

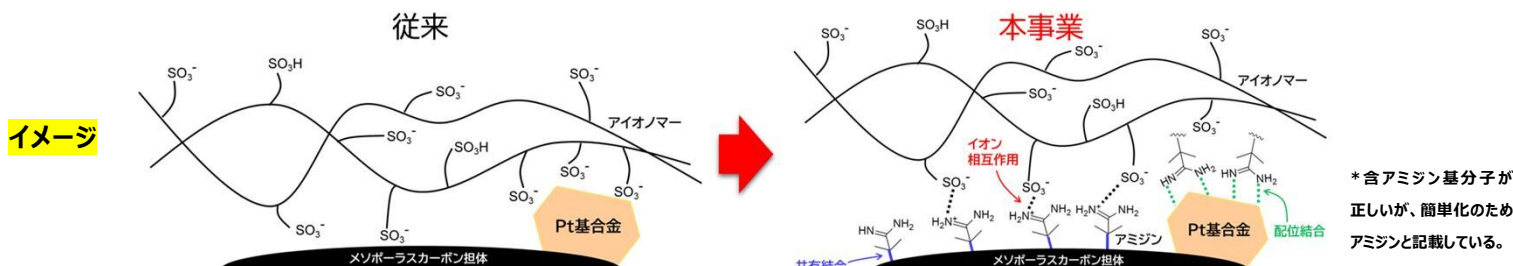
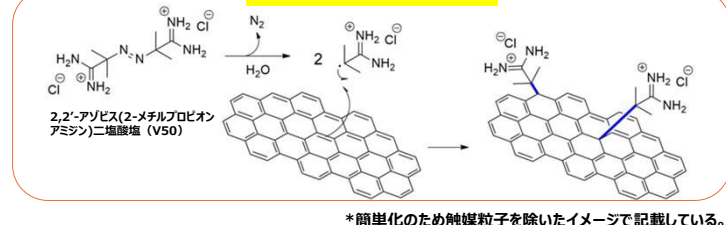
事業の目的・目標・項目

NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップで定める2035年頃のHDV目標の実現に向け、Pt/CやPtCo/C触媒にてORR活性向上効果を有する含アミジン基分子修飾技術、メソポーラスカーボン担体触媒に適用し、性能向上要因の解明、性能向上効果の最大化およびMEAにおけるウォッシュアウトのメカニズム解明に取り組み、目標値の実現に貢献する。

実施項目

- ① Ptメソポーラスカーボン触媒へのアミジン修飾による性能向上要因の解明
- ② Pt基合金メソポーラスカーボン触媒へのアミジン修飾による性能向上効果の最大化
- ③ アミジン修飾Pt基合金メソポーラスカーボン触媒を用いたMEAのウォッシュアウトのメカニズム解明

アミジン導入法イメージ



2025年度の主な成果

① Ptメソポーラスカーボン触媒へのアミジン修飾による性能向上要因の解明

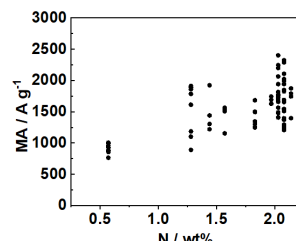
PtCo/MPC触媒（石福金属興業製）とV50を反応させ、修飾触媒を製作。

ICP測定と有機元素分析測定の結果の一例

Catalyst	ICP / wt%		有機元素分析 / wt%		
	Pt	Co	C	H	N
PtCo / MPC	43.7	6.1	39.0	0.37	0.57
PtCo / MPC-A	44.5	4.9	43.8	0.58	1.83
PtCo / MPC-B	41.6	5.0	43.6	0.75	2.00

TPD-MS測定で、含アミジン基分子由来と考えられるフラグメントが検出され、含アミジン基分子で修飾されたと考えられる。

② Pt基合金メソポーラスカーボン触媒へのアミジン修飾による性能向上効果の最大化



回転電極（RDE）法、0.9 VでのORR質量活性（MA）は、窒素割合の増加につれ高くなり、2.0 wt%を越えるとやや低下する傾向。

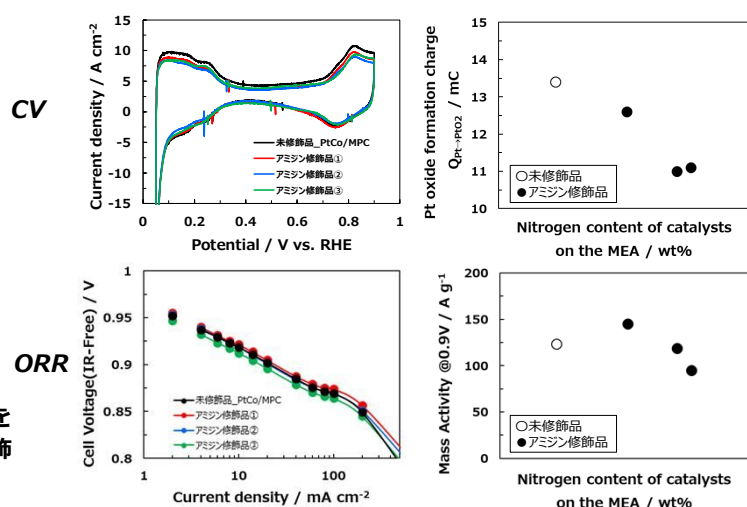
含アミジン基分子修飾によるORR活性向上には最適値が存在すると考えられる。

③ アミジン修飾Pt基合金メソポーラスカーボン触媒を用いたMEAのウォッシュアウトのメカニズム解明

電気化学評価を実施したMEA仕様

項目		条件
カソード触媒	触媒	・ アミジン修飾品3水準 ・ リファレンス未修飾品： PtCo/MPC
	アイオノマー	20% Nafion分散溶液 DE2020CS
	インク溶媒	水：IPA = 8：2
	I/C	1.20
	Pt塗工量	0.178 mg-Pt/cm ²
アノード触媒	触媒	TEC10EA50E
	アイオノマー	20% Nafion分散溶液 DE2020CS
	インク溶媒	水：EtOH = 8：2
	I/C	0.83
	Pt塗工量	0.100 mg-Pt/cm ²
電解質膜		Nafion NR211
GDL		SGL 22BB

RDE結果と同様に、アミジン修飾によりORR活性が向上することをMEAでも確認した。活性は特定のN量で極大となり、それ以上の修飾割合では未修飾触媒よりORR活性が低下する傾向も認められた。



課題、今後の取組、実用化・事業化の見通し

含アミジン基分子修飾で、RDE評価とMEA評価の両方でORR活性の向上が確認された。MEA評価では、修飾割合に対して活性が極大を示す挙動が確認された。今後、RDE-MEA乖離メカニズム解明のため、解析プラットフォームへMEAを提供し、詳細解析を進める。さらに、ORR活性向上が確認されたN割合を基準として、修飾成分のウォッシュアウト機構の解明を重点的に推進する。以上より、含アミジン基分子修飾（ひいては有機分子修飾）技術を用いたMEA性能向上技術の実用化・事業化に貢献する。