

カーボン系材料の光表面化学修飾法を利用した高強度異種材料接合技術

Application to joining of dissimilar materials with high joint strength

by surface photochemical modification and nanocoating technology

産総研¹, (株)新技術研究所² [○]中村 孝子¹, 土屋 哲男¹, 秋山 勇², 平井 勤二²

AIST¹, Advanced Technologies, Inc.²,

[○]Takako Nakamura¹, Tetsuo Tsuchiya¹, Isamu Akiyama², Kinji Hirai²

E-mail: takako-nakamura@aist.go.jp

【はじめに】近年、フレキシブルプリント配線基板（FPC）においては、粗面化した銅箔表面の凹凸に接着剤が加熱したポリマー表面を密着させる方法（アンカー効果）が使われている。しかし、高周波特性に優れる第5世代通信（5G）用基板においては、銅箔表面の凹凸により伝送損失が大きくなるため、平滑性が高い銅箔表面とポリマー膜とを高強度で接合できる方法が求められるが、既存の表面処理剤では接合強度のばらつきが大きいなど、十分な接合強度が得られない課題があった。演者らは温和で簡便な紫外光を用いた表面化学修飾ナノコーティング技術によるカーボン材料の各種官能基化技術の開発を行っている。¹⁾本技術は基材としての材料特性を維持しつつ、撥水撥油性・親水性等の表面特性を新規に付与することが可能である。本研究では、当該技術を利用した酸素官能基化ポリマー膜による高強度異種材料接合技術への応用について検討した。

【実験】銅張積層基板を構成するポリエステル膜の表面に、紫外光反応を用いる表面化学修飾技術を適用したところ、共有結合で強固に固定された水酸基などの酸素官能基が効率的に導入された。その後、酸素官能基化ポリエステル膜と平滑な銅箔をヒートプレスにより接合させた（Fig. 1）。

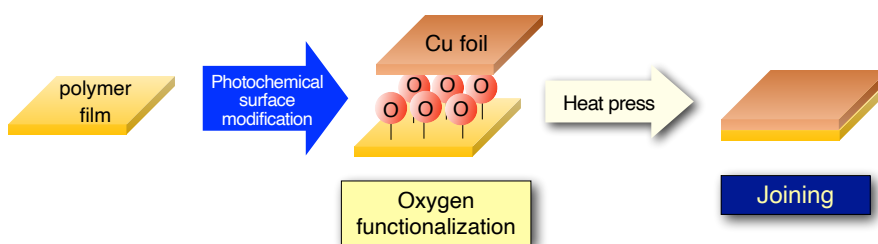


Fig. 1. Joining of polymer and Cu foil by surface photochemical modification.

【結果】ポリエステル膜表面に多数存在する酸素官能基と銅が化学反応により強固に結合し、銅箔の表面粗面化が不要でありながら、接着剤フリーで高強度に接合可能であることが明らかとなった。従来法との接合強度を比較したところ、剥離強度の開発目標値（JPCA 規格：0.7 N/mm 以上）をクリアした（Fig. 2）。²⁾今回開発した接合技術は、接合剤を利用した従来处理よりも接合強度が高く、また銅箔表面に凹凸がないため、伝送損失が少ない優れた特性の5G用プリント配線基板への応用が期待される。

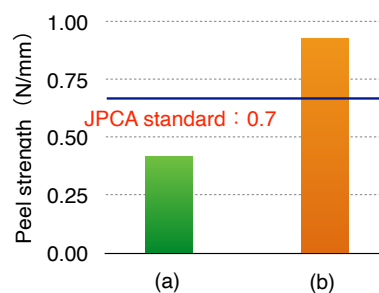


Fig. 2. Peel strength of joined materials fabricated by (a) conventional bonding agent and (b) photochemical surface modification process.

1. 中村孝子, "DLC の表面修飾法", DLC の基礎と応用展開, 大竹尚登 監, シーエムシー出版, 2016, p. 195-202.
2. 中村孝子, 土屋哲男, エレクトロニクス実装学会誌, 22, 490-494 (2019).