

## 超短パルスレーザーピーンフォーミングによる 薄板曲げの成形効率向上

### [背景・目的]

浜松工業技術支援センターでは、ピコ秒(ps)レーザー、フェムト秒(fs)レーザーを用いたレーザーピーンフォーミングを世界で初めて開発し、薄板曲げに応用しました。本法には、非熱、非接触、ダイレス、スプリングバックレスなど、既存の曲げ加工法にはない特徴があります。そこで、医療、バイオ機器、電子機器などの微細部品に応用するため、より小さな曲率半径を実現する方法を検討してきました。これまでレーザーの照射条件のみを制御して成形効率の向上を図ってきましたが、限界がありました。そこで新たにレーザーの走査方法を変えることで成形効率向上の可能性を検証しました。

### [これまでに得られた成果]

- 板厚 50 $\mu\text{m}$  の純チタンで、従来の走査方法（スキャンA）と、走査速度を4倍、走査ピッチを1/4とした方法（スキャンB）にて曲げ加工を行いました。曲げ角 $\theta$ を比較したところ、総照射パルス数は同一にもかかわらず、変形量はスキャンBの方が数倍優れていました（図1）。パルスの照射密度分布が成形性に影響しており、最適な走査速度、走査ピッチの組み合わせがあることを示しています。
- 曲げ角がレーザーの出力の対数に比例する照射条件の領域が広く存在することが分かりました（図2）。曲げ変形量を予測する上で有用な特性が得られました。

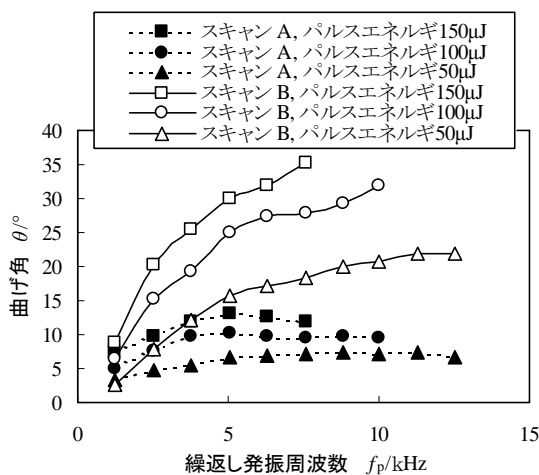


図1 走査方法による曲げ効率の向上

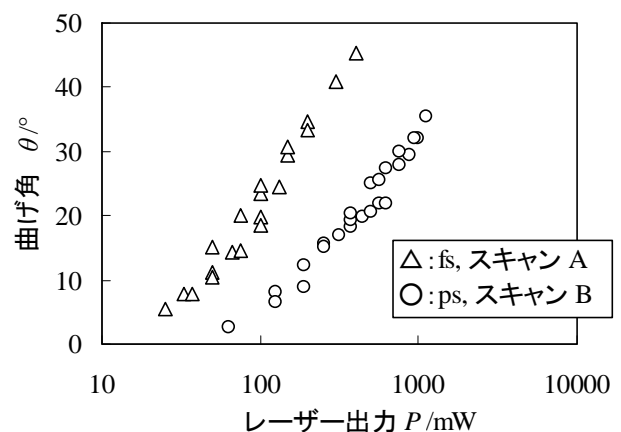


図2 レーザー出力と曲げ角の関係

### [期待される効果・技術移転の計画]

- 従来よりも小さい曲率半径での曲げを実現できるため、さらに微細な板曲げ部品の製造が可能となり、機器の小型軽量化の可能性が広がります。
- 出力で変形量を制御できるため、所望形状にするための条件設定が容易になります。