

P03

## レーザーパルス繰返し照射によるアルミニウムアブレーション 積算力積特性

○鶴田久、Wang Bin、Wang Zhongyuan、佐宗章弘(名古屋大学)

レーザーアブレーションは、遠隔でデブリに運動量を与えることが可能である。そのため、デブリへの接近に必要な推進剤低減、デブリとの接触リスク回避、単一のレーザー源で複数のデブリに対応可能といったメリットがある。本研究では、波長約  $1\ \mu\text{m}$ 、パルス幅約  $10\text{ns}$  のパルスレーザーをアルミニウムに対し繰返し照射し、アブレーションにより発生する力積の特性を調査した。発生力積は、 $\mu\text{Ns}$  レベルの力積解像度を持つねじれ式振り子で計測した。結果として、繰返し照射に伴い積算力積は飽和すること、またレーザーパルスのエネルギー密度が大きいほど高い値に飽和することがわかった。この力積の飽和は、繰返し照射に伴う微小クレーター深化が主な原因と考えられる。このことから実用時は、特定のパルス数照射後、照射場所を切り替えることが有用と言える。

# レーザーパルス繰返し照射によるアルミニウムアブレーション積算力積特性

鶴田 久, Bin Wang, Zhogyuan Wang, 佐宗 章弘  
名古屋大学航空宇宙工学専攻電離気体力学研究グループ

## Background

レーザーアブレーションの特徴  
・遠隔での運動量発生

宇宙応用

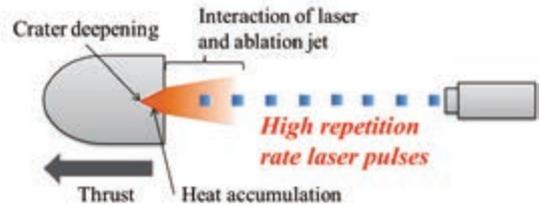
- ・スペースデブリ除去・回転抑制
- ・小規模推力のスラスタ

(developed by Phipps et al)

デブリ除去におけるメリット

- ・接近による衝突リスク回避および、推進剤の抑制
- ・単一のレーザー源で複数のデブリに対応可能

照射方式		性能
CW (Continuance Wave)		レーザー強度が弱い為基本的にアブレーションしない
パルス	1パルス	エネルギー密度に最適値が存在する 発生する力積はほとんどのミッションに対し不十分
	異なる箇所への繰返し	小型人工衛星の方向および位置変更利用可能 (Microthruster, 100μN of normal thrust level)
	同一箇所への繰返し	ほとんど明らかになっていない

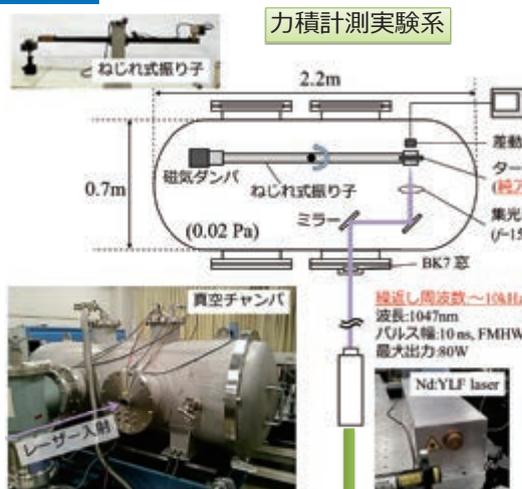
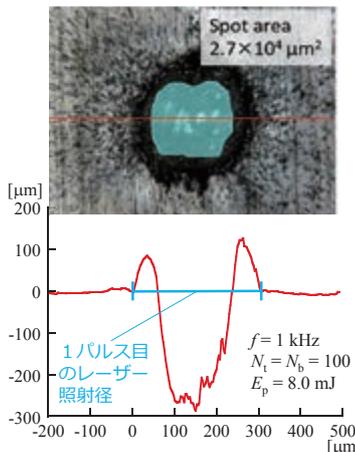


## Objective

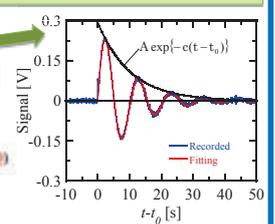
繰返しレーザーパルス照射に伴う力積の基本特性を明らかにする

## Experiment and Discussion

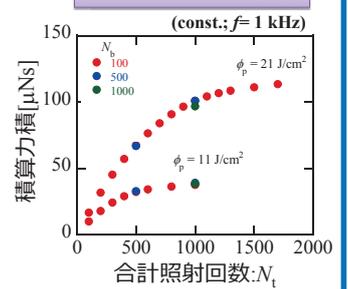
繰返し照射による微小クレータ



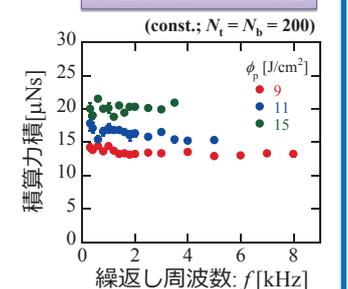
力積発生による振り子の振動



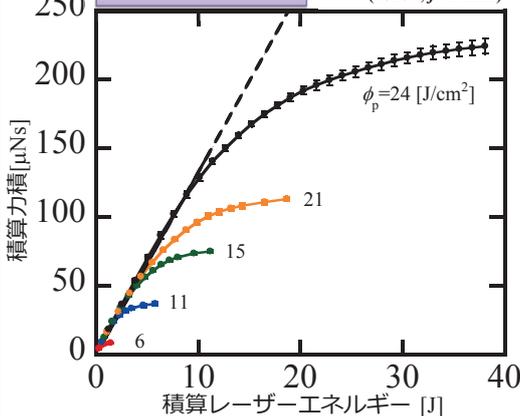
照射パターンの影響



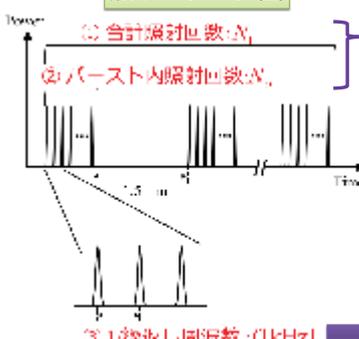
繰返し周波数の影響



フルエンスの影響



照射パターン図



パルスエネルギー:  $E_p$  [mJ]  
 $E_p$ : スポット面積  
 $\phi_p$ : パルスあたりのフルエンス:  $\phi_p$  [J/cm<sup>2</sup>]