

フェムト秒レーザー照射による衝撃波を利用した微細かしめ接合法の提案

浜松工業技術支援センター 鷺坂芳弘 神谷真好 松田稔 太田幸宏

Proposal of Microjoining Method Using
Shock Wave Generated by Femtosecond Laser Irradiation

Yoshihiro Sagisaka, Masayoshi Kamiya, Minoru Matsuda and Yukihiro Ohta

塑性と加工, Vol.49, No.574, 1091-1095 (2008)

フェムト秒レーザーは超短パルスレーザーの一種で、特殊な加工特性を持っている。しかし加工コストが高いため金属加工分野では実用化した加工例が少ない。超短パルスレーザーには物質に集光照射すると物質の表面に衝撃波を発生させられるという特性があり、水中であれば金属を塑性変形させるのに十分な衝撃波が得られる。一方、マイクロマシンなどの微細部品の組立では熱を用いない接合方法が求められている。そこで著者らは、フェムト秒レーザーを用いた微細部品の接合法を提供してフェムト秒レーザーの付加価値を向上させることを目的として、誘起衝撃波による塑性変形を利用した微細接合方法を提案した。

アルミ細線を板にあげられた同じ径の穴にはめ込み、水中にて細線端面の外周付近にレーザーを集光照射した。複数のレーザーパルスが発生させた衝撃波によって細線の端面は変形してリベット接合同様の形で板材を固定することができた。

変形特性と接合強度を調べるためにいくつかのモデル試験を実施した。レーザーのパルスエネルギー、スポット径、レーザーの照射位置が変形形状と接合強度に影響した。細線の外周近くに照射した場合、変形形状と接合強度は不安定であった。しかし、レーザーの照射位置を間欠的に移動させながら照射することで変形形状と接合強度を安定化させることができた。