

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：革新的全固体型アルカリ燃料電池開発のための高性能 OH⁻イオン伝導膜の創生と燃料電池システム設計基盤の構築

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

山口 猛央(東京工業大学資源化学研究所 教授)

主たる共同研究者

G.M. Anilkumar((株)リタケカンパニーリミテド開発・技術本部研究開発センター 研究員)

3. 事後評価結果

○評点:

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

本研究チームは、革新的全固体型アルカリ燃料電池の実現を目指し、高速 OH⁻イオン伝導性と高耐久性とを兼ね備えた新規 OH⁻イオン伝導膜と、全固体型アルカリ燃料電池システムの設計基盤技術の開発を行った。

まず、OH⁻イオン伝導膜として、芳香族アニオン伝導性ポリマーを充填した細孔フィリング膜(芳香族 PF 膜)を開発した。開発した芳香族 PF 膜では、従来のビークル機構によって OH⁻イオンが伝導するのではなく、膜中に自由水が存在せず構造水のみとなり、水よりも OH⁻が速く伝導していることを見出した。また、高耐久性のアニオン伝導材料の設計指針を得るために、モデル低分子化合物を用いて、アルカリ環境下でのアニオン伝導材料の分解機構を解明した。この知見をもとに量子化学計算を行い、アルカリ耐性に優れる構造を提案した。さらに、燃料電池システムの設計基盤として、計算と実験の両面からのアプローチによってアルカリ燃料電池に特有の水移動特性を考慮した計算モデルを構築した。このモデルに基づき、性能低下の要因となっていたフラッドイングを抑制することで、高いセル性能を得た。

本研究チームは、新規 OH⁻イオン伝導膜、燃料電池システムの設計基盤を構築し、高性能な全固体型アルカリ燃料電池を開発するための指針を明らかにした。本研究成果は、非白金触媒と多様な液体燃料の使用、高い変換効率を特徴とする全固体型アルカリ燃料電池の発展に寄与し、科学技術イノベーションに貢献すると期待される。そのためには今後、開発した設計基盤をシステム開発、実用化研究へ発展させ、新産業創出への寄与を具体化することが必要である。研究課題は、戦略目標達成への貢献が期待できる成果を上げたと評価される。