

技術解説

透明プラスチックのレーザー溶着技術

【キーワード】 半導体レーザー、Tmレーザー、赤外線吸収剤、レーザー樹脂溶着

【はじめに】

プラスチックには、ガラスに比べ、低コスト、軽量、高成形加工性・高耐衝撃性等の利点があります。プラスチックの耐熱性・耐薬品性等の性能向上に伴い、ガラス製品が透明プラスチック製品に切り替わってきています。

プラスチックの接合には、透明と黒のプラスチックの界面をレーザーで加熱して溶着するレーザー溶着の実用化が進んでいます。レーザー溶着は、従来の熱板や超音波を用いた溶着法に比べて、製品の形状に合わせた金型や工具が不要であることや、粉塵やバリが発生しない等の利点があります。一方、透明プラスチック同士のレーザー溶着では、使用する波長約 $1\mu\text{m}$ のレーザー光が透明プラスチックの溶着面を透過し吸収されないため、溶着ができないことが課題でした。ここでは、この課題を解決し、実施可能な透明プラスチックの溶着技術について紹介します。

【透明樹脂のレーザー溶着技術について】

透明プラスチックをレーザー溶着する技術を2つ紹介します。光源に波長約 $1\mu\text{m}$ の近赤外光（高出力半導体レーザーやYAGレーザー等）を使用する場合は、透明プラスチックの界面に光の吸収層を形成する必要があります（図1参照）。吸収層には、一般的には、色の付いた材料が使用されますが、レーザー溶着用に開発された赤外線吸収材を使用すれば、溶着が終了すると色素が分解して透明になり、透明プラスチック部品の外観を損なわない溶着が可能になります。

次に、波長 $2\mu\text{m}$ のレーザー光を使用する溶着方法です（図2参照）。Tm（ツリウム）レーザーを用いれば、波長 $2\mu\text{m}$ の照射が可能です。この波長では、透明プラスチックでも20%~50%の吸収があるため、前処理や赤外線吸収材なしに透明プラスチック同士の溶着ができます。

紹介した2つの方法は、浜松工業技術支援センター・光科でも実施できますので、お問い合わせ下さい。

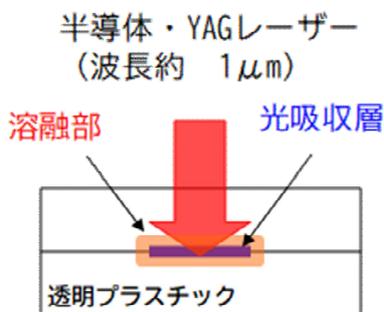


図1 光吸収層を形成したレーザー溶着技術
半導体レーザーやYAGレーザーを光源として使用する
場合、赤外線吸収材等を用いて光吸収層を設けます。

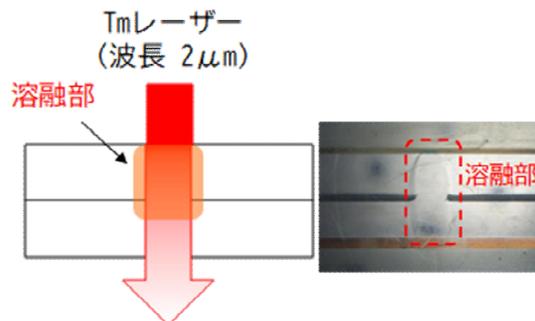


図2 光吸収層が不要なレーザー溶着技術
波長 $2\mu\text{m}$ のTmレーザーを光源として使用する
場合、光吸収層が無くとも内部に溶融部を形成できます。