

**GX ロケットと自律性との関係について  
(LNG 推進系飛行実証プロジェクト開発着手時の整理)**

平成 20 年 3 月 18 日  
宇宙開発委員会事務局

1. 平成 14 年 6 月に宇宙開発委員会が取りまとめた「我が国の宇宙開発利用の目標と方向性」において、今後のロケット開発の基本方針として、「自律性の確保」(必要な時に必要な物資や機器を宇宙空間の所定の位置に展開する能力を確保すること)が第一に掲げられている。(参考 1)
2. 同年 5 月から 8 月にかけて宇宙開発委員会は LNG 推進系飛行実証プロジェクトに関する評価を行い、その結果、開発に着手せず研究を継続することが妥当であるとした。その際、「我が国が輸送系において自律性を確保する方針との整合性」が論点の一つとして出された。(参考 2)
3. 同年 12 月から平成 15 年 3 月にかけて宇宙開発委員会は再評価を行い、その結果、開発段階に進むことが妥当であると判断した。その際、自律性に関して質疑応答がなされ、H- A は国の基幹ロケットとして自律性を求めているが、民間主導の GX ロケットについては、NASDA の進める将来輸送系の技術開発・実証の手段として、効率的な観点からの利用として、LNG 推進系プロジェクトを位置付け、基幹ロケットとしての位置付けを与えていないため、

H- A に求められているような厳格なキー技術の維持(自律性)を求めないと整理された。(参考 3)

4. なお、本年 2 月に策定された「宇宙開発に関する長期的な計画」においても、宇宙開発推進の基本方針の一つとして自律性の維持・確保を掲げている。(参考 4)

(参考1)

我が国の宇宙開発利用の目標と方向性  
(平成14年6月26日 宇宙開発委員会)

2. 我が国の宇宙開発利用の目的と基本方針

(2) 我が国の宇宙開発利用の基本方針

自律的な宇宙開発利用活動を展開するための技術力を独自に保持

宇宙関連技術は、産業競争力向上につながる技術を多く含むのみならず、広い意味での安全保障に密接に関係する戦略的技術であることから、国の存立にとって基盤的であり、国として取り組むことが不可欠な領域である。したがって、かかる戦略的技術、枢要な部品等は海外から常に制限なく導入できるとは限らないことに留意し、他国に依存しないで宇宙開発利用活動を自律的に展開するため、基盤技術を含め必要な技術力を独自に保持することを目指す。

4. 新機関における重点化の方向

(2) 今後のロケット開発の進め方

情報収集衛星など国として重要な衛星を必要なときに所定の位置に展開できる独自の輸送能力を保持<sup>2</sup>することは、国及び国民の安全の確保に密接に関連した優先度の高い活動である。

<sup>1</sup> 此处では技術と利用(衛星打ち上げ)両方の自律性を言っている。

<sup>2</sup> 衛星打ち上げの自律性だけになり、ロケット技術の自律性が消えてしまっている。

当面の目標として、H-A標準型ロケットについて世界最高水準の信頼性の確立に傾注するとともに、官民の役割分担を明確にした上で、H-A標準型ロケットの技術成果を民間に移転し、民間移管の促進を図る。また、信頼性確立の一つの方策としても、政府が衛星を打ち上げる場合には、国産ロケットの優先使用を基本とする。

具体的な今後のロケット開発の進め方については、我が国及び世界のロケット開発の現状や商業打上げ市場動向を踏まえ、別紙1のとおりとする。

別紙1 今後のロケットの進め方について

2. 今後のロケット開発の基本方針

(1) 自律性の確保<sup>3</sup>

宇宙開発利用活動の基本は必要な時に必要な物資や機器を宇宙空間の所定の位置に展開する能力を確保することである。

<sup>3</sup> 自律性とは 他国に依存しないでロケットシステムを作り上げる技術の習得。 他国に依存しないで必要な衛星を軌道投入する能力。これ等二つを要する。基幹ロケットで新技術への挑戦を行うと、打上げ能力の空白を作るリスクが生じる。従って、基幹ロケット以外で新技術への挑戦を行う必要がある。また、全段固体のロケットシステムは別の意味で重要であり、此の技術の放棄を宣言する事は国際政治の舞台で致命的な弱点になる。これ等の認識が一つになって居らず、ばかりで論じようとするので、H-Aだけ保有すれば良いと云った発言を許す事になる。

(参考2)

計画・評価部会審議結果

(平成14年8月21日 宇宙開発委員会 計画・評価部会)

## 2. 審議の結果等

### 2-1. 新機関における宇宙開発活動の重点化の検討に資するもの

#### (2) LNG 推進系飛行実証プロジェクト

LNG 推進系飛行実証プロジェクトは、我が国で初めての民間提唱ロケットであるGXロケットの第2段を活用して、宇宙開発事業団がLNG 推進系の飛行実証を行うプロジェクトである。

本プロジェクトの評価については、LNG 推進系飛行実証プロジェクト評価小委員会を参考2のとおり開催し、別添の評価報告書(参考7)をとりまとめた。

本部会は、平成14年6月26日、LNG 推進系飛行実証プロジェクト評価小委員会から、別添のとおり報告を受け、慎重に審議した結果、一部の委員から異議が表されたが、指摘事項への対応の準備に応じて再審議をすることとし、「

宇宙開発事業団として、水素推進系の信頼性向上を重点的に進めている状況下でLNG 推進系に開発着手し、その飛行実証を平成17年度に行う緊急性について積極的な根拠は認められず、今後、LNG 推進系プログラムのロードマップを明らかにした上で、LNG 推進系飛行実証プロジェクトの位置づけを明確にする必要があること、

費用対効果の観点から将来展開を見据えたターボポンプ方式等の他の選択肢との比較検討を実施すべきであり、また、基盤技術の成熟化を図るため、今後、燃焼反応、複合材タンク

の剥離・座屈に関する解析を実施し、試験データと併せて総合的な検討を行うべきであること、ロケット全体のリスクを管理する上で必須である打上げ安全に必要な技術情報の開示について、GXロケットが第1段エンジンのみならず、誘導制御系、全一段システムインテグレーションに至るまで米国企業の支援を受けるため、米国政府による技術輸出許可の見通しも含めて、必要な情報が開示可能であることを確認する必要があること、

から、総合的に判断してLNG 推進系飛行実証プロジェクトについては、開発に着手せず、研究を続けることが妥当である。」との評価小委員会の報告を了承した。

なお、LNG 推進系の開発は、我が国で初めての民間提唱ロケットであるGXロケットの第2段エンジンとして宇宙実証を行う計画である。そのため、LNG 推進系の開発は、GXロケット構想自体の内容及び進捗状況に左右される。また、宇宙開発事業団の研究開発は、民間への技術移転を通して、民間の活力を活かしつつ、宇宙開発利用の諸目標に貢献することが期待されている。このため、今回、技術移転先として予定されているGXロケット構想の意義等についても議論を行った。その結果、以下の論点が出された。

我が国が輸送系において自律性を確保する方針との整合性  
国際市場における競争力の優位性確保の見通し  
官民の役割分担の在り方

(参考3)

宇宙開発委員会 計画・評価部会 LNG 推進系飛行実証プロジェクト  
評価小委員会(第5回)平成14年12月19日 評価5-2-1

LNG 推進系飛行実証プロジェクト 質問票

質問票		質問年月日	平成14年12月18日	
		一連番号	12,13,14,16	
部会名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委員会名	LNG 推進系飛行実証プロジェクト評価小委員会			
質問事項	民間主導による宇宙ロケットシステムの開発の進め方について	質問者名	榎谷利男	
【質問欄】資料番号:評価4-3 頁:				
今後この問題は議論される事と思われるが、GXプロジェクトが一例として現時点で十分検討される必要がある。				
(1) 宇宙ロケットの打上げ場所は国の施設を使用し、打上げ後に他への被害が発生した場合、国が責任を持つことが規定されている。				
(2) 宇宙ロケットの開発は、国が自立性を持つべきではないか？ (開発の主体が国にあることと業務の運用を民間に委託する事は矛盾しない?)				
(3) 誘導制御技術をはじめ、他のシステム・に利用可能な高度技術は国としての管理が必要ではないか？				
(4) その他色々あるとおもわれるが、この機会にきちんと整理しておく事が必要ではないか？				

【回答欄】

((2)についての回答) 国はH- Aロケットを基幹ロケットとして維持していく方針を定めました。(総合科学技術会議「今後の宇宙開発利用に関する取り組みの基本について」、及び宇宙開発委員会「我が国の宇宙開発利用の目標と方向性」)。そのため、キー技術の維持を図っていくことにより、国としての自律性を確保して行くこととしています。一方、民間主導のGXロケットについては、NASDAの進める将来輸送系の技術開発・実証の手段として、効率的な観点からの利用として、本LNG推進系プロジェクトの位置づけを調整しました。これにより、GXロケットについてはH- Aに求められているような厳格なキー技術の維持(自律性)を求めないこととしました。<sup>4</sup>

((3)について回答) ロケットに限らず、高度な技術であっても、民間が自主的に開発したものについては、民間の自主的な管理に任されています。ただし、国との契約関係がある場合においては 第三者への開示等について制限をかけることは可能です。なお、民間が確保した技術を第3国に移転する場合には、外国為替及び外国貿易管理法により制限を受けることになります。

【事務局使用欄】

回答者	宇宙開発利用課 大塚	回答年月日	平成14年12月18日
-----	------------	-------	-------------

<sup>4</sup> 今もこの論理が使われている様であるが、着眼点が一寸違うと思う。全段が自主技術で、輸入品が全く使われなければ、自律性が最も高いのは勿論である。LNG推進系の自律性を考えた時、其の開発の自律性が保てれば、技術実証試験に於いて1段に何をしようが「自律」している。また、商業打ち上げに於いて、何も関与する必要は無い。

(参考4)

## 宇宙開発に関する長期的な計画

(平成20年2月22日 総務大臣 文部科学大臣)

### 1. 我が国の宇宙開発に関する基本的な考え方

#### (2) 宇宙開発推進の基本方針

我が国の宇宙開発は、上記の宇宙開発の目的と意義を踏まえ、信頼性の確保を大前提に、以下の基本方針に則り推進するものとする。

我が国の宇宙開発推進の基本方針を以下のとおりとする。  
堅固な技術基盤の上に立っての自律性の維持・確保を旨とする。  
国民・社会への成果還元を見据えた利用指向型の開発を行う。  
飛躍を目指した強い意欲の下に、高い創造性・先導性を有する世界一線級の研究開発成果・学術研究成果を創出する。  
我が国の強みを活かした上で適切な選択と集中を図り、効果的・効率的に行う。

自律性を維持・確保していくとの理念は、「我が国が必要な人工衛星等を必要なときに独自に宇宙空間に打ち上げる能力を将来にわたって維持・確保すること」により体现される。この考え方を引き続き第一の基本方針とする。その上に立って、我が国が今後宇宙開発を進めていく上での基本的な方向性として、国

民・社会への成果の還元を見据えた利用を指向した開発を行うべきこと、飛躍を目指した強い意欲の下に、高い創造性・先導性を有する世界一線級の研究開発成果・学術研究成果の創出を目指すべきこと、我が国の強みを活かした上で適切な選択と集中を図り、厳しい財政事情等を勘案して、効果的・効率的に行うべきことを基本方針とする。

(…以下略…)

### 2. 宇宙開発利用の戦略的推進

#### (5) 宇宙輸送系の維持・発展

宇宙輸送系は、宇宙空間へのアクセスを可能とする手段として、あらゆる宇宙開発利用活動の根幹であり、その国がどのような宇宙活動を展開するかは、その国が保有する宇宙輸送系によって特徴付けられる。この意味において、宇宙輸送系は、その国の宇宙開発、さらには、その国の科学技術力、国力を象徴するものである。

また、宇宙開発利用活動の自律性は宇宙輸送系に大きく支配されており、このような意味を持つ宇宙輸送系に関しては、以下の方針により、その維持・発展を図ることとする。

H- A シリーズを我が国の基幹ロケットと位置付け、性能及び信頼性の面から世界最高水準のロケットとして維持・発展させる。

打上げ需要の多様化に対してより柔軟かつ効率的に対応することができる宇宙輸送系の構築を目指すこととし、中型及び小型のロケットについて必要な研究開発を行う。

#### (基幹ロケットの維持・発展)

我が国が必要な人工衛星等を必要なときに独自に宇宙空間に打ち上げる能力を将来にわたって維持・確保することにおいて、中核的役割を担う基幹ロケットとして、H- A ロケット及び H- B ロケット(H- A 能力向上型)を引き続き位置付け、定常的に使用していく。

H- A ロケットについては、13号機から民間移管が行われ、民間による打上げ輸送サービスが開始された。H- A ロケットを我が国の基幹ロケットとして維持・発展させていくためには、民間移管後においても、機構は、信頼性の向上を核としたシステムの改善・高度化を図るための研究開発を不断に継続することが不可欠であって、機構の主體的役割の下に、民間及び大学等との連携を強化しつつ、関連の研究開発を着実に進めることとする。基幹ロケットとしての維持・発展には、安定的な打上げ機会の確保、部品・材料の保全を含めた強固な製造基盤及び打上げ基盤も欠くことのできないものであり、所要の対応が必要とされる。このような対応により、同ロケットの国際競争力強化が図られることとなる。なお、民間移管開始後5年を目途に、目的達成状況の評価を行い、必要に応じて、官民の役割分担を含めた体制の見直しを行う。

H- B ロケット(H- A 能力向上型)は、宇宙ステーション補給機(HTV)の運用手段を確保するとともに、基幹ロケットの能力の向上を図ることを目的に開発するものである。H- B ロケットの開発は、H-

A ロケット標準型を維持発展した形態を基本として行う。また、その開発に当たっては、システム仕様の決定などに民間の関与をより多くするなど、民間の主体性・責任を重視した開発プロセスを採用する。

#### (打上げ需要の多様化<sup>5</sup>への対応)

今後の我が国における衛星打上げ需要は、中規模のものが増大すると予測されるとともに、宇宙科学の分野を中心に小規模のものも活用が指向されている。このような打上げ需要の多様化に対してより柔軟かつ効率的に対応することができる宇宙輸送系の構築を目指すこととする。なお、このような宇宙輸送系の構築により、基幹ロケットの代替手段の確保や、将来に向けてのより多様なロケットシステム技術の向上が図られることとなる。

このため、中型ロケット及び小型ロケットについて、それぞれ次の取組を進めていくこととする。

中型ロケットについては、官民協力の下、民間主導により開発計画

<sup>5</sup> 打上げ需要の多様化だけに頼って三つ揃えを逃えるので、「需要が本当にあるのか?」とか「リターンの見通しが甘い。」とかの反論、疑問が絶えないのではないかと。確実な打上げにより自国の衛星を自律的に軌道投入する為の基幹ロケット、特殊な技術を集めた全段固体ロケット技術の継続的な維持、其れに加えて先端的な推進技術に挑戦する為の機会が必要である。此の3番目のシステムが商業打上げビジネスに使用出来れば申し分ない。此れが本当の理由なのではないか。

が進行中のGXロケットについて、我が国が保有すべき中型ロケットとして位置付けられていることから、第二段に搭載する液化天然ガス(LNG)推進系の開発及び飛行実証を進めるなど開発計画を支援してきているが、LNG推進系を含めGXロケットの今後の進め方については、現在行っている評価の結果等を踏まえ進める。

小型ロケットについては、新たに小型固体ロケットの開発を目指すこととする。その際は、小型衛星の打上げ需要動向を含めて適時適切に評価を行い、その結果を踏まえつつ、これまで我が国が蓄積してきた固体ロケットシステム技術の知見を最大限活かし、単なる既存技術の組み合わせでは達成し得ない高品質の固体ロケットシステムを構築するとともに、低コストかつ短期間での打上げなど革新的な運用性の向上を目指す。なお、小型固体ロケットの開発に伴い、M-ロケットの運用を終了する。

#### (HTVの開発)

国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」(JEM)において必要となる我が国の物資輸送と、我が国が国際約束で分担している国際宇宙ステーションへの補給義務の履行のため、宇宙ステーション補給機(HTV)の開発を引き続き進める。HTVは無入輸送機であるが、有人施設である国際宇宙ステーションに接近することから、有人宇宙機に相当する安全性設計がなされており、これを着実に開発、運用することにより、将来の軌道間輸送や有人化に関する基盤技術の習得が図られることとなる。

#### (将来輸送系の研究開発)

将来の輸送系を展望しての有人輸送システムや再使用輸送システムに関しては、重要技術に重点を置いて、将来において独自の有人

宇宙活動への着手を可能とすることを視野に入れ、基盤的な研究開発を着実に推進する。その一環として、高水準のシステム要求を取り込んだ実験機体による飛行実証に向けて必要な研究開発を行う。

#### (その他)

上記の宇宙輸送系の在り方を踏まえた上で、政府の人工衛星の打上げには国産ロケットを優先して使用することを基本とすること、及び民間企業が人工衛星を打ち上げる場合にも国産ロケットの使用を奨励するとしてこれまでの我が国の方針を継続することとする。

また、大学等における教育研究活動や先駆的な要素技術の実証機会としての超小型衛星及び小型衛星の打上げニーズに応えるため、打上げ余剰能力の積極的な活用を図る。

打上げ等に関わる安全確保については、宇宙開発委員会が策定する指針により対策を講じる。なお、機構が民間のロケットの打上げを受託する場合は、機構において体制を整備し、当該打上げの安全監理に責任を持つこととする。