

# 局部加熱によるプラスチック表面の高機能化

機械システム課 佐伯和光、寺澤孝志 電子技術課 横山義之、高林外広  
中央研究所 柿内茂樹 若い研究者を育てる会 (株)タカギセイコー 吉田康子

## 1. 緒言

プラスチック基板上の金属薄膜を加熱する方法としては、従来から行われている外部熱源を使用する間接加熱もあるが、同時に基板も加熱されてしまうので、プラスチックに利用することはできない。一方マイクロ波を用いた場合は、プラスチック基板は加熱されることはないので、金属薄膜のみを優先的に加熱することが可能である。金属薄膜のみを直接的に加熱するため、プラスチック基板の溶融・変形を抑えることができる。

そこで、本実験ではプラスチック表面に、耐薬品性、耐摩耗性等を付与することを目的とし、プラスチック基板上に成膜した金属薄膜のみをマイクロ波加熱することが可能か検討を行った。金属薄膜のみを加熱することにより、金属とプラスチックの密着性を向上させると共に、基板の変形を生じることなく従来プラスチックに使用できなかった高温焼付け用の塗料の使用を検討した。

## 2. 実験方法

本実験ではプラスチック基板として、これまで塗装が困難であった PE、PP を用いた。まず基板(50mm×1mm)をアルコール洗浄した後、膜厚制御のしやすいスパッタリング法により金属薄膜(Ni-Cr)を作製した。塗料は PE、PP の耐熱温度以上である 180℃硬化型、280℃硬化型、380℃硬化型塗料を使用し、スピコータを用いて均一に施した。マイクロ波加熱は一般家庭でも使用されている出力可変型の電子レンジ(松下電器産業製、NE-T150)を使用し、100W、150W、300W、500W で出力を変化させて検討した。また、電磁波のエネルギーを減衰させるため、100cc の水を入れたカップ上に試験片を置いて加熱を行った。

## 3. 実験結果および考察

### 3. 1 塗料の硬化

試験片端部の Ni-Cr 膜のついていない部分では塗膜は容易に剥離してしまった。一方、Ni-Cr 膜のある部分では密着性はよく、クロスカット試験においても剥離は見られなかった。このことから Ni-Cr 膜のある部分のみで塗料が硬化すると共に、プラスチック基板/金属/塗料の各々の間の密着性もよいことが分かった。

### 3. 2 耐熱性試験

基板、金属、塗膜の耐熱性を調べた。その結果、マイクロ波加熱した試験片については煮沸時間に関わらず塗膜の剥離はなく、密着性が大変良好であることが分かった。

### 3. 3 加熱時間と塗料重量変化

塗料の乾燥状態を確認するため、380℃硬化型塗料を塗布した試験片の重量変化の測定を行った。図1に各々を比較したグラフを示す。

図より推奨硬化条件(380℃×30分)では、塗料重量は30分後、約63%減少した。一方、マイクロ波加熱を行うと、プラスチック基板上の塗料重量は約4分で推奨硬化条件と同等まで減少した。室温で30分放置では20%程度の重量の減少が見られた。マイクロ波加熱では短時間で推奨硬化条件と同等の効果が得られることが分かった。

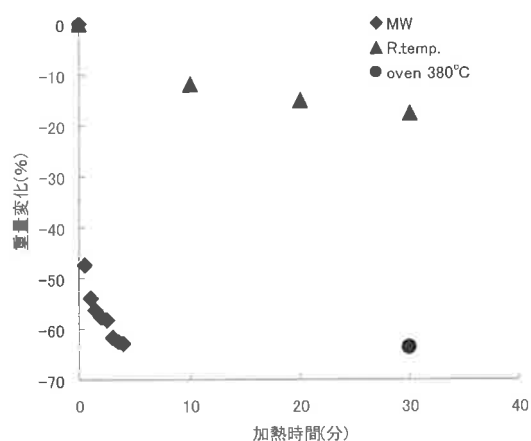


図1 塗料の重量変化

詳細は、平成20年度若い研究者を育てる会研究論文集を参照。