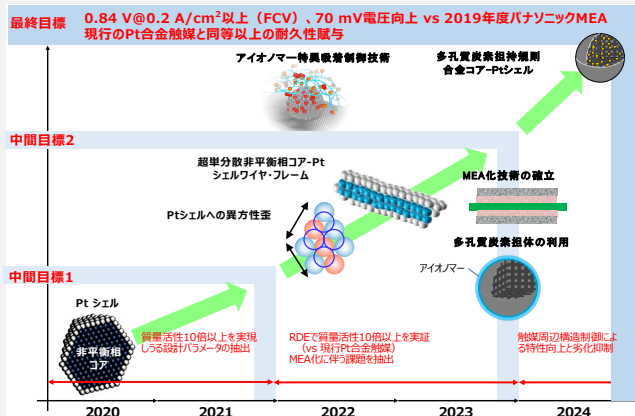


「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業 ／共通課題解決型基盤技術開発／未踏合金カソード触媒の創製」

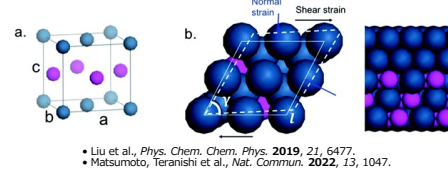
団体名：京都大学・岩手大学

発表日：2024年7月19日

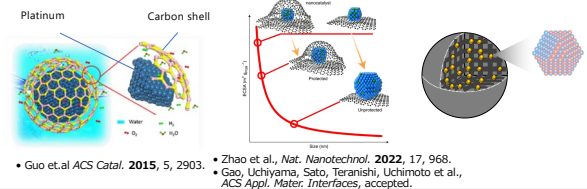
背景・目標・コンセプト



■ ORR活性の向上：コア規則化・形態制御による異方性を利用



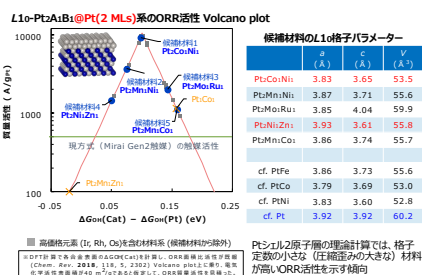
■ 耐久性の向上：(窒素含有)炭素シェル被覆や多孔隙炭素担体による劣化抑制



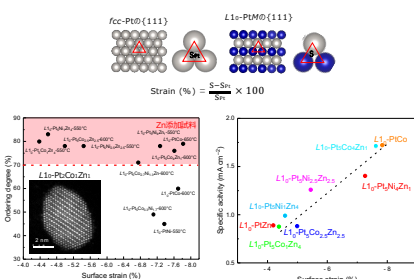
顕著な成果

■ L10型三元系Pt基規則合金における材料探索

計算化学による触媒材料スクリーニング



■ 二元系から三元系へ：L10-PtM₂Zn_{1-x}/C



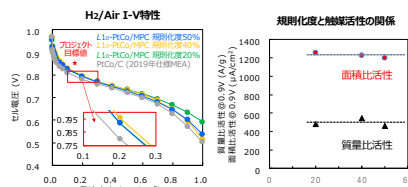
■ L10-PtCo/MPC (規則化度20, 40, 50 %)

サンプル	Pt担持量	Co固溶度 ^{#1}	規則化度 ^{#2}	結晶子径 ^{#3}
L10-PtCo/MPC (規則化度20 %)	44.0 wt%	0.30	0.25	4.5 nm
L10-PtCo/MPC (規則化度40 %)	43.8 wt%	0.30	0.39	4.2 nm
L10-PtCo/MPC (規則化度50 %)	44.7 wt%	0.35	0.50	5.5 nm
2019年仕様パナソニックMEA	~50 wt%	~0.25	—	~5 nm

#1 カール・スミス法によるXRD分析結果、XRD分析結果とICP-AES分析結果を比較し、Co固溶度を算出した。
#2 XRD分析結果(111)反射の半高幅から算出した規則化度。
#3 XRD分析結果(111)反射の半高幅をScherrer式より算出した。

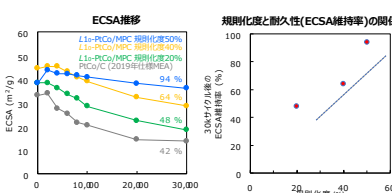
■ MEA初期特性評価

✓ パナソニック 36 cm²セル
✓ 測定条件: 80 °C 100 %RH H₂/Air 0 kPa-G



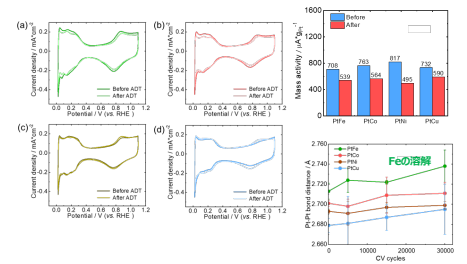
■ MEA耐久性評価

✓ NEDOプロトコル 2023年版に準拠

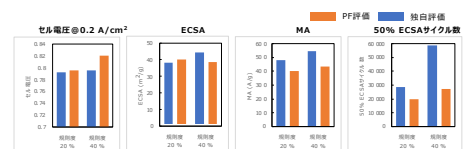


➢ 規則化度向上により触媒活性向上効果は見られない
➢ 規則化度が高いほど耐久性が向上

■ L10-PtM (M = Fe, Co, Ni, Cu)の電気化学特性 (20k ADTサイクル後) と劣化挙動



■ PF評価 vs 独自評価結果対比



項目	内部	PF
セル	パナソニック 36 cm ² セル	3A11 1 cm ² セル
An利用率	70 %	5 %
Cs利用率	40 %	5 %
温度・湿度	80 °C 100 %RH	80 °C 75 %RH
加圧	0 kPa-G	50 kPa-G

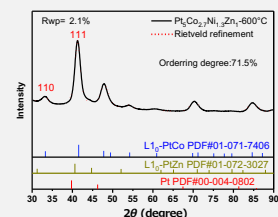
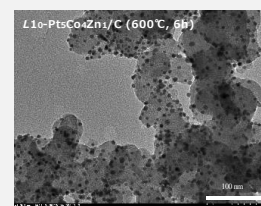
実用化・事業化の見通しと課題

○事業化想定線表

	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31
京都大学・岩手大 触媒合成技術協力 触媒周辺構造技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発	要案技術開発
材料メーカー 合成スケールアップ 触媒量産技術開発 生産・販売	情報交換	協力企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画	NECキヤットが 関心表明企業として参画
燃料電池システムメーカー MEA開発・セル評価 MEA商品化技術開発 燃料電池システム開発	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み	再委託先として参画 MEA性能実証・耐久見込み

【課題】高ORR比活性、高ECSA、高耐久性の同時達成

⇒ Zn添加、Co&Ni同時添加、Pt置換



連絡先：京都大学化学研究所 寺西 利治
teranisi@scl.kyoto-u.ac.jp