

課題番号 : F-19-NU-0083  
利用形態 : 技術代行、機器利用  
利用課題名(日本語) : レーザーによる微細加工の研究  
Program Title (English) : The study of micromachining using LASER  
利用者名(日本語) : 西尾幸暢  
Username (English) : Y. Nishio  
所属名(日本語) : ナルックス株式会社  
Affiliation (English) : NALUX Co., Ltd.  
キーワード/Keyword : 表面処理、フェムト秒レーザー、除去加工、光学素子

## 1. 概要(Summary)

プラスチック照明光学素子において、配光の品質を向上するために表面へ微細構造を形成することが求められている。金型加工に従来用いられる機械加工では、形状自由度や加工効率に大きな制約があり、これらを解消するための新たな手法として、超短パルスレーザーによる微細構造加工を検討している。光学素子には高い形状精度・面粗度が要求されるため、非熱的加工が必要不可欠である。初年度取り組みでは基礎的な条件調整によって、非熱的加工を実現可能な加工条件を調査した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

フェムト秒レーザー加工分析システム

### 【実験方法】

実験装置は加工用フェムト秒レーザー光学系と、フォーカス位置とワークの相対関係を制御可能な高精度三軸リニアステージから構成される(Fig. 1)。

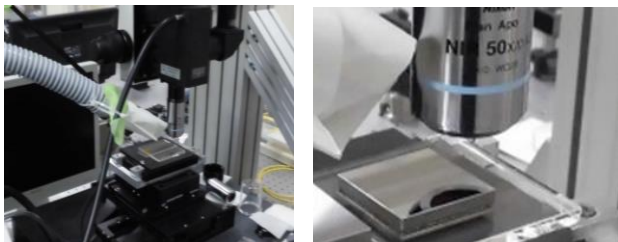


Fig. 1 Experimental device (Nagoya Univ.).

ラッピングによる前加工を行ったステンレス基板に種々の条件で刻線加工を実施し、加工面の観察結果から加工状態(熱的/非熱的)を分析した。

以下2つの異なるエネルギー密度近傍で最適化実験を行った。

【条件①】単パルスエネルギー密度 : 20 [J/cm<sup>2</sup>]

【条件②】単パルスエネルギー密度 : 0.08 [J/cm<sup>2</sup>]

(条件②では大きくエネルギー密度を下げるため、標準の光学系にグランレーザープリズムを追加した。)

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

各条件における刻線加工の白色光干渉計による測定結果を Fig. 2 に示す。条件①では熱的影響によるバリ状の乱れが生じているが、2桁程度パワーの低い条件②には存在しない。このため条件②近傍にアブレーション閾値が存在するものと考えられる。但し条件②でも溝の中心に突起が残っており、理想的な溝加工にはさらに条件を調整する必要があると考えられる。

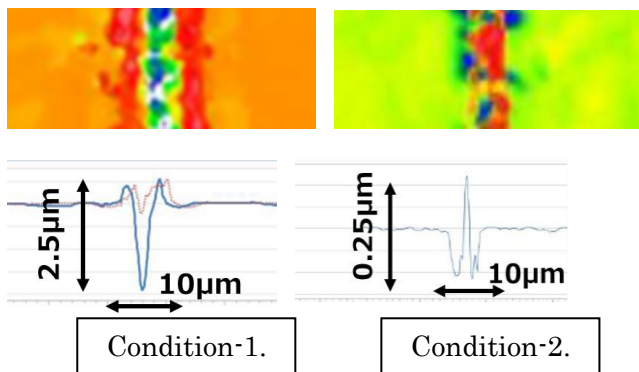


Fig. 2 Shape profile of the laser machined groove. (Above) 2D height map (Below) Cross section perpendicular to the groove.

## 4. その他・特記事項(Others)

・加藤先生(名古屋大)、実際の調整・実験を行って下さった技術補佐員の神谷様(名古屋大)に感謝します。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。