

兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	大気圧プラズマ液相堆積法によるフッ素ポリマー表面の高密着性極薄銅メタライジング
代表機関	明昌機工株式会社
共同研究チーム構成機関	大阪大学
研究分野	ナノ分野

研究結果の概要

【 研究プロジェクトの概要、特色】

ITS・通信分野にける 10GHz 帯高周波で駆動する機器の性能を最大限に引き出すためには、配線基材であるフッ素ポリマー銅張積層板を低誘電正接化、高密着性化、微細パターン化する必要がある。本研究では、大気圧プラズマプロセスとナノレベルの自己組織化とを組み合わせた大気圧プラズマ液相堆積法により、従来の技術では困難であったナノレベルの平滑性と高密着性の問題を同時に解決するとともに、異種金属触媒を一切必要としないエコフレンドリー機能を有するフッ素ポリマー表面の高密着性極薄銅メタライジングプロセスを開発する。

【 研究の成果】

申請者らによって提案してきた大気圧プラズマ液相堆積法による触媒フリー無電解銅めっきプロセスの高性能化について検討した結果、自己組織化を巧みに操作した錯化高分子グラフト鎖の単分子膜と銅ナノクラスターの形状制御技術の確立により、テープ試験による剥離率 0%という実用レベルの高い密着強度が得られた。その他、液体超薄膜成膜プロセスの 1000 倍以上の高効率化、銅ナノクラスター形成プロセスの低温化を達成し、目標としていた大気圧プラズマ液相堆積法の高機能化に成功した。

【 本格的な研究への展開】

本プロセスにより作製したフッ素ポリマー銅張積層板を企業研究機関に提供し、実用レベルの耐久性に関する知見の取得に努めている。また、本研究を通して得られた高精度・高機能化された大気圧プラズマ化学堆積法による触媒フリー無電解銅めっきプロセスの実用基板サイズへの対応を目的として、最大 680x510mm² サイズの試料まで処理可能とする液体超薄膜成膜装置および微小マイクロ空間プラズマ装置の実験機を作製した。液体成膜装置においては極めて特許性が高く、実用レベルの成膜速度が得られる見込みがあり、今後の実用化研究の発展を飛躍的に加速することができた。最終的には、プラズマ処理と液体超薄膜成膜からフィルム基材表面の金属化まで一貫したプロセス装置へと発展させるため、新たな外部資金の獲得は急務といえる。

【 今後の事業化に向けた展開】

民間のライセンスアソシエイトに委託して本研究成果を複数の企業に対して積極的な広報活動を展開している。そのうち 1 社とは MTA の締結準備に入っている。さらには、阪大と明昌機工によって確立された基盤技術をベースとしたコンソーシアムの垂直立ち上げを進めており、具体的には電線メーカーやフィルムメーカーと共同で経済産業省が推進する地域イノベーション創出研究開発事業、戦略的基盤技術高度化支援事業および NEDO ナノテクチャレンジに応募する準備をおこなっている。

【 地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

本研究は、主として経験的知見に基づいた特別なノウハウを必要とする、ブラックボックス状態であった“めっき”プロセスを先進的な制御プロセスへの発展させるために必要な要素技術であり、この成果を活用して県内企業に新製品・部材の開発を促す。さらには、コンソーシアム設立後は各メーカーとともに出口となる製品それぞれによって要求される周辺技術の特許取得に向けて取り組むことによって、県内企業が強い競争力を持って全国・世界中でビジネス展開できる体制の形成を順次目指していく。