J19112

ダイレクトインジェクション型ガスハイブリッドロケットの フライトモータ実証

Flight motor demonstration for direct-injection gas-hybrid rocket

○学 松本 悠里^{*1}, 長尾 一輝^{*1}, 高砂 民明^{*1}, 幡野 慎太郎^{*1}和田 豊^{*1}, 小田 達也^{*2}, 馬場 開一^{*2}, 長谷川 克也^{*3}, 堀 恵一^{*3},Yuuri MATSUMOTO^{*1}, Kazuki NAGAO^{*1}, Tamiaki TAKASAGO^{*1}, Shintarou HATANO^{*1}
Yutaka WADA^{*1}, Tatsuya ODA^{*2}, Kaiichi BABA^{*2}, Katsuya HASEGAWA^{*3} and keiichi HORI^{*3}^{*1} 千葉工業大学 Chiba Institute of Technology^{*2} 日油株式会社 NOF CORPORATION^{*3} 宇宙航空研究開発機構 ISAS/JAXA**Key Words** : direct-injection gas-hybrid rocket, GAP, N₂O,

●緒言

本研究背景は、小型人工衛星の軌道遷移用スラスターへの適用を目指し、図1に示すダイレクトインジェクション型ガスハイブリッドロケット（以下 DIGHR）の技術実証を行うことである。DIGHR は、図2に示す従来のガスハイブリッドロケットの2次燃焼室を排除し、1次燃焼室に直接酸化剤が噴射されるため、軽量化が達成される。先行研究では、直径 60mm の燃料を使用した燃焼実験において、安定した推力の発生を確認した。また、燃料に高エネルギー物質であり自己発熱分解特性を有する Glycidyl Azide Polymer を使用し、酸化剤に自己加圧特性を持つ亜酸化窒素を使用することによって、高密度比推力化と加圧タンク不要による軽量化に成功した。¹⁾ 本研究目的は、φ80mm モータでの地燃による性能確認と、フライトモータ(FM)の地燃の成功、並びに加速度環境下の正常燃焼確認を目的としたフライト実証実験の3つである。

●実験

推力増強のためφ80mmへと変更し地燃を実施した。FM燃焼実験では、2 回の実験で同程度の推力履歴の獲得を目指した。フライト実証実験では、全長 1.7m のロケットに FM を搭載し、打ち上げ実験を実施した。

●結果及び考察

φ80mm モータでの地燃の結果、FM 地燃の結果を図3、図4に示す。地燃では推力に振動が見られたが圧力は正常燃焼を確認した。FM 燃焼実験では地燃よりも安定した推力履歴が2回得られたためフライト実証に移行した。フライト実証実験では、正常に点火され、高度約 60 m に達した。これにより、本システムが加速度環境下において正常燃焼を達成した。

●結言 その他

地燃、FM 地燃において、燃焼安定性を保ち、所定の性能を達成した。フライト実証実験では、スムーズな点火が確認され、ロケットが飛翔したため、加速度環境中の正常燃焼を確認することができた。

文 献

- (1) “Y. Wada, S. Hatano, A. Banno, Y. Kawabata, T. Oda, K. Baba, H. Hasegawa, and K. Hori, “Design and development of direct-injection gas-hybrid rocket using glycidyl azide polymer for small satellite thruster” 2017 by First Author and Second Author. Published by the EUCASS association with permission.

Fig.1 DIGHR

Fig.2 Traditional gas-hybrid rocket

Fig.3 Static firing test results

Fig.4 FM firing test results

Fig.5 Flight demonstration