

事後評価報告書

開発実施企業：株式会社清和光学製作所

代表研究者：国土舘大学 理工学部理工学科機械工学系 准教授 佐藤 公俊

研究開発課題名：(AS2738902)ヒートシンク式レーザー溶着による電子デバイス精密接合装置

1.開発の目的

小型電子部品の外筐、医薬用マイクロ流路チップ、フラットパネルディスプレイ等の張り合わせ封止には接着以外の手法として、接合面付近を熔融して接合する溶着がある。溶着手法としては、旧来より熱を利用した熱板・熱風接合や、超音波溶着などが存在するが、接合部をピンポイントで加熱できないため、小型・精密部品に適用するのは難しく、特に過加熱による部材のガス化が問題となる製品に対しては温度制御が難しい。

本開発は、熱溶着において、熱源であるレーザー光の出射口に配した光を透過する放熱体（ヒートシンク）を溶着部材表面に接触させることで内部の温度上昇を避け、接合部を確実に熔融させることができる溶着機を開発し、市場導入を図るものである。

2.開発の概要

本開発のシーズ技術は、部材冷却と接合部熔融を両立するヒートシンクを利用したレーザー樹脂溶着技術である。これは、溶着する樹脂部材上に接触配置したレーザー透過ヒートシンクが、レーザー光を樹脂部材内部に導きつつ、樹脂部材で発生する不要な熱を熱伝導で放散し、部材内部の温度上昇を防ぎ、接合部分を局所的に溶着するものである。

対象部品として小型電子部品、マイクロ流路、フラットパネルの3つに対し、各々の溶着する代表的な素材と形状、透過板厚、及び顧客が望む加工時間から溶着方式を検討し、3種類のヒートシンク式レーザー溶着機を開発した。

- ・小型電子部品：微小レーザースポットのスキャンにより端子等を避けながら異形状の外郭を溶着
- ・マイクロ流路：スポットスキャン方式により異形流路外周を溶着部の焼け、ガス発生なく溶着
- ・フラットパネル：線状に成型したレーザービームを順次照射することにより全周を溶着封止

3.総合所見

小型・精密部品の樹脂溶着に対し、熱源をレーザーとしてその導光部品をヒートシンクとして利用することで、接合部のみを確実に熔融させる技術を開発。顧客候補の要望を反映した3つの代表的な部品に対して、微小幅を高速、高強度にて溶着できる設備を開発し、開発目標を達成した。

本技術は、高い外観品位、精度、信頼性を要求される、精密デバイスの樹脂外筐、医療用マイクロチップ、液晶パネル等の溶着組立に対して、大きな効果をもたらすと考える。

市場導入に際しては、顧客により対象物の仕様が異なり、応えなくてはならない溶着幅、強度、加工時間等の要求も多様である。本開発により得られたデータとノウハウを活用することで試作機をカスタマイズする技術力は十分に見込まれ、そこで得られる新たな知見も含め知的財産化することで、本技術の権利保護を図りながら、早期の実用化を期待したい。

以上