

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 固体酸化物形燃料電池の中温作動を可能にするアパタイト型ランタンシリケート電解質膜の作製技術
プロジェクトリーダー	: 富士色素(株)
所属機関	: 吉岡秀樹(兵庫県立工業技術センター)
研究責任者	: 吉岡秀樹(兵庫県立工業技術センター)

1. 研究開発の目的

固体酸化物形燃料電池(SOFC)の運転温度を中温域(600℃付近)に下げることにより、耐久性とコストの課題が解決できると期待されている。アパタイト型構造のランタンシリケートは中温度域で高いイオン伝導度を示すが、焼結温度が高く薄くて緻密な膜を作製することが難しかった。本研究開発では、ビーズミルを用いて微粒子化したランタンシリケートペーストをスピコーティングにより成膜後、焼成することにより、従来より低い焼成温度で薄くて緻密な電解質膜を作製する技術を開発する。また、電極材料にも微粒子ペースト技術を適用することにより、600℃で 50 mW cm⁻² 以上の発電出力を示す SOFC を開発する。

2. 研究開発の概要

①成果

低コストで汎用的なペースト技術を用いて、新規イオン伝導体材料であるランタンシリケート電解質膜を作製し、負極支持型 SOFC を開発した。目標とするイオン伝導度は 2 mS cm⁻¹、発電出力は 50 mW cm⁻² (ともに 600℃での値)とした。ビーズミルで微粒子化したランタンシリケートペーストを用い、スピコートによる成膜・焼成条件を検討した結果、固相法による焼成温度より約 200℃低い 1400℃以上で緻密な電解質膜が得られた。また、正極材料 LSCF をビーズミルで微細化することにより、発電出力は顕著に増大し、目標値を達成した。一方、電解質膜のイオン伝導度は、電極基板との反応や熱膨張差により正確に評価することが難しかった。

②今後の展開

今回の開発でランタンシリケートの緻密な電解質膜を低コストで作製できることが明らかになった。今後は、(1)発電出力のさらなる向上(負極の微細構造制御など)、(2)1万時間までの耐久性評価、(3)セルサイズの拡大(中型セルの製造技術開発など)に焦点を絞って開発を進める。また、製品化できる企業(燃料電池メーカーや参入を検討しているメーカー)や高度な分析が可能な研究機関との共同研究体制を構築し、JST のハイリスク挑戦タイプに研究提案を行う予定である。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。

当初の目標である低温での焼成で、600℃での高い発電出力を達成できた。実用化に向けては耐久性評価などの残された課題があり、具体的な計画を作成することを期待したい。