

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(ECCEED'40)

<委託先>

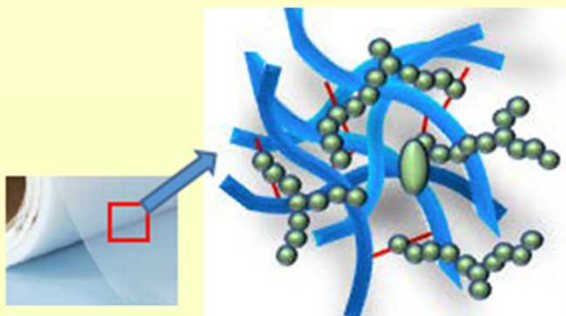
<共同実施先>

国立大学法人山梨大学・日本化学産業株式会社・東レリサーチセンター

研究開発の概要

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ともに、実用化に向けた課題抽出を行う。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たな電極・電解質材料を産業界と共に実用化につなげる。

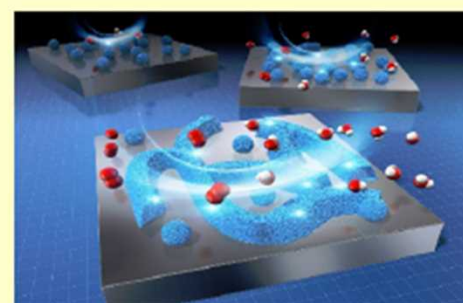
広温湿度対応新電解質膜



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

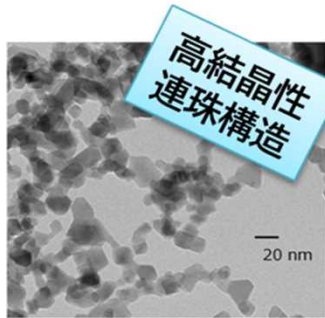
120℃以上での運転における課題抽出・共有・連携

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」

<委託先>

<共同実施先>

山梨大、日本化学産業、東レリサーチセンター



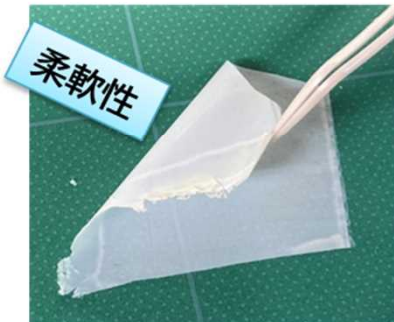
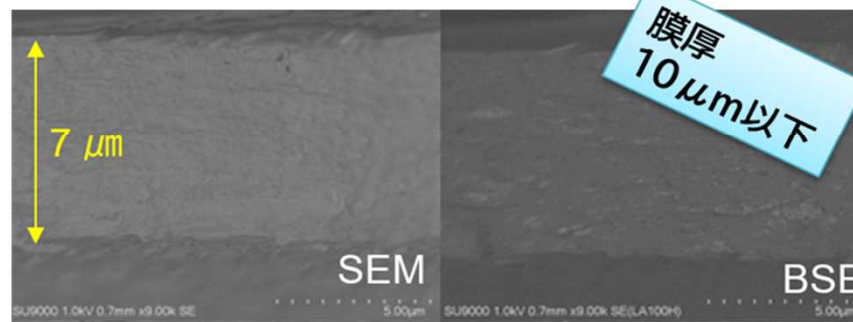
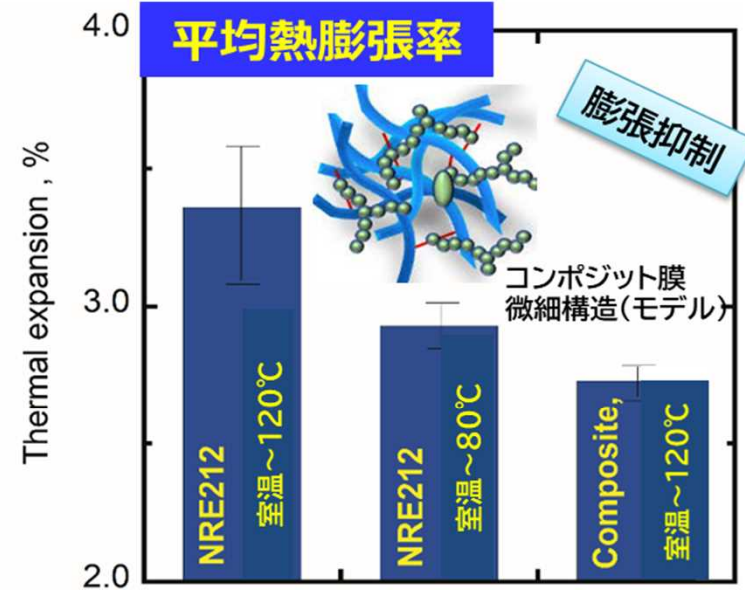
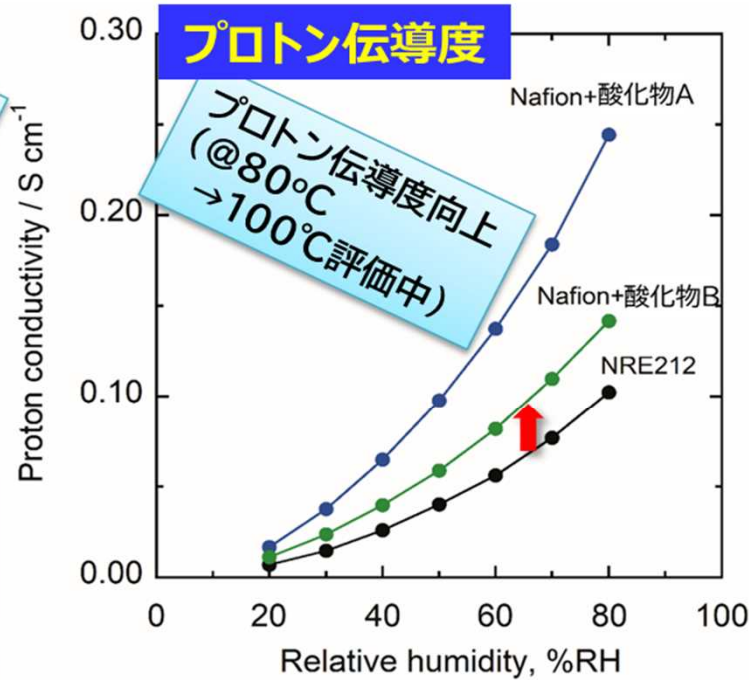
酸化物ナノ粒子



成膜装置



プロトン伝導度
測定装置



柔軟性のある酸化物ナノ粒子/ナフィオンコンポジット薄膜作製に成功

- ・連珠構造ナノ粒子酸化物の合成 ⇨ 比表面積 > 80 m²g⁻¹以上
- ・均一混合技術の検討 ⇨ 遊星ボールミル・せん断混合装置を利用
- ・成膜装置の導入 ⇨ 厚さ10μm以下のコンポジット膜作製

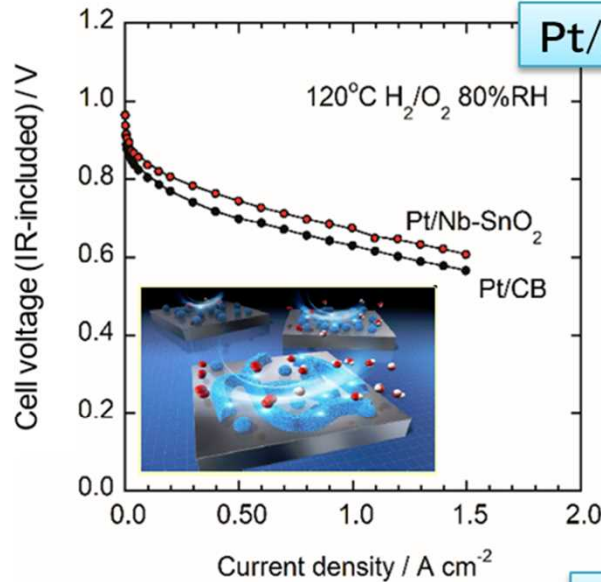
B.「広温湿度作動PEFCを実現する触媒技術のコンセプト創出」

<委託先>

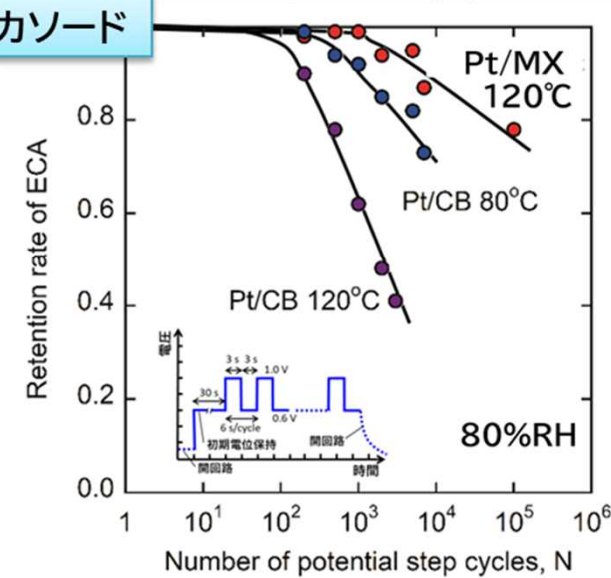
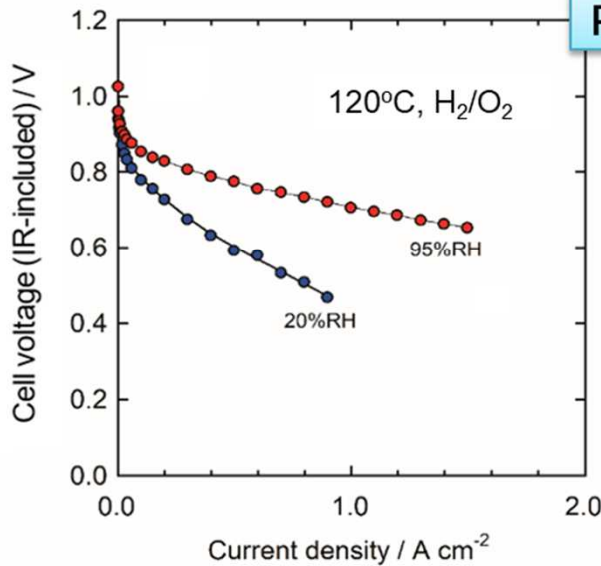
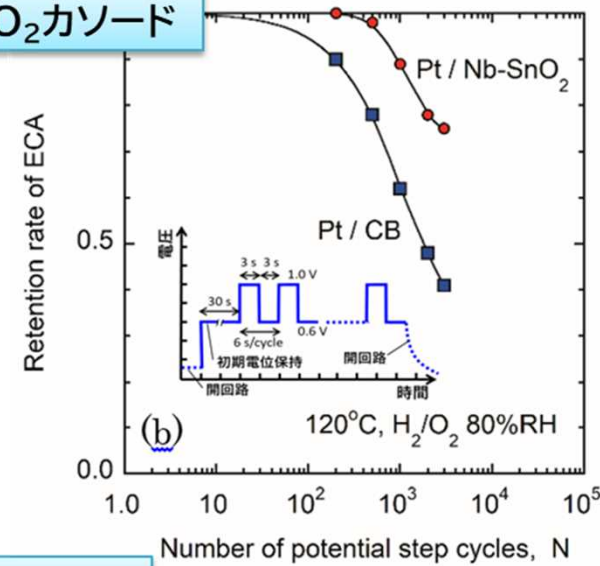
<共同実施先>

山梨大、日本化学産業、東レリサーチセンター

発電性能



負荷変動
耐久性



各種Pt担持セラミック触媒にて高温作動及び負荷変動耐久性を確認

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」 <委託先>

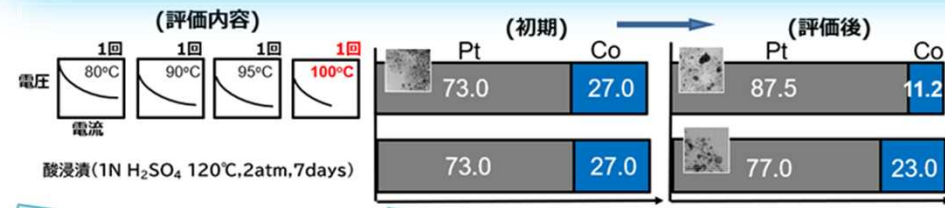
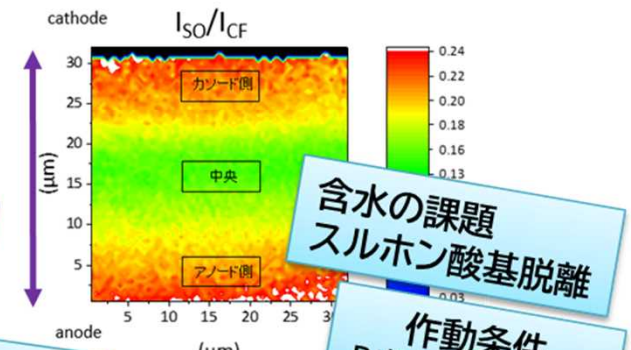
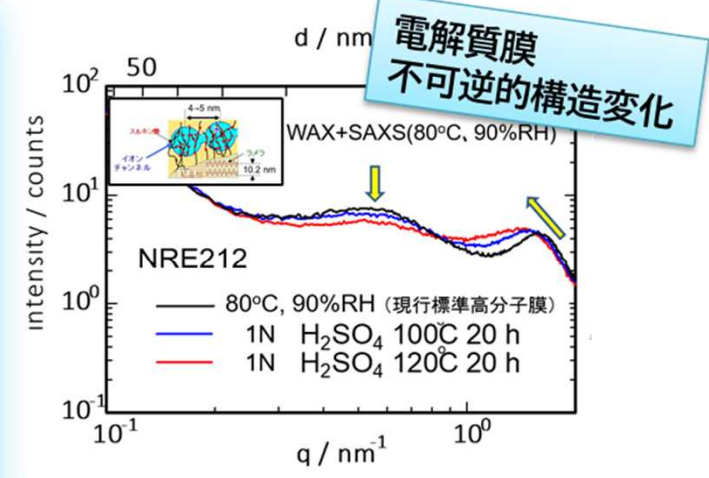
高温運転課題抽出・共有・連携

<共同実施先>

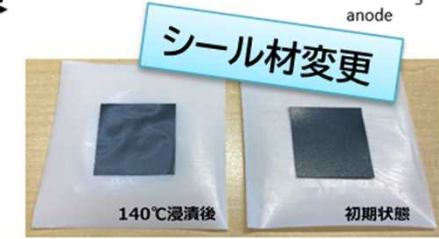
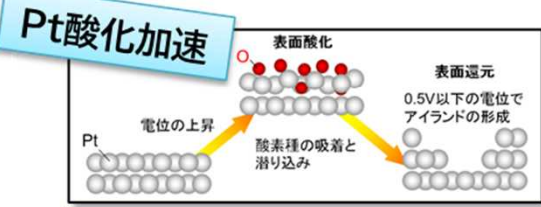
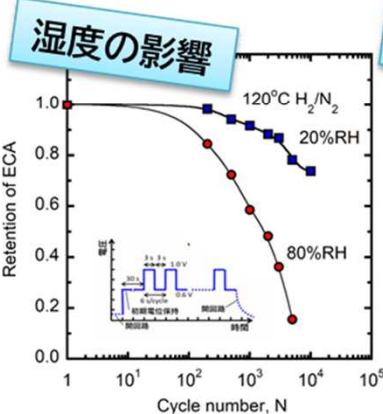
山梨大、日本化学産業、東レリサーチセンター

課題抽出状況

出力	検討内容	課題	検討部分					現状での対応
			電解質膜	触媒・触媒層	担体	ガスケット	GDL	
出力	電解質膜	プロトン伝導性	○					>200 kPa, 薄膜化, 炭化水素系
	含水	気固界面	○					湿度 >60%RH, 自己加湿
	OCV	ガス透過率	○					Pt > 0.20 mg cm ⁻² , 炭化水素系
	触媒	背圧				○	○	加圧 > 200 kPa
	触媒活性	Ptでの活性		○	○			ナノロッド/ 脱合金 / 酸化物担体
不可逆的劣化	触媒	ガス輸送特性		○			○	要対策
	電解質膜	微細構造等	○					要対策
	膨潤・収縮	機械的劣化	○					補強層
	OCV耐久	化学的劣化	○					酸化物担体
	触媒	遷移金属溶出		○				脱合金・ナノファイバー 要対策
	負荷変動耐久	化学的・形態的劣化		○				酸化物担体
	起動停止	化学的劣化(担体)			○			酸化物担体
	シール材	@140°C作動				○		材質検討中 要対策



触媒 不可逆的变化



高温作動に関する課題抽出・情報共有

- 抽出課題の整理を実施中、一部メカニズム解明へ
- 現状で高温作動させる場合の条件明示
- 評価装置、部材を改良中

