

# 微細な低抵抗配線の高速描画に成功

## さまざまな基板への配線を可能とする工業用インクジェット技術



明渡 純

あけど じゅん

akedo-j@aist.go.jp

先進製造プロセス研究部門  
主幹研究員  
(兼) 集積加工研究グループ長  
(つくばセンター)

1991年通産省工業技術院機械技研所。AD法によるセラミックスインテグレーション技術、MEMSデバイスなどを研究しています。NEDO「高集積・複合MEMS製造技術開発事業」(2006～2008年度)に従事し、レーザー援用インクジェット技術を発案、同テーマを取りまとめました。機能の向上、低コスト、環境負荷低減が並立できる革新的ミニマル・プロセス技術の実現を目指しています。

### 関連情報:

- 共同研究者

遠藤 聡人(産総研)

- 参考文献

2008年度「高集積・複合MEMS製造技術開発プロジェクト」成果報告会資料、マイクロマシン展、(2009)。

- プレス発表

2009年6月29日「レーザー援用インクジェット法で微細な配線の高速描画に成功」

### 今までの工業用インクジェット技術

これまでの工業用インクジェット技術で、微細パターンの描画を行うには、吐出インク液滴のサイズを微細化するためインクの粘度や表面張力の調整を行うと同時に、基板表面処理や微細マスクパターンを形成するプロセスが必要で、実用的には30～50 μm程度の線幅が限界でした。微細パターンで描画した配線は、液滴の濡れ広がりや、液滴サイズ自体が小さくなるため配線の厚みが薄く、実用的な小さい配線抵抗を得るために、何度も重ね塗りが必要で作業能率が低下するなどの問題があり、手早くかつ低抵抗値の配線を微細パターンで描画できるインクジェット技術の開発が強く望まれていました。

### 高アスペクト比の微細配線描画に成功

産総研では、MEMSとLSIチップなど電子部品の密度の高い集積化実装において、抵抗値の小さい微細配線を平坦ではない基板上に高速で作製するために、ノズルサイズの微細化やインク材料などの改善によらずに、これまで困難とされていた着弾後に液滴が基板上で濡れ広がるのを抑制することを目指しました。今回の成

果では、シングルノズル型のインクジェット・ヘッドから吐出された、直径25 μm程度のインク液滴を用いました。これにCO<sub>2</sub>レーザーを照射して(図1)局所的な加熱を行い、液滴の流動制御や液滴中の溶媒の乾燥を促進し、吐出液滴径より小さな線幅約5～10 μm、配線厚み10 μm、アスペクト比(配線厚/配線幅)で1以上の微細銀配線(図2)をガラスやポリイミド、シリコン、複合樹脂などの基板上に直接描画することに成功しました。重ね塗りをせずに線幅を微細化すると同時に、高アスペクト比の配線が描画でき、1ノズルあたりの描画速度も10 mm/secと大幅に向上させることに成功しました。

### 今後の展開

このレーザー援用インクジェット法でレーザー照射条件やインク材料の最適化をはかり、より微細なパターン描画を目指します。また、マルチノズル・ヘッドへの適応を検討するなどの改良を進め、さらなる技術の向上、実用化を目指します。

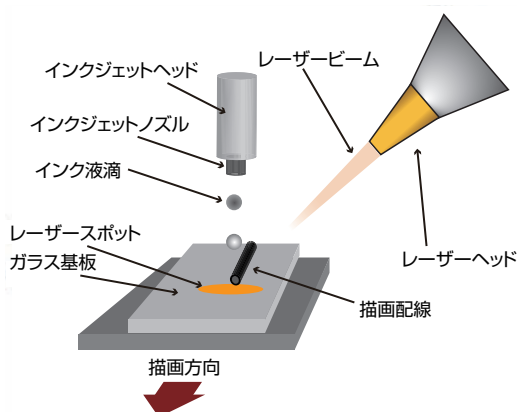


図1 レーザー援用インクジェット法

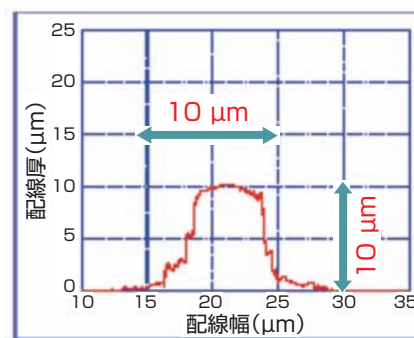
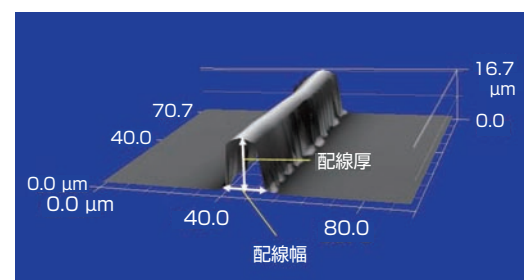


図2 高アスペクト比の銀配線(縦横高さ等倍)(上図)とその断面形状(下図)