

マイクロチップレーザーによる レーザーピーンフォーミングの変形特性

[背景・目的]

内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) 「ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現」の中で、超小型、高パルスエネルギーのサブナノ秒マイクロチップレーザーが開発されました。本レーザーはレーザー誘起衝撃波の発生源として有望です。そこで用途開発として衝撃波を利用したレーザーピーンフォーミング (LPF) と呼ばれる板材成形法を提案し、板曲げ加工に応用しました。本レーザーでのLPFは前例がないため、基礎的な変形特性としてデフォーカスの影響を調査しました。

[これまでに得られた成果]

- ・ マイクロチップレーザー発振器からのレーザー光を集光して水中にて板材表面に走査させることで、板厚1mmの純アルミニウムの曲げ加工を行いました。図1のように照射面を凸とする曲げ加工ができ、有効な成形性が確認できました。
- ・ デフォーカス量 z (図2) とパルスエネルギー E を変化させて曲げ角 θ の変化を調べました (図3)。総じて $z = 6 \text{ mm}$ 付近が最も成形効率がよく、それ以下では急激に、それ以上では比較的緩やかに成形性が低下します。効率的な成形が可能な z の範囲はかなり広いことが分かりました。



図1 純アルミ (板厚1mm) の曲げ加工例

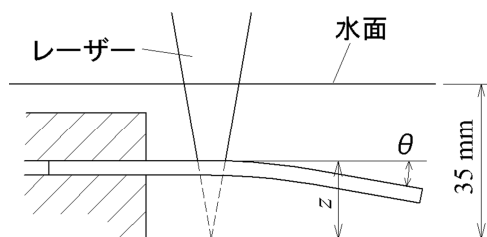


図2 実験方法

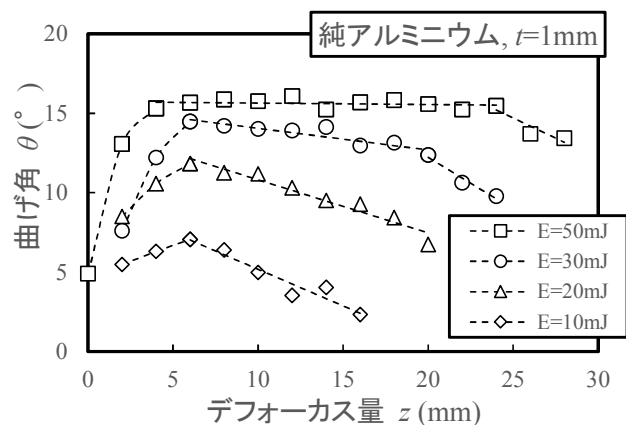


図3 パルスエネルギーとデフォーカス量による曲げ角の変化

[期待される効果・技術移転の計画]

- ・ 基礎的なデータを収集できたことで、ドーム形や鞍形などのより複雑な3次元形状の成形へと展開を図っていきます。
- ・ レーザーピーンフォーミングなどの関連技術にも応用可能な知見が得られました。