



工学部 機械工学科 准教授

北田 良二 KITADA Ryoji

レーザ光による微細加工に関する要素技術開発

～炭酸ガスレーザの特徴を活かしたプラスチック材料や木材の高品位微細加工～

キーワード



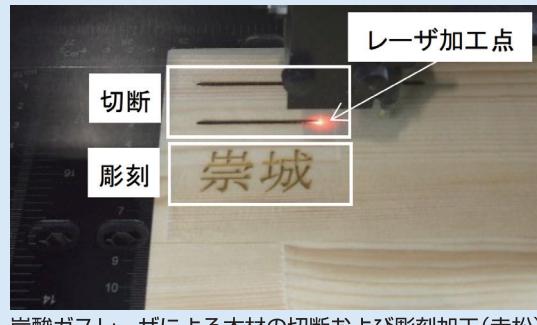
レーザ加工、高品位微細加工、切断、彫刻、穴開け

研究シーズ概要



近年、レーザ発振器の高機能化や低コスト化が進み、様々な産業分野でレーザは活用されています。特に材料加工では威力を発揮しており、切断、彫刻、穴開けなどの加工はレーザ光を用いれば高効率で行うことができます。特に、波長 $10.6\mu\text{m}$ の赤外域のレーザ光を発振する炭酸ガスレーザは、プラスチック材料、木材、ガラスなどの加工に適しています。また、発振器が低コストで大出力にも対応できることから、幅広い分野で実用化されています。その一方で赤外線レーザは、レーザスポット径が直径 0.1mm 程度ということもあって微細加工が難しく、加工点においては大きな熱影響が発生するといった課題もあります。

本研究は、炭酸ガスレーザの低成本、高効率加工という特徴を活かしたプラスチック材料や木材の高品位微細加工への取り組みであり、レーザ加工条件を最適化することで、熱の影響を抑制した微細加工を目指しています。



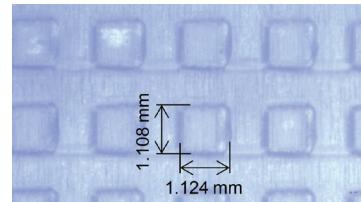
炭酸ガスレーザによる木材の切断および彫刻加工(赤松)

利点・特長・成果

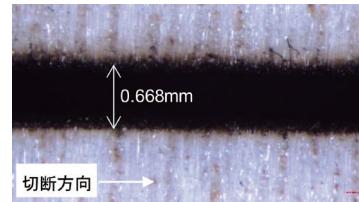


炭酸ガスレーザで最も加工しやすいプラスチック材料の一つ「アクリル樹脂」を選び、加工実験を行いました。切断加工の場合にはレーザ光の出力と走査速度が加工性状に及ぼす影響が大きく、これらの加工条件を制御することで 0.5mm 程度の溝幅を得ることができます。彫刻加工においては微細形状加工を行い、レーザ走査速度とパルス数を制御することで、 $\square 1.0 \sim 0.5\text{mm}$ 程度の立方体ドットパターンを得ることができます。次いで、木材の切断および彫刻加工にも取り組みました。木材としては比重の小さな順に、バルサ、杉、ヒノキ、赤松を選択しましたが、切断加工においてはレーザ光の出力と走査速度が加工性状に及ぼす影響が大きく、これらを制御することで 1.0mm 以下の溝幅で切断が可能になりました。彫刻加工は、パルス数を大きくすると強い彫刻が得られており、また、木材の比重によって加工性状が異なることも確認しています。

今後、レーザパラメータの最適化を行い、さらなる高品位な微細加工の可能性を調査していきます。



アクリル樹脂の微細形状加工(立方体形状)



木材のレーザ切断溝の状態(バルサ材)

その他の研究シーズ



以下は平成29年度より着手している研究テーマであり、現在立上げ中です。

- プラスチック材料のレーザーフォーミング
- 有機光化学反応マイクロ流路システムの開発(ガラスのレーザ微細加工)
- 金属表面と成形樹脂との接着力評価システムの開発と接着メカニズムの解明

ホームページ <http://www.sj-u.ac.jp/faculty/department/mechanical/introduction/006815.html>

E-mail

kitada@mec.sj-u.ac.jp