

# 光照射でめっき薄膜の密着性を向上

## 新しい微細金属パターンの形成技術



### 堀内 伸

ほりうち しん  
s.horiuchi@aist.go.jp

ナノシステム研究部門  
ナノシステム計測グループ  
上級主任研究員  
(つくばセンター)

高分子／高分子、高分子／金属の界面構造および特性の解析、評価に関する研究を進めており、同時に、接着現象の解明と制御を目指しています。

### 関連情報：

● 共同研究者  
島田 悟、中尾 幸道 (産総研)

### ● 用語説明

\*パルス光：短い時間の間だけ生じる光。一般に、発光時間が短いほど強度が高くなる。

\*\*フォトマスク：ガラス、フィルムなどの透明な基材に所定の画像を形成し、光の透過量を調整し、基材へパターンを転写するためのもの。

### ● プレス発表

2013年3月27日「光照射によるめっき薄膜の密着性向上法とパターンニング法の開発」

● この研究開発は、独立行政法人 科学技術振興機構 復興促進プログラム (A-STEP) 探索タイプの支援を受けて行っています。

### 無電解めっきの課題

無電解めっきは、プラスチックやセラミックスなどの絶縁材料や複雑な形状の部品へ金属めっきを施す化学的な成膜プロセスで、電子部品や自動車部品など広く産業界で用いられています。これまでの無電解めっきには、めっき膜の密着性を向上させる表面粗化工程が必要で、プラズマ処理など真空装置を用いた物理的な方法や、危険度の高い酸化剤を使うエッチングなど化学的な方法がとられてきました。しかし、基材表面を粗化すると、表面に形成される金属薄膜の平滑性が悪く、電気・光学特性に悪い影響を及ぼすといった問題があります。

### 高強度パルス光による後処理法

私たちはこれまでに、表面粗化せずめっき膜の密着性を向上させる方法を開発しましたが、この方法では、めっき後に100～250℃（基材の特性により温度は異なる）で約30分加熱処理していました。

今回、これまでの後加熱に替わる、より簡便な方法として高強度パルス光\*による後処理法を検討しました。プラスチック基材上に成膜しためっき膜に、パルス光照射装置を用いて数百μs（マイクロ秒）のパルス光を照射すると、めっき膜とプラスチック基材の界面だけが瞬間的に加熱されます。これによって、めっき薄膜の密着性が向上する一方で、加熱が瞬間的であるた

め、プラスチック基材にはそりや変形などが生じません。図1にパルス光照射条件と照射後のPETフィルム上の金めっき膜の状態（密着、除去、剥離）を示します。300 μs、1.21 J/cm<sup>2</sup>のパルス光を1回照射したところ、密着性は向上し、テープ剥離試験で剥離しない密着性が得られました。一方、より高いエネルギーのパルス光（例えば300 μs、2.06 J/cm<sup>2</sup>）を1回照射すると、めっき膜はエッチングされました。また、図1に青で示すような、より低いエネルギーのパルス光照射では、密着性は向上せず、テープ剥離試験により容易に剥離しました。

さらに、パルス光をフォトマスク\*\*を通して照射すると、図2のようなめっき膜のパターニングができました。パルス光のエネルギーを高くすると、露光部のめっき膜がエッチングされ、逆のパターンが得られました。なお、このようなパルス光による密着性の向上、エッチングは種々のプラスチック基材でも可能であることを確認しています。

### 今後の予定

今後はさまざまな金属とプラスチックの組み合わせに対する有効なパルス光照射条件の収集を行うとともに、用途展開を図っていきます。また、今回見いだした現象のメカニズム解明を進めていく予定です。

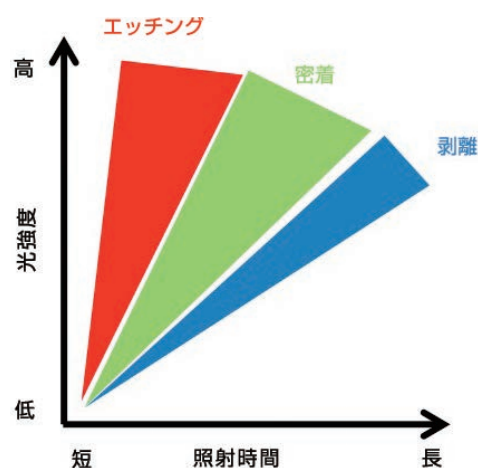


図1 パルス光の照射条件（照射時間と照射強度）に対するPETフィルム上の金めっき膜の密着性変化



図2 PETフィルム上に作製した無電解金めっき膜のパターン（上）と用いたフォトマスク（下）