

フェムト秒レーザーを用いたレーザーピーンフォーミングによる薄板の曲げ加工

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

Thin-Sheet-Metal Bending by Laser Peen Forming with Femtosecond Laser

Yoshihiro Sagisaka, Masayoshi Kamiya, Minoru Matsuda and Yukihiro Ohta

塑性と加工, Vol.50, No.584, 868-872(2009)

フェムト秒レーザーは超短パルスレーザーの一種である。フェムト秒レーザーを物質に集光照射すると被照射物の表面に高圧のプラズマと衝撃波が誘起される。ある照射条件においては、衝撃波は被照射物を塑性変形させるのに十分なものとなる。レーザーピーンフォーミングはこの衝撃波による塑性変形を利用し、板材を湾曲させる板材成形法である。著者はフェムト秒レーザーを用いたレーザーピーンフォーミングを金属薄板の曲げ加工に適用した。

通常、空気中で誘起されたレーザー誘起衝撃波は水中でのそれよりも非常に小さく、塑性変形には適さないとされていた。しかし、フェムト秒レーザー

によって誘起された衝撃波は空気中であっても金属薄板を曲げるのに十分であった。

加工中に板材に弾性的な予備曲げを負荷することで曲げ角が大きくなり、曲げ効率を向上できることが確認された。曲げ効率へのレーザーの照射条件の影響を調査し、スポット径を大きくしフルエンス(単位面積あたりのパルスエネルギー)を高くすることで曲げ効率が向上することが分かった。

また、照射経路の影響を調査し、本法での曲げ角は概ね照射パルス数によって変化しており、照射経路はほとんど曲げ効率に影響しないことが確認された。

*) 現 工業技術研究所