

LNG推進系飛行実証プロジェクトの開発状況について

平成18年9月20日
宇宙航空研究開発機構
LNGプロジェクトチーム
プロジェクトマネージャ
秋元 敏男

プロジェクトの概要



- LNG推進系飛行実証プロジェクトは、次世代基幹ロケットのキー技術の有力な候補であるLNG推進系の技術を確立すること及びその技術移転などを通じてGXロケットの開発を支援することを目的として、LNG推進系の研究開発を行い、民間主導で開発される中小型衛星打上げ用のGXロケットの第2段を活用したLNG推進系の飛行実証を行うものである。GXロケットの概要図をP2に示す。
- 本プロジェクトに関しては、平成14年5～6月および14年12月～15年3月に宇宙開発委員会での事前評価を受けた後、平成15年度から開発段階に移行した。
- LNG推進系の開発当初の基本形態は、ガス押し式/アブレーション冷却方式というシンプルな構成のLNG(液化天然ガス)エンジンと複合材推薬タンクを採用したシステムであった。LNG推進系の概要図及び諸元をP3に示す。

[参考] 我が国における宇宙開発利用の基本戦略(総合科学技術会議 H16.9)より

GXロケットについては、開発計画、官民分担、運用計画、安全性確保の保証について具体化に十分留意しつつ、官はその分担に従い、必要な技術移転などを通じて、開発を支援する。

GXロケットの概要

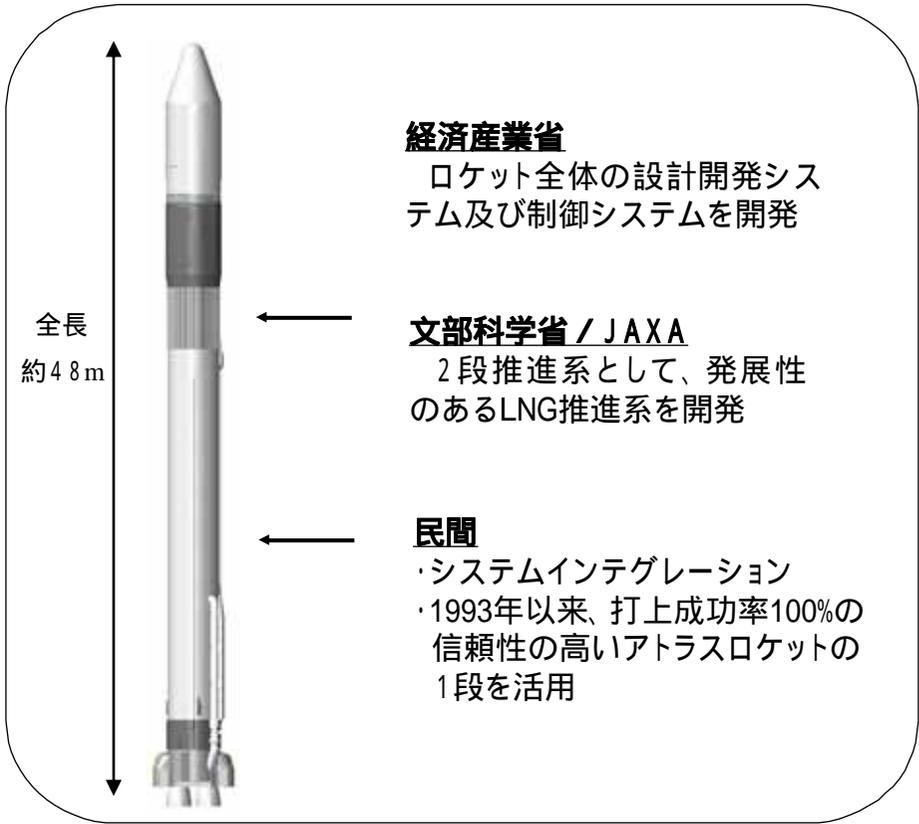
【プロジェクトの概要】

GXロケットは、官民が協力して開発中の中型ロケット。

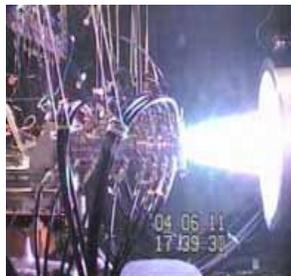
宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、GXロケットの第2段として、LNG(液化天然ガス)推進系を開発。

LNG(液化天然ガス)は、液体水素燃料より推進性能は劣るものの、コストや運用面で高い優位性があり、将来輸送系開発において、有望な選択肢。

【官民の役割分担】



厚肉タンクステージ
燃焼試験(BFT)

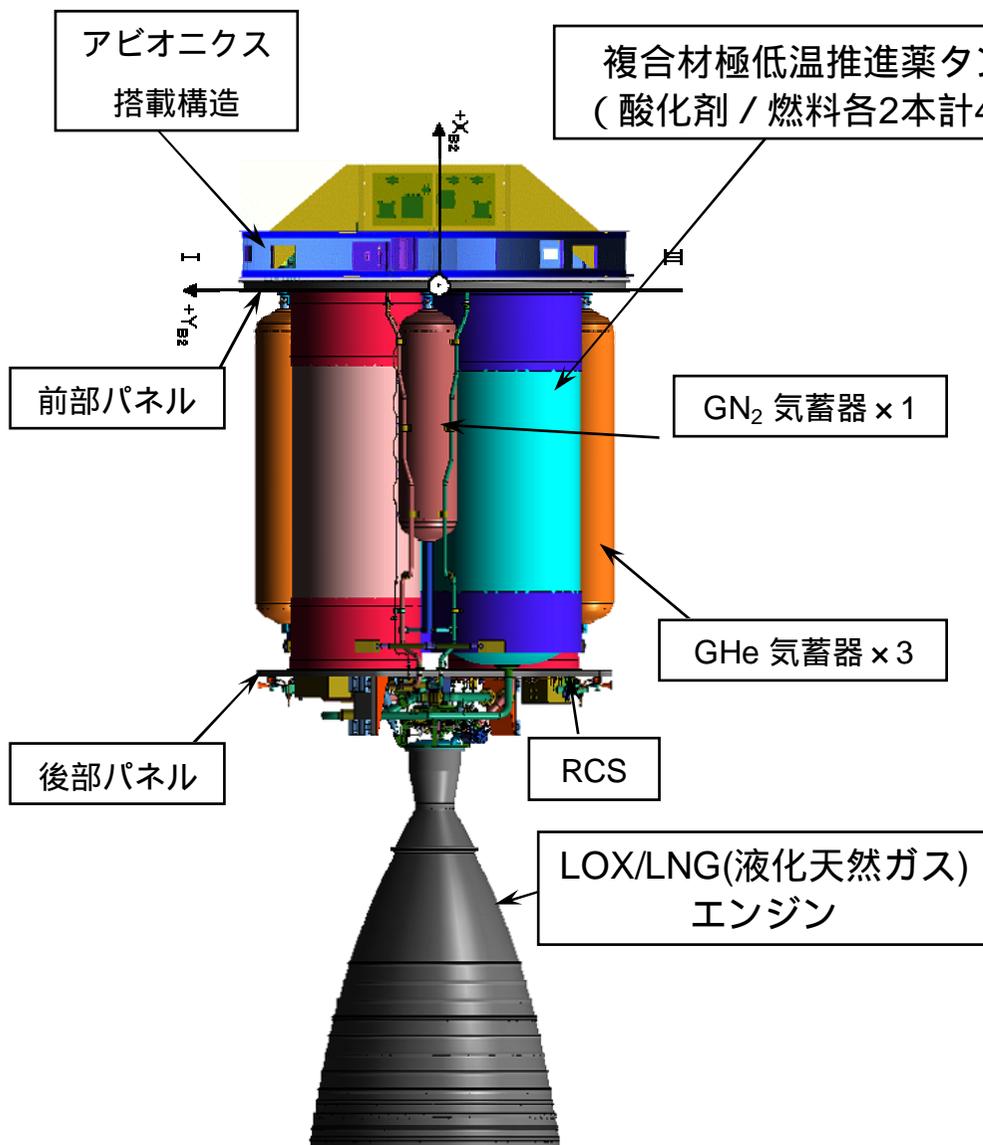


サブスケール
LNGエンジン
燃焼試験



GXロケットに搭載
されたLNG推進系

LNG推進系の概要(開発移行時)



項目	諸元
全長	7.8 m
直径	3.3 m
イナータ扱い質量 ()	約 2.1 トン
推進薬	液体酸素 / 液化天然ガス
着火回数	2 回以上
推進薬供給方式	ガス押し式
真空中推力	96.7 kN
真空中比推力	345 ± 5 秒
混合比	3.5
燃焼室冷却方式	アブレーション + フィルム
燃焼時間	最大 353 秒
有効推進薬量	9.8 トン
推進薬タンク材質	CFRP (内面アルミライナ)

ガス押し式LNG推進系(開発移行時)概要図及び諸元

() 推進系乾燥質量 + 無効推進薬等

開発状況の概要

- 平成15年度からの開発において、システム設計を進めたところ、推進系性能が大幅に低下するとともに質量がGXロケットシステム要求を大幅に超過することが判明した。また、複合材推薬タンク・ヘリウム気蓄器の開発試験において複合材内及び複合材/金属ライナ間での剥離が複数回発生し、開発の見通しが得られなくなった。
- このため、平成16年度から17年度にかけて、民間側と調整しつつ基本形態のトレードオフを行い、金属タンク/ブーストポンプ方式を代替形態案として、成立性確認のためのシステム設計及びエンジン燃焼試験を行った。しかし、平成17年8月に実施したエンジン燃焼試験において、成立性確認のために解決すべき技術課題(エンジン燃焼中の燃焼圧変動及び推力低下)が発生した。
- その後、技術課題に対する原因究明及び対策検討を進め、平成18年4～7月に再度エンジン燃焼試験を行い、必要なデータを取得するとともに、対策の方向性についてまとめた。また、相次ぐ不具合等を受け、今後の開発を確実に進めるため、開発計画の再点検を行い、システム仕様の見直しを含む新しい開発計画をまとめているところ。

開発の経緯

