

第1回SAC推進部会説明資料

イプシロンロケットプロジェクトについて

宇宙航空研究開発機構

宇宙輸送ミッション本部

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

# 目次

## ◆名称について

## ◆本文

1. 全体スコープ
  2. 背景及び位置付け
  3. 意義・目的
  4. 目標
  5. 開発方針
  6. システム選定および基本設計要求
  7. 開発計画
  8. リスク管理
  9. 推進部会での助言に対する検討結果
  10. まとめ
- 付録

# 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)ロケットプロジェクト」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

# 1. 全体スコープ

## －開発研究移行評価からの進捗－

- ① 継続実施していたニーズ・需要調査により、小型衛星から液体ロケット並みの軌道精度実現を望む要望が非常に大きいことがわかった。小型液体推進系を3段の上に搭載すれば液体ロケット並みの軌道投入精度が実現可能であるため、小型液体推進系を搭載するオプション形態をイプシロンロケットのラインアップに加えた。
- ② 点検の自動化・自律化(自律診断)の実現に向けて要素試験評価を実施して有益な結果を得た。今後さらに動的波形の自動診断技術とエンジニアの代わりになる原因究明技術の実現に向け、ソフトウェア開発を実施する。
- ③ 火工品回路点検機能の機体搭載化に向けて要素試験を実施し、実現性を確認した。
- ④ 地上設備簡素化の一環としてロケット管制のコンパクト化を目指して研究を推進した結果、発射管制をノートパソコン相当でも実現可能とし、モバイル管制を世界でも初めて現実のものとする目途を得た。
- ⑤ 世界最高レベルのM-Vロケットの技術をそのまま転用するのではなく更なる進化を図った。具体的には、要素試験によりモータケース軽量化の目途を得た。加えて、複合材ケースの製造工程として、これまでの高圧方式(オートクレーブ)から常圧方式(オープンキュア)に簡素化し、コスト低減の目処を得た。
- ⑥ H-II AのブースタであるSRB-Aを1段に適用するため、燃焼特性データを取得し適用可能なことを確認した。
- ⑦ 輸送系共通技術としてのあるべき姿を目指して射場や機体によらないアビオニクス系を視野に、高速シリアルバス化(ネットワーク化)の要素試験を実施して実現性を確認した。
- ⑧ 1段飛行中の姿勢制御用固体モータサイドジェットの高機能化に向け要素試験を実施し有益な結果を得た。今後、取得したデータを反映し更に信頼性向上を図った開発を進める。
- ⑨ 宇宙開発委員会事前評価(その1)時の形態(以下、「当初計画案」)の実機コストを検討した結果、SRB-AやアビオニクスなどH2A共通機器の価格上昇や打上げ頻度の見直し(10年20機→年間1機程度)により当初目標(25～30億円)を達成するには、アビオや構造などに数年レベルの研究と実証を要するより先進的な技術を適用する必要があることがわかった。

# 1. 全体スコープ

## －開発の進め方(1/5)－

- 小型固体ロケットの開発にあたっては、小型衛星の更なる利用を促進するために、実機コストの格段の低減(30億円以下)を目標とする。(※)  
また、小型衛星・小型ロケットによる新たな市場を喚起し、着実に拡大するには、ロケット・衛星ともに早期に打上げ実績を重ねつつ、段階的に低コスト化を図る必要がある。
- 上記に先立ち、以下の4つに対応する方策として、M-V及びH-IIAで培った技術を最大限に活用したイプシロンロケットの開発に早急に着手し、平成25年度に打ち上げる。
  - ① 小型衛星の打上げ要望への対応(小型衛星の機動的打上げ手段を早期獲得)
  - ② M-V開発完了後13年進展のない固体ロケットシステム技術の継承と発展
  - ③ 輸送系共通基盤技術の先行的実証
  - ④ 将来の輸送系・固体技術の人材育成
- 実機コスト目標の実現に向けてアビオニクス、構造等のより先進的な抜本的低コスト技術の研究開発に取り組み、然るべき時期に技術成熟度を評価した上で実機への適用開発を行い、平成29年度頃までに低コスト化を図った小型固体ロケットを実現する。

(※):現在の物価を前提とする

# 1. 全体スコープ

## －開発の進め方(2/5)－

### 最終目標(平成29年度打上げ小型固体ロケットの目標)

#### ①性能向上

- 構造と電子機器の軽量化により、世界の固体ロケットに比肩するペイロード比(全備質量とペイロード質量の割合)を達成する。
- 上段モータの軽量化により、世界最高の構造効率を達成する。

#### ②運用性向上・設備簡素化

- 機体内高速シリアル通信化により、ロケット搭載状態での詳細点検が可能になり、ロケットシステムの機動性と運用性は大幅に向上する。さらに、機体健全性評価が充実化するため品質・信頼性が向上する。
- ネットワーク化・モジュール化により、全てのロケットに適用可能なアビオニクスシステムを構築する。将来想定される部品枯渇に対しても、システムレベルの再開発に立ち戻らず、モジュールもしくは機器単体での開発に留めることで開発効率化と柔軟性確保を実現する。
- 段階的な打上げシステムの効率化の取り組みとして、第1段階で実現するロケット管制設備のモバイル化に続いて、第2段階ではトラッキングレーダを不要とするなど射場設備のコンパクト化を実現する。

#### ③コスト低減

- 複合材一体成型技術の高度化や民生技術の活用などにより、実機コストを抜本的に低減し、30億円以下を目標とする。(※)

#### ④発展性

- コンパクトな地上設備と簡単簡素なロケット系点検は、基幹ロケットにも反映可能。将来の再使用ロケットにも必須の技術であり、世界各国が手に入れようとしている輸送系共通の次世代技術である。イプシロン最終形態では、これを世界に先駆けて実証し、小型ロケットの分野でも世界をリードしていく。

(※):現在の物価を前提とする

# 1. 全体スコープ

## －開発の進め方(3/5)－

### イプシロンロケットの位置づけ

#### ①小型衛星の打上げ要望への対応

- 小型衛星はそのミッションの特殊性からFY25秋迄の打上げを要望
- 小型衛星の機動的打上げ手段を早期に獲得

#### ②固体ロケットシステム技術の継承・発展

- M-V開発完了後13年を経過しており、独自に培った世界最高水準の固体ロケットシステム技術の継承が困難な状態
- 「新たな固体ロケット打上げシステム」の開発が、独自に培った固体ロケットシステム技術を将来にわたり価値ある技術に維持・発展させる唯一の方策

#### ③輸送系共通基盤技術の先行的実証

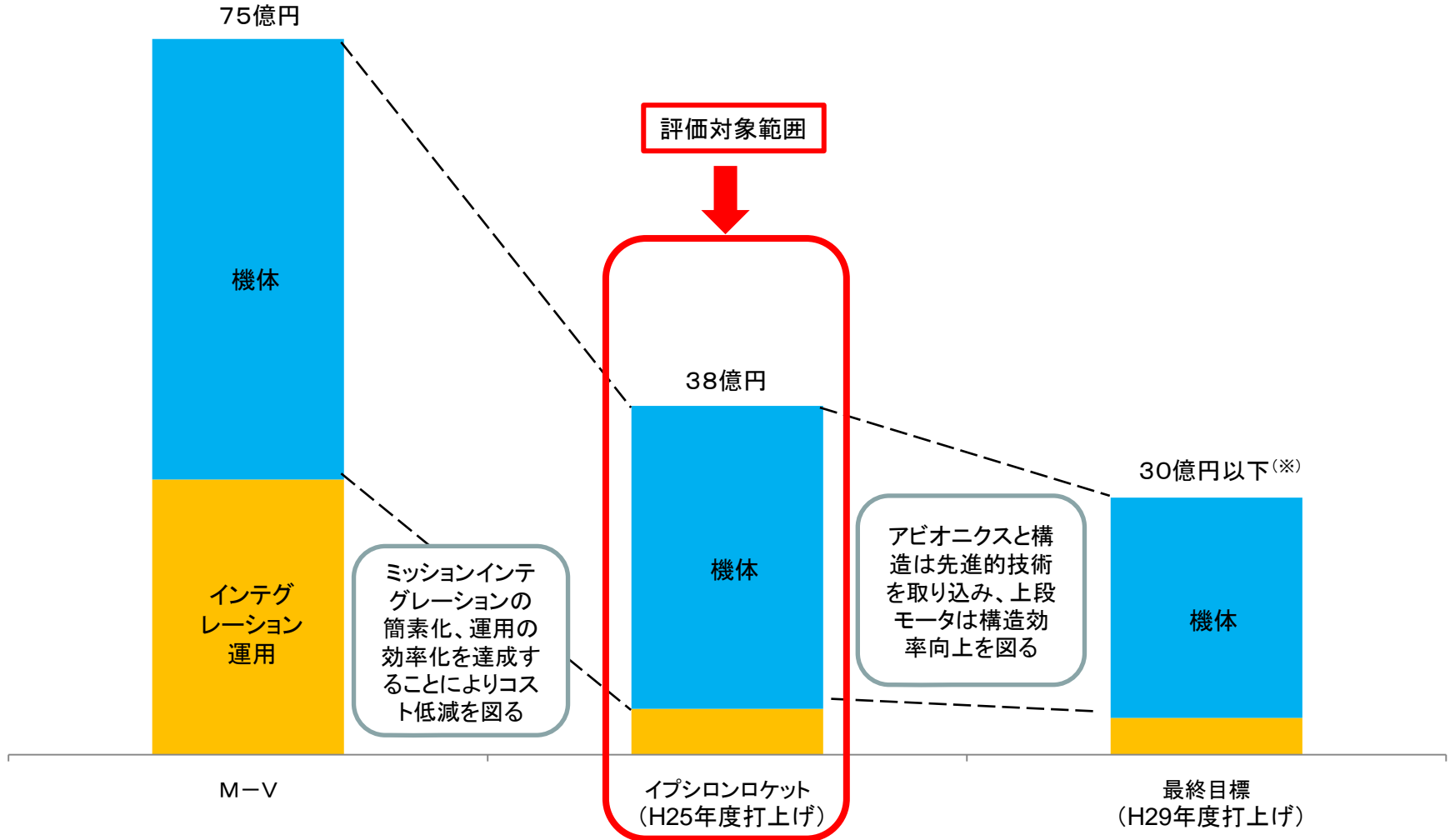
- 点検の自動化・自律化や機動性の高い運用システムの実現などの共通基盤技術を実証し、基幹ロケットの開発リスク低減、将来の輸送システムを着実に実現

#### ④将来の輸送系・固体技術の人材育成

- システムレベルから飛行実験運用、固体推進およびその他の要素技術に至るまで、インハウスの解析、評価、試験能力などを活用しつつ、開発現場における実践を伴った技術継承や人材育成を図り、宇宙工学の一分野としての固体ロケットシステム技術の日本のアドバンテージを維持

# 1. 全体スコープ －開発の進め方(4/5)－

抜本的低コスト技術の獲得を目指し、現時点ではアビオニクス及び構造等の抜本的低コスト技術の研究開発に対する研究計画策定に向けた調査検討を行っている段階である。  
そのため、今回の評価は平成25年度のイプシロンロケットの打上げまでを対象とする。



(※):現在の物価を前提とする



# 1. 全体スコープ

## —開発の進め方(5/5)—

以下に、最終目標の小型固体ロケットの開発計画と今回の評価対象となる平成25年度打上げのイプシロンロケットの開発計画を示す。

21 (2009)	22 (2010)	23 (2011)	24 (2012)	25 (2013)	26 (2014)	27 (2015)	28 (2016)	29 (2017)
	SAC評価 △			打上げ △				
予備設計	基本設計	詳細設計	維持設計					
								打上げ △
			技術成熟度 の評価		設計・開発試験		製造・試験	
	低コスト化研究							

評価対象範囲

## 2. 背景及び位置付け

### 宇宙基本計画における位置付け

#### 宇宙基本計画

#### 固体ロケット

「固体ロケットシステム技術は、我が国独自の技術の多くの蓄積があり、即応性を要求される打ち上げ技術として重要であり、M-Vロケット運用終了後も、その維持を行ってきた。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、別紙2のような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。」

#### 具体的ニーズ

#### A アジア等に貢献する陸域・海域観測衛星システム

「光学、レーダセンサについて高分解能の性能を低コストで実現する戦略的な小型衛星(ASNARO(仮称))について、民間とのパートナーシップも想定した人工衛星の研究開発を進め、まず光学センサを搭載した小型光学実証機を打ち上げ、技術実証を推進する。」

#### F 宇宙科学プログラム

「より早く、より安く、挑戦的な宇宙科学研究を実現するために、小型科学衛星を活用する。小型科学衛星は、5年に3機程度の頻度で打ち上げ、科学者の多様な要求に応じて行く」

#### I 小型実証衛星プログラム

「小型科学衛星等を活用した先端的技術の実証等の推進や、(中略)、新産業と宇宙関連産業の拡大、雇用の創出に資することを目標とする」

「小型衛星(100キログラム～1トン程度)や超小型衛星(100キログラム以下)を打ち上げ、人工衛星のシステム技術や部品・コンポーネントなどの最新技術の軌道上実証を行う」

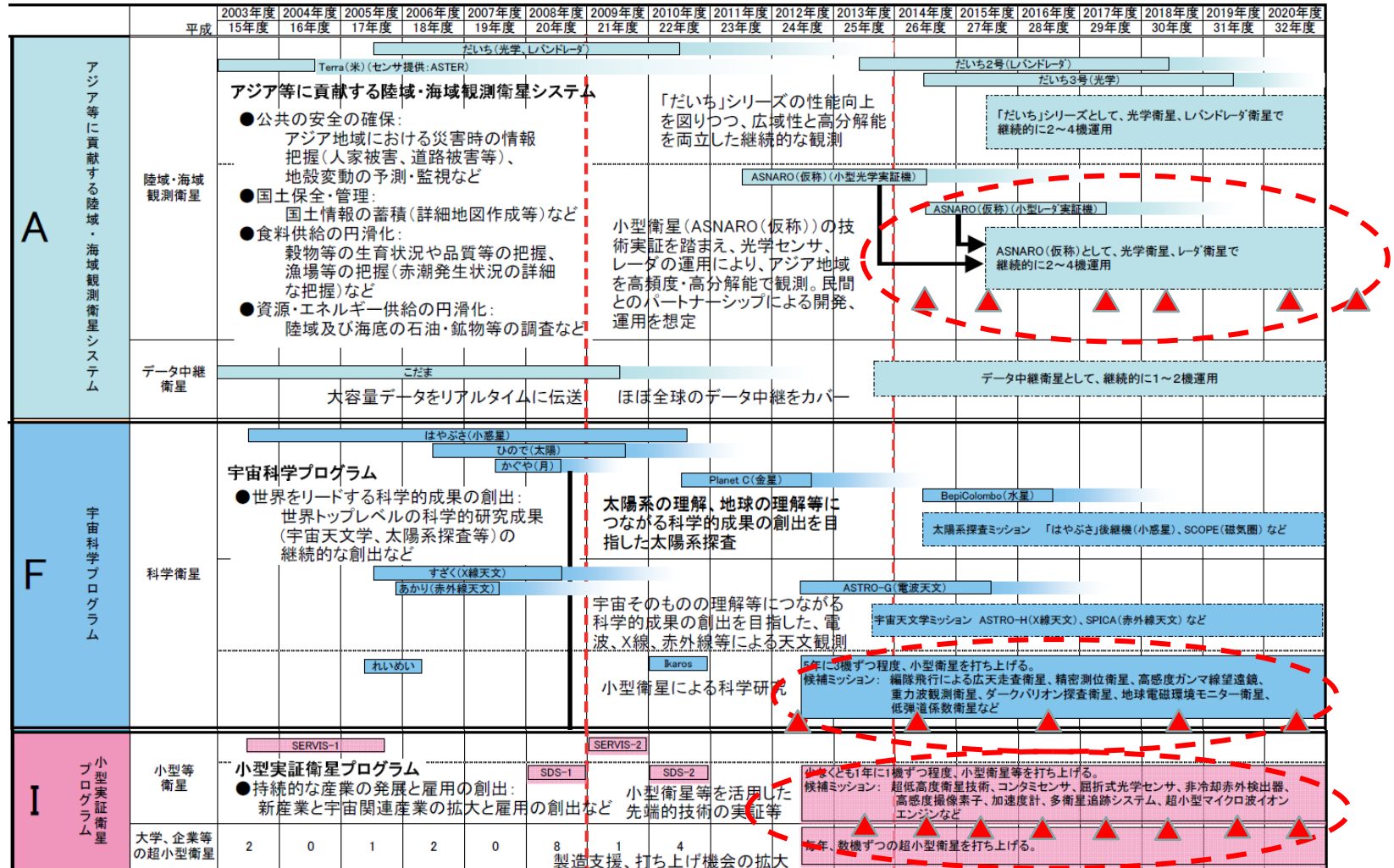
# 2. 背景及び位置付け

## 小型衛星のニーズ(我が国の今後の計画)

平成21年5月に制定された宇宙基本計画において、小型衛星の開発利用計画が以下の通り掲げられ、今後は年1機以上※の小型衛星の打上げ需要が定常的に創出。

※ 26年度～32年度の7年間で9機～16機(超小型衛星専用の打上げを行う場合)。年間にして1.3機～2.3機/年

宇宙基本計画 別紙2 「9つの主なニーズに対応した5年間の人工衛星等の開発利用計画」より抜粋



# 2. 背景及び位置付け

## 「宇宙分野における重点施策について」(抜粋)

平成22年5月25日宇宙開発戦略本部決定

### 1. 世界に冠たるマーケット・コミュニティの創出

#### (1) ユーザーのニーズにきめ細かく応えるユーザー本位で競争力を備えた宇宙開発利用

##### ① 小型衛星(含:超小型衛星)・小型ロケットによる新たな市場の開拓

今後、我が国宇宙機器産業全体の活性化に繋げていくためには、このような取組みを後押しし、その裾野を拡大することにより、新たなプレイヤーを増やしていくことが不可欠である。

そのためには、中小企業や大学がより参入しやすい環境を整備することが肝要であり、長期的な視点に立ったリスク・マネーの供給などの関連施策の活用は元より、

- ・ より容易かつ安価に宇宙へのアクセスを実現するための小型衛星の開発・利用支援
- ・ 小型衛星用の効率的・低コストな打上げ手段の開発 (小型固体ロケット、空中発射など)
- ・ 衛星取得データを効率よく地上に送信するための通信装置の開発
- ・ 部品・コンポーネントの標準化

などを進め、競争力の強化を図る。

### 3. イノベーションエンジンとしての最先端科学・技術力の強化

#### (1) 我が国の自律性確保に必要な基盤技術(輸送系・衛星系など)の獲得・確保

今後の宇宙の重要性に鑑みれば、我が国として、宇宙活動に係る自律性を保持し続けることが必要不可欠である。具体的には、宇宙空間へのアクセスを可能とする輸送系(H-IIAロケット、小型固体ロケットなど)や、人工衛星に共通的な部分であるバス、様々な観測を行うセンサーに係る技術などが該当するが、今後とも、我が国が、これらの技術を確立し、自律性を確保していくためには、長期的な視点に立った弛まない新たな技術開発を継続的に行い、人材の育成や経験・知見の蓄積を図ることによってロケットや衛星に係る総合的な技術力を継続的に発展・向上させていくことは必要不可欠である。

その際、それらの技術を支えている戦略的な部品を開発・確保することについても留意することが必要である。特に、これまで海外からの輸入に依存している部品の中には、今後、その輸入が困難になることが見込まれるものもあり、早急な対応が必要である。また、シングルソースになっている部品などのセカンドソースの確保、中小企業や大学などの優れた技術の活用も含めた民生部品の適用拡大を図ることも重要である。

# 2. 背景及び位置付け

## 小型衛星のニーズ(海外の動向)

出典: 2010 Commercial Space Transportation Forecasts

- 商業打上げの対象となる今後10年間の非静止衛星の商業需要予測は今後10年間で約260機。
- 今後4年間では、LEO1.2ton以下の衛星が全体の80%近く。

(参考)

- ✓ 商業打上げの対象となる衛星には、次の2種類がある。
  - ・ 民間の事業者により開発、運用される商業衛星
  - ・ 自国で打上げ手段を持たない国の政府衛星(欧州の科学衛星のいくつかについても、商業打上げ市場よりロケットを調達。(例外的))

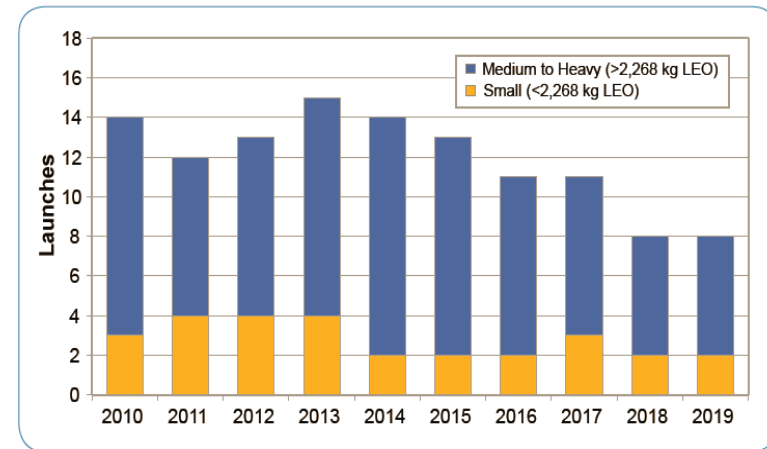
- 小型衛星(LEO1.2ton以下)の内、同一機種種の衛星を中大型ロケットで複数機同時打上げするものが多数あり、小型ロケットでの打上げ需要は少ない。

(例) Globalstar、O3bなど、同一機種種を同等の軌道に複数(3~6機)同時打上げ

	2009	2010	2011	2012	Total	Percent of Total
< 200 kg (< 441 lbm)	8	8	6	3	25	24%
200-600 kg (441-1,323 lbm)	1	2	3	1	7	7%
601-1,200 kg (1,324-2,646 lbm)	10	19	10	10	49	46%
> 1,200 kg (> 2,646 lbm)	6	4	6	9	25	24%
Total	25	33	25	23	106	100%

約80%

今後4年間の商業打上げの対象となる非静止衛星の質量分布



今後10年間の商業打上げ需要予測

今後10年間の小型ロケット(LEO2.3トン以下)の打上げは、全体の25%以下、世界全体でも年間数機程度

## 2. 背景及び位置付け

### 小型衛星による新たな宇宙開発利用への早期展開

#### 小型衛星の位置づけ

- ◆ 従来の中型科学衛星の補完的な位置づけとして、宇宙科学ミッションの迅速・高頻度・高効率な成果創出を目指したJAXAの小型衛星の標準バスとして開発。
- ◆ 衛星バスについては、経済産業省の小型衛星と成果の相互利用など技術的に連携。
- ◆ 民間は事業戦略として、先進小型衛星を用いた今後の多様なニーズ（通信・地球観測・測位・宇宙科学）へのフルターンキーシステムによる海外市場参入を狙っている。  
小型科学衛星は先進小型衛星の標準バスのシステム実証として位置づけられる。



#### 小型衛星標準バスの早期確立と産業競争力強化により、 我が国の宇宙開発利用の新たな展開に貢献

- ✓ 宇宙科学ミッションの迅速・高頻度・高効率な成果創出  
(小型科学衛星1号機はFY25秋迄の打上げが必須)
- ✓ 通信、地球観測、測位などの多様なニーズへの展開
- ✓ 宇宙システムのパッケージとしての海外展開の推進(宇宙産業の自立的発展)に貢献



- ◆ 小型科学衛星の早期(FY25)打上げが必要
- ◆ 小型衛星の効率的な打上げ手段(イプシロンロケット)の確保が必要

## 2. 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。  
(H-IIA単独打上げ経費は約90億円。小型ロケット打上経費は約40億円。H-IIA単独打上げの場合、小型衛星打上げ1機当たり約50億円高コストとなり、4機程度の打上げで小型ロケット開発費は相殺される。)
- 「安価・高頻度・タイムリーな開発・運用」を特長とする小型衛星を利用するには、低コストかつ即応性・機動性に優れた固体ロケットによる打上げが優位であり、JAXAは独自の固体ロケット技術を保有している。



小型衛星の「安価・高頻度・タイムリーな開発・運用」という特長を活かして、  
小型衛星のニーズに対応するには、小型固体ロケットによる打上げが必要である。

# 2. 背景及び位置付け

## 小型衛星需要への小型固体ロケットの対応能力

### 小型衛星の特徴

安価・高頻度・タイムリーな開発・運用

### 小型衛星の特殊ミッション

①先端的技術実証や情報収集など、機微な情報管理

ASNARO等16ミッション

②特殊な投入軌道・軌道精度

SPRINT-A・ERG等16ミッション

③限定された打上げ可能期間

SPRINT-A・ERG等4ミッション

④狭い打上げウィンドー（打上げ可能時間帯）

SLIM等2ミッション

⑤打上げ直前まで衛星への地上アクセスが必要。  
（液体ヘリウム等冷媒の搭載や高真空度を維持する必要性）

SPRINT-A・DIOS等4ミッション

⑥ミッション決定後短い準備期間

ERG等16ミッション

### 打上げロケットへの要求

観測好機を逃さない即応性と機動性

### 小型固体ロケットによる自律的対応

◎：液体ロケットを上回る、もしくは液体ロケットでは実現困難な対応能力

○：液体ロケットと同等の対応能力

自律的な打上げが可能なこと	○ 我が国は独自に世界最高水準の固体ロケット技術を蓄積
打上げに係る経費が低く、かつ単独打上げを基本とすること	◎ 小型衛星の単独打上げに柔軟・効率的に対応
長期間、即時打上げ可能な状態で待機可能なこと	◎ 推進薬の充填・管理が不要で、即時打上げ可能な状態のまま長期間待機可能
風速条件など耐候性に優れること	◎ 固体ロケットは打上げ直後の加速度が大きく、風速制限となる射座と機体の干渉制約が液体ロケットより大幅に緩和
打上げ当日（Y-0）の不測のトラブルによる打上げ遅延を避けること	◎ 推進薬の充填不要、簡素な地上設備によりY-0作業でのトラブル発生リスクを大幅に低減
トラブル発生後の復帰が短時間で容易なこと	◎ 推進薬の排液不要、直ちに機体アクセス可能
衛星をロケットに搭載（VOS）後、短期間にY-0に移行可能なこと	◎ 機体、地上システムとも簡素なシステム構成で点検期間が短く、VOS後2日（目標）で打上げ
打上げ直前まで衛星へのアクセスが可能なこと	◎ 推進薬の充填不要で3時間前（目標）まで衛星にアクセス可能
ミッション決定後、短い準備期間で打ち上げられること	◎ 簡素な機体構成、ミッション解析の効率化によりミッション決定後6ヶ月（目標）で打上げ



## 2. 背景及び位置付け

### 固体ロケットシステムの特徴

- 固体ロケットシステムは、その本質的な簡素性から、小型のペイロードを効率的、機動的に打ち上げるシステムに適している。

		固体ロケット	液体ロケット
比推力		△ 高性能固体推進薬 ☆M-Vで注力した技術課題 (特に上段用は液体に迫る高比推力を実現)	○ 高性能液体燃料・エンジン
構造効率	大型	△ 高圧燃焼に耐えるモータケースが重い ☆M-Vで注力した技術 (CFRPケースの開発で一般的な固体の欠点は解消)	○ 固体用ほど重くないタンク タンクの占める重量割合が大きい
	小型	○ 構造が単純 (複雑なエンジン構造が無い)	△ 複雑なエンジン構造などの 占める割合が相対的に増加
誘導性		△ 燃焼中断ができない ☆M-Vで注力した技術課題 (全段固体で惑星探査、太陽同期ミッションを遂行)	○ 燃焼中断、再着火、推力可変 などの制御能力を織り込める
即時打上げ		○ 打上げ準備状態で待機可能 ☆M-Vで準備完成後の保管待機を実証済	△ 打上げ準備が複雑で長時間を要する
開発費用・開発期間		○ 相対的に安く、短い ☆革新的なパイロットプログラムに適する	△ 相対的に高く、長い
打上げ費用	大型	△ 相対的に高い	○ 相対的に安い
	小型	○ 相対的に安い	△ 相対的に高い

## 2. 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

## 2. 背景及び位置付け

### 日本独自の固体ロケットシステム技術(1/2)

#### 固体ロケットシステム技術の確立

■ 推進特性を高精度に予測し、軌道・姿勢を的確に誘導制御して人工衛星を正確に軌道に投入する固体ロケットシステムをインテグレーションする技術

- 固体ロケットは実際のフライト品での燃焼特性把握が困難で燃焼中断による推力制御も困難というのが特徴
- 設計・製造・打上げ運用に至る全ての段階で高い技術力が要求される
- M-Vロケットにおいて、7回の技術実証を経て惑星探査にも活用できる世界で唯一の全段固体ロケットシステムを確立

#### わが国独自に獲得した高水準固体ロケットシステム技術

■ 下段から上段までの各段に最適な推進系設計および性能評価技術

- 高性能固体推進薬製造技術(自国における主原料生産(高品位酸化剤など), 調達から製造および検査まで)
- 下段の大推力/短秒時燃焼モータ技術(高度な推進薬燃焼速度管理技術)
- 上段の高比推力/高構造効率モータ技術(高燃焼効率推進薬, モータケース材料, 高開口比ノズル設計技術)
- 各段の能力配分の適正化によるロケット全体の最適設計技術
- 残留推力の評価手法(分離後衝突回避システム技術)

■ フライトモデルの高精度推進性能予測技術

- 解析及び数少ない燃焼試験結果に基づく高精度の設計・評価技術の確立(真空燃焼試験技術を含む)

■ 高い製造技術および信頼性・品質保証技術

- 製造のばらつきを微小なレベルに抑える品質管理・製造検査技術の確立

■ 高度な誘導制御技術

- 各段推進性能に対し、製造による不可避のばらつきを許容した飛行制御技術の確立



## 2. 背景及び位置付け

### 日本独自の固体ロケットシステム技術(2/2)

#### M-Vロケットの課題

##### ■ 経済性

性能最適化を追求した結果、機体及び打上げ費用が他に比べ割高である。

##### ■ 運用性(即応性)

運用性や整備性、耐候性に対しては最適化が行われていない。

##### ■ 特殊性

性能最適化と初期投資最小化を追求した結果、多くの機器がM-Vロケット専用の設計になっており、汎用性・共通性に対する配慮が十分ではなく、信頼性、コスト、生産体制維持に改善の余地が残る。