

# イプシロンロケットの開発について

## 1. はじめに

わが国の宇宙開発の起源は、糸川英夫博士らによるペンシルロケット実験(1955年)にさかのぼる。以来一貫して国産技術として英知の粋を集めた固体ロケット開発は、やがて世界最高性能と謳われたM-Vロケット(図1)として結実、小惑星探査機「はやぶさ」を惑星空間に打ち上げるに至った(2003年)。そして、いよいよ2010年夏、待望のイプシロンロケット(図2)の開発が宇宙開発委員会にて承認された。これは同時に固体ロケットの新たな50年のスタートを意味する。なぜなら、イプシロンロケットは、これまでのロケット開発の慣性を超えて未来を拓こうとしているからである。イプシロンロケットの目的には二つの重要なポイントがある。一つは、急成長中の小型衛星コミュニティに対して高頻度の打ち上げが可能な効率的輸送手段を提供することである。このため、イプシロンロケット開発では、打ち上げ能力を今後見込まれる小型衛星ミッションに必要な十分な低軌道換算で1.2tに抑えつつ、射場での打ち上げ準備期間を約1週間にまで短縮する計画である(M-Vロケットは47日間)。これにより、技術的には毎月のようにロケットを打ち上げることが可能となる。まさに、高頻度で成果を得ようという小型衛星のニーズに的確に答えるものである。このような斬新な構想は、射場での面倒な燃料充填が不要で、かつ構造が簡単で部品点数の少ない固体ロケットならではの芸当である。ペイロードとしては、500kgサイズの科学ミッションや地球観測ミッションが中心になると考えているが、衛星だけでなく探査機も小型化を進めている流れの中で、惑星探査も十分視野に入っている。

## 2. ロケット点検の自律化

もう一つの目的は、輸送系の未来を牽引するロケット技術の革新である。このためにイプシロンロケットではさまざまな新しい取り組みを進めているところであるが、その中でも特筆すべきはロケット点検の自律化である。すなわち、イプシロンではロケットの搭載系を知能化して、これまで地上から人手を介して行っていた面倒な点検作業を、これからはロケット自身に自律的にさせようという構想である。史上初の知能を持ったロケットの誕生である。ちなみに、ロケットの点検で最も熟練の経験と手間を要するのは、エ

ンジンや制御器のバルブの健全性の確認であり、このためにわれわれはバルブの応答の電流波形に基づき判定をしている。このような電流波形はロケットにとってはまさに心電図のようなものであるが、周知のとおり、いまや心電図の判定も自動化されていることは心強い。なお、私たちはマハラノビス・タグチ・メソッドという手法を用いて自律点検の実現性に目途を得ている。

## 3. モバイル管制の実現

このようなことができるようになれば、ロケットの打ち上げの風景もずいぶん変わってこよう。ロケットの管制室には、これまで大がかりな管制装置が何十台も置かれ、しかも100人近くの人手で作業にあたってきた。まるでお祭り騒ぎのようなその様はアポロ時代となら変わらない。それが、これからはパソコン1台か2台の数人に集約され、しかもネットワークにアクセスさえできれば、極端に言うところでは世界中のどこからでもロケットの管制ができるようになるのである(図3)。まさにSFの世界が現実になろうとしているのだ。こうした夢のような打上げシステムを私たちはモバイル管制と呼んでいるが、やがて世界のロケット技術の標準になるであろうと考えている。ロケット管制のモバイル化は世界でも例を見ない大きな挑戦であるが、すでにプロトタイプモデルを作成し、その有効性は実証済みである。こうして、「はやぶさ」だけでなく、私たちはロケット開発でも世界の手本になろうとしているのである。

## 4. おわりに

さて、イプシロンロケット開発であるが、キー技術の成熟度に応じて2段階に分けて進める計画である。すなわち、第1段階では開発コストを抑えつつ、自律点検やモバイル管制など世界でも初となる革新技術の早期実証を図るため試験機を25年度に打ち上げる。一方、第2段階では抜本的な低コスト化を進め、29年度の打上げを目指して低コスト版イプシロンを実現するという戦略である。民生部品のアビオ系への適用など、産業界との連携もさらに深めていきたい。目指す運用コストは30億円以下であるが、これはこのクラスのロケットの今後の世界標準になると見込んでいる。すなわち、私たちは、打ち上げシステムの改革により世界をリードするとともに、打ち上げコストでも世界の標準化を進めようという構想である。

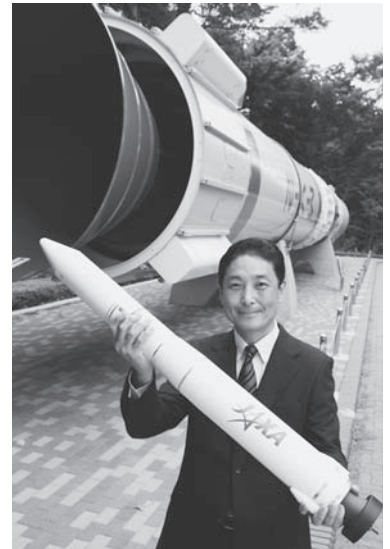


図1 M-Vロケット(後方)とイプシロンロケット模型



図2 イプシロンロケット打上げイメージ



図3 モバイル管制イメージ

(原稿受付 2010年12月2日)

〔森田泰弘(独)宇宙航空研究開発機構〕