

Micro Forming Using Shock Wave Generated by Femtosecond Laser Irradiation

Yoshihiro Sagisaka

フェムト秒レーザー照射による衝撃波を利用したマイクロフォーミング

浜松工業技術支援センター 鷺坂芳弘

Proceedings of the 9th International Conference on Technology of Plasticity,
1878-1883, (2008)

フェムト秒レーザーを金属表面に集光照射すると照射部に衝撃波を誘起することができる。さらに衝撃波の圧力が金属の降伏応力を超えれば被加工物に塑性変形を与えることができる。この塑性変形はレーザーのスポット程度の範囲に発生するため、微細な塑性加工に適している。そこで著者はこの塑性変形を利用した3種類のマイクロフォーミングを提案した。

1つめは、板材の穴に勘合した細線の端面で衝撃波を誘起させ、細線を変形させることでリベット状に板材を接合する微細塑性接合法である。モデルテストにて水中で照射することで接合が可能であることを示し、変形特性と接合強度の評価を行った。

2つめは、微細輪郭をもつ金型の上に金属箔を密着させたのち、衝撃波で箔を金型に圧着させることで輪郭を箔に転写する微細輪郭転写法である。水中で照射することで金型上のピッカース圧痕をアルミ箔に転写することができた。

3つめは、微細部品に適した材料である薄板の曲げ加工である。前述の二つのマイクロフォーミングは水中で加工する必要があったのに対し、板曲げは空気中でも加工が可能であることを示した。

これらのマイクロフォーミングはレーザー加工装置で製造できる微細部品の多様化に貢献するものである。