

委25-2-1

イプシロンロケット プロジェクトについて

平成22年7月14日

宇宙航空研究開発機構

イプシロンロケットプロジェクトチーム

プロジェクトマネージャ

森田 泰弘

イプシロンロケットの状況

- イプシロンロケット(名称については後述)については、次期固体ロケットプロジェクトとして平成19年8月の宇宙開発委員会で開発研究への移行が妥当との評価を受け、了承された。
- 宇宙基本計画が平成21年6月に制定され、「固体ロケットについては、これまでの技術的蓄積をいかして、宇宙科学分野や地球観測分野などの小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応するための手段の確保の一環として推進する。」こととされた。
- 開発研究移行後、システム設計、要素試験を進め、以下の項目について検討をおこなった。
 - 開発仕様ベースラインの設定
 - 機体システムの選定及び採用する技術の開発要素の識別
 - 開発資金、スケジュール、実施体制、リスク管理の更新
- 上記検討を踏まえ、プロジェクト移行審査を実施し、その妥当性を確認した。また、名称をイプシロンロケットとした。

名称について

本ロケットの名称を「イプシロン(E)ロケット」とし、プロジェクト名称を「イプシロン(E)プロジェクト」とする。

【由来】

日本が独自に開発し、世界最高レベルにまで発展させてきた固体ロケットシステム技術を継承するものとして、これまでと同様に、ギリシャ文字を冠した型式名称としたもの

- ☆Evolution & Excellence ロケットシステムを革新、さらに進化・発展させる
- ☆Exploration 宇宙という未知を開拓し探求し続け、日本ひいては人類の発展に貢献する
- ☆Education Mロケットまでの固体ロケットが日本のロケット技術者の育成に果たした大きな役割を継承する

背景及び位置付け

小型衛星の打上げ手段

- 宇宙科学分野では、
「迅速な開発・成果の創出が期待できる小型衛星による計画を積極的に推進」
することが研究推進の基本方針とされている。(平成20年2月 宇宙開発に関する長期的な計画)
- 宇宙科学ミッションは以下に示す特殊性から、通常、H-IIAロケットによる地球観測衛星(太陽同期軌道)、通信・測位・気象衛星(静止遷移軌道)との相乗り打上げは困難。(これまではM-Vによる単独打上げで対応)
 - ・ 特殊な投入軌道
 - ・ 打上げ直前まで衛星への地上アクセスが必要
 - ・ 限定された打上げ可能期間
 - ・ 狭い打上げウインドー(打上げ可能時間帯)
- 先端的技術実証、情報収集分野のミッションについては、情報管理を適切に行える打上げ手段の確保が必要。
- 小型衛星は一般に安価であることが特長であり、これをH-IIAロケットなど大型ロケットで単独打上げすることは極めて非効率。



小型衛星の「安価・高頻度・タイムリーな開発・運用」という特長を犠牲にすることなく、小型衛星のニーズに対応するには、専用のロケットによる単独打上げが基本となる。

背景及び位置付け

固体ロケットシステム技術の維持・強化の必要性

- 固体ロケットシステム技術は、即応性を要求される打ち上げに機動的かつ効率的に対応可能な、国として維持・強化すべき重要技術。

わが国がM-Vまでに独自に培った固体ロケットシステム技術は、機動的・効率的な『小型衛星の打上げ』に適する。

- 燃焼中断により制御できないロケットの軌道投入
- 惑星探査にも活用可能な世界最高水準の機能・性能
- 移動射点や簡易管制システムの導入による機動的打上げ
- 固体ロケット全体の最適設計技術
- 各種火工品のインテグレーション技術
- 高品質の固体モータ製造・性能保証技術 等

現在、固体ロケットシステム技術の維持・継承が危機に瀕している。

- M-Vロケットは実用ロケットにおいて重要な「経済性」、「運用性」、及び「即応性」に課題を抱え、打上げ頻度が過小(10年間に7機)。現在運用停止。
- 固体ロケットシステム技術はH-IIA/BロケットSRB-Aの製造・信頼性向上のみでは維持できない。
- M-Vの開発完了後13年、運用停止後4年以上を経過し、人材が流出、能力低下。

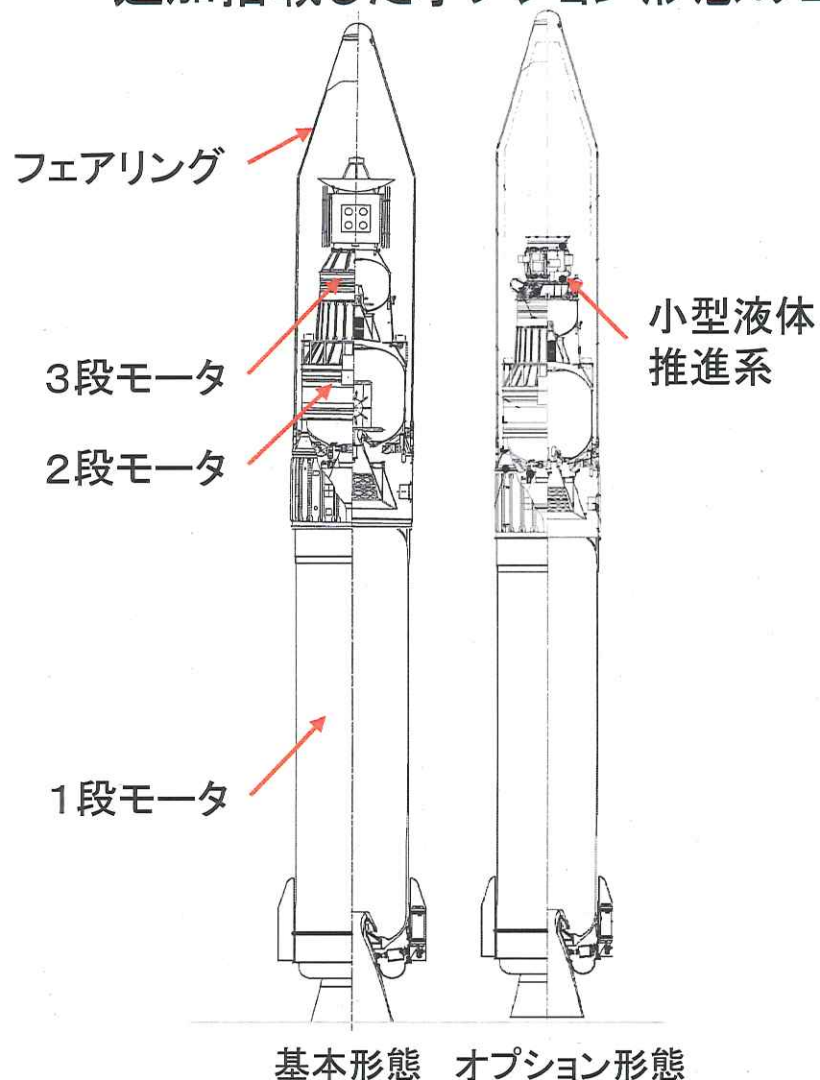
世界一の即応性・運用性を有する固体ロケットを開発、今後の小型衛星の利用機会の拡大に対応しつつ、**国として維持・強化すべき固体ロケットシステム技術**を継承・発展。

国内外で、今後、宇宙開発利用の拡大と効率的な推進のために、頻度、即応性、経済性に優れた小型衛星の重要性が増す。

- (1) 宇宙科学分野における迅速、高頻度の成果創出
- (2) 先進的技術の軌道上実証への活用
- (3) 小型衛星の活用による衛星実利用分野の成果拡大
- (4) アジア等発展途上国に対する外交ツールとしての活用

イプシロンロケットの概要

イプシロンロケットは3段式固体ロケットの基本形態と小型液体推進系を追加搭載したオプション形態の2つの形態を有する。



打上げ能力	地球周回低軌道：1,200kg 太陽同期軌道（※）：450kg
射場作業期間 （1段射座据付け～ 打上げ翌日まで）	7日
衛星最終アクセス から打上げまで	3時間
初号機打上げ年度	平成25年度

（※）：オプション形態（軌道投入精度は液体ロケット並み）

軌道投入能力

小型衛星ニーズ分析により以下を設定。

➤地球周回低軌道

・小型科学衛星：質量300kg／高度200～300km × 30,000km が評定

→上記に相当する要求として下記を設定

地球周回低軌道：1200kg(高度250km × 500km)

➤太陽同期軌道

・ASNARO(仮称)シリーズ(質量445kg／高度510km)が評定

→上記に相当する要求として下記を設定

太陽同期軌道：450kg(高度500km)

➤軌道投入精度

・小型利用衛星と一部の小型科学衛星は精度良い軌道投入を希望

→液体ロケット並みの軌道投入精度を要求として設定

(固体3段式：500±150km → 小型液体推進系搭載：500±20km)

運用性

- 1段射座据付から打上げ翌日まで:7日(小型衛星ニーズ分析及びベンチマークにより設定)

【ニーズ分析】

- ✓ シリーズ衛星による継続的観測ミッション・情報収集ミッションにおいては、ミッション決定または衛星をロケットに搭載してから短い準備期間で迅速に打ち上げることが極めて重要。

(例)地球環境観測ミッション

- ・ 時々刻々局所的に変化する環境の変動を地球表面全体にわたって継続的に観測。
- ・ これに対応するには、シリーズ的に衛星を運用して継続性を確保。また、必要と判断されたら間髪をおかず、短い準備期間で十分成熟した観測器を搭載して打ち上げを行うことで、極めて質の高い観測が可能。

(例)災害等の有事に際して宇宙からの情報収集手段を緊急展開するミッション

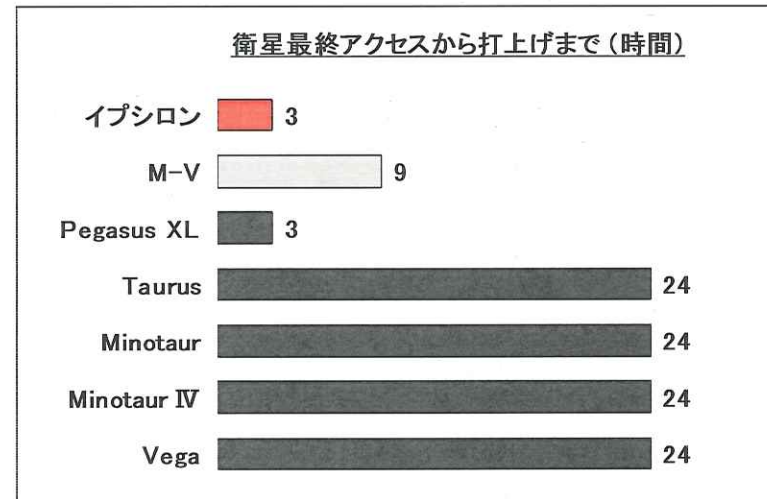
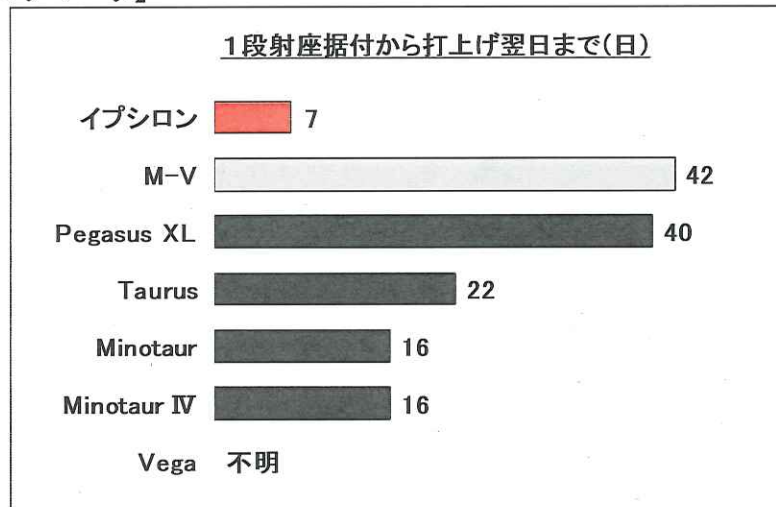
- ✓ 整備期間短縮はロケット側、衛星側ともに射場でのコスト低減に大きく寄与

- 衛星最終アクセスから打上げまで:3時間(小型衛星ニーズ分析及びベンチマークにより設定)

【ニーズ分析】

- ✓ 小型衛星の観測センサには性能維持のため高真空度や極低温環境を必要とし、打上げの直前まで衛星への地上アクセスが必要となるものが多い。
- ✓ 他ロケットでレイトアクセス要求3時間を満足できるものはペガサスのみ。
- ✓ 打上げ直前での延期の際にも短時間で衛星にアクセス可能でリカバリーが容易。観測好機を逃さない。

【ベンチマーク】



まとめ

以上からイプシロンロケットの開発研究段階における作業が終了し、開発移行の準備が整ったため、宇宙開発委員会の開発移行の評価を受けることとする。