

キーワード：ハイブリッドロケットエンジン、鹿児島ロケット、小型人工衛星

研究・地域連携活動の背景・目的

小型人工衛星を用いた全世界レベルの巨大ネット衛星通信網の構築が実行に移されている。合わせて、高性能化された小型人工衛星による地球近傍の環境調査あるいは深宇宙の天文観測の要望が多く、小型人工衛星打上げ需要が世界的に増加している（図1参照）。

期待される効果などアピールポイント

鹿児島大学は「鹿児島ハイブリッドロケット研究会」を設立、第一工業大学及び県内の研究機関、メーカーと共同で小型ハイブリッドロケット（「鹿児島ロケット」）の研究開発が進められている。「鹿児島ロケット」は、県内で開発・設計・製造・打上げまで行うことを基本とし、各大学の学生を中心に県内のモノづくりメーカーの支援を受けながら開発を推進中である。

研究・地域連携活動の概要紹介

【「鹿児島ロケット」の研究開発】

【1. ハイブリッドロケットエンジンの開発（図2参照）】

設計確認用サブスケールエンジンの試作・試験を繰返ししながら、実機エンジン設計のためのデータの蓄積を行った。実機用エンジンの地上燃焼試験による性能評価は、安全上、JAXA内之浦宇宙空間観測所内で実施した。当初は異常燃焼によるエンジンのバースト等を経験しながら、燃料への初期着火性向上、推力性能向上のための設計変更を行いながら、初号機用エンジン試作機を完成させることができた。

【2. 機体の開発】

機体材質は、GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）、尾翼材質はCFRP（炭素繊維強化プラスチック）を使用し、極力機体の軽量化を図り、振動試験による機体剛性の確認試験も実施した。

【3. 回収装置の開発（図3参照）】

発射試験は海に向けて行うため、ロケットを回収する必要がある。従って、最高弾道高近傍で機体内部よりパラシュートを放出し、着水時には海中に水没してしまわない様、フロートを展開する必要がある。回収装置の試作品は、ドローンにより、約100mの高度から落下させ、パラシュートの開傘機能、降下速度等の機能確認を行った。

【4. 発射試験（図4参照）】

令和元年9月に肝付町辺塚海岸において発射試験を実施した。実験結果は、当初の目標（到達高度：約400m、到達距離約300m）を達成することができず海中に落下した。発射試験の際に得られたデータの分析、FTA解析の結果、エンジン点火時に燃焼剤への着火が充分ではなく、初期推力が約1/2以下であることが推定原因として特定できた。現在、燃焼剤への着火不良の推定原因をもとに実機サイズエンジンの一部設計変更を行い、設計確認のための実験の準備中である。令和2年度において、再度発射試験を計画中である。

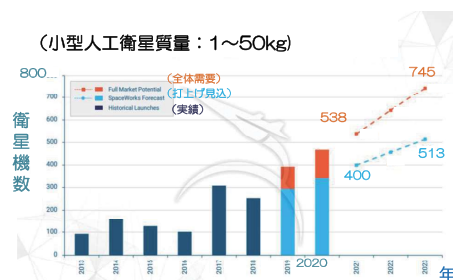


図1 世界の小型人工衛星打上げ実績と今後の需要予測

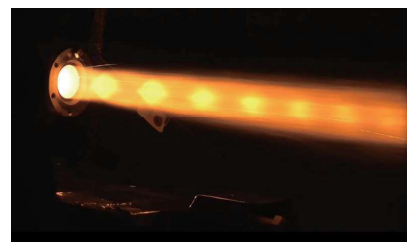


図2 初号機用エンジン地上燃焼試験



図3 初号機用回収装置機能確認試験



図4 初号機発射試験（令和元年9月、於：肝付町）