

サブナノ秒レーザーピーンフォーミングにおける 走査方法の影響

[背景・目的]

内閣府の事業である 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」にて、超小型、高出力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、用途の一つとして、衝撃波を利用したレーザーピーンフォーミング(LPF)による板曲げ加工を提案しました。LPFは衝撃波で照射面を叩いて延ばすことで板を湾曲させる逐次的な板材成形法です。他のレーザーを用いた過去の研究から、LPFではレーザーの照射条件だけでなく、走査方法も成形効率に影響することがわかっています。そこで、本レーザーにおいて、走査方法がどの様に変形に影響するかを調査しました。

[これまでに得られた成果]

- 走査速度と走査の回数をパルスの照射密度が一定となる条件下で変化させて試験片の曲げ角 θ の変化をみました。図1および図2に示すように、走査速度を上げていくと θ はほぼ一定となるのに対し、走査速度を2mm/s以下にすると θ は急激に減少しました。純アルミ(A1100)と複数の板厚の純チタン(Ti)で同じ傾向を示しており、材料、板厚によらない現象といえます。また、別のレーザーでの結果と共通する挙動であることも確認されました。
- 成形効率を高くするには一定以上の速度で走査させ、その分走査回数を増やすことが有効であることが分かりました。



図1 走査条件による試験片外観の変化
(純チタン板厚0.2 mmの場合)

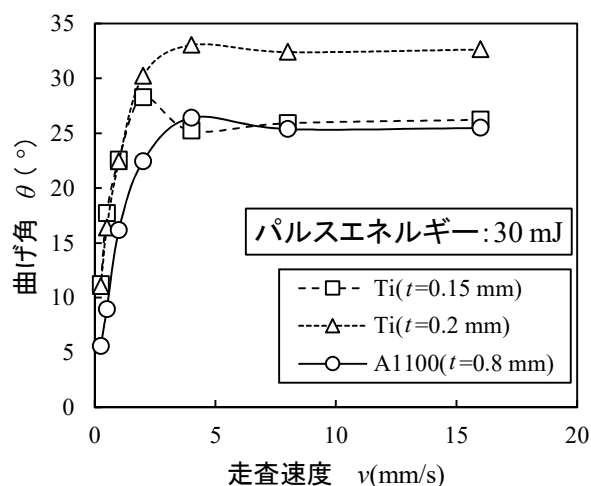


図2 走査条件による曲げ角の変化

[期待される効果・技術移転の計画]

- 本法における走査方法についての基礎データとノウハウが得られました。
- 本法を実際の複雑な3次元形状をもった板成形部品に展開する際に、成形を効率化するためのノウハウにつなげます。