

## 銅張積層板における接着特性に関する考察

宮内恭子\*<sup>†</sup>・渡邊寛人\*\*・山辺秀敏\*・湯浅 真\*\*\*

\*住友金属鉱山(株)技術本部材料研究所 東京都青梅市末広町1-6-1 (〒198-8601)

\*\*住友金属鉱山(株)技術本部新居浜研究所 愛媛県新居浜市磯浦町17-5 (〒792-0002)

\*\*\*東京理科大学工学部先端化学科 千葉県野田市山崎2641 (〒278-8510)

<sup>†</sup> Corresponding Author, E-mail: Kyouko\_Miyauchi@ni.smm.co.jp

(2018年3月14日受付, 2018年4月24日受理)

## 要 旨

メタライジング法による二層基板の破壊位置および破壊面における化学結合に注目し、クロム・ニッケル合金シード層-ポリマーフィルム間接着低下メカニズムをX線光電子分光法(XPS)、オージェ電子分光分析(AES)により考察した。ポリイミドフィルムにおいては、酸素プラズマ処理によるポリイミド表面へのカルボキシル基導入による活性化は、界面におけるポリイミド構造の分解さらに金属層のクロム酸化を引き起こし、大気耐熱試験においてクロムとポリイミドのPMDA(無水ピロメリット酸)との相互作用を切断、接着特性が低下することを実証した。一方、その層構造により金属との相互作用が弱いとされる芳香族ポリエステルフィルムに対してはプラズマ処理による極性基導入が必須であり、そのガス種については表面の洗浄と極性基導入が期待できる、酸素または窒素プラズマが有効であることがその界面解析により確認された。

キーワード：ポリイミド, 芳香族ポリエステル, 低圧ガスプラズマ, 表面改質, 接着強度

## 1. 緒 言

電気・電子分野や情報通信分野の精密部品として、ポリイミド、芳香族ポリエステルといったポリマーフィルムの需要が増加している。ポリイミドは熱的、電氣的、機械的特性といった特性信頼性に優れ、耐熱性材料や絶縁性材料としてさまざまな分野で活用されており<sup>1)</sup>、芳香族ポリエステルは鉛フリーはんだにも耐える高い耐熱性を有し、吸水性が低いために湿度の影響による寸法変化が小さいことから、高密度化、微細化などに適した材料として期待されている。

これらポリマーフィルムは、屈曲部分の配線が必要な携帯電話、液晶テレビなどの電子機器に用いられるフレキシブルプリント基板(Flexible Printed Circuits: FPC)やチップオンフィルム(Chip on FilmまたはChip on Flexible: COF)の材料として使用されている。FPCおよびCOFは銅張積層板を配線加工して製造されており、この銅張積層板については、金属とポリマーフィルムのみからなる二層基板の使用が拡大している。

近年の高密度配線化にともない、二層基板においては、ポリマーフィルムと金属層間での接着力が課題となることが多く、その接着機構について多くの研究成果が報告されている。本論文では、ポリマーフィルムに金属薄膜が形成された場合の界面における接着メカニズムについて述べる。

なお、本論文におけるポリイミドは、図-1(a)に示すKaptonに代表される無水ピロメリット酸(Pyromellitic Dianhydride; PMDA)と4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(4,4'-Diaminodiphenyl Ether; ODA)のPMDA-ODA構造、芳香族ポリエステルは、図-1(b)に示すサーモトロピック液晶に属する構造を指す。

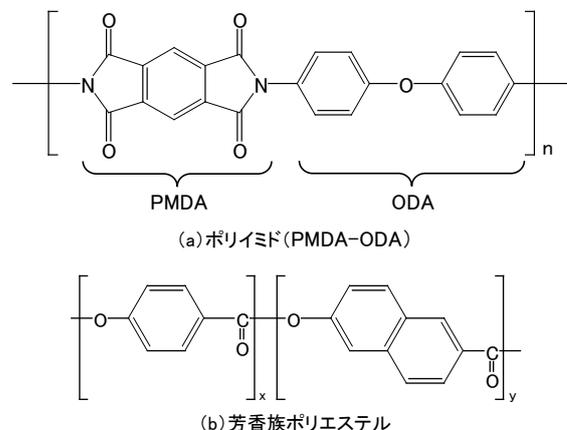


図-1 実験に使用したポリマーの化学構造

また、本論文は筆者らが行った研究をまとめたものである<sup>2,3)</sup>。

## 2. 金属-ポリマーフィルムにおける接着に関する課題

電子材料として使用される金属薄膜とポリマーフィルムの二層基板においては、常態(初期)の接着強度に加えて、金属薄膜層とポリマーフィルム間での経時的な接着力の低下が実用上問題となる。

## 2.1 ポリイミドフィルムの改質手法

ポリイミドフィルム上に配線材料である銅薄膜層を形成させた場合、銅とポリイミドのODA骨格は結合を形成するとされているがその接着性は弱く<sup>4-6)</sup>、ポリイミドに前処理を行わなければ銅との接着力は上がらないと考えられている<sup>7)</sup>。これは、骨格が剛直な面内配向が強い構造をとり、雲母のようなへき開