

小型 SOFC の低温化・高速起動化

Development of IT-Micro SOFC for Rapid Starting System.

産総研 ○藤代 芳伸

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Yoshinobu Fujishiro

E-mail: y-fujishiro@aist.go.jp

1. はじめに 高効率分散電源用燃料電池として、固体電解質形燃料電池 (SOFC) 技術を活用する家庭用コージェネレーション (エネファーム) の導入や、業務用電源等の開発が進んでいる。SOFC では水素以外の燃料が利用できる等の燃料の多様性や、高い発電効率による発電重視の設計が可能等定置型発電デバイスとして知られる。一方、従来の定置型発電機に限らず、移動体 (自動車、ポータブル用途等) 向けや、連続運転のみならず必要に応じて発電が可能な小型発電機等のユーザー視線での作動条件を考えた次世代型の燃料電池開発も注目されている。その一つとして、高効率 SOFC の低温作動化や急速起動等、これまでの SOFC では苦手とされていた条件での利用を目指した研究開発である。我々は、セラミック製造技術や組織制御技術等を工夫し、低温域でのマイクロ SOFC の高性能化を検討してきた。本講演では、私どものマイクロ SOFC の低温域での電気化学特性の向上の取り組みについてご紹介する。

2. 発表内容 次世代セラミック電池では、機能性セラミック集積化技術の一つである“セラミックリアクター開発 (NEDO 委託開発 2005-2010 年)”等での要素技術展開にて、セラミック機能性材料、特にイオン導電性セラミックス材料の機能-構造制御や集積化技術による、蓄エネや発電等のデバイス製造不可欠な材料プロセス技術にて、次世代型固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の要素技術を検討してきた。具体的には、次世代 SOFC 技術として、薄膜ジルコニア電解質と気孔制御型高活性ナノ構造アノード電極構造をセルレベルに構築し、オーミック抵抗や反応抵抗等の低減に繋がる構造制御技術を見いだしてきた。それにより、従来の 700-800°C の SOFC 作動温度と比べて、低温域の 550-650°C 域で、1W/cm² の高出力 (体積あたりでは >2W/cm³)、高効率の発電が可能なマイクロ SOFC 製造技術を確立している。これらの SOFC 製造技術は数分で 500-600°C 付近への急速起動や起動停止の繰り返し、さらには炭化燃料での直接発電で、600°C 以下での作動も可能となっている。研究での低温作動化、並びに、急速起動が可能となる事により、システムの材料の低コスト化や簡素化が期待できる。

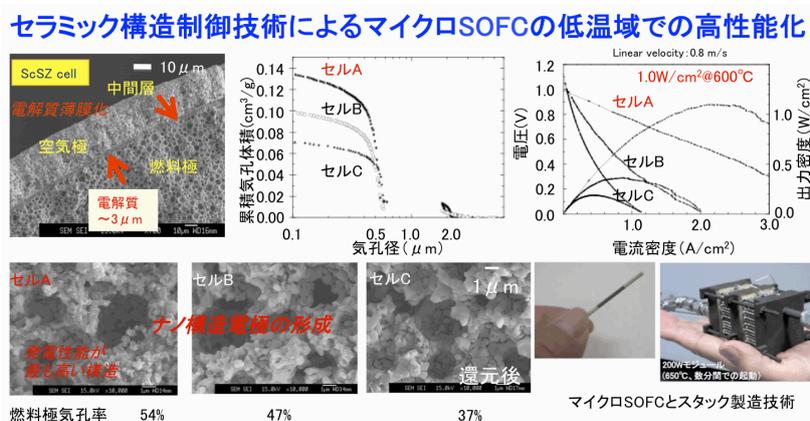


図 1 低温作動型マイクロ SOFC 製造技術の開発