NEDO水素・アンモニア成果報告会2025

発表No. P2-39

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／水素利用等高度化先端技術開発／広温湿度作動ＰＥＦＣを実現する先端的材料コンセプトの創出

団体名：国立大学法人山梨大学、日本化学産業(株)

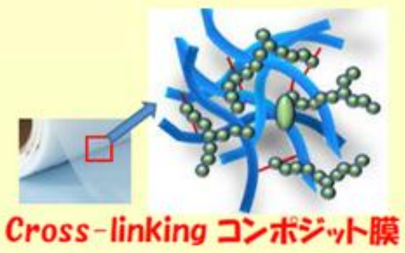
発表日：2025年7月16日

1. 背景と目的

2030年以降の更なる燃料電池システムの低コスト、高性能、高耐久に　資する水素貯蔵関連技術やその他多様な水素関連技術の高度化に資する技術開発し、技術成立性を提示する。また、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の研究開発項目Ｉの性能やコスト目標を凌駕する燃料電池の実現に資する革新的な要素技術の設計指針を確立すると共に、実用化に向けた課題を明らかにする。燃料電池の2040年以降に目指すべき目標性能を達成するための担体・触媒・電解質に関する過電圧低減と耐久性向上を達成させ、高効率・高出力・高耐久を両立した新電極・電解質材料を産業界と実用化に繋げる。本プロジェクトにおいては以下の2テーマを実施した。 A.「広温湿度作動PEFCを実現する高分子電解質膜技術のコンセプト創出」 B.「広温湿度作動PEFCを実現する触媒技術のコンセプト創出」

2. コンセプト

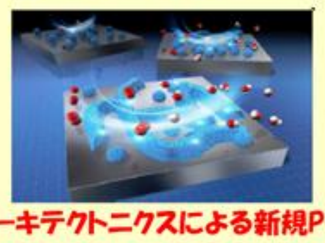
広温湿度対応新電解質膜



Cross-linking コンポジット膜

酸化物/電解質界面積極利用
不凍水・中間水を積極利用
膜の強度/柔軟性をナノ粒子との電解質膜との架橋で調整

広温湿度対応新触媒



ナノアーキテクトニクスによる新規Pt触媒

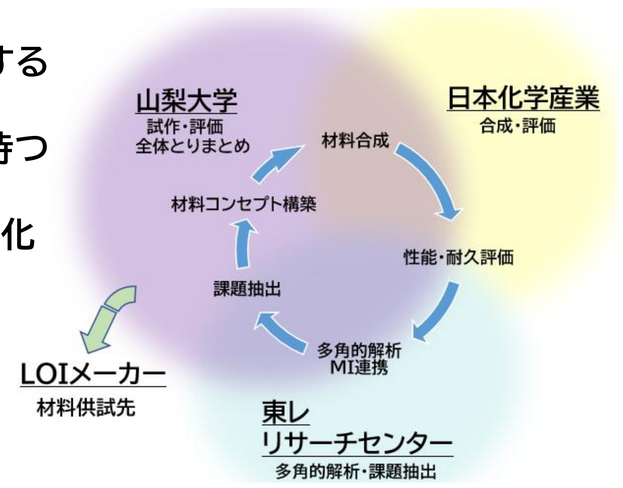
原子レベルでの構造・界面制御
酸化物の安定性＆特徴的な表面物性を積極活用

3. 目標・実施体制

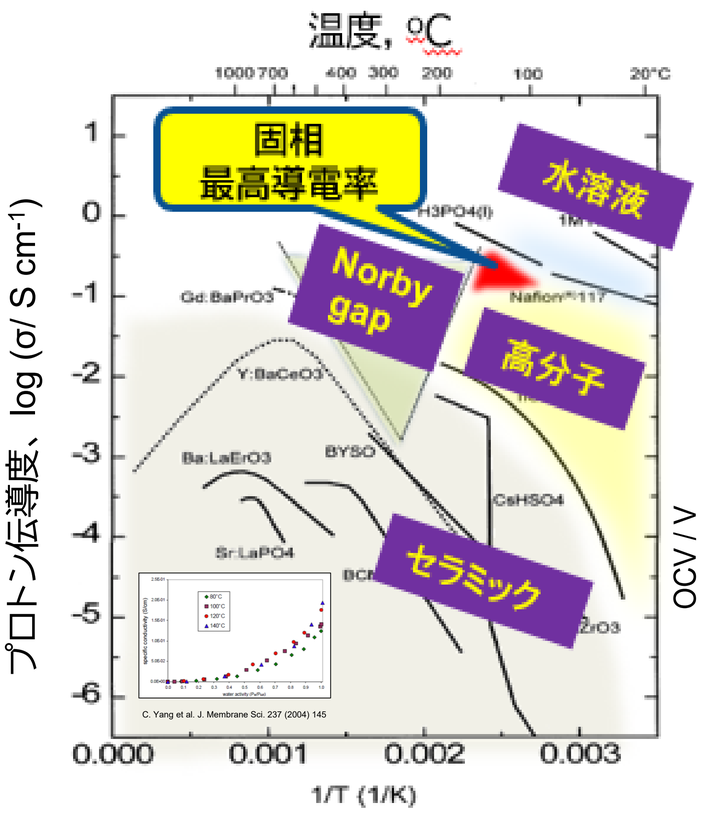
- 現状比10倍以上の耐久性と2.5倍以上の活性を有する電極触媒設計・コンセプト確立
- 現状比2倍以上のプロトン伝導度とガスバリヤ性を持つ電解質設計・コンセプト確立
- 産業界と協力し、各種課題抽出と上記機能の目標明確化

実施体制　5年間（2020-2024）

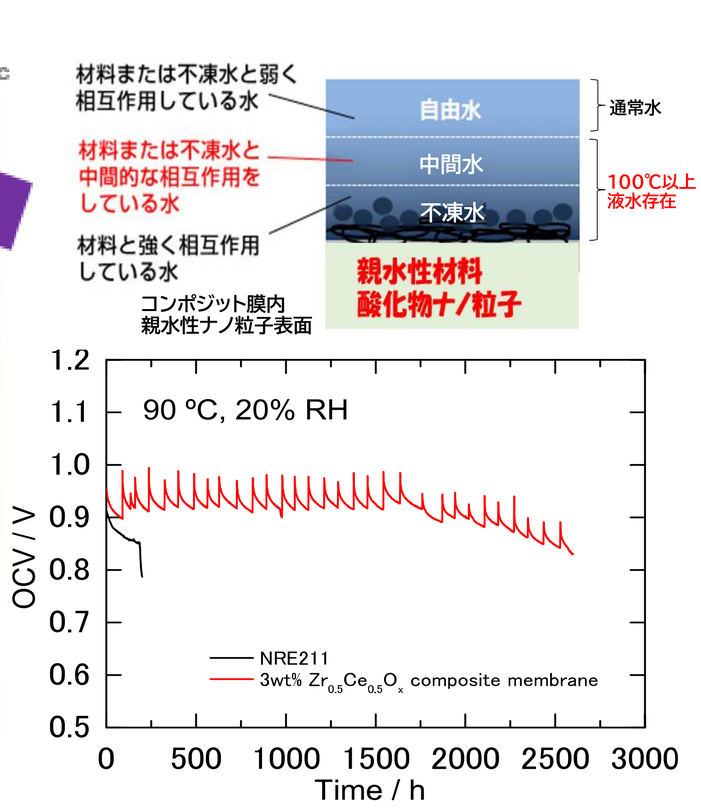
NEDO
- 国立大学法人　山梨大学　【委託】
- 日本化学産業株式会社　【委託】
- 株式会社東レリサーチセンター　【共同実施先】



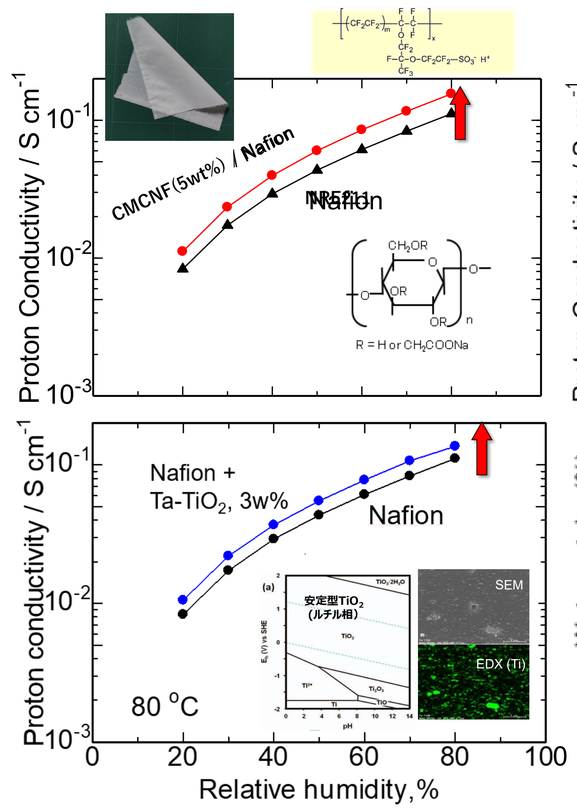
3. 顕著な成果　膜　コンポジット膜によるプロトン伝導性向上・・・広温湿度域にてプロトン伝導性向上＆追加機能付与　日本化学産業にて酸化物を量合成



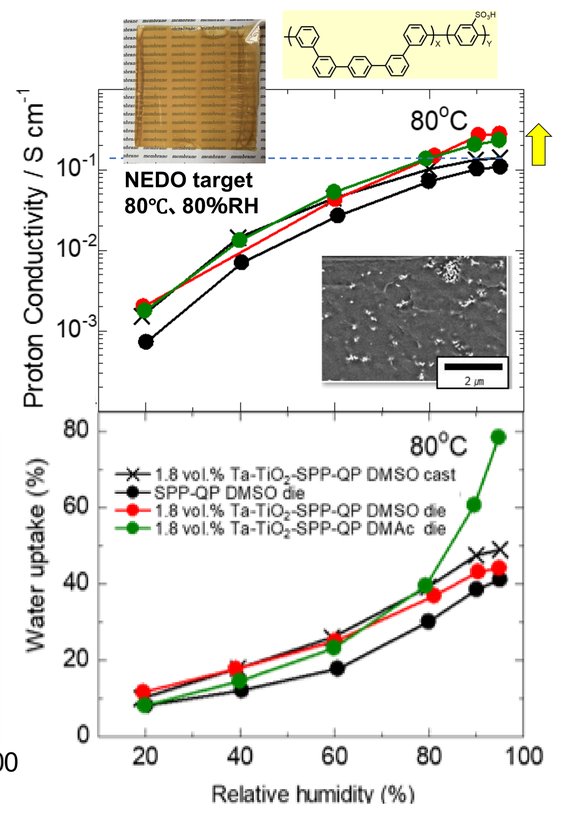
T. Norby Solid State Ionics 125 (1999) 1



酸化物添加による追加機能付与

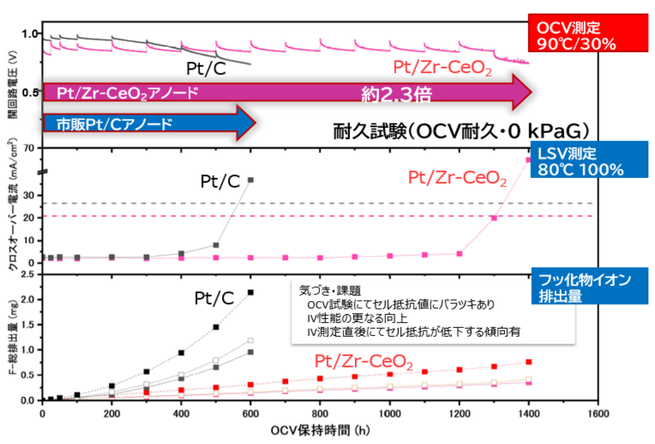


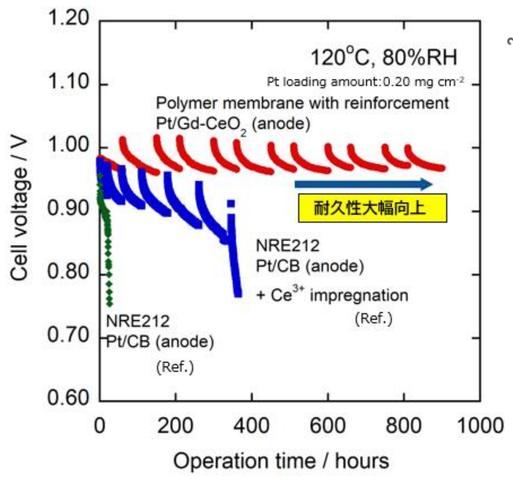
フッ素系電解質コンポジットでのプロトン伝導度向上

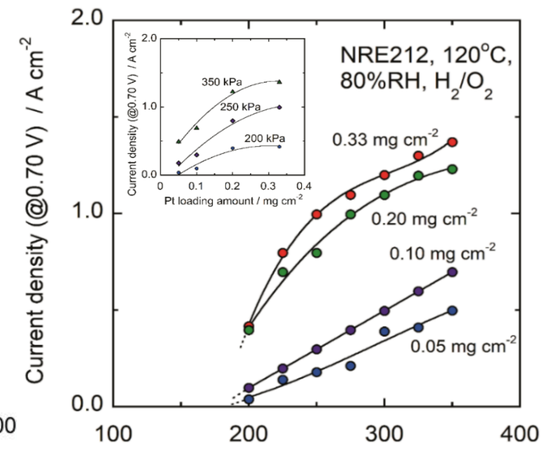


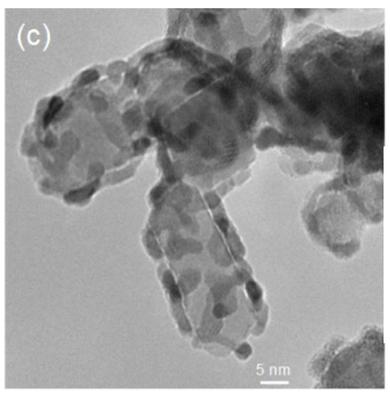
炭化水素系電解質コンポジットでのプロトン伝導度向上

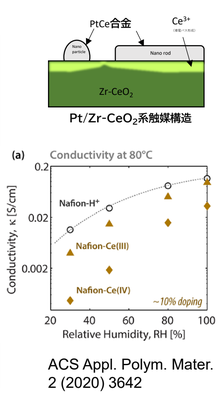
3. 顕著な成果　触媒　酸化物担体による追加機能付与・・・広湿度域にてセル性能向上　高温作動の課題明確化





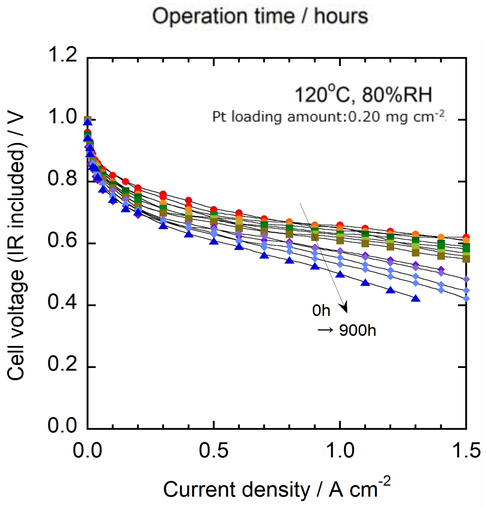




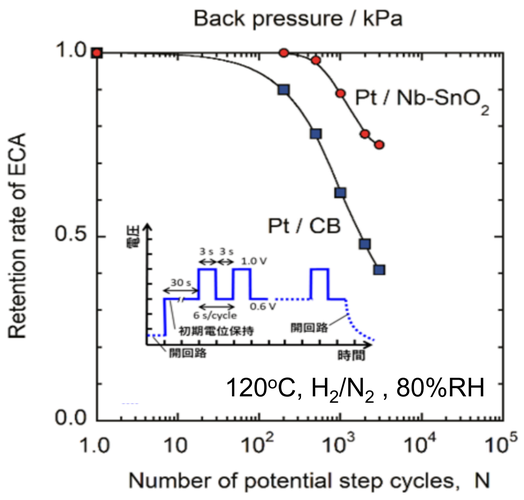


ACS Appl. Polym. Mater. 2 (2020) 3642

高電子伝導性＆難溶性CeO_2系担体の創製

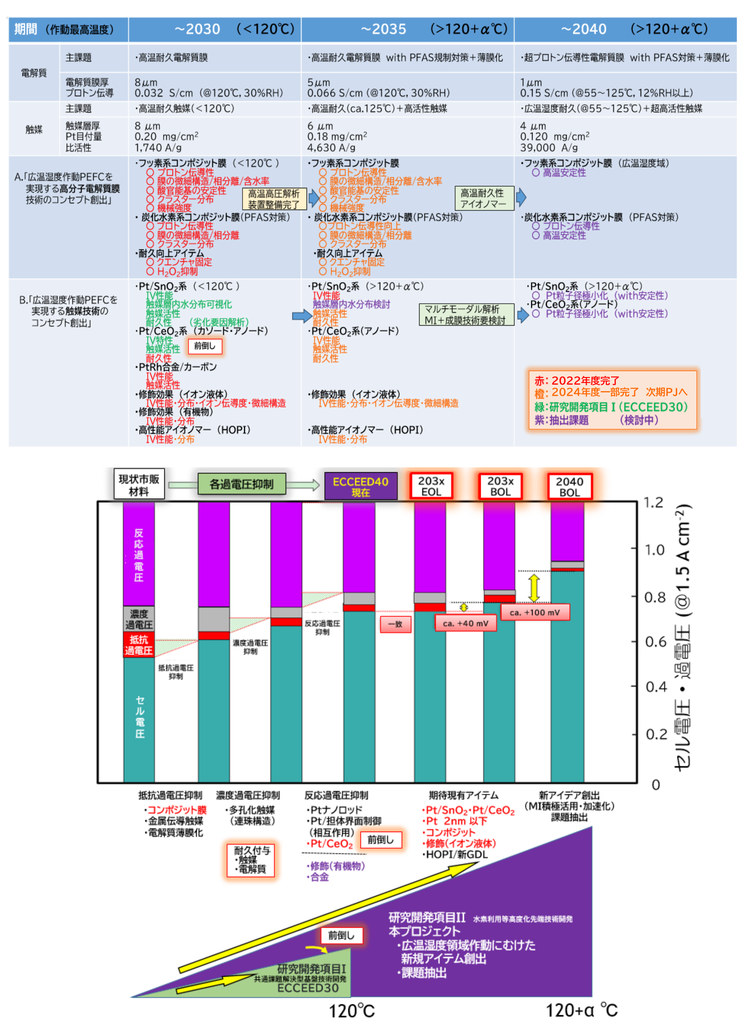


Pt/CeO_2系アノードによる電解質膜の保護



高温作動の課題抽出と改善

4. まとめ　今後の見通し



連絡先：国立大学法人山梨大学　水素・燃料電池ナノ材料研究センター
(fcnano-as@yamanashi.ac.jp)