

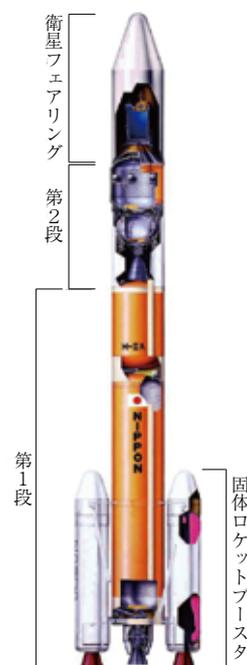
# 固体ロケット技術で地球と宇宙を結ぶ

## 固体ロケット技術が衛星打上げを支える SRB-A とイプシロンロケット

人工衛星の打上げに使用される H-IIA ロケット。この H-IIA ロケットにも、株式会社 IHI エアロスペースの固体ロケットブースタが使用されている。



H-IIA ロケット打上げの様子 (H-IIA 17 号機) ©JAXA



H-IIA ロケット ©JAXA

カウントダウンとともに、まばゆい<sup>せん</sup>閃光を残して轟音とともに飛び去り、力強く加速していく。ロケットにこんなイメージを抱いている人は多いだろう。閃光、轟音、力強い加速、これらはいずれも固体ロケットを象徴する現象である。

ロケットの推進系には大きく分けて液体エンジンと固体モータがある。液体エンジンは液体酸素／液体水素に代表される液体燃料を燃焼室に送り込んで燃焼させ、高温・高圧ガスを発生させて推力を得るものである。これに対し、固体モータはポリブダジエンと呼ばれるゴムのような燃料に酸化剤と助燃剤を練り込んであらかじめ成型しておき、これに火を

つけて推力を得る。固体モータは液体エンジンに比べて、構造が比較的単純なうえ、燃料の密度が大きいため、全体をコンパクトに作ることができ、かつ、大推力を得ることができるという特長をもつ。

日本のロケット開発は 1955 年のペンシルロケットの実験から始まった。この実験に参加して以来、株式会社 IHI エアロスペース (IA) は何度か社名を変えながらも 50 年以上の固体ロケットの歴史とともに歩んできている。日本初の人工衛星「おおすみ」を打ち上げたラムダロケットや、小惑星に到達した「はやぶさ」を打ち上げた M-V ロケットなど、全段固体ロケットの開発を長きにわたって手

がけてきた。固体モータは単純な構造をしてはいるが、技術的には難度が高く、大型の固体モータを自国で設計・製造できる国は、日本を含め世界に4か国しかない。1997年～2006年の間に7機打ち上げられたM-Vロケットは、世界最大の固体ロケットシステムとして世界中から注目されたロケットであった。

現在のIAの主力製品のひとつがH-IIA/Bロケットに採用されている固体ロケットブースタ（Solid Rocket Booster：SRB-A）である。SRB-Aの燃焼室は炭素繊維複合材（Carbon-fiber Reinforced Plastic：CFRP）でできており、一体型CFRPモータとしては現在のところ世界最大である。H-IIAロケットはこのブースタを2本、ないし4本搭載して、地球から離脱するための推力を得る。その推力は1本当たり最大で約2200kN、燃焼圧力は最大で10MPaに達し、搭載している65トンの推進薬を100秒程度で燃やし尽くす。これまでに、地上燃焼試験などと合わせて、50本以上のSRB-Aが使用されてきており、これからも人工衛星を宇宙に運ぶために、年間で10本程度（H-IIA/Bロケットで年3機程度）の継続した生産が見込まれている。

人工衛星の世界では気象衛星や放送衛星といった静止衛星が大型化していく一方で、機器の小型化によって、より小さい人工衛星を地球低軌道に打ち上げて新たなサービスを提供しようとする動きが世界



イプシロンロケット © JAXA



| 試料            | H-IIA ロケット<br>(標準型 202) | M-V ロケット  | イプシロンロケット |
|---------------|-------------------------|-----------|-----------|
| 打上能力<br>(低軌道) | 10 トン                   | 1.8 トン    | 1.2 トン    |
| 全長            | 53 m                    | 31 m      | 24 m      |
| 直径            | 4.0 m                   | 2.5 m     | 2.5 m     |
| 推進薬           | 3 段                     | -         | 固体        |
|               | 2 段                     | 液体水素/液体酸素 | 固体        |
|               | 1 段                     | 液体水素/液体酸素 | 固体        |
|               | ブースタ                    | 固体        | -         |

主なロケット

中で加速している。このような小型衛星のために、それに対応した小さくてシンプルなロケットへの要望が高まってきている。こうした要望に応じるためのM-Vロケットに代わる次世代の固体ロケットシステムがイプシロンロケットである。イプシロンロケットは、小型衛星をターゲットとしてサイズを一回り小さくし、M-Vロケットの課題であった打上げコストの低減を図るとともに、SRB-AやM-Vで培った技術をふんだんに盛り込んで、開発費も抑えている。

私たちの生活を安全で豊かなものにする人工衛星も、宇宙飛行や月探査といった人類の夢も、輸送手段としてのロケットがなければ成立しない。地球の重力を振り切って宇宙に飛び出す力を与え、宇宙産業を支える技術として、固体ロケットはこれからも宇宙に向かって飛び続ける。

問い合わせ先

株式会社 IHI エアロスペース

総務部 総務・広報グループ

電話 (0274) 62-4123

URL : [www.ihico.jp/ia/](http://www.ihico.jp/ia/)