

MEA高温評価技術 MEA Evaluation Technology at High-Temperature

青木努・日下部弘樹・酒井智一・加賀谷賢

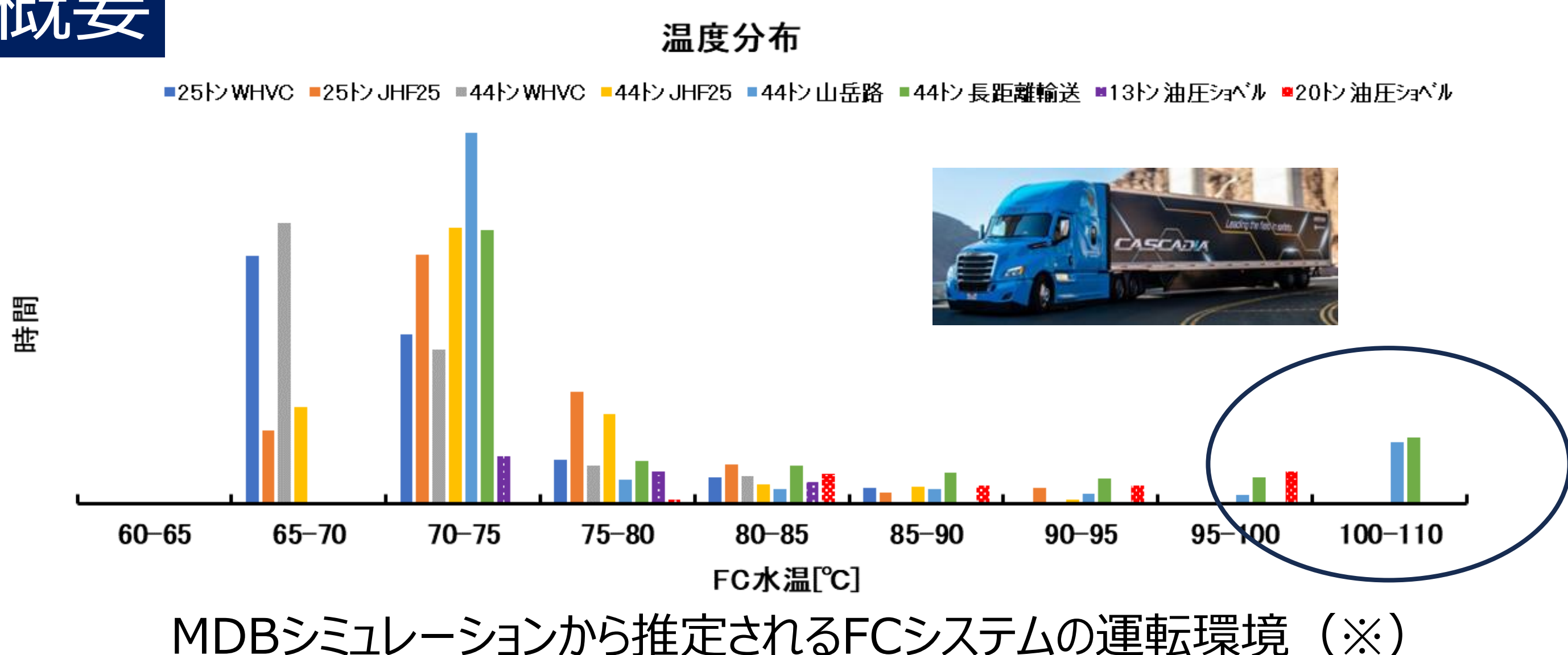
研究の目的

HDVで予測される高温環境での発電において、電極触媒がどのような活性を示すかを評価するために必要とされる評価方法の確立を目的とする。

結果・結論

高温環境でORR活性を測定すると白金のシタリングが主要因と思われる活性の低下が確認できた。高温環境でのORR活性測定は、高温環境におけるORR活性を繰り返すことによって触媒の劣化も含めた評価を行なう方法を提案した。

概要



一部のHDVのFCが置かれる運転環境で冷却水温度が110°Cに達することがNEDOロードマップのMBDシミュレーションで示されていることから、高温環境での触媒活性を確認する方法が求められている。しかし、蒸気量の多くなる高温環境で触媒活性の評価を実施すると、高温環境における触媒劣化が懸念されることから触媒の耐久性も考慮に入れた評価が必要となる。そこで、高温環境が触媒に与える影響を包含した活性評価法を提案し、提案方法によるデータの蓄積を進めている。

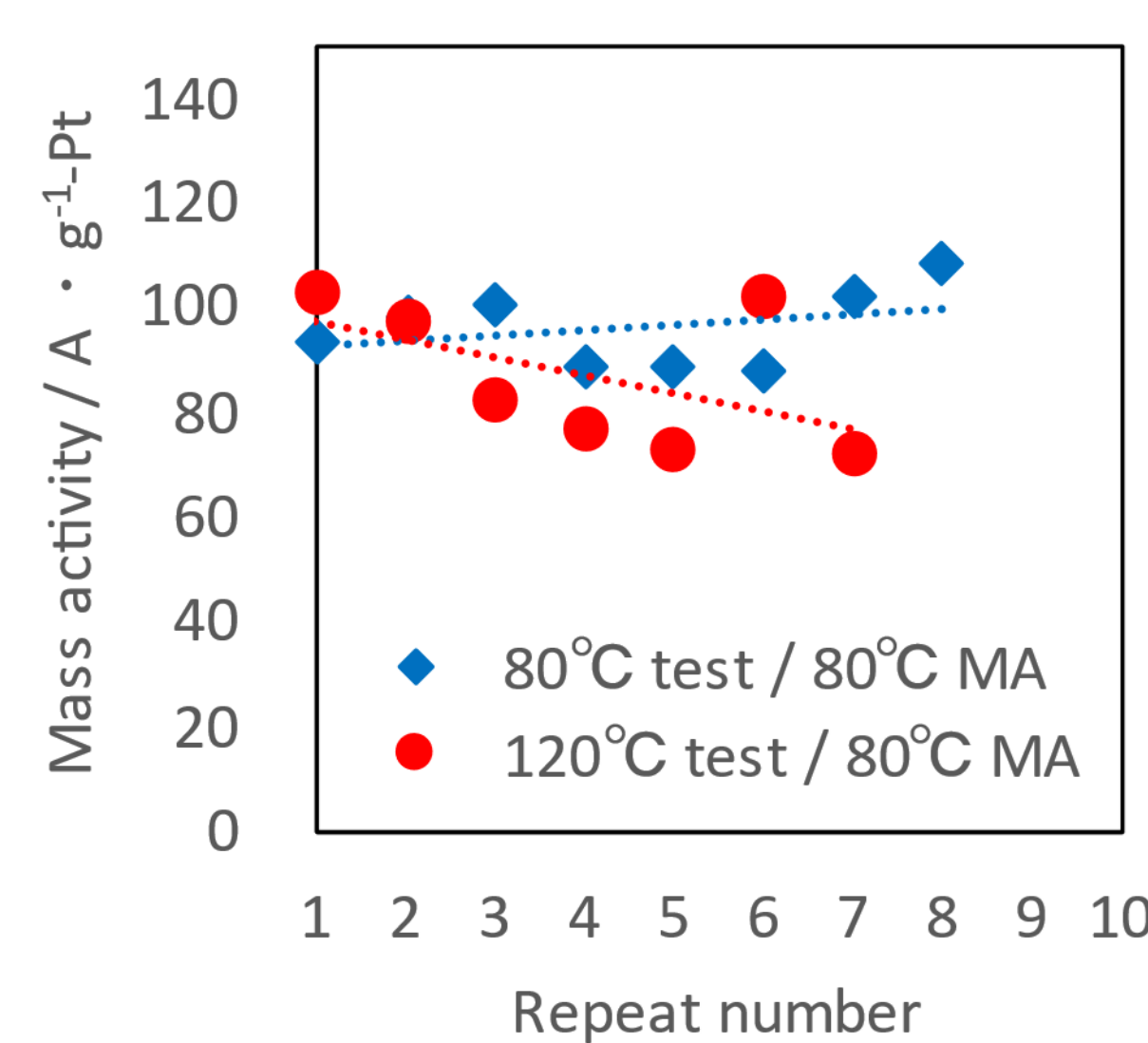
高温小型MEA発電評価装置の導入



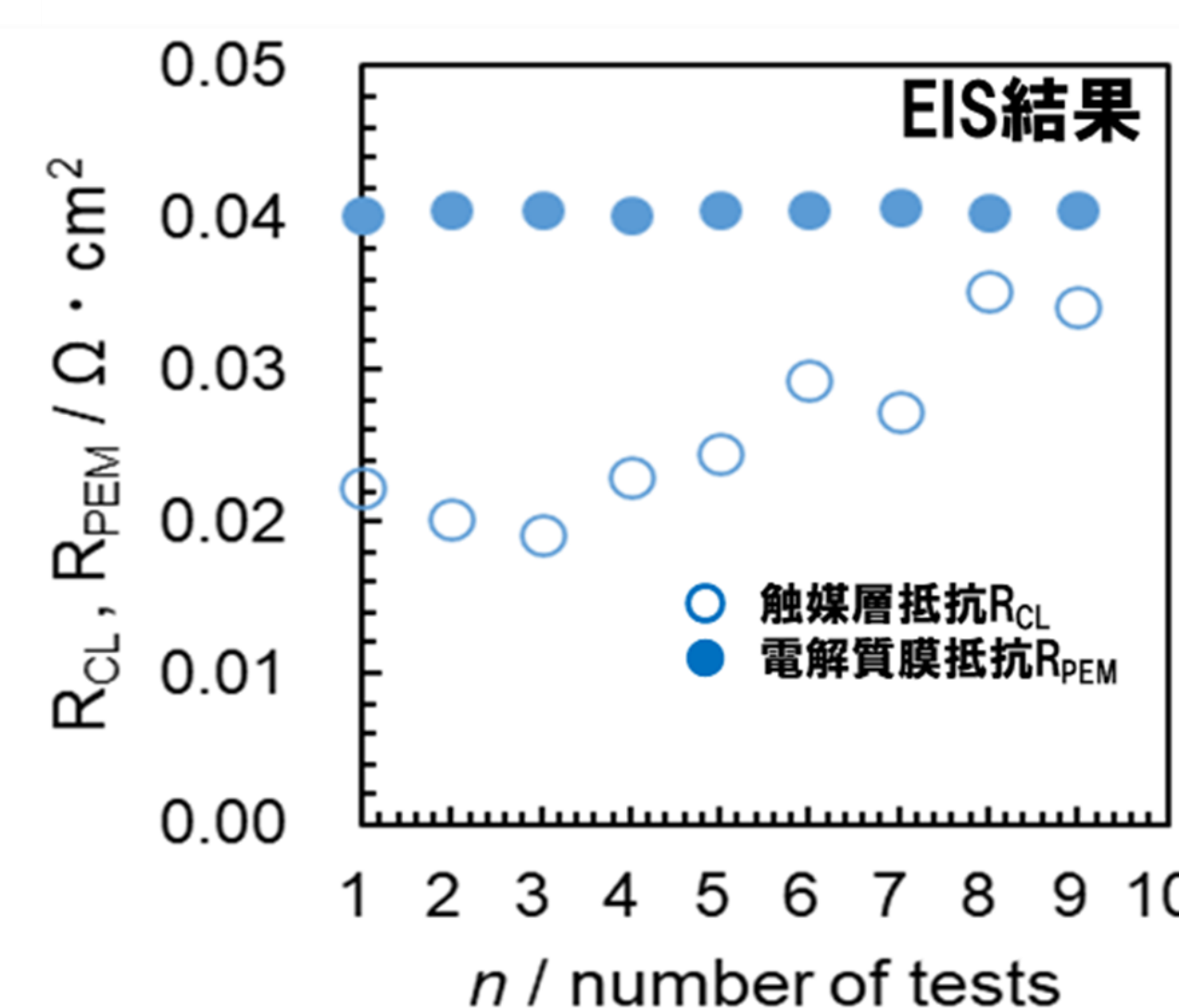
高温発電評価装置の仕様

空気	0.02~5.0	NL/min
酸素	0.02~5.0	NL/min
水素	0.02~5.0	NL/min
電流	0~40 0~120	A
圧力	0~200	kPaG
温度	室温~150	°C
露点	40~120	°C

評価・解析事例



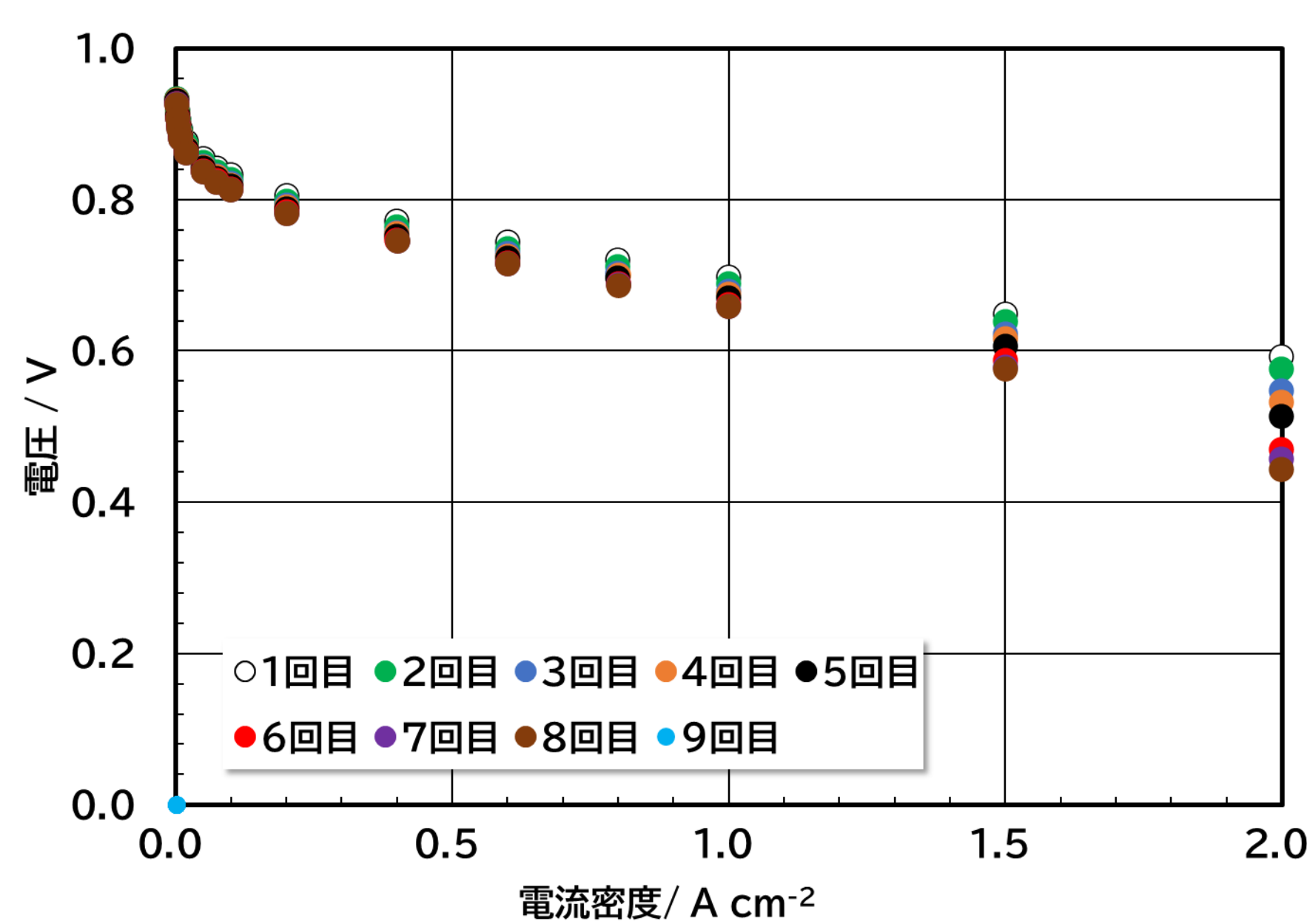
80°C/120°CのORR活性繰り返し取得の比較



120°Cの繰り返しORR活性測定におけるEIS測定結果

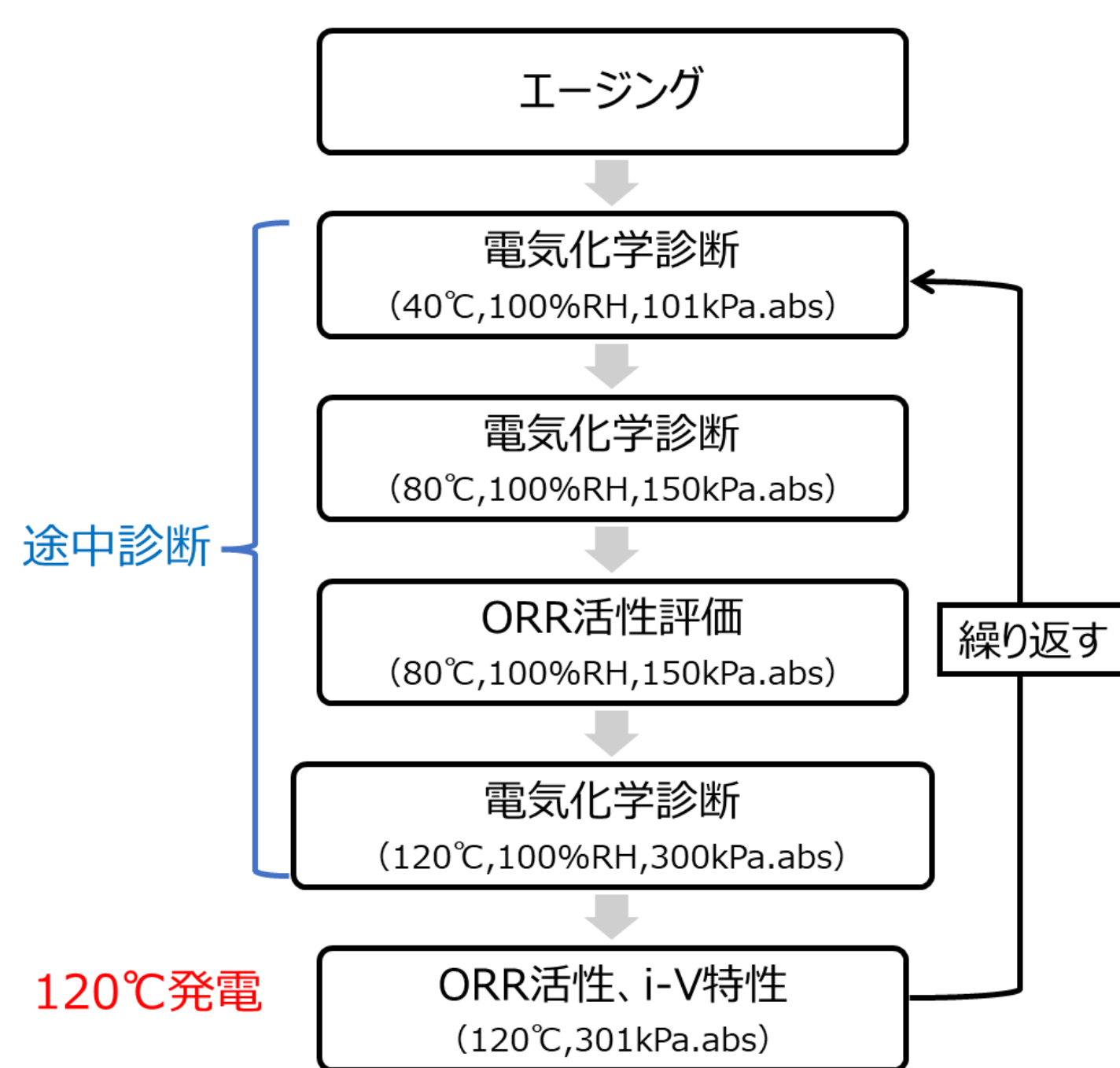
提案されたORR活性評価法に沿ってORR測定を繰り返すと、80°Cではほぼ変わらない活性が120°Cでは活性の低下が確認された。120°C ORR活性測定後のEIS測定結果から電解質の大きなダメージは確認されなかった。

高温活性評価法の提案

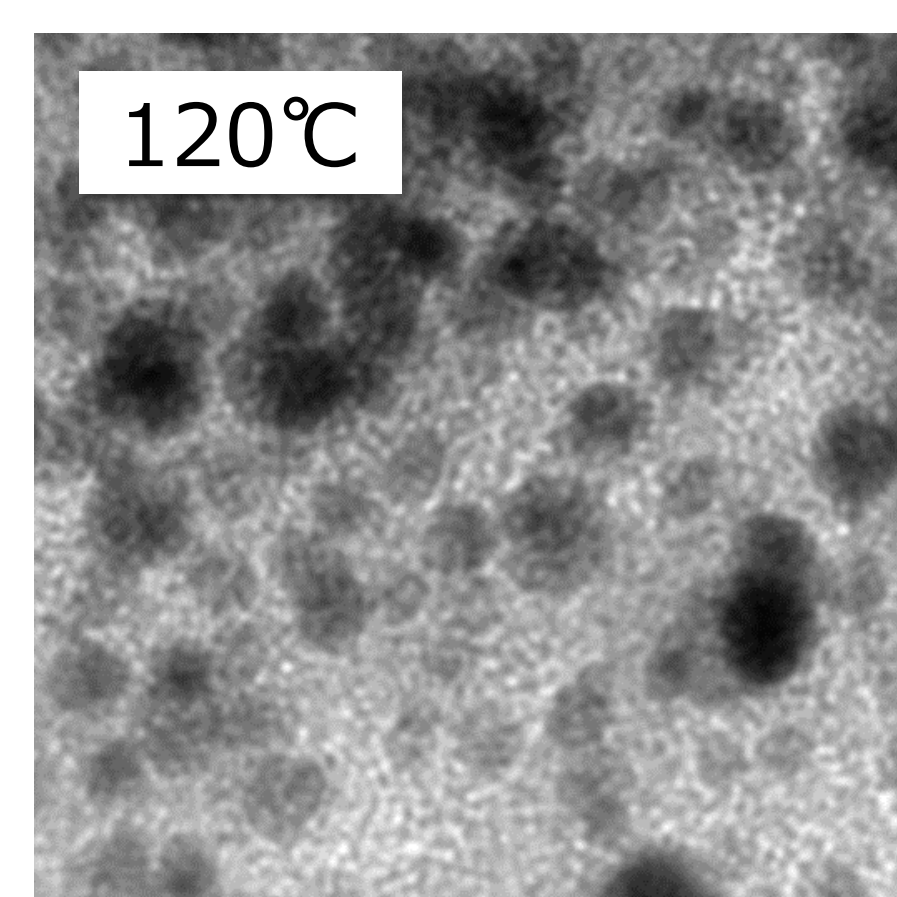
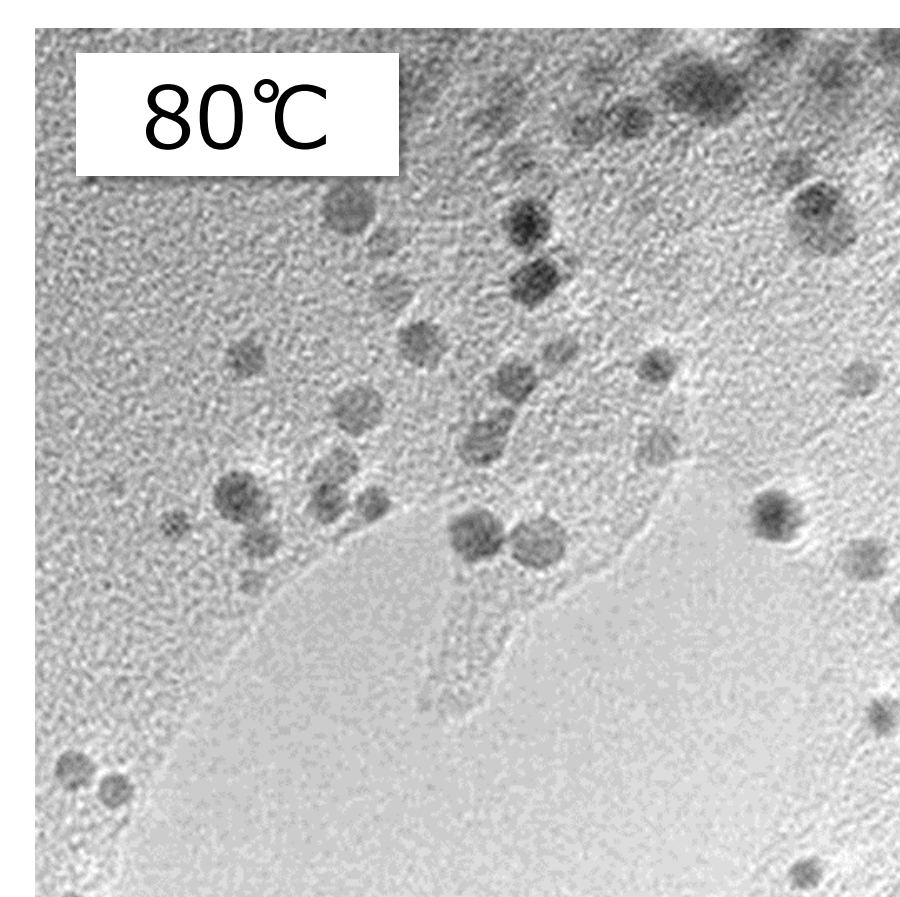


120°C80%RHによる繰り返しIV測定

120°C80%RHでIV測定を繰り返すと回数を重ねる毎に性能の低下が見られる。提案されたORR活性評価法は、高温のORR活性評価測定を繰り返すことにより触媒が高温環境に置かれた時の耐久性も含めて評価できる。



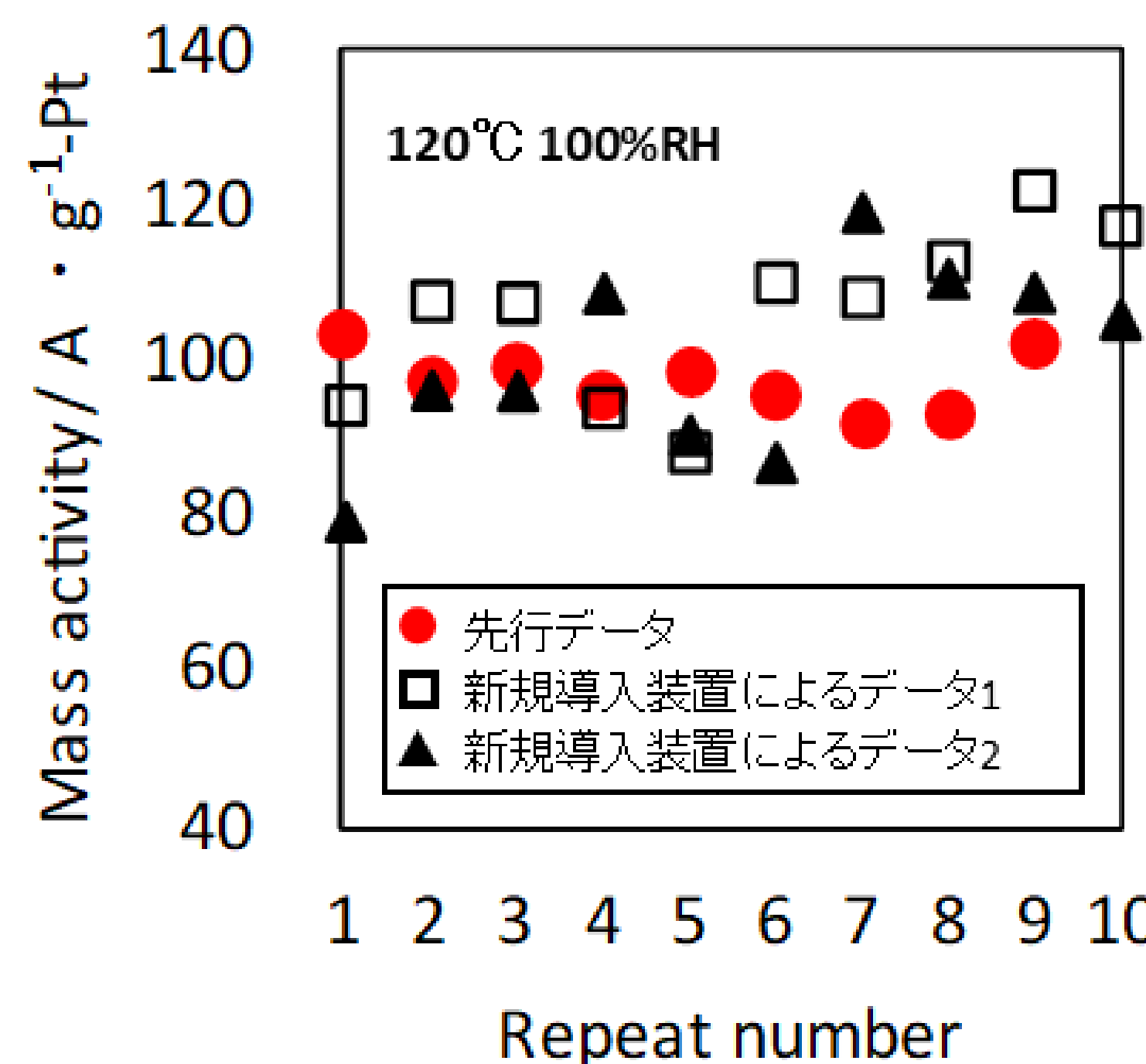
提案されたORR活性評価法



80°C/120°CのORR活性繰り返し後の触媒粒子径

白金粒子径の観察から活性低下の主要因は粒子径の増大と推察された。

高温で熱処理された触媒を用いた高温ORR活性評価では、繰り返し測定による活性の低下が軽減されている。



熱処理触媒によるORR繰り返し活性測定結果

参考文献

(※) NEDO 燃料電池技術開発ロードマップ－HDV 用燃料電池ロードマップ (解説書)

今後の計画

本提案方法による高温環境における活性評価データを蓄積して評価手法の効用の確認を進めると共に、合金・高耐久触媒に対しては加湿環境・電極初期化方法の影響の確認も進める予定である。

謝辞

本研究の内容は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「燃料電池等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」の一環として実施されました。関係各位の多大なご協力に対し、深く御礼申し上げます。