

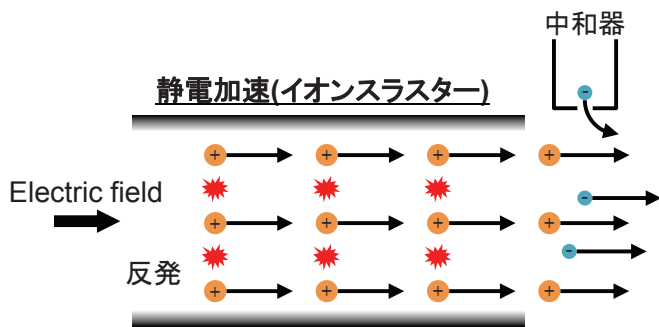
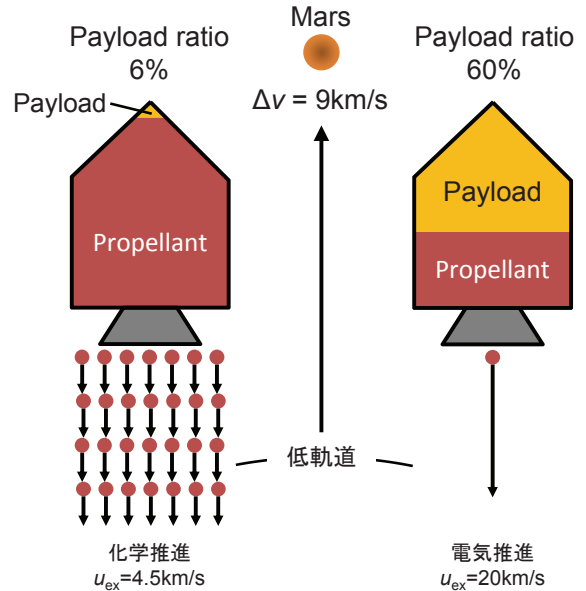
プラズマエンジンで宇宙での大量輸送を実現する

航空宇宙工学専攻 電離気体力学研究グループ 佐宗章弘, 横田茂

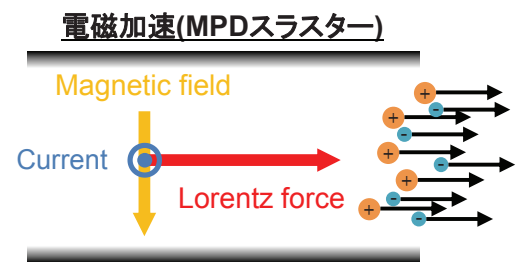
研究開発の概要

「はやぶさ」による小惑星からのサンプルリターンのような高度な宇宙ミッションの実現には高い排気速度を有するエンジンが必須となります。化学推進の場合推進剤から取り出せるエネルギーには上限があり高排気速度を達成することはできません。

次世代の宇宙開発において主役となるのは電気推進機と呼ばれる、プラズマを用いたエンジンです。推進剤をプラズマ状態とすることで電磁力によって加速、排気します。本研究室では電気推進機の中에서도MPD(Magneto-Plasma-Dynamic)スラスタに注目し、より高性能な推進機開発を行っています。



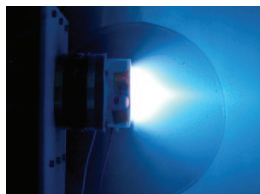
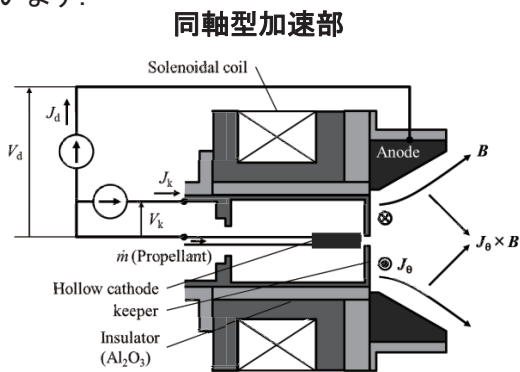
電界によりイオンのみを加速するため、イオン同士が反発しあい、推力密度を上げることができません。



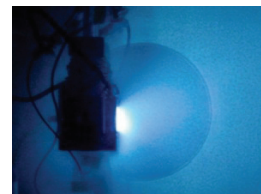
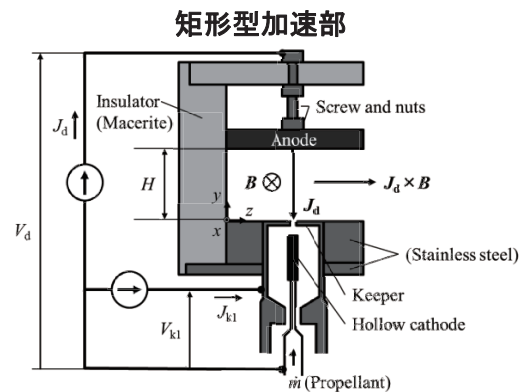
イオンと電子を同時に加速することでお互いに反発することなく、高い推力密度を達成できます。

新規性・独創性

MPDスラスタの課題はプラズマからのイオン衝突により陰極の損耗が激しく、作動特性に影響を及ぼすことでした。そこで我々はホローカソードに注目し、より損耗が少なく安定作動が可能なスラスタの開発を行っています。



$\dot{m}=2.0\text{mg/s}$, $J_d=15\text{A}$, $B=40\text{mT}$, $I_{sp}=920$, $\eta=3.8\%$



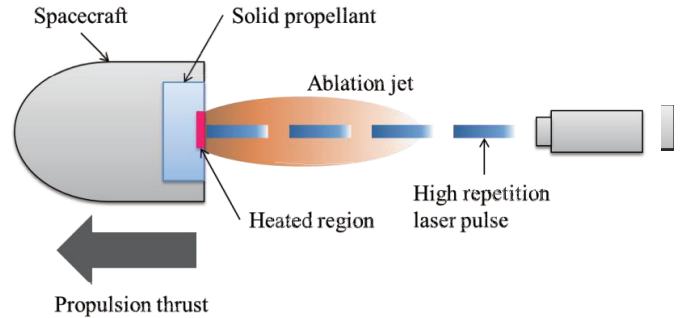
$\dot{m}=1.2\text{mg/s}$, $J_d=10\text{A}$, $B=38\text{mT}$, $H=40\text{mm}$, $I_{sp}=766\text{sec}$, $\eta=2.8\%$

高繰返しパルスレーザー アブレーション推進における推力制御技術

航空宇宙工学専攻 電離気体力学研究グループ 佐宗章弘, 横田茂

研究開発の概要

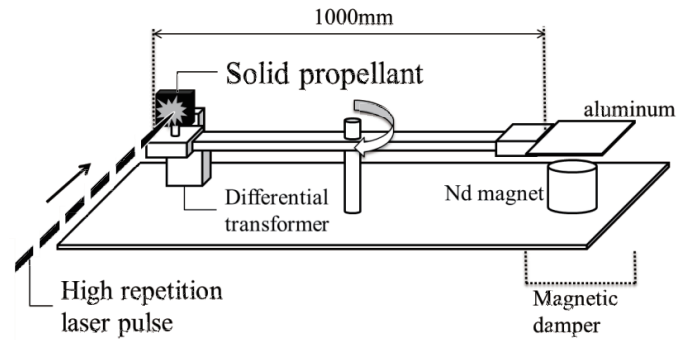
レーザーアブレーションによる推力発生は、遠方に推力を発生させる特徴を有しており、次世代宇宙機の推進法をはじめとして幅広い応用が期待される。また、発生推力はアブレーション量に伴って増加する為、レーザー加工の視点からも有益な研究である。我々は、レーザーパワーから推力への変換効率を維持しながら大推力を得ることが期待される、1kHz以上の高繰返しパルスレーザーを適用し、繰返しによる各種レーザーパラメータと発生する力積の詳細な関係を明らかにすることに初めて成功した。



レーザーアブレーション推進

新規性・独創性

近年登場してきた高繰返しパルスレーザーをレーザーアブレーション力積発生に適用し、さらにねじれ振り子により積算力積を高精度で計測可能にした最先端の技術である。



(Maximum measurable time : 2.5sec)

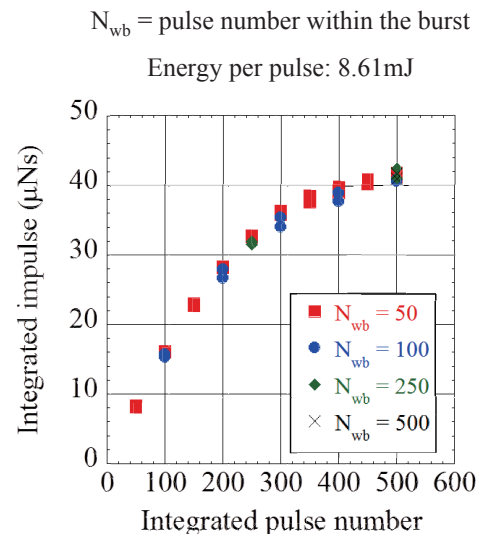
ねじれ振り子による連続して生じる力積の計測

応用

- ・次世代宇宙機の推進
- ・スペースデブリの除去
- ・その他、レーザー加工評価

企業への期待

実現可能なレーザーアブレーション推進のコンセプトを共に検討し、共同研究開発を進めたい。



積算力積の飽和