

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：株式会社アプライド・マイクロシステム

研究リーダー所属機関名：電気通信大学

課題名：タンパク・DNA の分注ができる非接触の微量液滴吐出システム

1. 顕在化ステージの目的

pl程度^{pi}の微量の液体を簡単にかつ正確に分注できる安価な装置が存在しないという問題点があった。本研究は、極微量の液体を正確に分注できるというシーズ候補からイノベーションに繋がること、国際競争力を高めること、社会ニーズに応えることを目的として行われた。これを満たす新たなシーズ技術としてニードル式微量液滴塗布システムがある。これは、液だめ内に保持された液体を直径の細いニードルを用いて転写する技術である。従来のインクジェット法等に比べ、長期間にわたり安定して高粘度の確実に転写できるというメリットがある。このメリットを顕在化し、液体分注の分野で新たな市場を創出することを目的として研究を行った。

2. 成果の概要

大学の研究成果

微量液滴塗布システムの基礎性能評価と光学式センサーを用いたニードル先端位置制御をおこなった。ニードル直径を変化させることで、1～80pl の液体を分注できることが明らかとなった。また、液体の粘度に関しては最大10,000cP 程度の高粘度液体までも分注できることが分かった。さらに、ニードル先端位置制御装置では、その出力をモニタすることで、高い繰り返し性で先端位置を制御できることが分かった。この方式により従来不可能であったニードル非接触による微量液体塗布が実現できた。

企業の研究成果

微量液滴塗布の高精度塗布と高スループットを実現する光学距離センサー搭載のニードル式4連液滴塗布システムを開発した。2種類の光学式距離センサー出力を演算することで、塗布ヘッドの上下位置制御、ならびにニードルの寸止め制御の両立ができ、段差形状へも高スループットの塗布が行えることができる。実験の結果、段差形状へも塗布ばらつき15%以下、塗布時間従来比1/4で微量液滴塗布を実現できた。また、原理的に10,000cP以上の高粘度液体にも塗布が可能であり、従来のインクジェット法などの欠点を補える特性を示すことが確認できた。この技術の応用は、バイオ分野のみならず広く工業用途へも可能である。

3. 総合所見

当初の目的である液塗布量のばらつきを支配する流体力学的あるいは物理化学的な要因を明らかにできていないが、おおむね目標は達成されている。高粘度液までも少量塗布できる潜在的に魅力ある技術であり、今後、ばらつきを支配する要因の解明が必須である。