

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	： ステンレス表面を電気絶縁化し薄膜電子デバイス基板として使用可能にする粘土ペーストの開発
プロジェクトリーダー	： 株式会社 イチネンケミカルズ
所属機関	： 株式会社 イチネンケミカルズ
研究責任者	： 蛭名 武雄(産業技術総合研究所)

I. 研究開発の目的

従来の樹脂やガラスよりも丈夫で加工性豊かな汎用金属素材であるステンレスを自由自在に薄膜電子デバイス用基板に使うことを可能とする、粘土を使った薄層セラミックコーティング「クレコート」によるステンレスの表面絶縁化処理技術の提供を目指している。具体的に開発する製品のイメージは以下の3点である。①塗工用水系粘土ペーストの開発と製品化を目指す。次に、そのペーストの最適な塗工手法を検討し、②様々なコーティング厚みや形状を有した薄膜電子デバイス用表面絶縁化ステンレス基板の製品提供を検討する。同時に、この表面絶縁化ステンレス基板を用いた電子デバイスの実用化例として③Cr-N 薄膜歪みセンサでの実用化実証を行い、センサメーカーへの提案および市販化を目指す。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

事業開始前までに粘土を主成分としたコーティング液を塗工焼成することで、絶縁効果が発現することを発見していた。絶縁効果の向上を目的とした処方検討によりアルカリ添加で絶縁性の向上が図れたものの、塗工面状に微細な腐食痕(黒点)が発生しデバイス構築を阻害する課題が確認された。黒点発生の原因を突き止めその配合量を調整することで、高絶縁性と黒点の少ない綺麗な面状を兼ね備えた塗工を可能にする薬剤の開発に成功した。この液剤を利用し、ディップコーターでの再現性の高い塗工プロセスを構築し、絶縁性および電子デバイス形成に好適な表面状態を実現する焼成プロセスを見出した。更にこの絶縁化 SUS 基板を用いて Cr-N 歪みセンサを試作し、既存絶縁技術と同等の高感度なセンシング性能を安定して発現させることに成功した。

② 今後の展開

電子デバイス用絶縁材料としての基礎物性および実用化検証に目処がついたので、より量産に適した塗工方法を検討した上で確定したベース処方を基に処方の最適化を行う。その上で見出した焼成条件を満たす量産焼成方法を調査し、試作及びプロセスの構築に繋げる。歪みセンサ用絶縁膜としての実用化実績を踏んで電子材料用絶縁方法としてより汎用技術への展開を図ることを計画している。並行して更なる性能向上を目的とした粘土材料の探索および処方改良に関する研究を継続実施する予定である。

Ⅲ. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果が得られた。イノベーション創出が期待できる。薄層セラミックコーティング技術を使って、実用に耐えられる Cr-N 歪みセンサを試作できたことは評価できる。実用化を見据えた基本的な問題点はだまかには整理できているが、更なる要因解析を加え早々に解決するよう努めて欲しい。また、本手法のコストを含めた優位性を明確にして事業展開を進められることを期待する。