NEDO水素·燃料電池成果報告会2024

発表No.P2-5

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/高耐久性を目指したラジカルクエンチャーの研究開発 団体名:上智学院・日清紡ホールディングス

発表日:2024年7月18日

·研究背景

燃料電池自動車に用いられている電解質膜の一部には、OHラジカル に対する電解質膜の耐久性を高めるために、セリウムイオンがラジカル クエンチャーとして添加されている。これにより数十万kmの走行が可能 になっているが、水の移動に伴うセリウムイオンの移動が併発し、アノー ド付近のラジカルクエンチャー濃度が減少し、結果的に電解質膜の劣 化を誘発している。現状ではラジカルクエンチャーの添加量でこの問題 に対処しているが、根本的な解決になっておらず、コストと耐久性の両 面で重要な課題となっている。本研究はこの課題を解決するためのも のであり、現行のラジカルクエンチャーの移動機構とラジカルクエンチ機 構を解明するとともに、移動抑制技術を構築する。また、新たな低分 子、高分子ラジカルクエンチャー、及び低燃料ガス透過性技術を開発 することでさらなる電解質材料の高耐久性化を図る。

クエンチャー濃度とI-V特性



- ✓ セリウムイオンの移動速度を50-75%低減した。(特許出願済 み)
- り実証し、酸化セリウム同等またはそれ以上の効果を見出した。 ✓ クエンチャーの高分子量化に成功した。 (特許出願済み)

·研究成果 ラジカル分解

それぞれのクエンチャーにおいて、最適濃度があることが分かった。

クエンチャーの高分子量化





移動抑制効果に対応して、ZP-Ce 6µg・cm⁻²、NZP-Ce 2µg・cm⁻²以 上の濃度でクエンチ効果と耐久性の向上が観察された。

本研究開発は、

①セリウム系ラジカルクエンチャーの移動解析と移動抑制技術の構築 ②新規な低分子ラジカルクエンチャーと酸素透過抑制技術の開発 ③ラジカルクエンチ能を有する高分子電解質の開発

の3つのステップで計画しているため、それぞれの段階で実用化・事業 化が可能と考えている。

今後は、電解質膜との相溶性が高い有機または高分子の新規ラジカ ルクエンチャーを開発し、クエンチャー導入方法を確立する。

