

平成15年度育成試験課題

整理番号	15神-8
------	-------

育成試験の名称	低抵抗ITO透明導電膜のナノ構築
実施機関及び 担当者	東京工芸大学 工学部応用化学科(現ナノ化学科) 教授 澤田 豊
育成試験の目的・目標	太陽電池や機能性窓ガラスに応用可能な透明導電膜の製法に関する研究で、ディップコート製膜法により大型で均質な膜厚の皮膜をガラス上に製膜する技術を開発する。ガラス基板と塗布溶液の界面相互作用を nm スケールで制御して膜原料化合物の付着性向上および生成酸化物の結晶成長促進をはかり、大面積の低抵抗膜を低価格で製造する技術を展開する。
試験方法と内容	
試験項目	内容
ディップコート法による均質で大きなITO薄膜の製造	ITO透明導電膜に関する無機化合物原料を用いたディップコート製膜において以下の項目を検討する。 膜寸法を、従来の1 cm角から1インチ(約2.5 cm)角以上にスケールアップして、基板寸法が膜厚や膜質に及ぼす効果を検討して、実用的な製膜への橋渡しをする。
製膜時の反応機構・結晶成長機構の解明と反応制御技術の開発	膜原料の加熱変化を新規な熱分析技術によって解析し、製膜時の反応機構や結晶成長機構を検討して、普遍性ある製膜技術確立のための知見を提供する。
予算額	2,000,000円
試験結果	<p>1. <u>基板寸法効果の検討</u>: 従来に比べて大きな基板に堆積した膜は、従来と同程度の低抵抗(還元熱処理を実施しない状態の体積抵抗率10^{-4} ohm.cm台)を示すとともに、膜厚、膜組成および抵抗率が概ね均一なことを確認した。</p> <p>2. <u>膜成長機構の検討</u>: 原料化合物の熱分解によって酸化物薄膜が生成することを確認した。得られた膜は数~30 nmの寸法の酸化物単結晶粒子からなる多孔質体であることを明らかにした。</p> <p>3. <u>結果のまとめ</u>: 上記1および2の結果を整理して以下の結論を得た。 <u>大面積化</u>: 大面積化が実現可能なことを確認して、スケールアップ技術確立への橋渡しをした。 <u>低抵抗化</u>: 酸化物結晶の粒成長を促進すると低抵抗膜が得られることを確認して、低抵抗化の指針を明らかにした。</p>
現在の状況及び今後の展開方策	<p>太陽電池や機能性窓ガラスに適用可能な透明導電膜の製法に関する研究である。ディップコート製膜において、ガラス基板と塗布溶液の界面相互作用を nm スケールで制御して膜原料化合物の付着性向上および生成酸化物の結晶成長促進をはかり、低抵抗膜を大面積かつ低価格で製造する技術の向上に寄与する。</p> <p>透明導電膜は、文字通り可視光を透過し電気伝導性を有する薄膜で、フラットパネルディスプレイや電子ペーパーに不可欠だけでなく、太陽電池や機能性窓ガラス(赤外線遮蔽・電磁遮蔽・防曇・帯電防止)を志向した高性能化と大面積製膜が切望されている。本研究の成果はこれに一步近づく成果であり、国内だけでなく台湾・東南アジアの企業や研究者に注目されていて、共同研究による実用的薄膜生産への準備中である。</p>