可能。



- 統計処理
- 従来解析
- 機械学習

予測

合成

- ハイスループット
- 自動合成

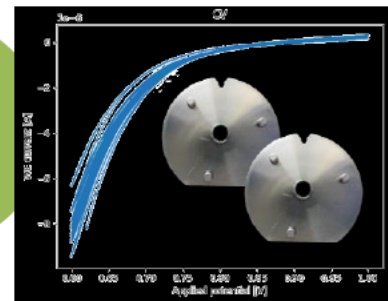


評価

- 電気化学解析
- 特徴量抽出

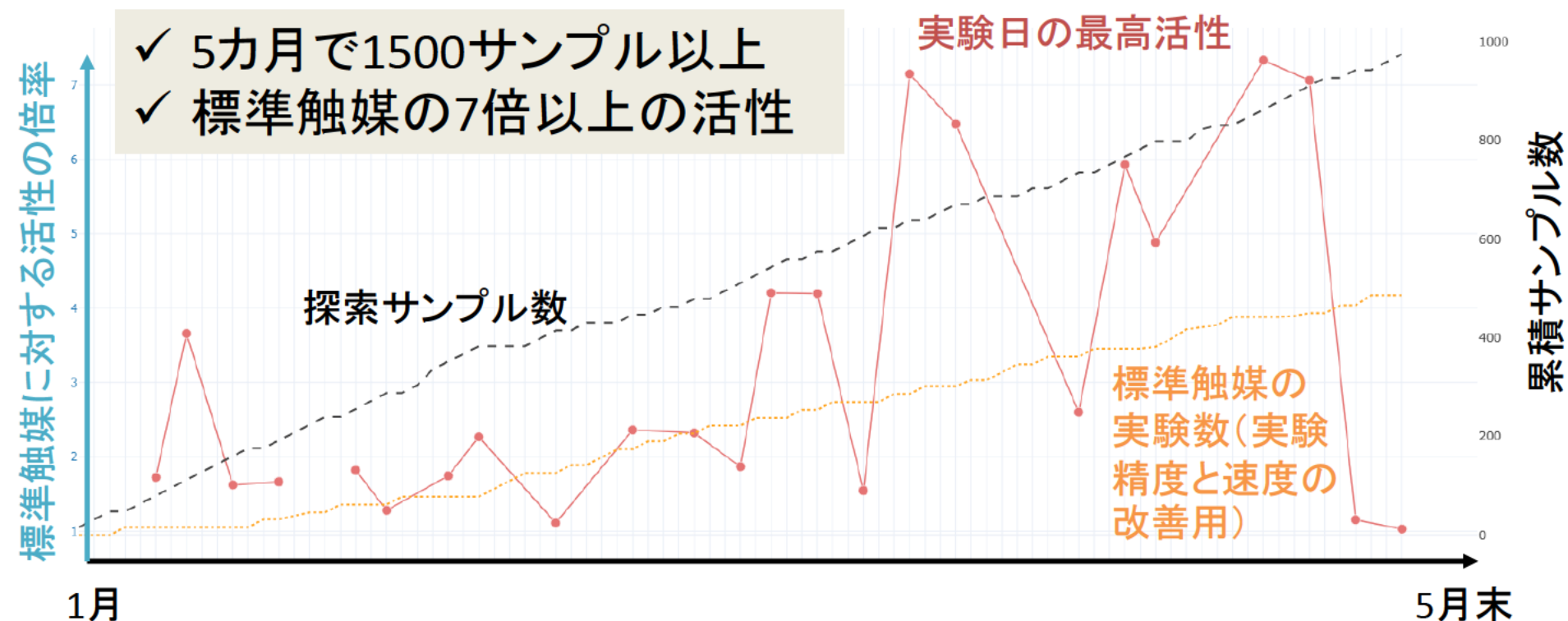
解析

- ガス拡散電極
- 電気化学評価



3. 研究開発成果について

事業開始から2000個以上のサンプルを評価し、数万件のデータを収集。更なる高速化も検討中。高速で探索を行うことで日々、活性が向上。



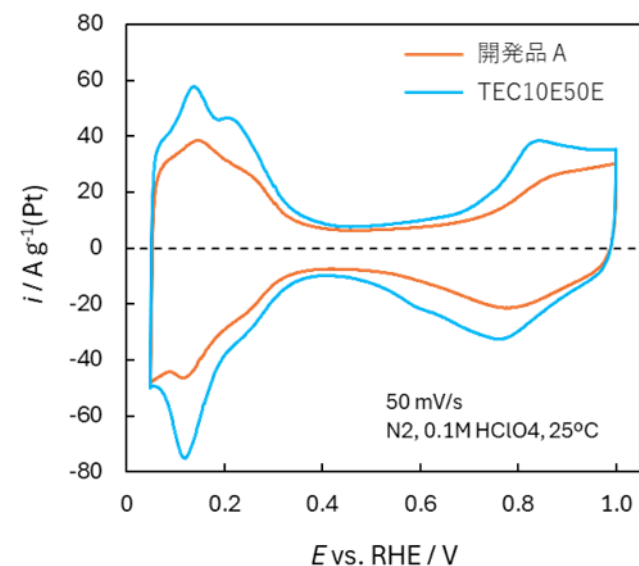
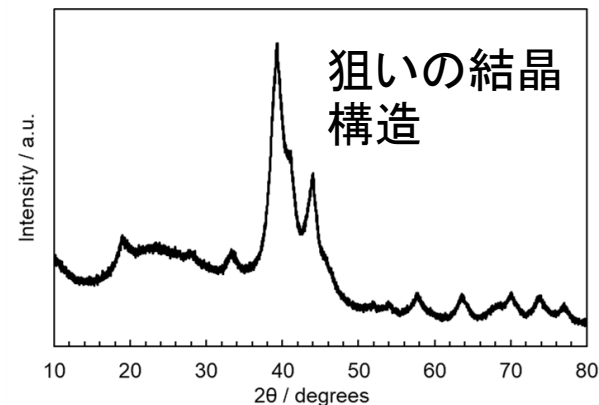
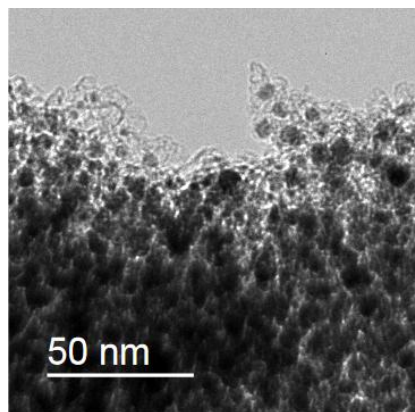
3. 研究開発成果について

MEA試験に資する触媒粉末の合成も検討している。スケールアップ可能なプロセスで粉末触媒を合成

CePt5合金触媒粉末の合成

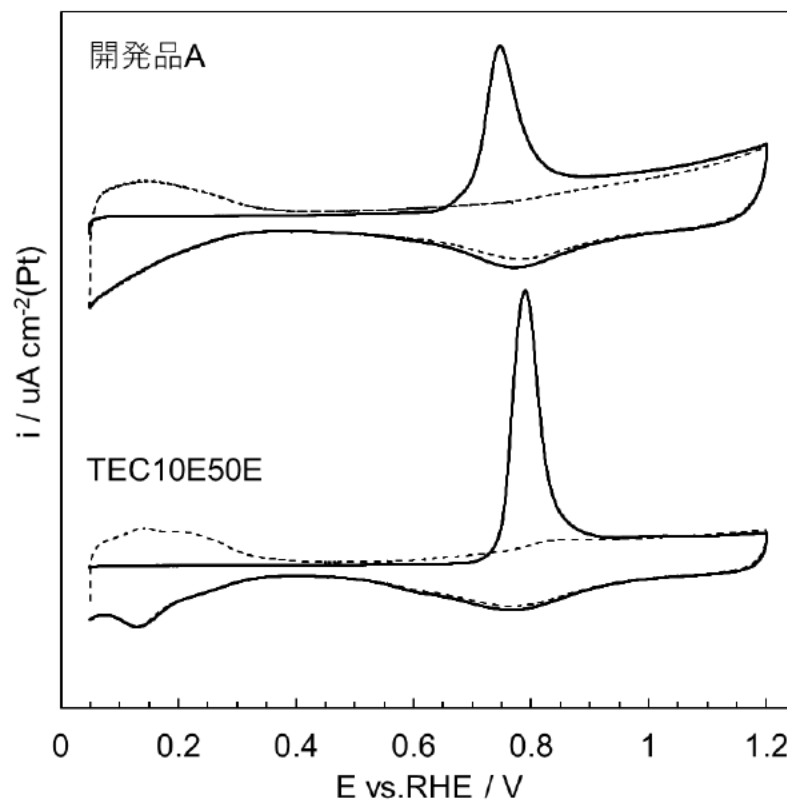
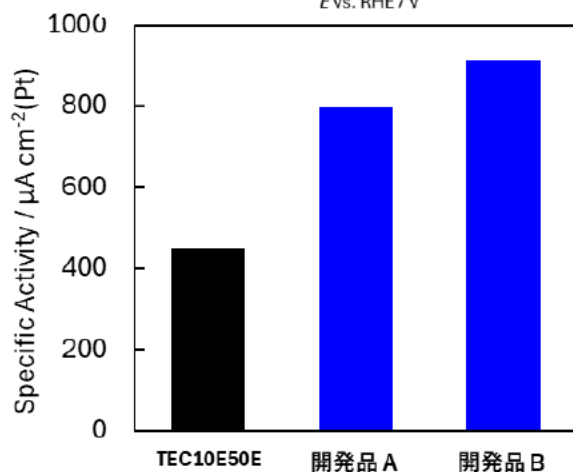
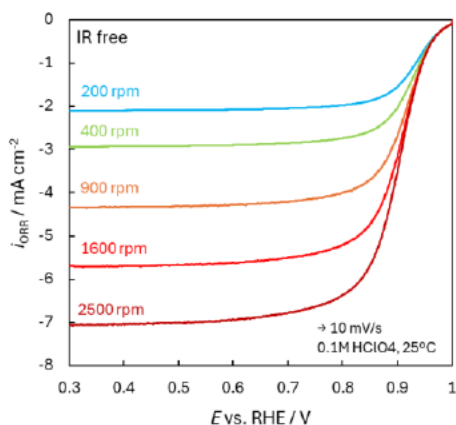


担持



3. 研究開発成果について

典型的なORR評価に加え、表面の吸着サイトレベルを理解するためのCOストリップングなどの電気化学による表面解析を実施。



4. 今後の見通しについて

- 活性を更に向上させながら、耐久性の高速探索を検討
- 実触媒に必要なデータ収集（アイオノマーとの相性等）
- 粉末触媒の合成とMEA試験
- デュアルサイトの検討（活性と耐久性の更なる向上）
- 興味を持っていただける企業に橋渡し