

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	NONO Ayumu 濃野歩		
所属部局/Affiliation	工学系 研究科 航空宇宙工学 専攻 Department of Aeronautics and Astronautics, Graduate School of Engineering		
研究機関・企業名 /Hosting Institution	Chukyo University 中京大学		
期間/Period	2023年 8月 28日 2023/ 8/ 28	～	2023年 9月 10日 2023/ 9/ 10

* 西暦で記入
mm/dd/yyyy

中京大学工学部電気電子工学科教授 村中崇信先生のもとで、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所スペースチェンバー共同利用設備にて共同実験を実施した。

背景

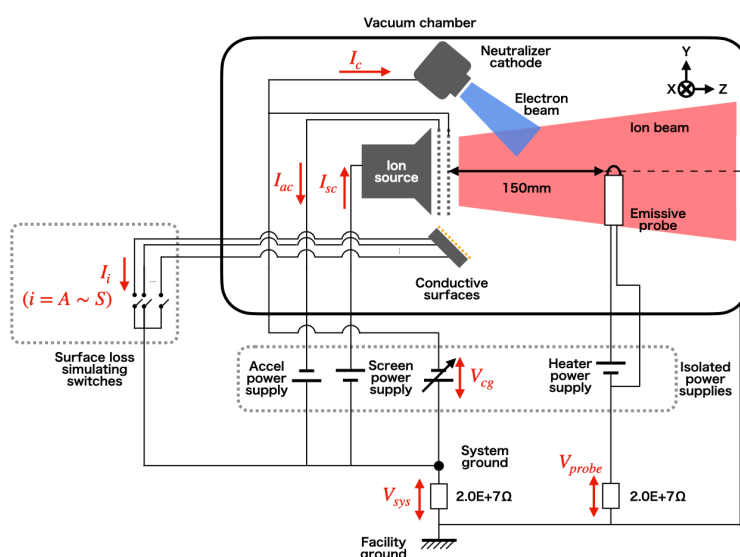
・プラズマを利用した宇宙用推進機である電気推進機において、排気プラズマと宇宙機間での相互作用が、推進機に悪影響を及ぼすことが知られている。特に、本研究では、逆流イオンによる表面損耗について、着目する。

目的

・「はやぶさ 2」にて軌道上で計測された表面損耗率と、地上実験にて取得・計算された損耗率の乖離現象について、そのメカニズムを解明する

手法

- ・地上試験にて、イオンエネルギー分布を計測する
- ・イオンエネルギー分布の測定には、中京大学村中崇信先生の協力を仰ぎながら、Retarding Potential Analyzer(RPA)を利用する。
- ・地上試験と軌道上での差分を最小化するために、スラスタ-真空タンク間において、電氣的に絶縁する。
- ・中和器動作を含めた中和過程に関する施設効果を評価するために、①壁面 2 次電子放出の抑制しつつ、②導電面の影響を最小化した上で、③イオンパターニングと④スラスタ動作パラメータを評価した。



本実験におけるスラスタセットアップ

条件	ビームターゲット材質	電位
1	アルミ	GND
2	アルミ	FLT
3	アルミ	+25V
4	ポリイミド	-

壁面材質条件

実施内容

8/28

10:00- 作業開始前ブリーフィング。物品確認、機器動作チェック。

12:00- イオンエンジン組み立て。取り付け台組み立て。ガス系導入、マイクロ波系導入。

18:00 作業終了

8/29

9:00- RPA 取り付け開始。

17:50- 真空引き開始

18:00 作業終了

8/30

10:00- イオンエンジン点火試験。点火確認。

11:00- 真空ブレイク。計測器配線。

18:00 作業終了

8/31

9:00- イオンエンジン浮遊試験。スラスタ電位バイアス試験実施。

18:00 試験終了

9/1

9:00- 中和器ガス流量変更、スラスタ電位変更試験実施。

18:00 試験終了

9/2

9:00- 実験データ解析

18:00 試験終了

9/3

9:00- 実験データ解析、資料作成

18:00 試験終了

9/4

9:00- 静電プローブ設置

13:00- 3軸トラバース動作試験

18:00 作業終了

9/5

9:00- 電子温度計測、壁面条件変更試験実施。

18:00 作業終了。大気開放開始。

9/6

9:00- Emissive probe 設置、RPA 透過率計測準備。

14:00- RPA 取り付け位置変更。

18:00 作業終了

9/7

10:00- 電位計測開始。

18:00- 作業終了

9/8

9:00- RPA による IEDF 半径方向取得

18:00 作業終了

9/9

10:00- 電位計測再度実施。

18:00 作業終了

9/10

10:00- 片付け

15:00 作業終了、撤収。

結言

- 中和器動作を含めた中和過程に関する施設効果を評価するために、①壁面 2 次電子放出の抑制しつつ、②導電面の影響を最小化した上で、③イオンスパッタリングと④スラスト動作パラメータを評価した。
- 壁面条件は、GND, FLT, +25V biased, Polyimide の 4 種類
- RPA による IEDF 測定を、0deg20cm, 180deg20cm, 90deg15cm, 90deg40cm, 135deg15cm, 135deg40cm の 6 箇所で行った

