

**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	: ミスト CVD 法を用いた燃料電池金属セパレータ用高耐食性高電導性酸化膜の開発
プロジェクトリーダー	: アイテック株式会社
所属機関	: アイテック株式会社
研究責任者	: 藤田静雄 (京都大学)

### 1. 研究開発の目的

燃料電池の更なる普及に向けて、部材のうち価格構成の大きな割合を占めるセパレータの低コスト化に取り組む。セパレータは電気電導性と耐食性を兼ねたものでなくてはならない。そのため金属セパレータの場合、基材を電導性、耐食性に優れた薄膜で被覆することが必須である。ここに、密着性、緻密性、均質性、安全性に優れ、特に非真空で薄膜製作が出来るミスト CVD 法を適用し、低コストで性能を確保した燃料電池セパレータを実用化することが目的である。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

京都大学にて、100mm 角サイズの燃料電池用金属セパレータへの成膜可能なミスト CVD の試作機を製作し、その試作機で薄膜を作製し、膜質解析をおこないながら最適な成膜条件を探った。その試料をアイテック(株)にて、燃料電池への適用の可能性をみるための実用的な評価として、耐食性評価および実際の燃料電池に組んで発電試験評価をおこなった。

結果として、ミスト CVD 法における酸化スズ膜自体は、燃料電池発電環境下において酸化が進みにくく、耐食性が良好で 1000 時間の連続発電においても出力低下率がわずかであり、燃料電池金属セパレータへの被覆膜として非常に有望であることを見出すことができた。

今後の課題としては、SUS 基板上へダイレクトに酸化スズを成膜する場合には、密着不良や抵抗が高くなる問題がでてきており、今後継続して解決を図り実用化へと進める。

研究開発目標	達成度
①100mm 角セパレータ用装置の試作および基礎成膜実験を行い、100mm 角凹凸構造を持つ金属セパレータ基材均一度 5%以下の酸化スズを成膜可能とする	①凹凸形状をもつ 100mm 角セパレータ用の製膜部を持つチャンバーを作製し、ミストの回り込み等の課題を克服した上で、凹凸部を含めたセパレータ全体へ酸化スズの成膜に成功した。成長させた薄膜を X 線回折測定法で測定したところ、酸化スズ (SnO <sub>2</sub> ) のピークを確認できた。 (達成度 80%)
②電導性評価として、100mm 角エリアにて抵抗率 10mΩcm 以下	②低抵抗化を目指し成膜条件を検討した結果、10mΩcm 以下の抵抗率を達成した。更にドーピングを検討した結果、大きな低抵抗化にも成功した。 (達成度 100%)

<p>③耐食性評価として、硫酸浸漬試験にて金属溶出が0.1ppm以下、抵抗率の上昇が10%以下</p> <p>④燃料電池に組み立てての発電特性評価として、100h～200h連続発電試験での初期出力低下率5%以内、1000h連続発電試験における中期出力低下率8%以下</p>	<p>③ミストCVDの各成膜条件を検討し、各々の条件における耐食性評価を行った結果、温度条件の適正な範囲が分かり、その試料の耐食性評価は目標を達成した。 (達成度100%)</p> <p>④特定の成膜条件で目標を大きく達成し、ミストCVD法による酸化スズ膜が燃料電池金属セパレータへ適用可能なことが実証できた。 (達成度100%)</p>
--	---

## ②今後の展開

ミストCVDで成膜した酸化スズ膜が、燃料電池セパレータに必要な性能を持った膜であることが検証された。引き続き、同じ研究機関で研究開発を継続し、生産性の高い装置開発を進めていく。同時に、課題も明らかになっており、その対策を取り入れた工程の確立を進めていき、実用化へとつなげる。

## 3. 総合所見

一部未達の部分もあったが、ほぼ目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。産学が連携して短期間のうちに成果を挙げた事は、高く評価できる。今後は、新たなアイデアを盛り込んで競合技術を引き離し、早期の実用化へ進むことを期待する。