

## 平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:山陽特殊製鋼株式会社

研究リーダー所属機関名 :奈良先端科学技術大学院大学

課題名:プロトン伝導性ナノ構造酸化物薄膜を利用した中温動作燃料電池用 MEA の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

将来のエネルギー源として注目されている燃料電池において、高温型と低温型の長所を併せ持つことが期待できる中温プロトン伝導型燃料電池の基幹部材である MEA(膜・電極接合体)を開発するにあたり、奈良先端科学技術大学院大学(NAIST)の技術シーズである中温域でも優れたプロトン導電率を発揮できる MOCVD 膜の知見を活用して実用度の高い中温型燃料電池用 MEA を設計し、市場調査を通じて NAIST の技術シーズの顕在化可能性を明らかにする。

### 2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

#### ○大学の研究成果

今回、私たちは、多孔質ステンレスを MEA 用基板として用い、その上にプロトン伝導膜を形成する新しいタイプの燃料電池 MEA 構造を提案した。本 MEA 構造の作製において、研磨した多孔質ステンレス基板を用い、その上に MOCVD 法により固体電解質膜を形成することで、多孔質基板上においても緻密な固体電解質膜の形成が可能で、200nm 程度の膜厚でも優れたガスバリア性が得られることを見いだした。このことにより、固体電解質膜抵抗の大幅な低減が期待され、中温度(400~600℃)域でも動作可能な SOFC が実現できるものと期待される。今後、MEA の発電特性を検証するとともに、固体電解質の物性向上や MEA 構造の最適化等を行い、実用に耐えうる燃料電池の開発を推進する予定である。

#### ○企業の研究成果

ステンレス微粉末を焼結した金属多孔体の孔径や表面性状を最適化することによって、多孔体表面に MOCVD によるプロトン伝導薄膜を成膜できることを見いだした。さらにその伝導膜上に水素透過膜をスパッタ成膜して MEA 化することができた。この多孔体支持薄膜は金属粉末の活用による MEA 部材のコスト低減とプロトン伝導膜の薄膜化による性能向上が期待でき、既に提案・研究されている中温型 FC 開発のブレイクスルー技術として活用できると思われる。また、水素透過電極膜の作製においては、Pd 等の高価な元素の代わりに水素吸蔵をしやすい材料と水素拡散しやすい材料を各層厚を数 nm で積層させることで水素透過機能を持つ薄膜の成膜が可能であることを見出した。

### 3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。多岐の複合要素技術よりなる燃料電池用 MEA の開発に産学協力して研究を進め、ガスリークの無い SZO 膜の成膜等において進展は見られるが、MEA 構造作製においては各要素で克服すべき課題も見出され、目標特性確認までには至らなかった。今後、要因分析を行うと共に、要素技術開発課題の継続研究を行い、課題解決の見通しを得ることを期待する。