

1. 固体ロケット

1. 1 我が国の固体ロケット開発経緯



(1) 開発の歴史

1954年 東京大学生産技術研究所にて糸川らが固体ロケット研究開始

1955年 ペンシルロケット・ベビーロケット発射試験, 基礎技術を蓄積

1956年~ K(カッパ)ロケット打上げ. IGY(国際地球観測年)用の高度60km上層大気観測を達成
(達成は米ソ英日のみ) 以後東京大学宇宙航空研究所へ宇宙理工学の活動を集約

1963年~ L(ラムダ)ロケット打上げ(内之浦)

1970年 ラムダロケットL4SC-5により日本初の人工衛星おおすみの軌道投入に成功

1970年~ M(ミュー)-4Sロケット打上げ.

たんせい, しんせい(初の 科学衛星), でんぱ等各種科学衛星を軌道に投入

1974年~ M-3シリーズロケット打上げ, 3段式に変更

1977年~ TT-500, TT-500A, TR-I, TR-IAによる技術データ取得、微小重力実験を実施

1985年~ M-3SIIロケット打上げ、ハレーすい星探査試験機を地球脱出軌道に投入

(世界初の固体燃料ロケットによる地球脱出軌道投入)

1996年 J-Iロケット打上げ、HYFLEX飛行実験を実施

1997年~ M-Vロケット初号機打上げ, モータ直径を2.5mに拡大. 2003年はやぶさ打上げ

2006年 7号機打上げをもってM-V運用終了

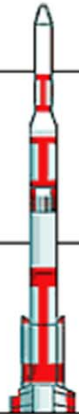
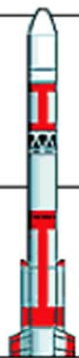
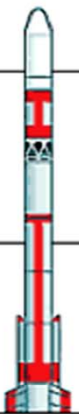
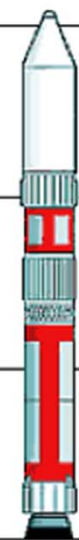
2010年~ 小型科学衛星の2013年度早期打上げ要望, 固体ロケットシステム技術維持のため空白期間の極小化の必要性などを総合的に検討し, 2010年8月SAC事前評価にて, 第2段階への発展を前提としたイプシロンロケット第1段階の開発へ移行

2013年 イプシロンロケット初号機打ち上げ予定



1. 1 我が国の固体ロケット開発経緯

(2) 宇宙科学におけるMロケット発展の経過とその特徴

	M-40 M-30		M-3A		KM-A M-3A		M-3B M-23		KM-P M-3B M-23		KM-V M-34 M-24 M-25 M-14
M-4S		M-3C		M-3H		M-3S		M-3SII		M-V	
23.6m		20.2m		23.8m		23.8m		27.8m		30.7m	
1.41m		1.41m		1.41m		1.41m		1.41m		2.5m	
43.6t		41.6t		48.7t		48.7t		61t		139t	
180kg		195kg		300kg		300kg		770kg		1800kg	

日本の科学衛星計画の発展とともに一体で開発・運用し能力向上

軽量化・高性能化の追求による世界レベルの能力の獲得

小型観測ロケットも含めたインハウスでの一貫した研究・開発・試験・運用の体制

実機の運用を通じた経験の次の研究課題への反映

ミッション達成を通じた研究者・技術者の高い動機づけの維持

1. 2 宇宙科学における日本の観測ロケット(弾道飛行)



宇宙観測・実験と固体ロケット技術の発展に対応して開発し持続的に運用
(中高層大気観測・天文・磁気圏物理・マイクロG実験・工学実証など広範囲に利用)
Mロケットなどの技術実証手段・Mロケットと実験インフラなど共有
観測ロケット固有の目的に最適な設計と世界レベルの性能



S310 (高度150km)



S520 (高度300km)



SS520 (高度1000km, 二段式)

ロケット・機体

性能追求の設計. 単段化システム構成で低コスト化.
設計製造ノウハウ, 製造設備, 試験設備などMロケットなどの
大型固体ロケットと共有

搭載機器

システム統合化による低コスト化

総合試験・射場運用

内之浦射場でMロケットの追跡インフラなどと共有
インハウス運用, OJT環境により人材育成に寄与

1. 3 イプシロンロケット

(3)イプシロンロケット概要(第1段階)

目的

- 2007年SACにて、機動的で迅速に成果をあげられる小型衛星を積極的に推進するとして、M-Vロケットを終了しイプシロン開発の方針が示された。
- 単独での打上げ**や**即応性**が要求され、今後益々利用機会の拡大が見通される**小型衛星の打上げ**に、我が国として自律的に対応するための**機動的かつ効率的な手段**を確保
- 機動性・即応性に優れる固体ロケットに対して、我が国が**独自に培った固体ロケットシステム技術を継承**し、人材育成を図るとともに、**世界一の運用性**を有する小型打上げシステム技術へ発展

概要

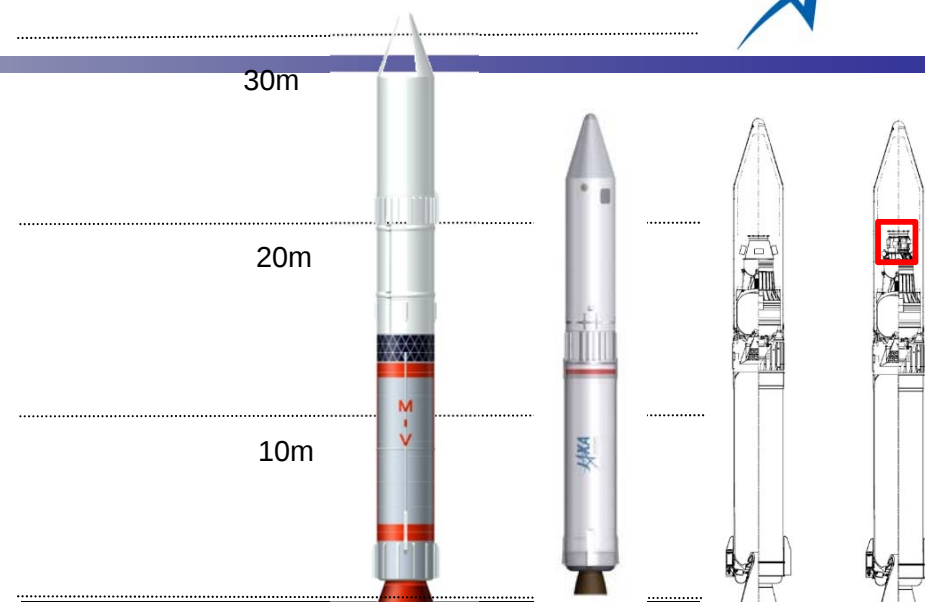
- 2010年8月SACにて開発移行承認
- 打上げ射場を**内之浦**とすることを2011年1月に決定
- 2013年度に試験機を打上げ予定**



上段サブサイズモータ地上燃焼試験
(2011年9月能代ロケット実験場にて実施)



第3段階搭載機器 音響試験
(2012年5月筑波宇宙センターにて実施)



左: 基本形態
右: オプション形態 (PBS付き)

(注) 液体ロケット並みの軌道投入精度に対応するため小型液体推進系を搭載したオプション形態を有する

PBS: ポスト・ブースト・ステージ

		M-V	イプシロン
全 長		30.8 m	24.4 m
直 径(代表径)		2.5 m	2.5 m
推進薬	3段部	固体	固体
	2段部	固体	固体
	1段部	固体	固体
軌道投入能力		1,800kg	1,200kg
・地球周回低軌道		—	450kg
・太陽同期軌道		—	液体ロケット並み
・軌道投入精度		—	—
射場作業期間 (1段射座据付けから 打上げ翌日まで)		42日	7日
衛星最終アクセスから 打上げまで		9時間	3時間
打上げ費		75~80億	38億

