

GXロケットの現状・課題及び展望

平成20年11月4日

株式会社 I H I

航空宇宙事業本部

1. GXロケットとは
 - 1) GXロケットの特長
 - 2) GXロケットの将来展望
 - 3) 我が国のロケット開発技術との関係

2. GXロケットの現状(これまでの経緯含む)

3. GXロケットプログラムの完成に向けて(課題等)

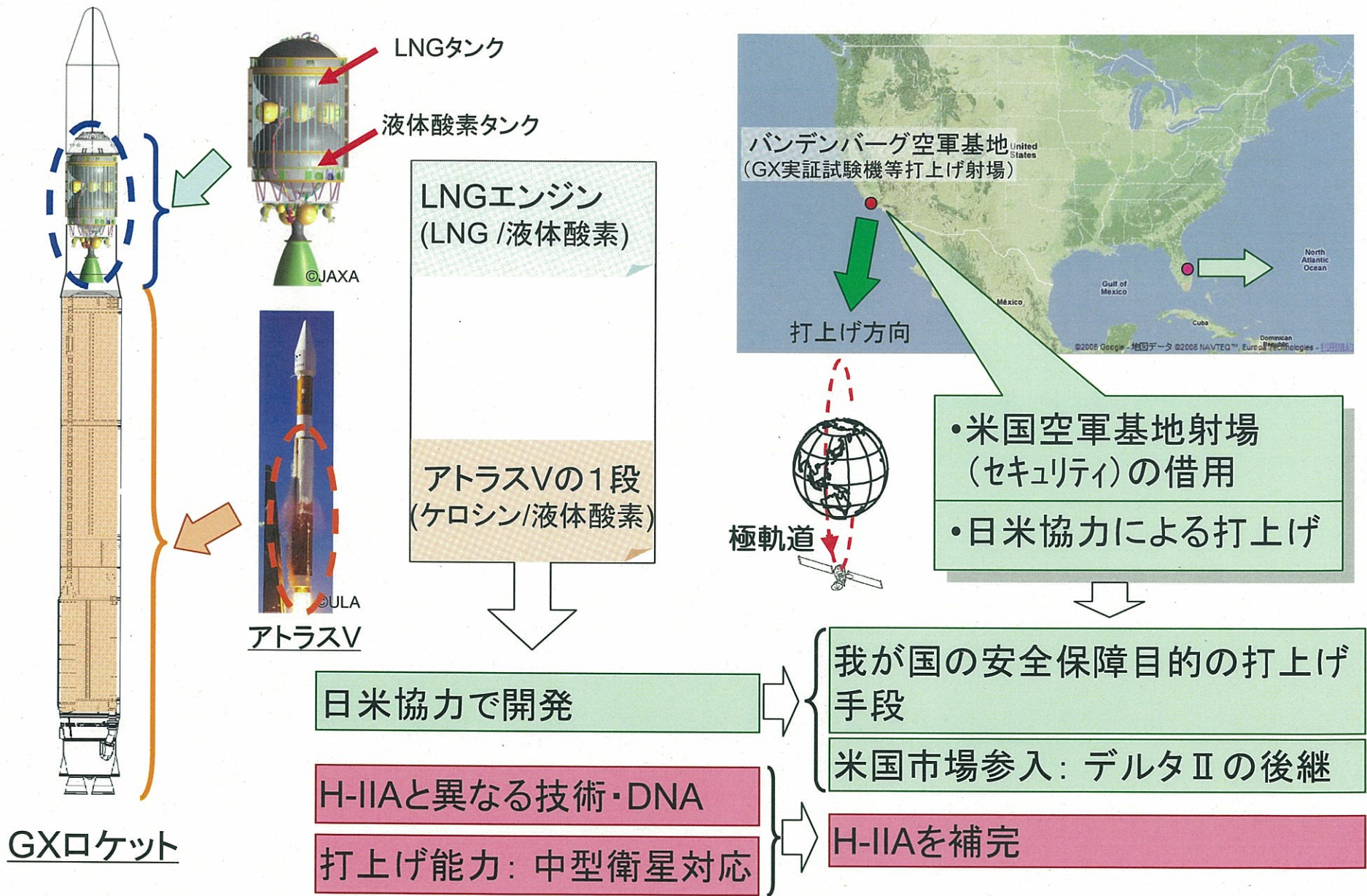
4. GXプログラムに関する国としての対応(位置付け等)

1. GXロケットとは

1) GXロケットの特長

- ・GXロケットは、日本が開発する世界最新の技術(LNGエンジン)と、世界的に多くの実績と高い信頼性を有する米国の最高の技術(アトラスV)を組み合わせた画期的なロケットであり、宇宙開発における日米協力開発のシンボリックプロジェクトである。
- ・具体的には、1段に米国の基幹ロケットであるアトラスVの1段推進系を用い、2段に日本が世界に先駆けて開発しているLNGエンジンを使った推進系を搭載した中型ロケットであり、主な特長は次の通りである。
 - ① 環境に優しい燃料(炭化水素系)を使用すること
 - ② 低コスト燃料を使用すること
 - ③ ハンドリングが易しいこと

1. GXロケットとは



1. GXロケットとは

2) GXロケットの将来展望

近年、大型自然災害の多発や、地球温暖化現象の進行等、地球環境が予想を超えて悪化していく傾向にある。又、中東・アジアはもとより、民族間の争いや、宗教問題、或いは大国間の覇権争い等に起因するアフリカや東欧他、世界の様々な地域でのテロ行為が多発し、東西冷戦終結後最も不安定な状況を呈しつつある。

このような状況の下で、我が国の宇宙利用は、従来の通信や放送の分野から災害や環境の監視機能や防衛目的の偵察機能の強化等に比重が移され、国民の安心と安全に資する所謂広義の安全保障目的に沿った中型の地球周回型低軌道衛星の需要が大幅に増大していくことは自明である。

特に、偵察機能の充実化の面では、周辺にアジアの覇権を求める大国や国際的に危険国と見做されている国家が存在し、今なお大量破壊兵器の開発に取り組んでいる現状や、我が国で使用する石油等の化石燃料の大半を海上輸送しているマラッカ海峡の監視力の強化の必要性を考えれば、これまで以上に頻度の高い観測や、異常時におけるピンポイント監視への対応が求められる状況下にあり、現在運用されている情報収集衛星システムの更なる強化や防衛省による新しい企画等が求められるものと考えている。

1. GXロケットとは

・GXロケットは、先に述べたような様々な利点に加え、世界的に実績のあるアトラスVの1段推進系を用いていることにより、ユーザ向け知名度が高く、又、打上げ安定性に関する評価では世界の中型ロケットの中では極めて有利な位置付けを確保出来ることから、米国市場はもとより、米国と政治・経済で関係が深い国々の打上げサービス事業への参入が期待出来る。

GXプログラムに関わるマーケティング戦略については、ロッキードマーチン社(現ULA社)や市場調査会社の協力を得て第一次プランを作成しているが、その結果事業化の可能性(単年度黒字化)については、早ければ運用開始5年後、遅くとも10年後には達成できるものと確信している。

[付記1]ULA社によれば、米国空軍はGXロケットを現在運用しているデルタIIの後継機の有力候補に位置付けている。

1. GXロケットとは

- 一方、国策事業としての側面から、我が国の基幹ロケットであるH-IIAに万一不具合が発生した場合の補完機としての役割を果たすことが出来ることを挙げておきたい。

[付記2]ロケットの失敗率は、通常5～10%とされており、又、打上げに失敗した場合、その原因究明調査や改善の要否検討等に2年近くの日時を要することから、主機とは異なる技術を用いた補完機が必要となる。米国の場合、主機はアトラスV、補完機はデルタIV。我が国の純国産ロケット(H-II～H-IIA)の失敗率は14%となっている(21機中3機失敗)。

- 次に、GXロケットの実証試験機等の打上げについて、アトラスVと同じ米国空軍のバンデンバーグ射場(カリフォルニア州)を借用して行うことになれば、日米が協力して行う安全保障に関わるアクティビティ(特に防衛分野)の中で最も重要とされているインターオペラビリティを確保する上で極めて効率的であると考えられる。

3) 我が国のロケット開発技術との関係

我が国のロケット開発は、1969年の「日米宇宙開発協力交換公文」により米国マクドネルダグラス社(現ボーイング社)のソーデルタの技術を導入したことに始まり、NASDA殿及びMHI社他関連企業の努力により、自立性を高めて参った結果、H-IIロケットの段階で国産で開発する能力を獲得するに至ったことは誠に喜ばしいことである。

一方、この様な純国産に向けての官民の努力は、結果として1994年以降15年間にわたって世界の最新技術に関し、身近に触れる機会を閉ざす状態を生むことになったことも事実であり、今般GXロケットの開発を通じ、再度世界最新、最高のロケット開発技術を習得・活用する機会を得、今後の我が国の宇宙開発に多大の寄与が出来るものと考えている。

2. GXロケットの現状(これまでの経緯含む)

(1) 官主導の日米協力型官民共同プロジェクトでスタートし、開発の途上で民主導となったプロジェクト

- ・平成11年 NASDA主導による先端技術実証ロケットプロジェクト(現在はGXロケット)として、開発に着手(8月)。日米協力の形で、1段米国ロッキードマーチン社製、2段国産(世界に先駆けて開発するLNGエンジン)を組み合わせ、今後国が計画する中型衛星需要に応える手段として開発。

その後、H-II 6号機の打上げ失敗(11月)によりしばしプロジェクト凍結。

- ・平成12年 科学技術庁の要請により、プロジェクトの枠組みを見直し。将来的には商業目的にも活用し得るとの前提で通商産業省の参画を求め、科学技術庁、NASDA、民間の4者による官民協力プロジェクトとして再発足。

- ・初号機打上げは、当初平成17年度⇒現在は平成23年度を目指している。

(注)平成15年11月H-II A打上げ失敗に対する国家資源の集中投入、LNG推進系の一部仕様見直し等により打上げ予定は大幅に変動

- ・現在、GXロケットは、多くの宇宙航空関係企業が参加する(株)ギャラクシーエクスプレスが事業主体となって推進。

2. GXロケットの現状(これまでの経緯含む)

(2)GXロケットに関わる技術導入の状況

- ①米国ロッキードマーチン社(現ULA社)のアトラスVロケット(米国の基幹ロケット)の1段を活用し、2段に国産LNGエンジンを搭載。ULA社からアトラスV1段の技術情報提供及びロケット全体のインテグレーションに関する技術支援を得て開発中。(実証試験機打上げは、米国カリフォルニア州空軍バンデンバーグ射場を借用することを計画。)
- ②米国から日本へのアトラスV技術情報提供に関して、米国ULA社から米国防務省に技術支援契約(TAA)を申請し、既に承認取得済み。米国議会承認も完了。
- ③米国射場打上げに関する技術情報提供に関しては、バンデンバーグ射場を所管する空軍の回答を受け、ULA社とDTSA(Defense Technology Security Administration: 国防総省下の担当部局)で事前調整が終了し、現在米国防務省にて正式手続き中。承認取得の予定。
- ④打上げ能力は、バンデンバーグ射場打上げにより、太陽同期軌道高度500 kmにおいて3トン以上を確保。防災や環境監視等の安全保障用途又は偵察等の防衛衛星打上げに適切な能力を有する。(米国の主力中型ロケットであるデルタIIの退役後の後継機としても、適切な能力を有している。)

[付記]ULA社:United Launch Alliance社(ロッキードマーチン、ボーイングが合弁で設立)

2. GXロケットの現状(これまでの経緯含む)

(3)技術開発の進捗状況

- ①システム解析・設計及びGXロケット構成品の技術開発・試作はほぼ完了。システム全体としては進捗度約70%。2段LNGエンジンの開発進捗待ちの状態。
- ②2段LNGエンジンは、弊社が世界的にも最も多くの実績を有するターボポンプとアブレータを特長としており、技術的な問題は既に解決済み。(JAXAから宇宙開発委員会に報告:2008年1月)現時点では、実機型エンジン試作に移行出来る段階にあり、平成22年には開発完了が可能と判断。
- ③全体として、実証試験機の開発、射場の準備に入れる状態に至っている。

3. GXロケットプログラムの完成に向けて(課題等)

(1)プログラム凍結状況の改善

GXロケットの開発は、平成11年我が国の政府機関がロッキードマーチン社を訪問、協力を要請したことに始まり、これ迄の間、H-IIやH-IIAの打上げ失敗やLNG推進系開発の遅れ等、日本側の事情により、再三打上げ年度を遅らせてきたにも係らず、米国側(ロッキードマーチン社及び米政府関係者)は一貫して協力のスタンスを変えることなく、当初の約束事項(技術支援や技術移行に係る政府の承諾取り付け)を履行していることから、今般宇宙開発戦略本部の発足を機に現在のプログラム凍結状況を改善して頂きたい。

(2)実証試験機への取組み

GXロケットに係るシステム設計及びシステム構成部分(サブシステム・コンポーネント・部品)の開発については、民間企業主導の形でIHI及びGX関連メーカーが相当額の費用を投入し、既にほぼ完了した状況にあり、今後はこれらシステム設計やハードウェア開発の成果を宇宙で実証するフェーズに移行することから、国際宇宙条約との関係等を含め、より安全確実な打上げに繋がるよう、JAXA殿が責任を持って私どもメーカーと協力する体制を確立して頂きたい。

3. GXロケットプログラムの完成に向けて(課題等)

(3)GXロケットによる打上げサービス事業の推進について

GXロケットは、防衛や外交の分野はもとより、防災や環境監視等安全保障に係る中小型低軌道周回衛星の打上げに際し、極めて実用性の高い輸送手段である。実証試験機による機能・性能・安全性が確認された暁にはGX社として鋭意販売努力を重ねていくが、一方、宇宙開発事業では専門的エンジニアの確保、維持が極めて重要であること、又、開発投資が極めて莫大である上、事業化後におけるリスクも極めて大きいことから、是非とも政府による計画的調達(アンカーテナント政策)の導入に加え、政策金融や、場合によっては、一部政府保証的措置の導入等について格別のご高配を賜りたい。

4. GXプログラムに関する国としての対応(位置付け等) **IHI**

☆H-II Aロケットにトラブルが生じた際に**代替する方策**を講じること

-【総合科学技術会議(平成14年6月19日)】

☆GXロケットの研究開発を**加速**・・・(中略)・・・**戦略重点科学技術**の一つに位置付ける

-【総合科学技術会議(平成18年12月26日)】

☆GXロケットについては、

- ・**H-II Aの利用が困難な場合に基幹ロケットの代替の輸送手段となる等の理由から、着実に開発を進める。**

- ・**我が国の宇宙輸送系における「中型ロケット」として明確に位置付け、政府として着実にその開発を支援する。**

-【宇宙開発委員会計画部会輸送系ワーキンググループ(文部科学省/経済産業省)】

☆**平成23年度の初号機打上げに向け、その開発を引き続き着実に支援する**という方針の再確認

-【文部科学省/JAXA/経済産業省/民間の4者による「GXロケット開発に係る協議会」幹事会(平成19年12月)】

☆LNG推進系開発に係る技術的問題や1段推進系をアトラスⅢからアトラスⅤに変更することによるロケットシステムへの影響等を検討

-【文部科学省 宇宙開発委員会2008年2月～】