

## 中間とりまとめ（検討案）

平成25年5月13日  
宇宙輸送システム部会

### 1. 世界の宇宙輸送システムの動向

世界で宇宙輸送システムを保有している国は、米国、欧州、ロシア、中国、インド、日本を含めて10カ国・地域程度に限られており、各国とも国策として宇宙輸送システムの開発に取り組んでいる。

#### （1）固体燃料ロケット

固体燃料ロケットは、小型衛星の打ち上げ手段として効率的であることから、世界の主要国において、輸送手段のひとつとして開発、運用されている。

世界的な需要は、政府ミッションを中心に年間10回程度で、今後、新興国における小型リモートセンシング衛星に対応した打ち上げ機会が拡大すると見込まれている。

また、固体燃料ロケットは、戦略的技術であり、需要が限定されている中でも、米、露、欧、中などの主要国は開発に取り組んでいる。

その中で、欧州の次期輸送システムとして開発計画中のアリアン6が固体燃料ロケットをベースとすることを検討している背景には、ESAが保有する技術を利用して安価に開発でき、米国のファルコン9にコスト的に競争し得るシステムであること等から固体燃料ロケットが有利と判断したとの報告がある。

なお、固体燃料ロケットは、燃焼途中で停止できないことから、液体燃料ロケットに比べて軌道投入精度が低いと言われるが、我が国の固体燃料ロケット技術では惑星間飛行など、高精度な軌道投入を要するミッションも実現している。

#### （2）液体燃料ロケット

液体燃料ロケットは、通信・放送衛星を中心とする商業衛星や、大型の政府衛星の打ち上げ、国際宇宙ステーションへの人や物資の輸送、将来有人輸送計画を目的として、各国ともに開発を行っている。

米国は、輸送手段の開発のほか、長期調達保証、年間約10億ドルにのぼる射場などの施設・設備の維持費の負担等により民間の宇宙開発を支援している。また現在、国防省やNASAが次期ロケットの開発に向けて検討を開始している。

欧州は、EGAS (European Guaranteed Access to Space) 等により、基盤維持の面で民間を支援し、年間6回の打ち上げを行うことで、宇宙へのアクセスを確保する政策を執っており、アリアン5の後継機としてアリアン5Meやアリアン6の開発を進めている。

ロシアは、冷戦時代に開発したロケットを活用し、官民の需要で打ち上げ基数を確保しているが、それらを刷新すべくアンガラロケットを開発中である。

中国やインドは、国家主導で、ロケットを開発し、自国衛星の打ち上げのほか、商業打ち上げサービス市場にも参入してきている。

### (3) 商業打ち上げサービス市場

商業打ち上げサービス市場は、従来、アリアン（欧）とプロトン（露）に二分されていたが、中国やインドも低価格の打ち上げサービスを開始するとともに、米国政府の支援の下で低価格を武器にしたベンチャー企業 SpaceX（米）が急速に台頭し、過当競争の状況にある。

今後の商業打ち上げサービス需要の見通しとしては、今後10年間で静止衛星が年間20回程度で横ばい、周回衛星が年間10回程度で微増と予測されている。

我が国においては、1990年代、世界的な通信・放送衛星の需要増を背景として、1996年に計30機の商業打ち上げ受注をした実績を有するが、その後の打ち上げ失敗により受注がキャンセルされた経緯がある。現在は、H2A 及び H2B ロケットが民間打ち上げサービスに移行している。

## 2. 我が国輸送システムの現状

我が国は、1950年代から独自開発に取り組み、固体燃料ロケットとしてMシリーズ、直近ではイプシロンロケットを開発するとともに、液体燃料ロケットとしては1960年代に始まり、1986年のH1、その後継機H2、H2A/Bを開発してきたが、いずれも世界の商業打ち上げサービス市場では十分な競争力を有していない状況にある。

### (1) 固体燃料ロケット

我が国の固体燃料ロケット開発は、挑戦的な科学ミッションを実現するため、高い技術目標を設定し、高頻度で開発を繰り返してきた。

また、打ち上げ能力とロケット技術の向上を優先してきた一方で、射場のより効率的な作業への投資は極力抑える方針を執ってきた結果、世界トップレベルの固体燃料ロケットであるM-Vロケットの開発に成功（1997年）したが、打ち上げ費用が高いシステムとなったと評価されている。

そのため、H2A のブースターや M-V ロケットの既存技術を活用し、低コスト化を目指して、現在イプシロンロケットを開発中である。

## (2) 液体燃料ロケット

H2A は、液体酸素と液体水素を燃料とした高性能エンジンを有するロケットで、H2 の後継機として 1996 年に開発に着手され、2001 年に初号機の打ち上げに成功した。

2007 年に H2A、2012 年に H2B が民間事業者による打ち上げサービスに移行し、現在、世界最高水準の打ち上げ成功率に至っている。

H2A では開発当初の目標であった製造費用の低減は実現したが、打ち上げサービスを受注し得る競争力を有していないのが現状である。

## 3. 我が国宇宙輸送システムの課題

### (1) 政府衛星の打ち上げ需要の観点

政府衛星の打ち上げには、国内ロケットを優先的に使用することを基本としている。特に、安全保障に関わる衛星の打ち上げには、国内ロケットを利用することが重視されている。その輸送能力に関しては、現時点では H2A で十分と評価されており、更なる信頼性向上のため、打ち上げ実績の拡大が必要である。

### (2) 輸送システム技術の維持・向上の観点

我が国は H2A の開発に着手した 1996 年以降、15 年以上大型ロケットの本格的開発を行っていないため、実際の開発に従事した経験者が減少しており、開発能力の維持、向上が課題となりつつある。

### (3) 国際的な打ち上げサービス市場の観点

打ち上げサービス市場では、コスト、信頼性、フレキシビリティ、ユーザーとのコミュニケーションの観点が重視される。

保険市場では信頼度（成功率、打ち上げ実績）、認知度、技術が主な評価軸となっており、我が国のロケットは、成功率や技術での評価は高いが、認知度が低いこと及び打ち上げ成功回数が少ないことが課題とされている。また、利用ニーズとしても打ち上げ実績に基づく高い信頼性と価格の低減が求められている。

### (4) 打ち上げ関連設備の観点

我が国の射場等の輸送システム関連のインフラについては、老朽化が進み、毎年多額の維持運用費を要しており、長期的な視点での検討が必要で

ある。

#### 4. 我が国が宇宙輸送システムを保有する意義

我が国が宇宙輸送システムを保有する意義は、宇宙開発利用の自律性を確保する上で不可欠であることに加え、以下のような観点が挙げられる。

##### (1) 政府衛星の打ち上げ能力の確保

政府衛星を他の影響を受けず独自に打ち上げる能力の保持、とりわけ、我が国の安全保障に関わる衛星（情報収集衛星等）を独力で打ち上げる能力を保持すること。

##### (2) 海外打ち上げサービスに対するバーゲニングパワーの確保

我が国独自のロケットを我が国の射場から打ち上げる能力を保持することによって、海外の打ち上げサービスへの対抗力を維持すること。

##### (3) 固体燃料ロケット技術の確保

固体燃料ロケットは即時性が高く、戦略的技術として重要であるとともに、小型衛星用の輸送手段として適していること。

#### 5. 我が国宇宙輸送システムの今後の在り方

（検討中）