

## 極超音速統合制御実験機のラムジェットエンジン燃焼試験

大木純一, 田口秀之, 高橋英美, 本郷素行 (JAXA)

尾身興一, 伊藤大貴, 中山 浩太郎, 瀧澤兼吾, 中谷辰爾, 津江光洋 (東大)

実験期間: 2022年11月21日から2022年12月2日

機体・推進統合形態での飛行実証を目的とした極超音速統合制御実験 (High Mach Integrated Control Experiment; HIMICO) に向け, 大学-JAXA連携でHIMICO実験機の研究開発を進めている[1]. 本実験では, 前年度に引き続き, 機体に搭載されるラムジェットエンジンの燃焼試験を実施し, エンジンの構造的・熱的健全性を確認するとともに基本的な性能データの取得を目的とする. また, 機体内部に搭載する小型カメラを用いてエンジン排気流の撮影を行い, 飛行実験環境下における二色法の実現を目指す.

供試体の外観を図1に示す. 供試体は矩形断面を有するラムジェットエンジンであり, 可変インテーク(本実験では一定開度), 燃焼器, 並びに可変ノズルから構成される. 機体の胴体部に相当するエンジン上部には燃料供給ユニットや機体搭載用の計測・制御コンピュータ等が設置され, 機体後胴部の内部は二色法光学系(図2)で構成される. インテーク部を燃焼風洞に直結させ, 高温高压(全温:900K, 全圧:200kPa)の空気をエンジンに供給した. 燃料は供試体外部から供給される気体水素であり, スパークプラグを用いて着火させた.

飛行実験では, 確実に着火させかつインテーク性能を高めるために, 着火後にノズルを開く(ノズルスロート高さを大きくする)制御を行うことが望ましい. 図3は, 本実験にてB種熱電対で計測した燃焼温度とノズルスロート高さの時間履歴であるが, 本年度は着火後燃焼中においてシーケンスによる可変ノズルを駆動させることに成功した. また, 搭載用二色法光学系を用いて二波長分の水素火炎画像を取得できたが(図4), 十分な輝度を得られなかったことが課題として残る. 引き続き, 搭載二色法の高精度化等を進めていく.

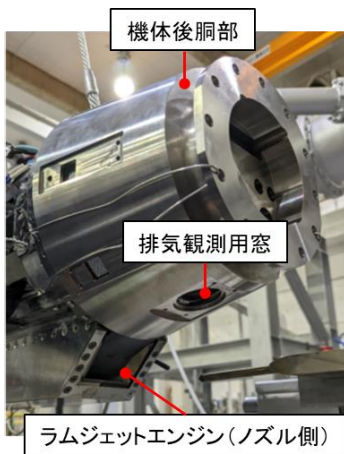


図1 供試体外観

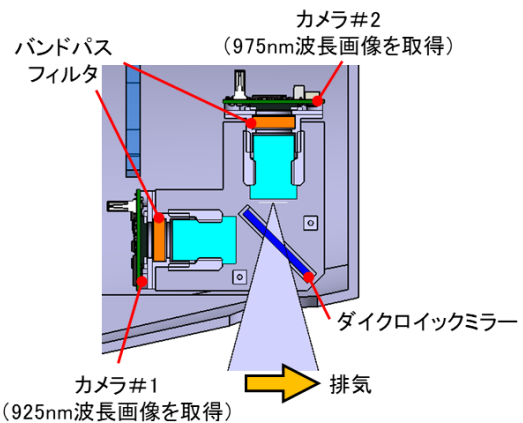


図2 搭載用二色法光学系(機体後胴部の内部)

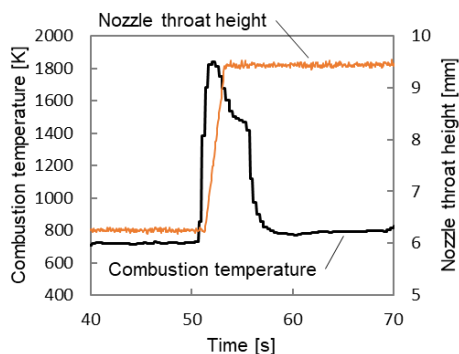


図3 燃焼温度とノズルスロート高さ

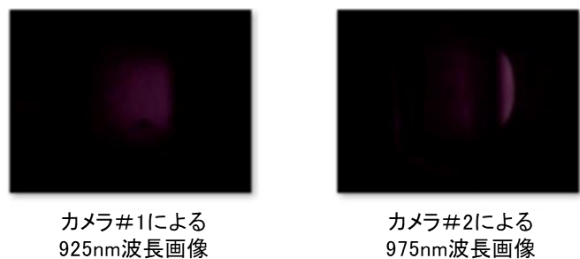


図4 搭載用二色法光学系で撮影した水素火炎画像

### 参考文献

1. 佐藤哲也ほか, “極超音速統合制御実験 (HIMICO) の計画および進捗”, 第5回観測ロケットシンポジウム, 2023.