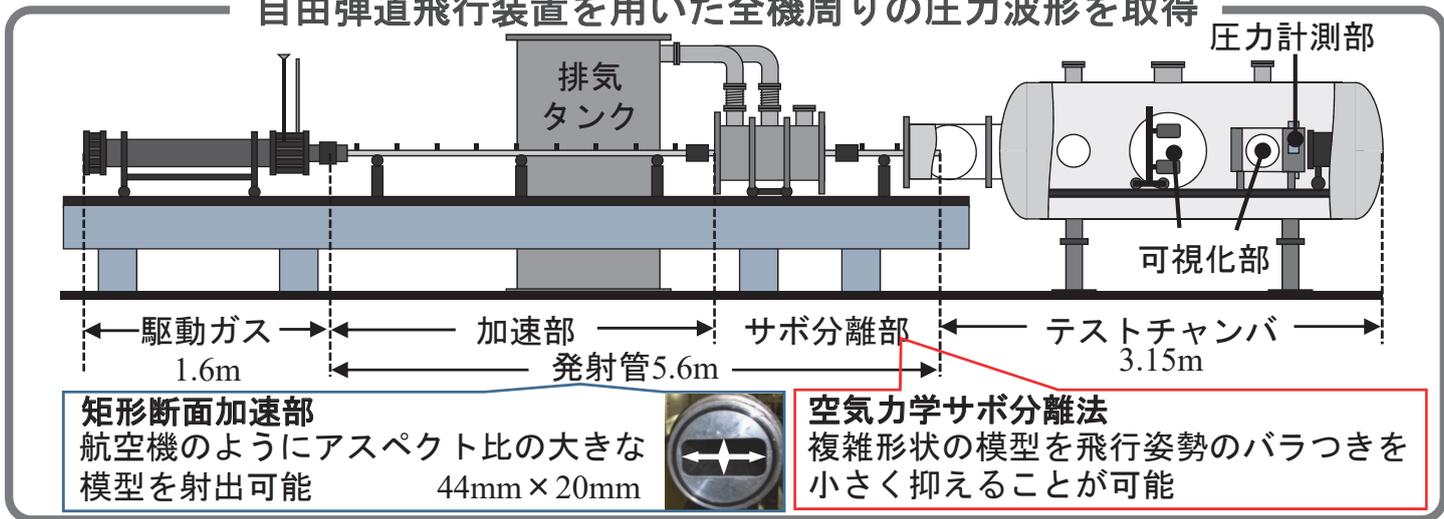


ソニックブームの解決と超音速旅客機の実現に向けて

航空宇宙工学専攻 衝撃波・宇宙推進研究グループ
佐宗 章弘、岩川 輝

自由弾道飛行装置を用いた全機周りの圧力波形を取得

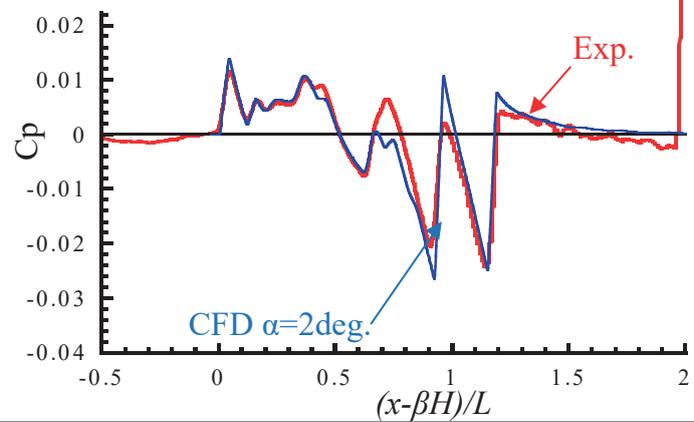


D-SEND#2の自由飛行実験による全機周りの圧力計

Drop test for Simplified Evaluation of Non-symmetrically Distributed sonic boom
全機周りの圧力波形を実験により計測
CFDと実験結果の良好な一致



モデル 全長 : 88.30mm, スパン長 : 40.02 mm



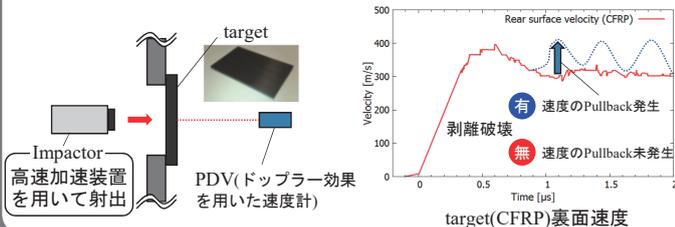
CFRPの衝撃耐性に関する研究

背景

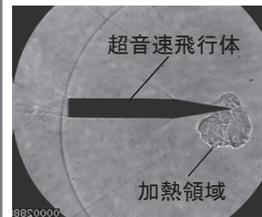
航空機分野でのCFRPの利用 **増**
→ 衝撃破壊のメカニズムの解明の必要性

研究概要

裏面速度計測による、剥離破壊の判定

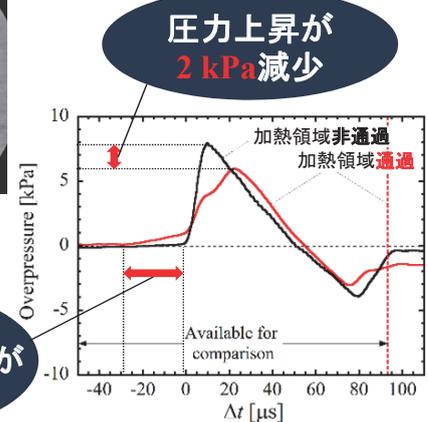


レーザー加熱領域による超音速飛行体近傍圧力場の変調



超音速飛行体が加熱領域を通過する様子

圧力の立ち上がり時間が **30 μs増加**



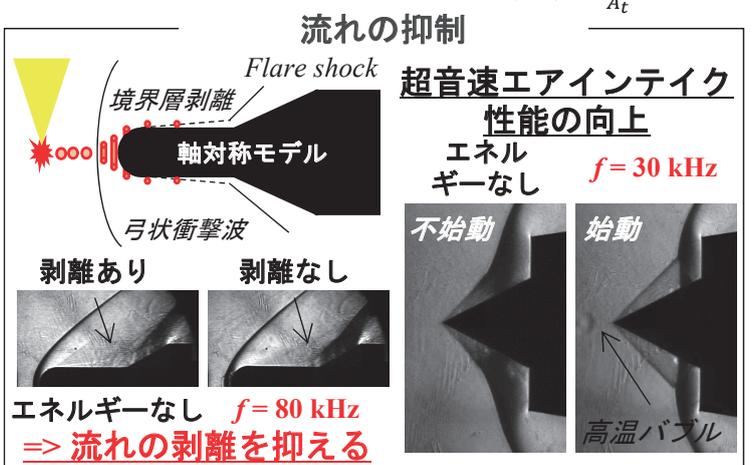
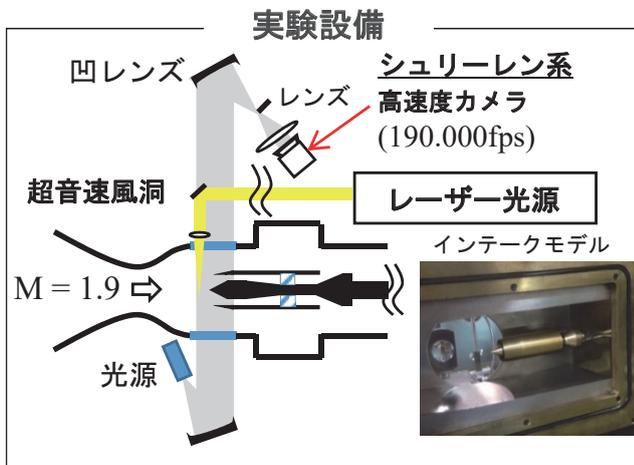
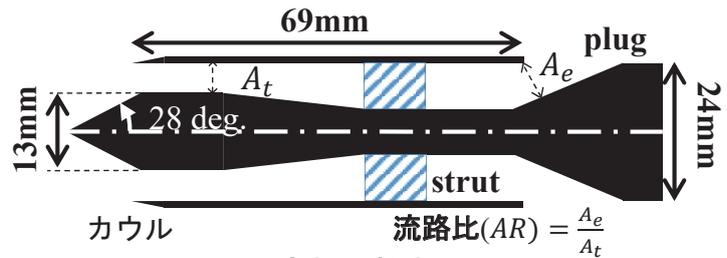
ソニックブームの解決と超音速旅客機の実現に向けて

航空宇宙工学専攻 衝撃波・宇宙推進研究グループ
佐宗 章弘、岩川 輝

エネルギー付加による超音速エアインテイク性能の向上

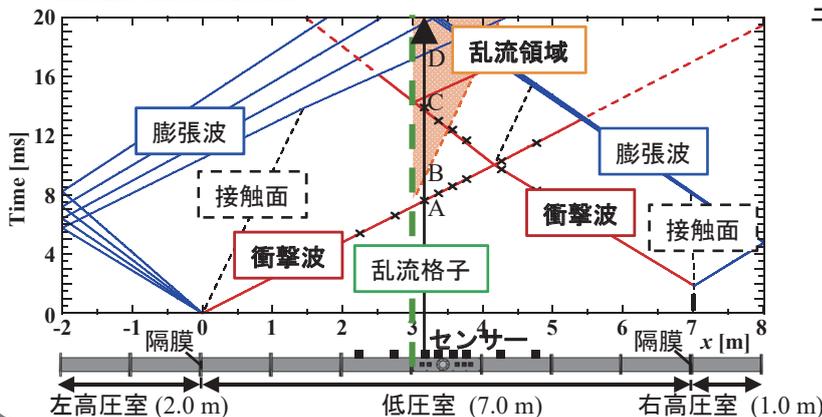
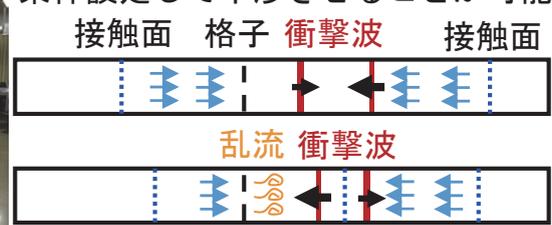
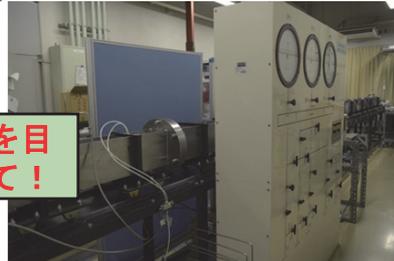
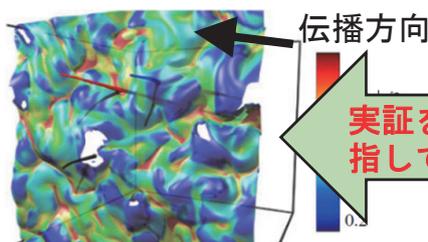
超音速インテイクにおける
衝撃波 - 境界層干渉 (SWBLI)
- 流れの剥離 (流れの流出, unstart...)
- 流れの不安定性 (“buzz”現象..)

エネルギー付加を用いて性能を向上

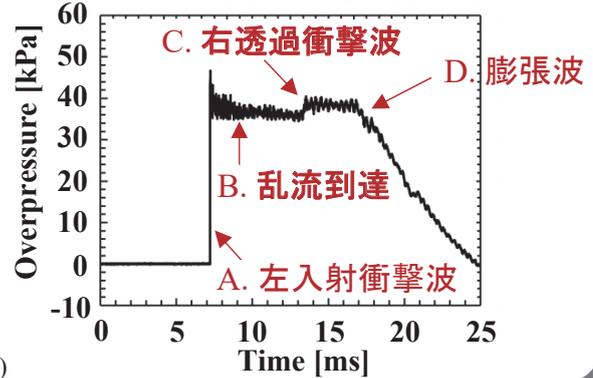


対向衝撃波管を用いた衝撃波-等方性乱流干渉実験

「乱流干渉で衝撃波に穴が開く」対向衝撃波管 (世界唯一) 垂直衝撃波と等方性乱流を独立に条件設定して干渉させることが可能



干渉の影響を定量評価 => 現象解明へ

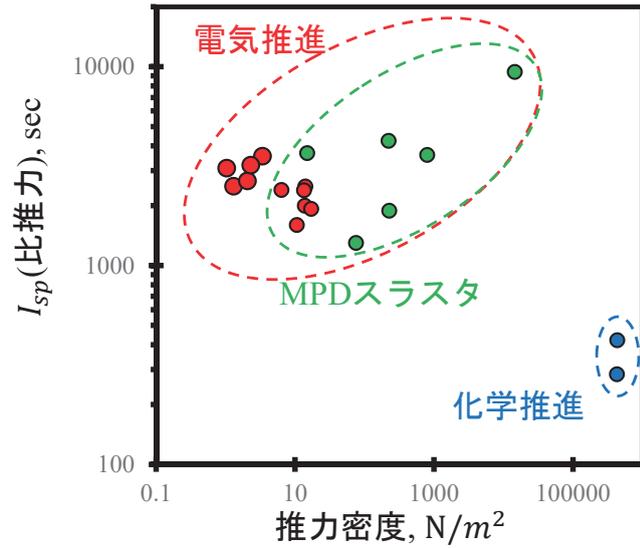
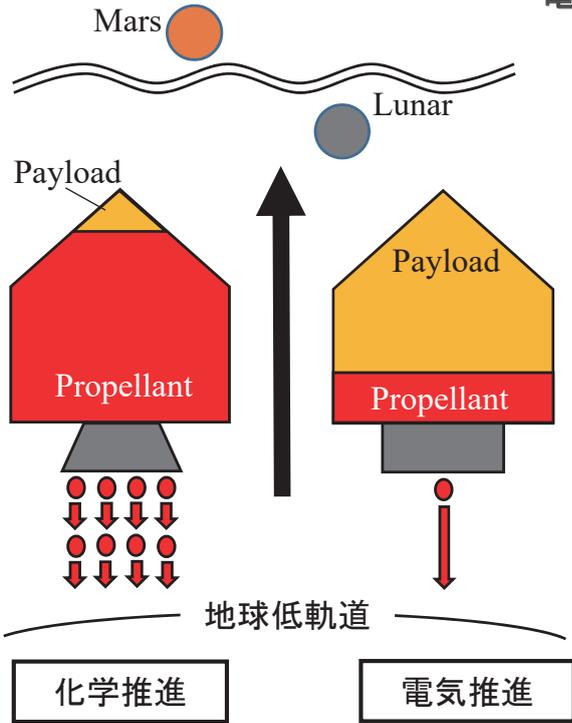


[1] Johan Larsson et al. "Reynolds- and Mach-number effects in canonical shock-turbulence interaction", *J.Fluid Mech.* 717, 293-321 (2013)

大量宇宙輸送を担う独自の電気推進ロケットの開発に向けて

航空宇宙工学専攻 衝撃波・宇宙推進研究グループ
佐宗 章弘、岩川 輝

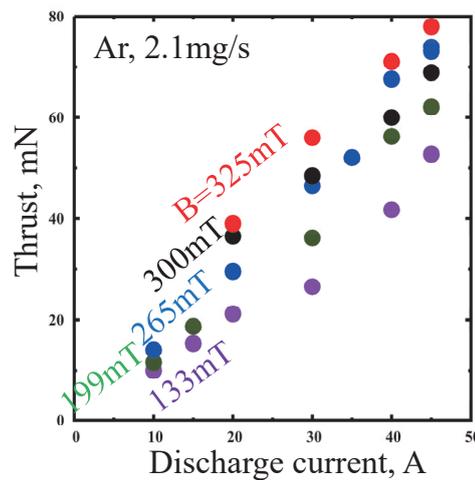
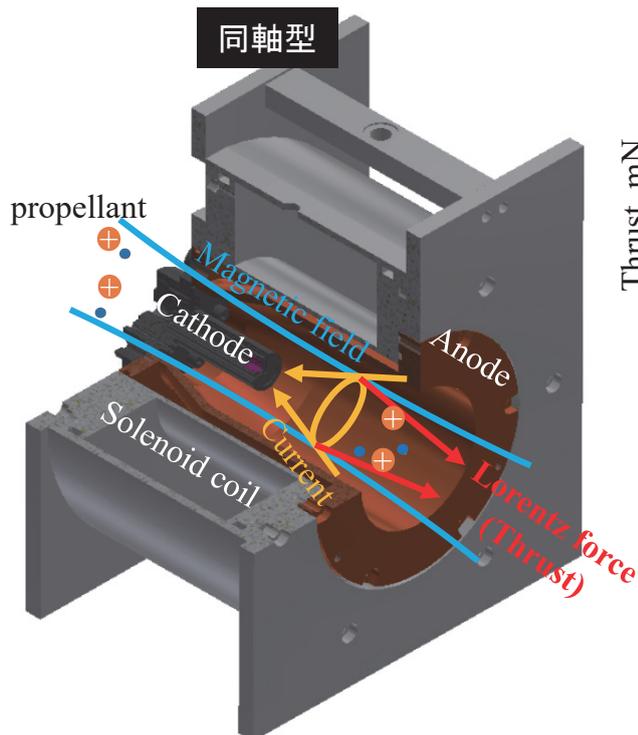
電気推進機の利点



電気推進の利点

高いペイロード比、排気速度、比推力
将来、有人火星探査などが有望視されている
本研究室は推力密度が大きいMPDスラスタに注目

外部磁場印可型 Magnet-Plasma-Dynamic スラスタ

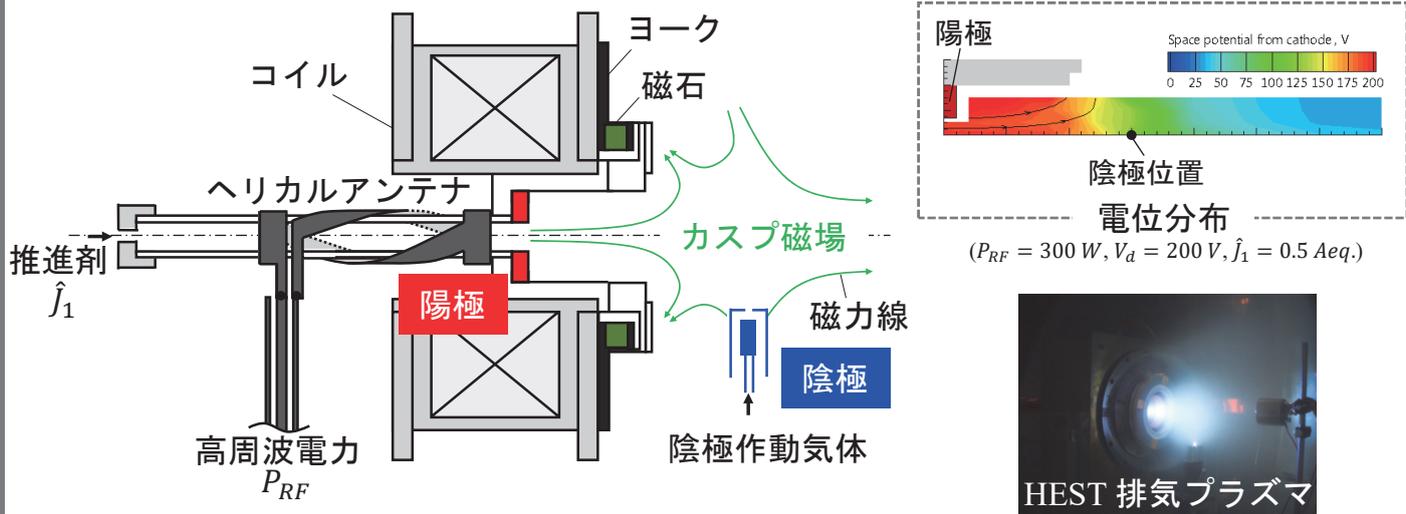


- ✓ 電極間の放電でプラズマ生成
- ✓ 磁場と電流による電磁力でプラズマを加速、排気し推力を得る
- ✓ 大電流による大推力、高効率に期待

大量宇宙輸送を担う独自の電気推進ロケットの開発に向けて

航空宇宙工学専攻 衝撃波・宇宙推進研究グループ
佐宗 章弘、岩川 輝

ヘリコン静電加速スラスタ (Helicon Electrostatic Thruster)

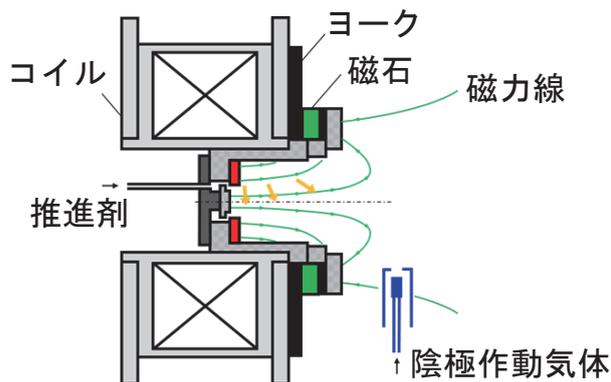


無電極でプラズマを生成
電極とカusp磁場を用いてプラズマを静電的に加速し排気

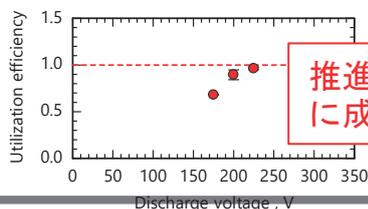
加速電圧相当に加速されたイオンビームの生成に成功、加速機構の解明をおこなっている

当研究室オリジナル 静電加速スラスタ (Electrostatic Thruster)

Diverging Magnetic field type

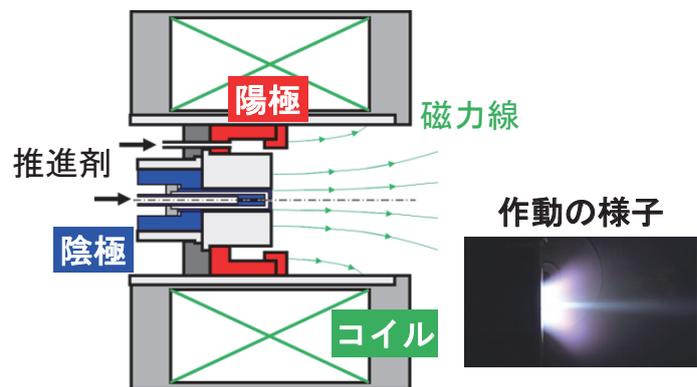


発散磁場では、電界は径方向内向き
⇒壁面へのイオン衝突の緩和が期待



推進剤の完全電離に成功

Center Cathode Type



直線状の磁力線で、中心軸上の陰極とリング陽極で径方向内側加速を目指す

加速電圧と推進剤流量を上げると推力が増加

