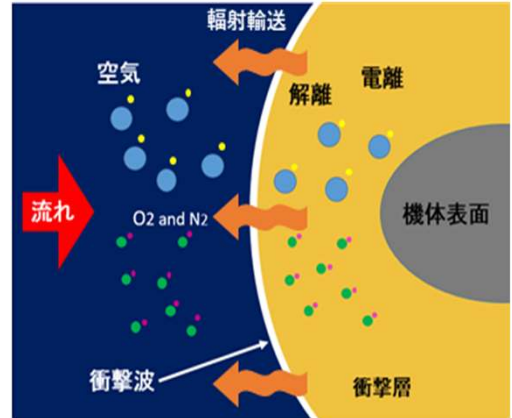


プリカーサ現象を伴う超高速大気圏再突入飛翔体周りの非平衡プラズマ流の特性解明

後藤祐都

背景・目的

宇宙カプセルが大気圏へ再突入する際、機体前方には強い衝撃波が発生する。そして突入速度が速くなるとプリカーサと呼ばれる現象を伴いながら飛行することになるが、この現象下での空力加熱環境の評価方法は確立されていない。本研究では衝撃波管を用いてプリカーサを伴う再突入飛翔体周りのプラズマ流の特性を解明し、再突入飛行環境の予測精度向上を目的とする。



プリカーサ現象を伴う大気圏再突入

プリカーサ現象

プリカーサとは衝撃波背後からの輻射エネルギー輸送により衝撃波前方で電子が生成される現象。

技術的課題と工夫

○技術的課題

- 衝撃波管内を極超音速で伝播するため、時間分解能と空間分解能の高い計測系によりプラズマを診断を行う必要がある。
- 最速6km/s程度の衝撃波で現象を再現する必要がある

○工夫

トリプルプローブ法を用いたプラズマ診断

- トリプルプローブ法を用いることで時間分解能と空間分解能を高くでき、極短時間のプリカーサ現象による電子密度と電子温度の変化を捉える。

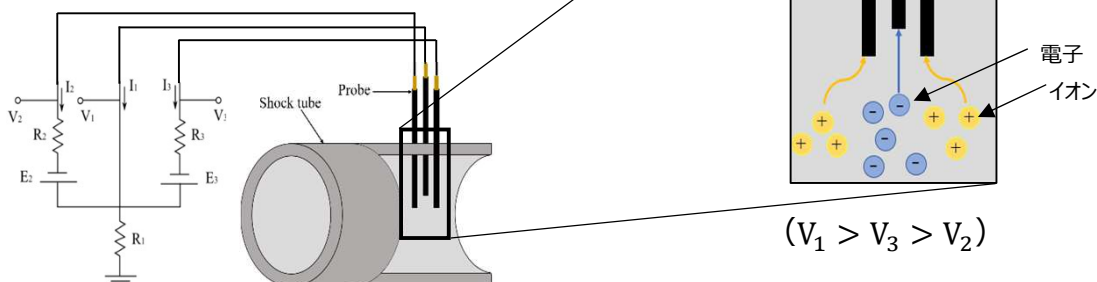
アルゴンを用いた試験

- 比較的電離しやすいアルゴンを試験気体として用いることで本学の衝撃波管で現象を再現する。

現状の取り組み

○トリプルプローブ法による計測

- 衝撃波管に電極を3本挿入し、電位差を設けることでプラズマ中の電子とイオンを捕獲し電子温度・電子密度を求める計測方法



トリプルプローブ計測系概略図