

基幹ロケットによる衛星打上げ

輸送サービスからみた政府への期待

三菱重工業(株)航空宇宙事業本部
宇宙事業部長 浅田正一郎

1. 基幹ロケットH-II A/Bの現状

宇宙基本計画において、「宇宙輸送システムは我が国が必要なときに、独自に宇宙空間に必要な人工衛星等の打上げを行うために、維持することが不可欠な技術である。」と定義されている。基幹ロケットH-II A/Bにより我が国は独自輸送系を獲得し、国の自在な宇宙展開を可能としている。これは主要各国においても同様の政策がとられ、各国がそれぞれ打上げロケットを保有している（図1）。

その中でも、継続的な信頼性向上の実践により、H-II A/Bロケットは世界トップレベルの打上げ成功率を達成すると共に、オンタイム（定刻）打上率を向上させ、最近の打上げでは天候による打上げ延期を除いて、ほぼ100%のオンタイムを誇る（図2）。

この日本の高い技術と信頼性は世界から注目されている。H-II Aロケットを用いた衛星打上げ輸送サービスは100件を超える引合いを受け、H-II Bロケット／宇宙ステーション補給機（HTV）による国際宇宙ステーションへの物資輸送で国際貢献を果たし、米国とは2段機体技術／エンジン技術の国際共同研究を遂行中であり、エンジンバルブや液体水素タンクなどの高信頼性部品を米国に供給するに至っている。

この築き上げた信頼性を今後も維持し続けるためには、安定した打上げ機数の確保が欠かせない。安定的に生産し、打上げを続けることにより、技術者、技能者のスキルを維持すると共に、生産、打上げのためのインフラ

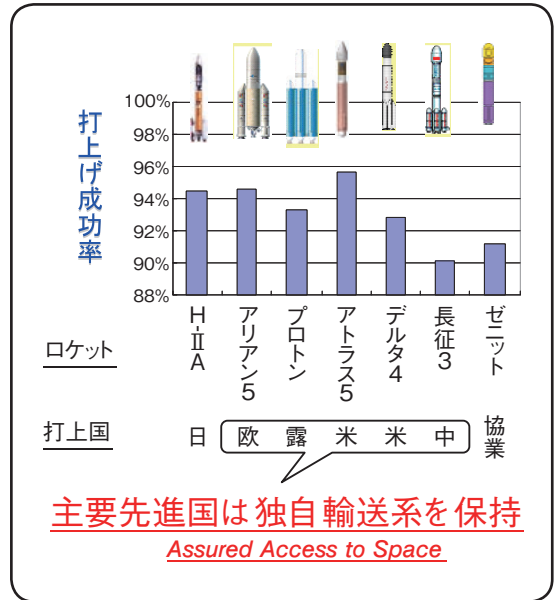


図1 主要各国のロケット

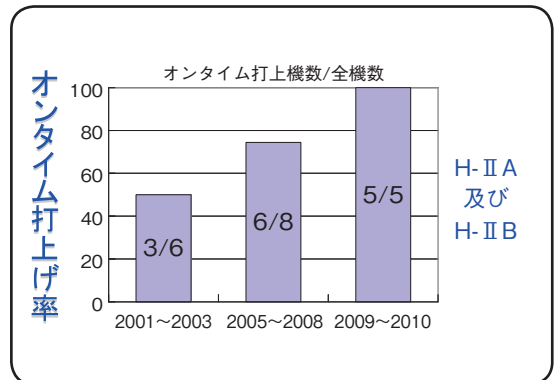


図2 H-II A/Bロケットのオンタイム打上げ率

を最大活用することによりコスト低減も同時に達成可能となる。欧米や中国等の主要国についても、6機/年以上の毎年一定数の打上げ

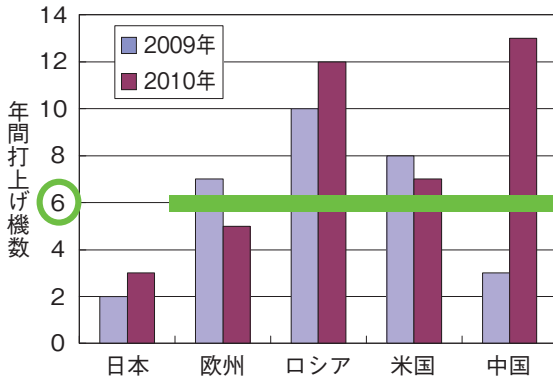


図3 主要各国のロケット打上げ機数

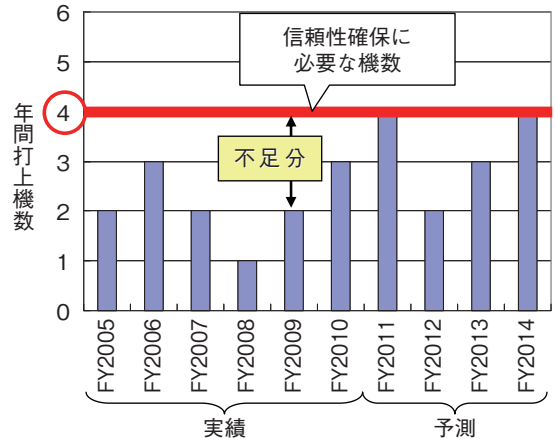


図4 H-II A/Bロケット打上げ機数

を確保し、宇宙輸送系産業の維持を行っている（図3）。

一方、H-II A/Bロケットが担う日本の政府ミッションは年1～4機と変動が大きく（図4）、現状では安定的とは言えない。そこで、政府ミッションの最大要求を満足することを踏まえ、打上げを4機/年に平準化するため、政府ミッションの不足分を商業衛星の打上げ受注によって補完することが必要となる。

2. 商業打上げ受注の課題と期待する打ち手

H-II Aロケットを用いた衛星打上げ輸送サービスには100件を超える引合いを受けていると前章で述べたが、残念ながら受注は現在までに2011年度に打上げる予定の韓国航空宇宙研究院の多目的実用衛星KOMPSAT-3打上げ受注の1件に留まっている。しかも、KOMPSAT-3打上げは宇宙航空研究開発機構（JAXA）の第1期水循環変動観測衛星（GCOM-W1）との相乗り打上げであり、打上げ機数の増加には寄与していない。

静止軌道の通信／放送衛星が主体となる商業衛星打上げ受注が難航しているのは、次の3つの課題によるところが大きい。

- ①種子島周辺の漁業者との協定による打上げ時期の制約
- ②市場ニーズへの対応力の低下
- ③価格競争力の不足

このうち、①の打上げ時期の問題は、文部科学省の努力により、漁業者からの理解を得て、2011年度からは年間を通じて打上げ可能となり、解決した。

次に、②市場ニーズへの対応力については、2000年頃から衛星質量の増加や、衛星寿命の伸びなど、商業衛星市場ニーズが変化し、現在ではH-II Aロケットで対応できるレンジは市場全体の10%程度に減少した（図5）。商業衛星は、ハイビジョン放送への対応や、大容量インターネット通信の需要増加により、要求される通信容量が増加することに伴い、衛星の質量の増加につながった。また、赤道直下にあるフランス領ギアナに射場を持つアリアンロケットで衛星を打上げると、種子島のような高緯度の射場から打上げる場合に比べて軌道面変換の余分な燃料を必要としないため、衛星寿命が延びる。従来の衛星寿命要求は10年が世界標準であったが、アリアンロ

ケットがシェアを伸ばした2000年頃からは、アリアンロケットで達成可能な15年の寿命要求が世界標準となった。

2008年9月に起きたリーマンショック後、ロシアの通貨であるルーブルが下落し、商業衛星打上げで大きなシェアを持つロシアのプロトンロケットがプライスリーダーとなった。

欧州のアリアンロケットも政府支援(EGAS*)でこれに対抗し、両者が世界のシェアを2分する状況にあり、H-IIAロケットは円高の影響もあり、国際的な③価格競争力が低い。

*) EGAS : European Guaranteed Access to Space (アリアン5ロケット打上げ基盤維持として2004-2008年の5年間に€192M/年の政府支援)

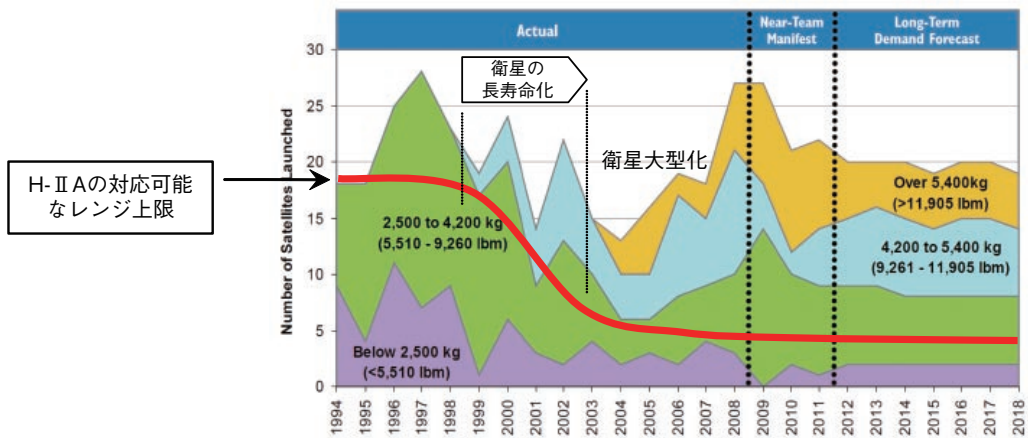


図5 商業衛星打上げ機数とH-IIAロケットのカバレッジ

商業衛星打上げ市場のこのような状況下で、政府に期待する打ち手は次のとおりである。

(1) 基幹ロケットの市場対応力強化

国内の政府ミッションのみならず、世界の商業衛星をターゲットとして、今後多様化するミッションに柔軟に対応できるように基幹ロケットを進化させる必要がある。政府主導の研究開発で、信頼性を維持しつつ基幹ロケットを次のように段階的に進化させる(図6)。

■第1段階；2段目の改良(高度化)

H-IIA/Bロケットの2段目の作動時間を3,000秒から20,000秒程度に増やし、静止軌道に近い高度まで衛星を運び上げて分離することで、衛星を静止軌道に投入す

るための軌道面変換のエネルギーを減少させ、世界標準の15年の寿命要求を満たしつつ、打上げ能力の向上をはかる。

■第2段階；全段改良(モジュラー化)

1段目を全面的に設計変更し、各段の組み合わせで多様なミッションに対応できる可変な打上げ能力を実現する。

現在、H-IIBロケットの開発が終了し、ロケットの開発が途切れているため、技術者の維持が難しい状況にある。また、射場や試験の設備の老朽化も著しい。基幹ロケットの市場対応力強化を目的とした研究開発を通じて、効率的なインフラの更新と技術力強化を同時に実現することができる。

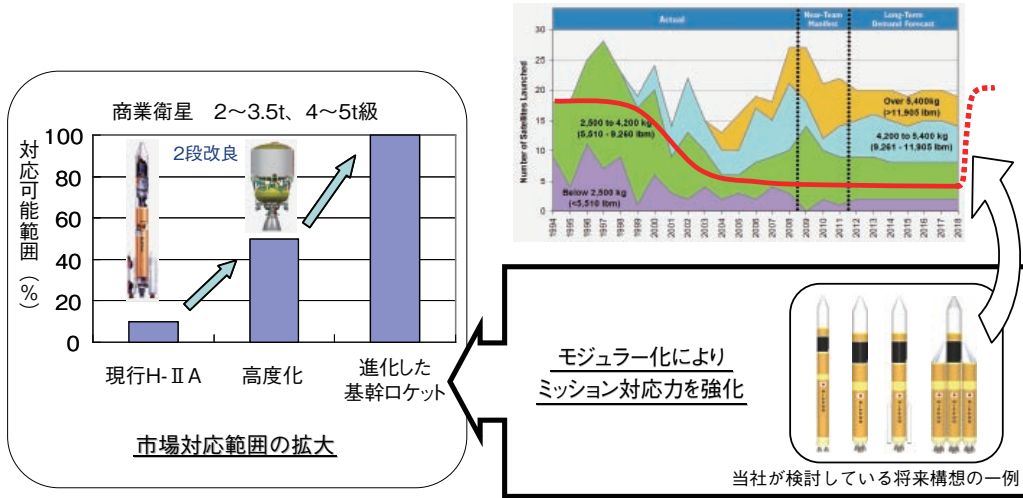


図6 段階的な基幹ロケットの進化

(2) 政府による基盤維持

他国同様、政府による宇宙輸送系の基盤維持を実施する。宇宙輸送系の「民間基盤」は、打上げ機数によらず維持しなければならないが、実際には打上げ機数に変動が大きく、維持が難しい状況にある。そこで、政府ミッション不足時に民間基盤維持へ政府資金を投入

し、競争力のある価格を実現して商業衛星打上げ受注を獲得する(図7)。この政策により、商業衛星打上げ市場から必要な資金を獲得し、打上げ機数を平準化すると共に、宇宙輸送基盤の確保も達成することが出来るため、必要な国のトータル支出を節約することが可能となる。

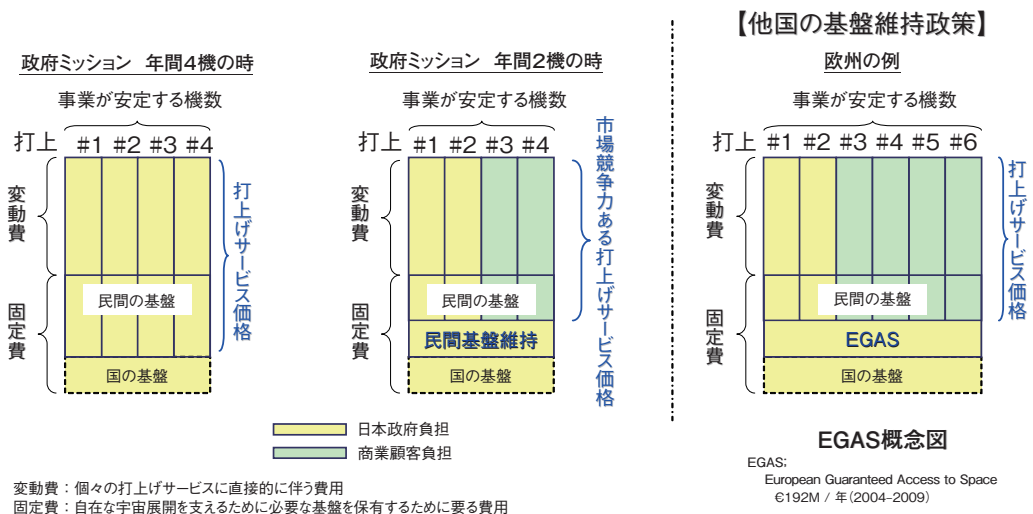


図7 国による民間の基盤維持政策とその効果

3. 自立的な宇宙活動を支える宇宙輸送システムの構築

ロケット機体の安定生産により、サプライヤを含めた事業性を確保し、製造品質を維持すると共に、技能の伝承が可能となる。その結果が、いつでも、確実に、効率的な信頼されるロケット打上げにつながる。この民間の役割に対して、市場対応能力強化を狙った研究開発と民間の基盤維持を国が政策として実

現することにより、日本のロケットの世界市場での優位性を堅持する。この優位性の下で、商業衛星打上げ輸送サービスやサブシステム輸出で機数の確保を民間が実施する。

この様な好循環のサイクル（図8）を廻し続けることで、日本の自立的な宇宙活動を支える宇宙輸送システム事業基盤を確固たるものにした。

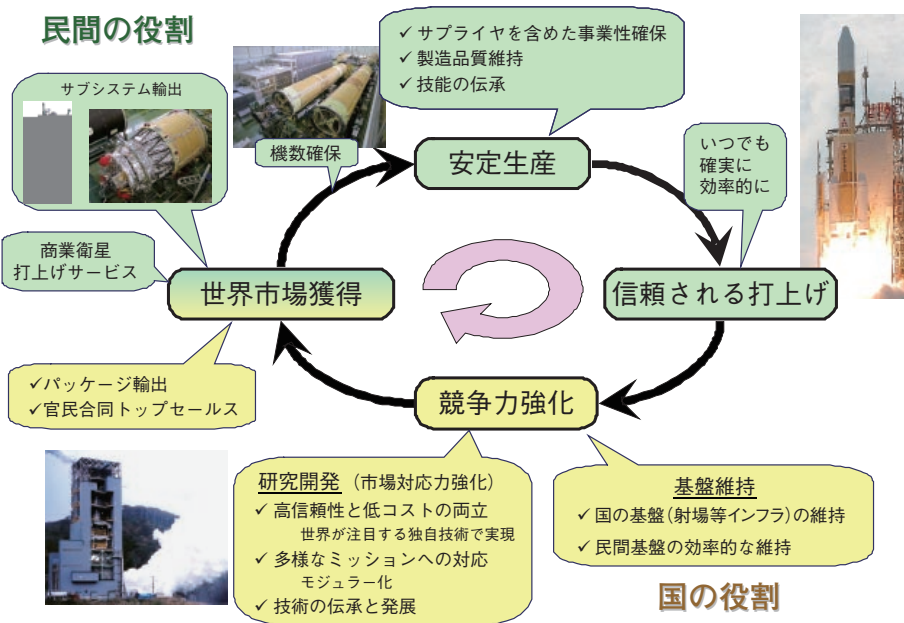


図8 宇宙輸送システム構築の好循環サイクル