

輸送系ワーキンググループ報告(案)

平成 19 年 1 月 31 日
宇宙開発委員会計画部会
輸送系ワーキンググループ

1. 内外情勢の変化¹

輸送系を取巻く内外情勢俯瞰すれば、米国、EU、ロシア、中国をはじめとする世界各国においても宇宙政策の強化が図られ、次期政策ビジョンの策定や新型ロケットの開発、**産業界の再編²**等が活発化していることがうかがえる。また、今後 10 年間の商業衛星需要動向について、静止衛星は大型化し、4 トン級以上の衛星が今後継続的に 6 割以上を占めると予測され、非静止衛星は小型から中大型衛星まで多様化することが見込まれる。我が国の政府ミッションについては、静止衛星よりも、低軌道 2 トン級以下の中小型の衛星が多数となる見通しとなっている。こうした状況において、

¹ 全く変化していないことが書かれていない。「輸送系に使われる部品や技術は、貿易管理令の対象となるものが多く、安定した輸入の継続が危惧されることから、世界各国とも自国に技術基盤を確保することに努めている。」技術を確保した上で、輸出が可能なものについては、ビジネスとして成功させることが望ましいのではないかと。例えば、打上げサービスは、物品の輸出が殆どないので、輸出し易い形態である。

² 日本の宇宙産業界も再編した方がいいと思っているのか。

政府は、平成 18 年 3 月に閣議決定された第 3 期学技術基本計画において、「宇宙輸送システム」を国家的な目標と長期戦略を明確にして取り組むべき国家的なプロジェクトである「国家基幹技術」として位置づけた。

2. 輸送系の現状

我が国の基幹ロケットである H- A ロケットについては、6 号機の失敗以降、徹底した信頼性向上に取り組み、平成 17 年 2 月の 7 号機の打上げから昨年 12 月の 11 号機の打上げに至るまで、5 機連続で打上げに成功しており、成功率 9 割というロケット初期運用段階において世界水準を上回る成功率を達成している。また、同ロケットは、民間の効率的かつ迅速な経営手法によるコスト低減並びに製造の一元化による品質向上及び活力強化を目指し、ロケット打上げ事業の民間移管を進めてきており、いよいよ来年度は、民間による衛星打上げサービス事業の最初の衛星が打ち上がるという局面を迎えることとなる。政府部内においても、H- A ロケットが「宇宙輸送システム」のひとつとして国家基幹技術に位置づけられたことにより、基本計画期間中における重点的な投資によって、打上げ実績の蓄積と信頼性の確立を図ることとしている。一方、我が国の近年の打上げ事情によって、部品供給業者の減少や、技術者の削減等により、ロケット製造・打上げ基盤の脆弱化が懸念されつつある。これらを示すデータとして、国内宇宙機器産業の売上高はピークであった 2000 年から約 40% 減少し、従業員数は 1999 年から 16% 減少した(2005 年 日本航空宇宙工業会調べ)。また、1990 年代には 90% であった衛星・ロケット部品の国産化率は、現在 30% にまで落ち込んでいる(宇宙航空研究開発機構調べ)。

M- ロケットについては、打上げ実績のあるロケットであることを踏まえ、**固体ロケットシステム技術の維持³**を図るとともに、我が国の科学衛星用の打上げ手段を確保するため、運用が継続されてきた。

GX ロケットは、我が国の宇宙開発史上はじめての**民間主導⁴**のロケットであり、国としても支援を行ってきたところである。開発途上において発生した技術的課題に関しては、先般9月から11月にかけて宇宙開発委員会において評価が行われ、解決の方向性が示されたことにより、関係機関においてはその方向性に基づいて取組がなされているところである。

3. 基本方針

我が国の輸送系の構築に当たっては、国として必要な人工衛星等を**必要な時に独白に宇宙空間に打ち上げる能力を将来にわたって維持するとの我が国宇宙開発活動の基本方針⁵**の下、その輸送手段としての基幹ロケットを確立し、保有することを軸とすべきである。さらに、輸送系に衛星ミッションが合わせる時代から、衛星ミッション側が輸送系を選ぶ時代に移行しつつある趨勢において、**今後拡大、多様化する⁶**と見込まれる我が国の宇宙活動に柔軟、

³ 向上もさせてきた。

⁴ これしか拠り所が無いのが苦しい。将来利用する技術を開発するためのフライングテストベッドとして、適正価格のシステムがあると良いが、これも弱い理由でしかない。

⁵ ロシアから安定的にロケットエンジンを購入する契約を締結しても、この目標は達成できる。最初に注記したのが本来の理由である。

⁶ 拡大させたい人は多いが、拡大する保証が何処にもない。

効率的に対応することができる輸送系の構築**をも⁷目指すべき**である。また、政府の人工衛星の打上げに国産ロケットを優先的に使用することを基本とすること、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ことという我が国のこれまでの方針を継続する。

4. 基幹ロケット

これまで H- A ロケットファミリー、具体的には H- A 標準型及び H- A 能力向上型(H- B ロケット)を基幹ロケットとして位置づけ、その開発を進めてきたところである。

H- A 標準型については、前述のとおり進捗が見られるが、商業市場で打上げ事業を担っている諸外国のロケットと比べ、打上げ総数が絶対的に足りず、当面の喫緊の課題は、打上げ複数を諸外国並みに伸ばすとともに、成功実績を重ねることで、世界でトップクラスの打上げ成功確率を誇る基幹ロケットを確立することである。このため、次の方策を講ずるものとする。

(1) 更なる信頼性向上などへの取組

当面の打上げ需要に対して、信頼性の確保により成功実績を積み上げることが、基幹ロケットの維持・発展にとっても重要である。また、信頼性の向上を核としてシステムを改善していくことにより、現在、ロケットの信頼性を確保するために実施している多くの取組をより簡素化・省略化でき、経済性・運用性と均衡のとれたシステムへと高度化することが可能となる。

このため、民間への移管後においても、H- A ロケットの一層の高度化に向けて、潜在的技術リスクの抽出・検証、地上試験の

⁷ 「基幹ロケット以外も必要」と云う前句として、弱過ぎる。

充実と評価手法の確立、飛行データ等の蓄積・分析、我が国の
特長ある技術(液体ロケットエンジン技術、固体ロケット技術、誘
導制御技術等)の強化といった研究開発を不断に継続すること
が不可欠である。特に液体ロケットエンジン技術は将来にわたっ
てロケット全体の信頼性を決定づけるキー技術であり、選択・集
中的な研究開発によりロケット技術を次世代へ牽引する役割を担
う。そして、この研究開発の多くは官側の役割に属するものであり、
政府が主体となって、民間企業及び大学等との連携を強化しつ
つ、着実に進めるべきである。

(2) H- A ロケットの安定的な打上げ機会の確保

政府の人工衛星などの打上げには、我が国社ロケットを優先的
に使用することを基本とするとの考え方の下、政府の人工衛星な
どの打上げにおいては、打上げニーズに即し、H- A ロケットを
継続的に使用していくことが重要である。この場合、民間側の事
業活動のコストの平準化の観点から、長期にわたるまとめ発注的⁸
な方式を検討すべきである。また、H- A ロケットを確立し保有
していくには、政府の人工衛星などの打上げに加え、商業市場
からの打上げ機会の獲得が重要であり、これを可能とするための
措置を講ずるべきである。

(3) ロケット製造・打上げ基盤の確保

今後、基幹ロケットの品質を安定的に維持していくことが極めて
重要となってくるが、この観点からは、製造部門での関連設備の
維持、枯渇する部品・材料⁹の保全、打上げ射場関連の設備の維
持などロケットの製造・打上げの基盤が脆弱化しないよう、政府と

しても適切な対応が必要とされる。

(4) H- A 能力向上型への取組

H- A 能力向上型(H- B ロケット)は、当面の宇宙ステーショ
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
能力域の拡大を図り、今後、より多様化するであろう我が国の宇
宙開発活動の発展に備えようとするものであり、ひいては民間の
競争力強化にもつながることとなる。同ロケットの開発については、
H- A ロケット標準型を維持発展した形態を基本に行うが、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・責任を重視した効率的な開発プロセスを採用することとす
る。

5. 小型ロケット

我が国の衛星ミッションとして重要性を増す 1 トン級以下の小型
衛星に対しては、柔軟、効率的に対応していく必要がある。とりわ
け、宇宙科学の分野においては、小型ロケットは大きな需要がある
と見込まれる。また、固体ロケットシステム技術は、我が国がペン
シルロケット以来 50 年間にわたって独白に培ってきた重要な技術で
あり、シンプルな構成で利便性に優れ、今後とも維持・向上を図る
ことが必要である。これまで運用されてきた M- ロケットは、性能
を重視してきたために運用コストが割高であり、上記の必要性を考
慮すれば、固体ロケット固有の技術の向上を図りつつ「次期固体
ロケット」を開発し、小型衛星へ柔軟、効率的に対応することが適
切である。

「次期固体ロケット」は、短期間・低コストの打上げオペレーシ
ョンや、簡素性を徹底的に追求した射場設備などの新しい設計思想
を採用し、単なる既存コンポーネントの組合せでは及ばない高品

⁸ まとめ発注だけでは不安で、「的」を付けてしまった。

⁹ 儲からないから「枯渇」する。ベンチャーに頼っても解決しない。

質のシステムを構築するとともに、革新的な運用性の向上を目指す。具体的には、基幹ロケットと基盤(技術、技術者、技能者、設備)、機器を共通化することにより、短期、低コストでの開発や、基幹ロケットと一体となった信頼性向上、コストダウンを図る。こうした設計思想は、運用フェーズにおいても基盤を維持するための負担を抑えることとなり、低コスト、短期間での打上げに対応することによって、より多くの打上げ機会を確保することが可能となる。

6. 中型ロケット

今後の我が国の政府ミッションや科学ミッションは、太陽同期軌道又は極軌道上の2トン級以下の中型、小型衛星が多数となる見通しであり、これらのミッションについて基本的には基幹ロケットで対応できる。しかし、中型ロケットを用いることにより、その規模に応じた、より柔軟・効率的な対応が可能となり、またH-Aロケット打上げが一時的に困難となった場合においても、限定的ではあるが、基幹ロケットの代替の輸送手段となり得ることが想定され、さらにH-Aロケットによる打上げと合わせて同一期における打上げ機会の拡大も可能となる。

中型ロケットとしては、現在、GXロケット計画が進行中であるが、前述したとおり、これは我が国の宇宙開発史上はじめての民間主導の計画であり、国としても支援を行うことに意義があるとされている。このGXロケットは、今後の打上げ需要の増大が見込まれる中小型衛星の多くに対応する能力が見込まれており、また、同ロケットの使用により打上げコストの低減が期待できる。将来有望な技術基盤の修得を目的とし、またGXロケット計画に対する政府の支援の一環として、宇宙航空研究開発機構において開発が進められている液化天然ガス(LNG)推進系については、同ロケット第二段

に搭載予定であるが、その開発過程で生じた技術課題についても解決の方向が示されており、現状において試験機の打上げを展望し得る段階に至っている。

以上に述べたようなGXロケットの持つポテンシャル及び開発の進展状況から、同ロケットが我が国の保有すべき中型ロケットとしての役割を担うものとなるよう、同計画を引き続き支援していくことが適切である。

7. 将来輸送系

再使用型輸送¹⁰システムについては、今後10年程度を見通して、世界最高水準を目指し得るシステムの鍵となる要素技術に重点を置いて、また、有人輸送システムについても、当面独自の有人宇宙計画は持たないが、長期的には独白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こととする。

その一環として、近年の国際動向や、これまでの我が国における輸送系技術の蓄積を考慮し、10年以内を目途に、要求される安全性・信頼性を満たす技術を実証することにより、安全性・信頼性とともにも均衡のとれた経済性を有する成立性あるシステムによって、独自の有人輸送システムへの着手が可能であることを示す。

この場合、限られたリソースで効率的に研究開発を進め、成立性の確実な見通しを得るため、有人飛行を可能とする高いレベルのシステム要求を取り込んだ実験機体の飛行実証を核として行う。

¹⁰ 軌道から帰ってくることを重視し過ぎている。ロウーステージをフライバックさせても、再使用技術が磨ける。道のりは遠いが各段階での費用は小さくできる。