

## 高速走行軌道実験設備（室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次報告書 2016）

著者	安田 一貴, 岡田 空悟, 中田 大将, 東野 和幸
雑誌名	室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次報告書
巻	2016
ページ	30-33
発行年	2017-08
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00009805">http://hdl.handle.net/10258/00009805</a>

## 高速走行軌道実験設備

---

- 安田 一貴（航空宇宙総合工学コース 博士前期1年）
  - 岡田 空悟（航空宇宙システム工学コース 学部4年）
  - 中田 大将（航空宇宙機システム研究センター 助教）
  - 東野 和幸（航空宇宙機システム研究センター 特任教授）
- 

### 1. はじめに

室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センターでは地上で高速度・高加速度環境を実現し、各種実証研究を実施出来る「高速走行軌道実験設備」の基盤研究を進めている[1-3]。2016年度はクラスタリングハイブリッドロケットの推進剤安定供給に関する研究[4]、騒音低減設備の実証研究等を行った[5]。また、学内プロジェクト研究の一環としてミニオオワシ機体を搭載しての走行試験を実施した（図1）。



図1 ミニオオワシ搭載走行試験（2016年7月14日，RUN028）

### 2. クラスタリングハイブリッドロケットの推進剤安定供給に関する研究

2014年度より、図2に示すような統合型供給系（1つのタンク・バルブから複数グレーンに酸化剤を供給する）の実証を進めている。複数のロケットエンジンを並列に利用して大推力を発生させる試み（クラスタリング）は既存の宇宙輸送システムにおいても採用されている技術である。一方、単一のバルブから複数グレーンに酸化剤を供給する例は世界的にも珍しく、2015年度より基礎特性の入念な評価を実施している。

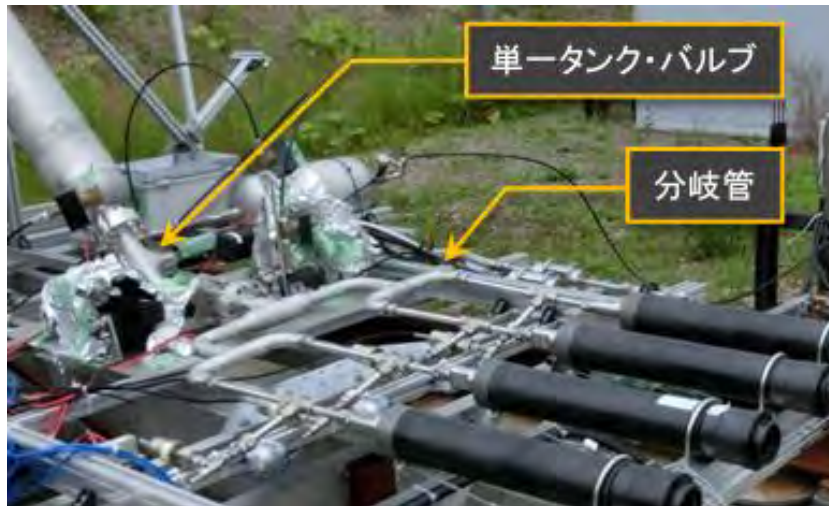


図2 統合型供給系概要

2016年度はより幅広い条件・環境下での推進剤の安定供給性能を評価するため、酸化剤である亜酸化窒素によるコールドフローテストを三度実施した。その様子を図3に示す。



図3 亜酸化窒素によるコールドフローテスト

実施したコールドフローテスト・地上燃焼試験・走行試験全ての条件・環境において推進剤が複数のグレーンに安定して供給されていることを確認した。加えて、亜酸化窒素の性質により実測が困難な供給量時間履歴についても、計測結果から実験的に推定する研究にも着手した。そのため、来年度以降も継続して様々な条件下での各種試験を実施する必要がある。

### 3. 着火の信頼性向上に関する取り組み

ロケットのクラスタリングにおいて信頼性の高い着火手法の確立は極めて重要である。2016年度には走行試験において一部着火や全数不着火事例が相次いだ。しかし、図4に示す不着火事象に関するFTAを展開し原因を究明すると共に、即座に有効な対策を講じることでRun034(2017年1月14日実施)では低温環境においても全数着火を達成することが出来た。

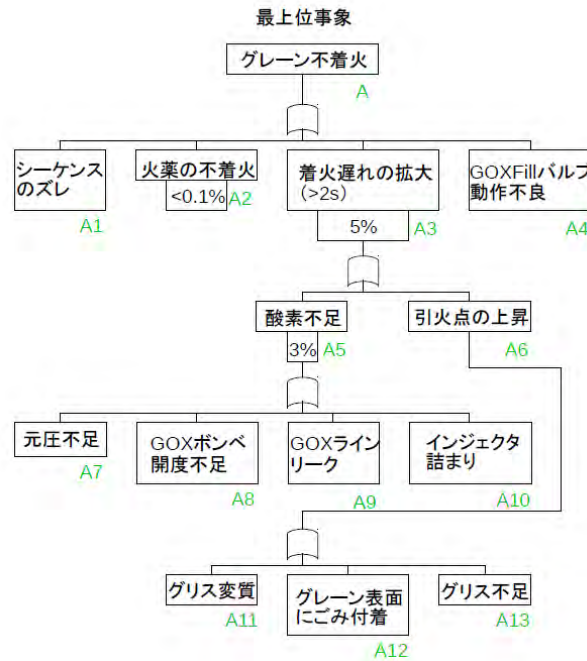


図4 不着火事象に関する FTA 展開例

#### 4. 騒音評価に関する研究

今後の推進装置大型化を見据え、燃焼による騒音評価に関する研究も開始した。代表例として、走行試験 Run034 においてスレッドの走行位置から理論的に求めた騒音値と騒音計での実測値を比較したものを図5に示す。

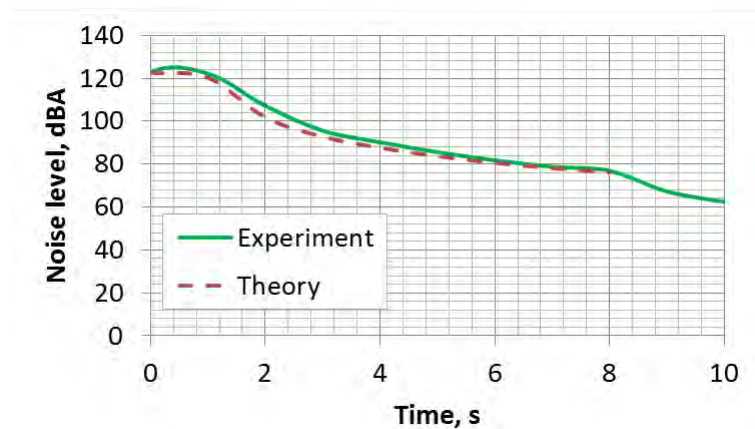


図5 騒音の距離減衰特性 (Run034)

燃焼秒時 ( $t = 0 \sim 8$  [s]) において理論値と実測値が概ね同じであることがわかる。今後はクラスタリング数や走行による音源の移動が騒音に及ぼす影響についても検証するため、より多くの騒音計を導入し、詳細な計測を実施する予定である。



## 5. 学内プロジェクト研究

2015年度に引き続き、ミニオオワシ機体を搭載した走行試験を実施し、舵面にかかるヒンジモーメントについて計測した。次年度以降は、引き続きミニオオワシ機体を用いた空力計測を行うと共に、オオワシパラシュート開傘試験も実施予定である。



図6 ミニオオワシ機体搭載走行試験画像

## 参考文献

- [1] D. Nakata, A. Kozu, S. Yajima, N. Nishine, K. Higashino and N. Tanatsugu, “Predicted and Experimented Acceleration Profile of the Rocket Sled,” Transactions of the Japan Society for Aeronautics and Space Sciences Aerospace Technology Japan, Vol. 10, No. ists28, 2012, pp. Ta\_1-Ta\_5.
- [2] D. Nakata, K. Nishine, K. Tateoke, K. Higashino, N. Tanatsugu, “Aerodynamic Measurement on the High Speed Test Track,” Transactions of the Japan Society for Aeronautics and Space Sciences Aerospace Technology Japan, Vol.12, No.ists29, 2014, pp. Tg 5-Tg 10.
- [3] D. Nakata, N. Tanatsugu, K. Higashino, K. Higuchi, T. Tsuchiya T. Himeno, “Rocket Sled Track Facility as a Test Platform and a Launch Assist of Space Planes” Ground Based Space Facility Symposium, Jun. 2013, Paris.
- [4] 安田一貴, 中田大将, 岡田空悟, 東野和幸, 廣田光智, ハイブリッドロケットのクラスタリングに関する基礎研究, 第60回宇宙科学技術連合講演会
- [5] 岡田空悟, 中田大将, 安田一貴, 東野和幸, 高速走行軌道実験設備の最近の取り組み, 第14回 HASITC 学術講演会