

3次元プリント配線基板の製造プロセス 確立と実用化

試作開発＋設備投資

ものづくり技術：立体造形＋接合・実装＋表面処理

株式会社豊光社（北九州市）

本事業への経緯

プリント基板の新しい可能性に挑戦 し続けるパイオニア企業

創業以来 46 年、プリント基板分野に携わり、設計から製作、部品実装、量産、そして評価・管理まで一貫した事業を担う九州のパイオニア企業である。

同社は、プリント基板（PCB）のスペシャリスト集団としては老舗でありながら、早くから技術・技能伝承と世代交代を成し遂げてきた。50 年近い歴史を持ちながら、平均年齢 30 歳代前半の若き技術者集団は、積み上げてきた技術を基盤に新分野を積極的に切り開いてきた歴史を持つ。

例えば、プリント基板という受注型が産業としての色が強いなかにあって、プリント基板技術をベースにセンサ事業「Picsor（ピクサー）」という自社ブランドを立ち上げて、微弱な直流電流を非接触で検出できる電流センサの開発、販売を行っている。またライティング事業では、次世代エコ照明である CCFL 照明の開発・製品化に挑み、LED 照明とともに自社ブランド「Solana（ソラナ）」として国内外への普及、拡大を進めている。プリント基板分野でも、新しい可能性に挑戦している。

事業の内容

新しい分子接着技術を応用し、世界初の 3D プリント基板を開発

新しい事業として期待を寄せているのが、世界初の 3D（三次元）プリント基板だ。通常、プリント基板は、平面の金属板に銅の電解メッキを施し、腐食処理して腐食する部分と腐食しない部分の特性を使って導体部と絶縁部に分けるエッチングを行なう。残った導体部が基板に回路を形成する。

一方 3D プリント基板は、従来の接着技術とは全く異なる発想で作られている。「分子接着技術」というもので、これまでの技術では接着することができなかった材料同士を分子レベルで接着することができる画期的な技術だと言われている。従来の接着法に比べて、接着強度が非常に強い。熱や溶剤、振動に強く、材料に依存することがないため、どんな素材でも接着

できる。

分子接着技術は、岩手大学の森邦夫名誉教授が開発したもので、同社は森氏が代表を務める株式会社いおう化学研究所（岩手県盛岡市）とライセンス契約を結びプリント基板にこの技術を応用しようとしている。同社は分子接着とこれまで培ってきたプリント配線基板のノウハウ・技術を使って、プリント基板の常識を覆すものづくりに挑戦している。それが、3D プリント基板である。言葉の通り、これまで平面の基板にしかプリントできなかったものが、曲面や立体物にもプリントできるようになる。

従来の立体的な配線基板と言えば、平面プリント基板を組み合わせて 3 次元基板に仕上げていたが、形状や大きさなどに限界があった。しかし、分子接着技術であれば、形や大きさに影響されないため、小型の立体配線基板を作成することも可能になる。

現在、LED 照明や高性能 CPU 装置などは、高機能で小型化、低コスト化が求められており、その解決策として 3 次元的な実装が求められている。

このようなニーズに応えるため、3 次元プリント配線基板の製造プロセスを確立し、実用化することにより、製品の形状に合わせた曲面の基板上への部品の実装に挑戦する。実現すれば、例えば LED 素子を立体的に配置し配光を向上させたり、製品の小型化、低コスト化も実現できる。3 次元のプリント配線基板を製作するための課題として、曲面に形成された銅箔に精度良く任意の配線パターンを作る必要があり、この課題のために試作品開発に取り組んだ。

事業の成果

曲面、立体物に対して配線が可能なことを確認

3 次元配線プロセスとして今回、「3 次元フォトマスク」工法を完成させた。この工法では、従来の平面プリント配線基板での工法のように、フォトマスクを銅張積層板に密着させて露光（UV 照射）するために、曲面の基材に密着するフォトマスクを製作した。この工法を同社では「MARBS（マービス）」と命名し、市場への PR を行なっている。

さらに、このフォトマスク工法にて「3 次元配線照明」と「異形ヒートシンクへの実装／装着製品」の製作を行った。

この事業の成果としては、曲面基材に絶縁膜および銅配線パターンを形成することが確認できた。また、数 100 μm （マイクロメートル）程度の L & S（ライン & スペース）の局面配線基板の作製の可能性が見出せた。球面上に LED 素子を実装できる配線パターンを製作することもできる。今後、更に試作・改善により残りの課題を解決して製品化を目指し、曲面配線基板により製造プロセスの簡素化と部品数の削減につなげていく。

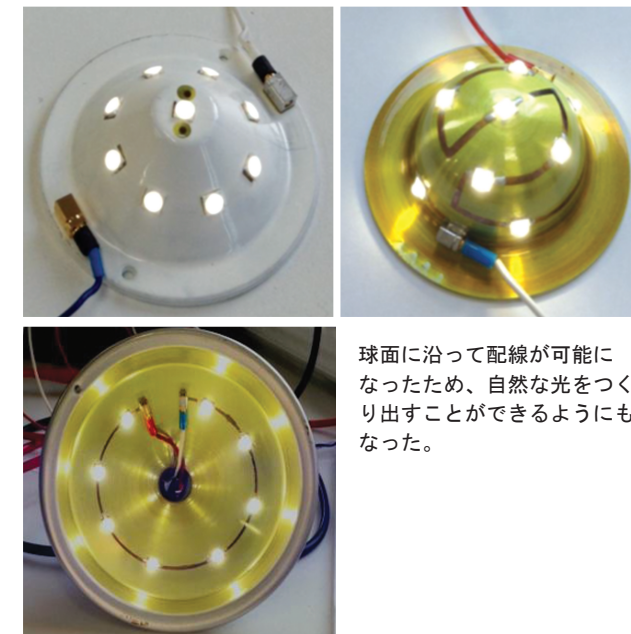
今後の課題・展望

3D プリント後基板の可能性に多方面から引き合いが来ている

3 次元プリント基板の製作方法を利用することで、曲面や立体面の自由な位置や方向に LED 素子を配置する「3 次元配線照明」や異形ヒートシンク（放熱板）へ直接配線を形成し、LED 素子やパワーモジュールなどの発熱を伴う素子の放熱性能を向上させた製品への応用が可能になる。また、家電製品のほとんどに使用されているフレームや外装といった樹脂製筐体（きょうたい）に直接配線を形成すれば、部品を省略でき、小型化した製品を作ることもできる。

既に、幾つもの業界から引き合いや試作品依頼を受けているようで、最近は具体的な商品化へ向けた動きも加速しているようだ。

＜分子接着技術で試作したプリント基板＞



球面に沿って配線が可能になったため、自然な光をつくり出すことができるようになった。



倉光 宏 社長

分子接着と当社の設計から製作、部品実装、量産技術が合わさり、様々な用途に合わせた 3D（立体）配線が可能になった。従来の基板の形に捉われず、まあいい基板もつくることがで、照明など様々な分野へ波及する可能性を秘めている。

今後は、様々な業界の試作依頼なども受けながら、今までになかったモノづくりの可能性を追求していきたい。

企業概要

会社名	株式会社豊光社	創業	昭和44年1月
住所	北九州市小倉北区上到津2-7-30	事業内容	CCFL照明など次世代照明の開発・販売、プリント基板設計、プリント基板製造、電子部品実装など
代表者	倉光 宏	従業員数	36人
連絡先	TEL093-581-4471、FAX093-581-0380	ホームページ	http://hohkohsya.co.jp/
資本金	3000万円		