

## 極超音速実験機(HIMICO)用ラムジェットエンジン燃焼実験

千賀崇浩、小倉彰悟、近藤慎太郎、藤井愛実、佐藤哲也 (早稲田大学)

池田有空、尾身興一、吉原光太郎、奥抜竹雄、中谷辰爾、津江光洋 (東京大学)

藤井謙、松尾亜紀子 (慶應義塾大学)

大木純一、小島孝之、田口秀之、本郷素行 (JAXA)

実験期間：2019年8月26日から9月6日

現在、大学、JAXA 共同で、マッハ5程度の飛行状態における機体・推進統合制御技術の実証を目的とした飛行実証実験 HIMICO が進められている(文献1)。この計画の一環として、2020年2月に、機体・推進を統合した燃焼風洞実験である RJTF 実験を行った。本実験では、RJTF 実験を見据え、推進単体の性能取得を行った。また、推進後方に、HIMICO 機体壁を模擬した外部ノズルを取り付けた。この外部ノズルの表面や内部の温度を計測することで、外部ノズル表面に用いたアブレータの断熱性についての調査も行った。

実験に使用した供試体を Fig.1 に示す。本実験の供試体は全長 540 mm のラムジェットエンジンであり、可変インテーク、燃焼器、可変ノズル、外部ノズルで構成されている。点火器を用いない自己着火と火花放電式の点火器による着火の両方について実験を行った。

実験の結果、点火器を動作させた実験においては、燃焼を確認することができた。燃焼中の供試体を Fig.2 に示す。また、実験データの例として、燃焼器内温度の時間変化を Fig.3 に示す。実験においては、50 秒から 55 秒の間に燃焼器内への燃料の噴射、及び点火器の動作を行った。当量比を 0.5 とした場合、燃焼器内温度、燃焼効率はいずれも 2080 K、0.9 となり正常な燃焼が確認できた。

また、外部ノズルに用いるアブレータをコルク、CFRP の 2 種類としたところ、どちらにおいても高い断熱性を確認することができた。現在、高温排気流によって生じる機体の熱流束を予測することを目的として、数値解析の研究が進められており、本実験で得られた結果と数値解析結果の比較も行われている(文献2)。

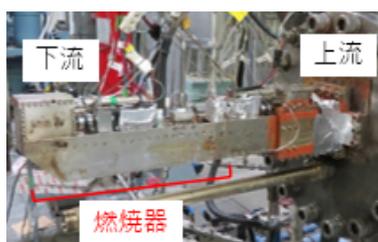


Fig.1 実験供試体外観



Fig.2 燃焼中の実験供試体

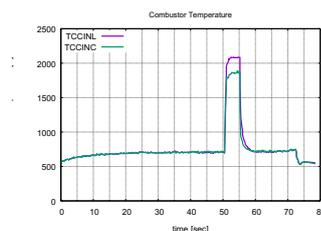


Fig.3 燃焼器内温度

### 参考文献

1. 佐藤哲也(早稲田大)他,極超音速統合制御実験機(HIMICO)2号機の飛行実験提案,観測ロケットシンポジウム2019講演集.
2. 藤井謙(慶應義塾大学)他,極超音速統合制御実験機の排気流に対する外部ノズルの熱的応答に関する数値解析,令和元年度宇宙輸送シンポジウム,STCP-2019-022.