

課題番号 : F-16-NU-0073
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 繰返しレーザーアブレーションによる力積特性
Program Title(English) : Impulse characteristics induced by repetitive laser ablation
利用者名(日本語) : 王彬
Username(English) : B. Wang
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate school of Eng., Univ. of Nagoya

1. 概要(Summary)

レーザーアブレーションは現在危険性が增大しているスペースデブリを脱軌道除去する手段として有望視されている[1]。レーザーアブレーションによって生じる運動量は、ターゲット表面でのレーザーエネルギー面密度に大きく依存する。そこで、正確なレーザー照射面積を計測することを目的とし、名古屋大学微細加工プラットフォーム・コンソーシアムの設備を利用してレーザーアブレーションによって形成された痕の計測を検討した。

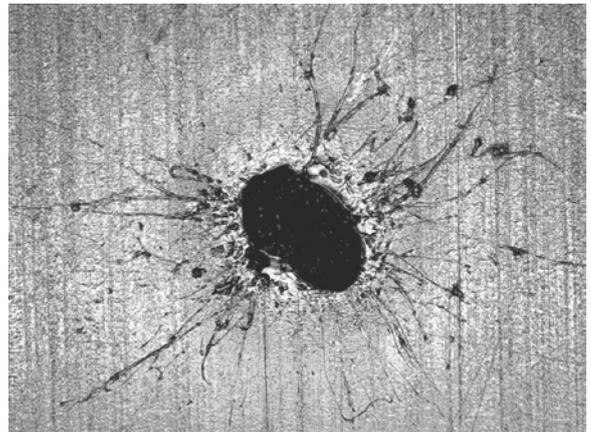


Fig. 1. Image of crater formed by laser ablation on the polyacetal surface.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

デジタルマイクロスコープ一式 KEYENCE 製
VK-9510

【実験方法】

研究室所有のパルスレーザーを用い、種々の材料表面にレーザーアブレーションによって直径数十～数百 μm の微細クレーターを形成させる。次に当デジタルマイクロスコープおよび解析ソフトを用いてクレーター入り口での面積を計測する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

代表的な計測結果を Fig. 1 に示す。画像中央の暗い領域は、クレーター形成により材料が変形したこと及び材料表面の粗さが変化した結果と考えられる。よって暗い部分と明るい部分との境界線で囲まれる面積をクレーター面積とした。また比較検討の結果、ポリマーよりも金属の方が実際のレーザー照射面積を正確に反映していることがわかった。これは、金属の方が高融点かつ高熱伝導率を有する為、熱伝導による融解の影響が小さい為と考えられる。これらの知見をもとに、種々の材料におけるレーザーエネルギー面密度と発生する運動量との関係を明らかにした。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] Phipps, C., et al, Review: Laser-Ablation Propulsion, Journal of Propulsion and Power, 26 (2010), pp. 609–637.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 鶴田久・Wang Bin・Oskar Dondelowski・片桐佑介・佐宗章弘、繰返しレーザーアブレーションにおけるポリマーの力積特性、宇宙輸送シンポジウム、JAXA 宇宙科学研究所、2017年1月19日-20日

6. 関連特許(Patent)

なし。