

## 5 G 用低損失基板に向けた高強度異種材料接合技術を開発

国立研究開発法人 産業技術総合研究所は、株式会社 新技術研究所と共同で、高周波用のフレキシブルプリント配線基板（FPC）を作製できる高強度な異種材料接合技術を開発した。

FPC に使用する基材として、ポリマー膜の片面または両面に銅箔を接着・接合した FCCL（Flexible Copper Clad Laminate）があるが、高周波でも伝送損失の少ない平滑性が高い銅箔とポリマー膜とを高強度で接合できる方法が求められていた。FCCL では、接着・接合強度向上のため、銅箔表面を粗くし、その粗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、接着剤を使用する場合、接合部材が透明性に欠けることや、経時的変化により接着剤が劣化するなど耐久性に課題がある。また、高周波信号は配線の表面層を流れるため、銅箔表面の凹凸により伝送距離が長くなり伝送損失が大きくなる。

今回、FPC に使用するポリマー膜であるポリエステル膜表面に、紫外光照射による化学ナノコーティング技術を応用して酸素官能基を導入した。接合前後のポリマー膜と銅箔の詳細な表面分析による接合機構解析の結果をフィードバックすることで、銅箔と反応性の高い表面化学構造を構築できた。酸素官能基導入技術は、ポリエステル膜と酸化剤を共存させて紫外光を照射することで、ポリエステル膜表面に共有結合で強固に固定された水酸基などの酸素官能基を効率的に導入できる。従来の酸素官能基導入技術には酸素プラズマ処理、オゾン処理、コロナ放電処理などがあるが、大型装置の利用、ポリマー膜へのダメージ、表面改質特性の経時的変化などの課題があった。それに対して、今回開発した化学ナノコーティング法は、簡便な装置で効率よく酸素官能基を導入でき、使用する酸化剤も少なく、表面改質特性の持続時間が長い。

酸素官能基化したポリエステル膜と銅箔をヒートプレスすると、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するため、接着剤フリーで高強度の接合が実現した。図 1 に従来法との接合強度の比較と、今回の接合様式を示す。多数の酸素官能基が銅箔とダイレクトに結合しているため、接合の強さを示す剥離強度の開発目標値（JPCA 規格：0.7 N/mm 以上）をクリアできた。

今回開発した接合技術による配線基板は、銅箔表面に凹凸が無いので、信号が銅配線の表面層を流れる高周波でも伝送距離の伸長がない。伝送損失が少ない優れた特性の第 5 世代通信（5 G）用プリント配線基板への応用が期待される。

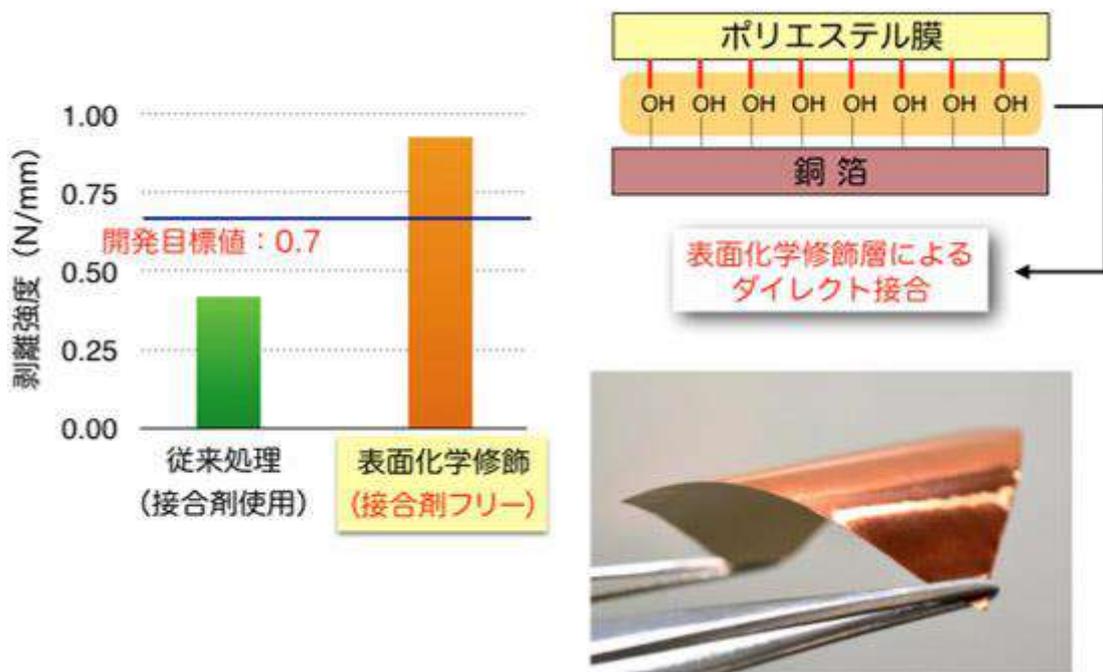


図1 接合の強さの比較 (左)、結合様式の模式図 (右上)、作製した接合部材 (右下)

文 JST 客观日本编辑部

日文发布全文

[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2019/pr20190312\\_2/pr20190312\\_2.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2019/pr20190312_2/pr20190312_2.html)