

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 住環境向け色素増感型アンビエント太陽電池の研究開発
プロジェクトリーダー	: 積水化学工業株式会社
所属機関	: 積水化学工業株式会社
研究責任者	: 廣瀬伸吾(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

1. 研究開発の目的

本委託研究では、低コストフィルム型色素増感太陽電池の実用化にむけ、室温成膜技術の1つであるエアロゾルデポジション(AD)法の技術改善を行い、フィルム基板上のセル変換効率向上をおこなうとともに、大面積ロール・ツー・ロール(RtoR) プロセスへ展開する。具体的には、実用サイズのモジュールでの性能実証(A4 サイズで変換効率 6%)を目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

セラミックス膜の室温成膜技術であるエアロゾルデポジション(AD)法を用いて、汎用フィルム上にセラミック半導体層を形成し、その半導体層をフィルム型の色素増感太陽電池(DSC)へ用途展開に関する研究開発をおこなった。AD 法における粉体調製方法の最適化によって多孔度を精密に制御した半導体膜の成膜に成功し、その高性能半導体膜を用いてフィルムでは世界最高レベルの発電効率を有するフィルム DSC の試作に成功した。また、大面積・連続成膜技術として、複数ノズルでの大面積成膜に成功し、世界初の RtoR 方式 AD 成膜技術の確立に成功した。これらの技術によって、フィルム DSC 連続生産技術の目処付けが完了した。

研究開発目標	達成度
① フィルム DSC の性能向上 フィルム基板 DSC ミニセルでの変換効率: >9%	① AD 法の粉体調製方法の最適化によって多孔度を精密に制御した半導体膜の汎用フィルム上への成膜に成功。ミニセルサイズで変換効率: 9.1% を達成した。
② AD 法による大面積成膜技術の確立 膜厚均一性: <±20%	② AD 法における粉体供給方法の確立, および複数ノズル間での干渉抑制に成功。複数ノズルでの連続成膜技術を確立し、長尺成膜に成功した。また、成膜時の膜厚均一性: ±9.6%を達成した。
③ モジュール実用化向け部材選定完了 耐久性テスト: >100hrs	③ フィルム基材に適し、RtoR プロセスで使用可能な部材の選定を完了。またフィルムの透湿性を考慮したバリアフィルムを採用し、モジュール組込みに成功。耐熱耐湿テスト(85°C, 85%): >100hrs を達成した。
④ A4 サイズモジュール試作 (発電効率: >6%)	④ グリッド電極の採用によって大面積時の抵抗ロス低減に成功。RtoR 方式複数ノズル AD 法で形成した 300mm 幅(A4 相当)フィルム DSC モジュール

	で実環境下での発電効率:約 6%を実証した。
--	------------------------

②今後の展開

今後、大面積試作が可能になったモジュールを用いて、製品化に向けた実証実験を進める。今回試作したブラインド一体型 DSC などアプリケーションの提案から実証までをおこない、世の中の認知度を上げていくとともに、実際の使用において必要となるスペックを明らかにし、製品化に展開していく。

3. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られており、今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

低照度性能が高く、ローコストな色素増感フィルム太陽電池の実用化が近づいた。その特徴を生かした具体的な応用開拓が進むことで、まだ導入が進んでいないさまざまな場所への太陽電池の利用展開が期待できる。