

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同(本格型) 事後評価報告書

研究開発課題名	: 高密度実装応用のための高速・高精度・微細印刷パターンニング技術の確立
プロジェクトリーダー 所属機関	: 日本電子精機株式会社
研究責任者	: 日下 靖之(産業技術総合研究所)

I. 研究開発の目的

高密度実装の再配線プロセスを劇的に高速化させるために、シーズ技術である「付着力コントラスト印刷」が実施可能で 10ppm 以下の長寸法精度を実現できる新機構の印刷装置を開発する。また付着力コントラスト印刷用刷版の基礎検証を進め、高精度・微細パターンニングに対応可能な印刷技術の可能性検証を行う。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

高密度実装への実用化応用を達成すべく、その要素技術のひとつとして高精度微細印刷装置の開発を行った。印刷ロールの回転誤差による位置決め誤差が問題となることから、トロコイド制御による円弧揺動機構を採用した。理論モデルおよびシミュレーションより印刷精度と制御パラメータの関係を明らかにし、座標誤差 $3\sigma < 6\text{ppm}$ 、繰返し誤差 1ppm 以下の高精度パターンニングを実現した。また、刷版に起因する長寸法誤差を改善できる見通しを得た。シーズ技術である「付着力コントラスト印刷」により、線幅 $2\mu\text{m}$ の微細銅配線パターン形成に成功した。

② 今後の展開

付着力コントラスト印刷の刷版精度と耐久性をさらに向上させるとともに、高密度実装の再配線プロセス応用に向けたインクの開発を行い、関連資材・装置を含むサプライチェーン構築を進める。今回開発した印刷プロセスの短タクト化や制御パラメータの自動調整アルゴリズム開発も行い、高速かつ使い勝手の良い工法に仕上げることを目指す。

III. 総合所見

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。トロコイド制御による精密な揺動式印刷装置のメカニズム設計が数値解析に基づいて進められ、装置の性能検証も完了し、高精度パターンニングによる印刷精度が検証され、すべての目標が達成されている。中核技術の構築に資する成果が得られたと評価する。今後は、残りの課題である高速化、刷版の耐久性、高精度製版技術などの開発に注力し、イノベーション創出を目指していただきたい。半導体後工程は、今後も大きく成長する市場ではあるが、速やかに投入が要求される市場でもあり、デバイス分野への本格的な展開に対して、競合に勝ち抜く開発を期待したい。