

**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 FS 事後評価報告書**

研究開発課題名	: レアメタルフリー透明遮熱・断熱エコシートの開発
プロジェクトリーダー	: 株式会社イー・エム・ディー
所属機関	: 株式会社イー・エム・ディー
研究責任者	: 近藤 裕佑 (大阪産業技術研究所)

I. 研究開発の目的

夏季には窓からの熱(太陽光由来)の進入を防ぐ遮熱性能と、冬季には室内の熱を外に逃がさない断熱性能を有するガラス窓貼り付け用遮熱・断熱フィルムは、手軽に高い省エネ効果が期待できるとして注目されている。しかしながら、そのフィルムの構造的課題や構成材料のコスト高に加え耐久性などの技術課題により遮熱・断熱フィルムの普及が妨げられている。そこで、本開発ではそれら技術的課題を解決すべく Ti および Al の窒化物薄膜をナノ積層しただけの高性能・高耐久性で透明な遮熱・断熱シートを開発すると共にこれを低コストに生産する新しい製膜システムの創製を行う。

II. 研究開発の概要

① 成果

本開発プロジェクトでは、ガラス窓貼り付け用遮熱・断熱フィルムを開発することを最終目的とし、フィージビリテスタディー(FS)として従来製品の課題とされた赤外線遮断膜(例えば銀(Ag)膜)の耐久性やコスト高を解決するため、高分子フィルム上にチタン(Ti)およびアルミニウム(Al)の窒化物薄膜をナノ積層した積層膜の遮熱・断熱シートとしての基本性能を実証すると共に、これを低コストに生産する新しい製膜システムの実現性検証を行った。

その結果、AIN/TiN/AIN 3層構造各層の光学定数を最適化するとともに、高分子フィルム上においてもほぼ開発目標値を満足する膜構造及び膜性能を得ることができた。

また低コスト実現に向けた開発としては、フィルムへの熱的ダメージを与えることなく窒化物薄膜の高速製膜を実現するため、新しいスパッタ源開発を行い窒化アルミニウム薄膜の成膜検証を実施した結果、成膜速度 1.5 nm/sec が得られ開発目標の達成可能な指針を得ることができた。

② 今後の展開

本プロジェクトにおいて実用化へ向けた要素技術となる「高分子フィルム上での膜性能確認」および「低ダメージ・高速成膜用スパッタ源開発」について実施し、ほぼ狙い通りの成果が得られ実用化の実現性を高めることができた。よって更なる実用化を目指して、本成果を基にフィルム幅 500 mm の高分子フィルム上に連続して窒化物薄膜を積層する「ロール to ロール成膜装置における成膜プロセス開発」ならびに「500 mm 幅対応の低ダメージスパッタ源開発」を継続実施していく。

III. 総合所見

目標未達の項目も認められるが、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果は得られている。イノベーション創出が期待できる。

基板からの脱ガスの影響を抑制することでフィルム上で積層膜の遮熱性能(可視光透過率、熱貫流率、遮蔽係数)はほぼ目標を達成した。低コストに製造する新しい成膜方法を AlN 膜で評価し、電源容量増加により目標成膜速度を十分達成できる見通しを得た。今後 TiN 膜や積層膜での総合的な検証を進めた上で、耐久性が本質的に高い、従来にない遮熱フィルムの実用化が期待できる。