

## 極超音速統合制御実験機 エンジン燃焼試験

増田勇斗, 内海正文, 奥抜竹雄, 中谷辰爾, 津江光洋 (東大工学系)

小島孝之 (JAXA), 佐藤哲也 (早稲田大学)

実験期間: 平成 28 年 11 月 21 日~12 月 2 日

極超音速統合制御実験機 (HIMICO) は, 予冷ターボジェットエンジン(PCTJ)および極超音速実験機 (HYTEX) をベースとし, 空気吸込式エンジンを用いた将来宇宙航空輸送システムの実現に向けて, 極超音速飛行環境下における軌道/機体/推進統合制御技術を実証することを目標としている. 極超音速飛行時のエンジンは高温の空気にさらされるため, 高い耐熱性が要求される. 本年度の風洞実験は, 高温下における駆動・計測系・シール健全性確認・供試体の断熱性・耐熱性確認・高高度試験に向けたエンジンの性能取得などを目的とし試験を行った.

図 1 に実験で使用した実験装置の外観を示した. 本エンジンは超音速飛行時に空気を取り込むために可変インテークと可変ノズルを備えており, エンジン上流側から可変インテーク・燃焼器・可変ノズルの順番に配置されている. 燃料にはガス水素を使用しており, 本実験においては当量比 0.7, 最高燃焼温度 2000[K]を目標としてエンジンに投入する水素の流量を決定した.

図 2 に試験結果の一例を示す. 本試験においては水素投入を行う燃焼時間を 5[s]とし, 試験を行った. エンジン は安定して燃焼しており, 試験途中における失火などは確認されなかった. 燃焼試験において駆動部が固着する等の問題が生じたため, 高温下における駆動部の健全性保証のために改良が必要となった. また, 熱電対を用いて駆動部の温度計測を行った. これらの温度は事前に設定した耐熱温度以下となる結果が得られたためエンジンの耐熱性は要求を満たしている. 本実験では燃焼試験を複数回行ったが, 試験後にエンジンを分解しエンジン内部の断熱材を確認したところノズル付近の断熱材が溶融して消失していた. これはインジェクタから噴射される水素燃料の流れと主流空気との混合が不十分で部分的に高温部が生成され, 断熱材の耐熱温度を超えてしまったことが原因であると考えられる. 実際の試験ではより長時間の燃焼試験が予定されているため断熱材材料の変更やインジェクタ改良による混合の促進などのエンジンの改良が必要であることがわかった.

本実験で判明したエンジンの不具合に対する改良を行い, JAXA 角田宇宙センターに設置された高高度試験における試験を行う予定である.

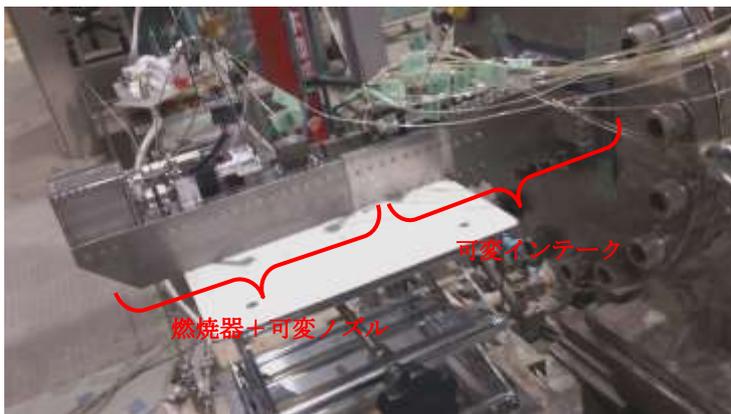


図 1 実験装置

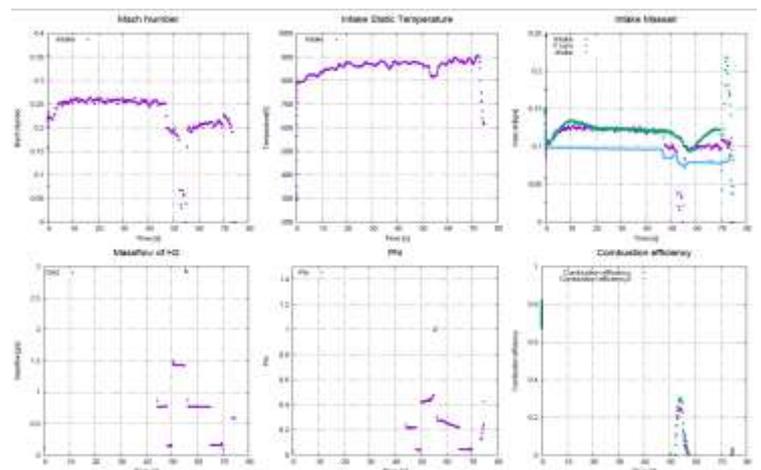


図 2 試験結果

### 参考資料

1. 佐藤哲也(早稲田大), 田口秀之(JAXA), 土屋武司, 津江光洋(東大), 富岡定毅, 小林弘明, 小島孝之 (JAXA), 藤川貴弘(東大): S-520 観測ロケットを用いた空気吸込み式エンジンの極超音速統合制御実験 (HIMICO) 計画: 第 59 回 宇宙科学技術連合講演会