

【課題番号】 2RB-2402

【研究課題名】 エネルギーキャリアとしてのアンモニアの利用を志向した Pt-Mo 系直接アンモニア燃料電池アノードの開発

【研究期間】 2024 年度（令和 6 年度）～2026 年度（令和 8 年度）

【研究代表者（所属機関）】 高橋弘樹（秋田大学）

研究の全体概要

気候変動問題が顕在化し、脱炭素社会への移行に向けて全世界で再生可能エネルギーの活用が重要課題とされており、水素を多く含み、貯蔵・運搬が容易なアンモニアがエネルギーキャリアの候補と目されている。アンモニアを用いた火力発電はエネルギー変換効率が低く、有害ガス排出の危険性があることから、申請者は燃料電池に着目した。本研究では、アンモニアから高効率で電気エネルギーを取り出す Pt-Mo 系直接アンモニア燃料電池アノードの創製を目的としている。研究の前半では、薄膜モデル電極による Pt-Mo 系電極触媒のアンモニア酸化活性発現要因の全容解明を目指す。種々の組成の Pt-Mo 合金を作製し、アンモニア酸化活性と物性の関係から、高活性電極触媒合成の指針を得る。Pt-Mo 系だけでなく、その他の合金系の可能性についても検討する。後半では窒化物や酸化物、Mo 以外の金属の添加によって電極触媒を高活性化し、微粉末化によってさらに燃料電池システムにおける直接アンモニア燃料電池出力特性を評価する。本研究の成果によって、アンモニアという形で送られた再生可能エネルギーが様々な地域で使用可能となり、2050 年カーボンニュートラルに貢献すると期待される。

エネルギーキャリアとしてのアンモニアの利用を志向したPt-Mo系直接アンモニア燃料電池アノードの開発

研究代表機関: 秋田大学

本研究の目標

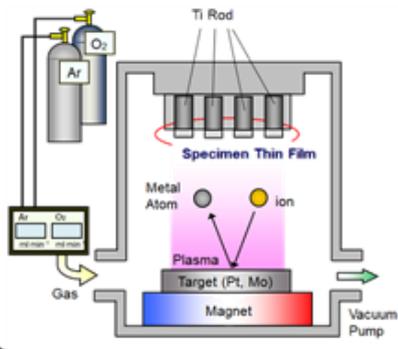
高活性な直接アンモニア燃料電池アノードを創製

全体目的

アンモニアエネルギーシステムの構築

2050年カーボンニュートラル達成

1. 反応性スパッタによるPt-Mo合金の作製



担当: 高橋, 大学院生

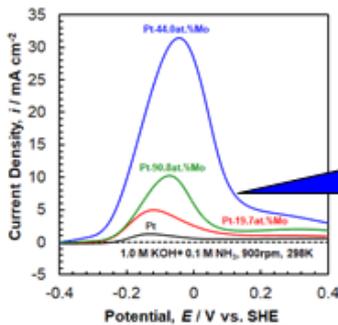
ターゲット: Pt, Mo
雰囲気: Ar, O₂, N₂
出力: 20~200 W
基板: Ti棒
基板温度: rt~100°C

条件変更

高活性電極触媒合成の知見

2. アンモニア酸化活性の調査

担当: 高橋, 大学院生



XRD: 合金組成, 化合物相
XPS: 電子状態
TEM: 粒子径, 結晶構造

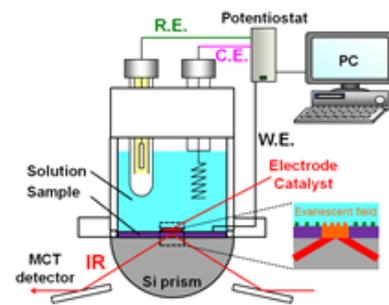
Pt-Mo合金が高いアンモニア酸化活性を示すことは報告済み (J. Japan Inst. Met. Mater. 87(4), 125-131 (2023))

3. 構造解析

担当: 齊藤

4. アンモニア酸化反応のその場分析

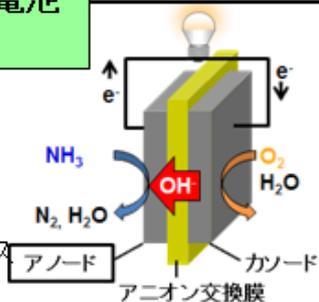
担当: 高橋, 学部4年生



5. 直接アンモニア燃料電池の放電特性

担当: 高橋, 大学院生

アノード: Pt-Mo系
カソード: Pt/C
電解質: アニオン交換膜
燃料: 液体NH₃ or NH₃ガス
カソードガス: O₂ or 空気



微粉末Pt-Mo系電極触媒の合成
担当: 齊藤