

A photograph of an H-IIA rocket launch. The rocket is ascending vertically, leaving a long, narrow trail of white smoke and a bright orange flame at its base. The launch is taking place on a coastal site, with a large plume of white smoke and steam rising from the launch pad. In the background, there are some buildings and a clear blue sky with scattered white clouds. The ocean is visible in the foreground.

## H-IIAロケット8号機の 概要

独立行政法人宇宙航空研究開発機構

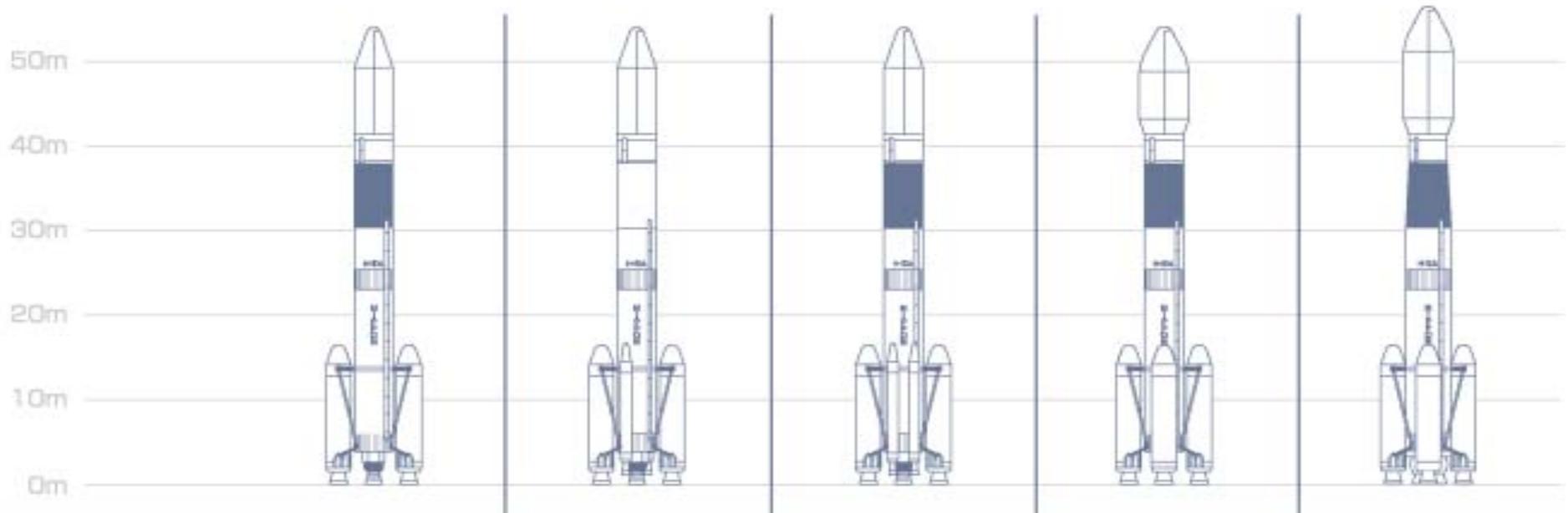
# H - Aロケット



- ★ 第1段・第2段とも液体酸素と液体水素を推進薬に使用している、2段式ロケット。
- ★ H - Aロケットの開発により得られた技術を基本に、信頼性を確保しつつ、低コスト化及び標準型に固体補助ロケット、固体ロケットブースターをつけることで、ラインナップ化を実現。
- ★ 打上げペイロードの機数や大きさに応じた適切な衛星フェアリングと衛星搭載部(PAF)を使用することでより多彩な打上げを実現。
- ★ 平成13年8月に初号機を打上げ、連続5機の成功後、平成15年11月に6号機の打上げに失敗。その後平成17年2月に再開1号機となる7号機の打上げに成功。



# H - Aロケットのラインナップ



諸元 Item	H2A202 [標準]	H2A2022	H2A2024	H2A204 [計画]	H2B ( Heavy Lift ) [計画]
全長[m] Length[m]	53	53	53	53	56
質量[ton]* Mass[ton]*	289	321	351	445	551
第2段 2nd Stage	1	1	1	1	1
第1段 1st Stage	1	1	1	1	1
SRB-A	2	2	2	4	4
SSB	-	2	4	-	-

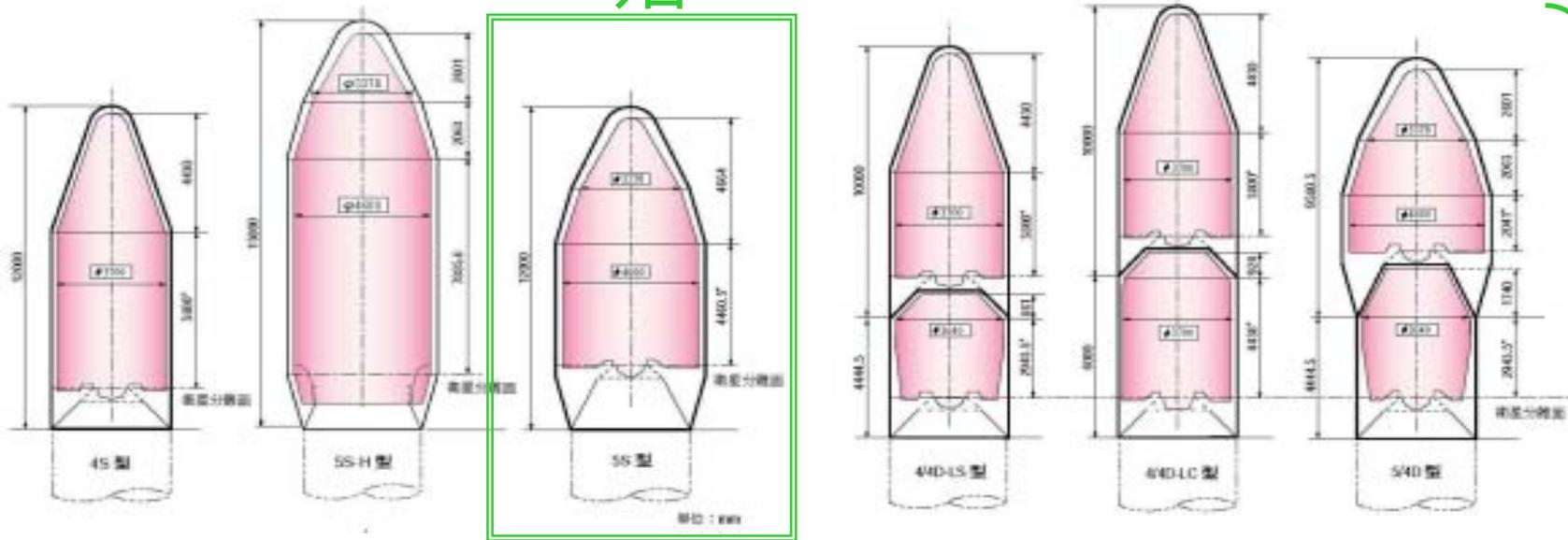
H-IIAの機体名称 H2A a b c d(a:1段式/2段式, b:LRBの数, c:SRB-Aの数, d:SSBの数)

Figures following H2A indicate the number of the first plus second stages, number of LRB, number of SRB-A, and number of SSB.

\* : 人工衛星は含まない。(Not including payload mass)

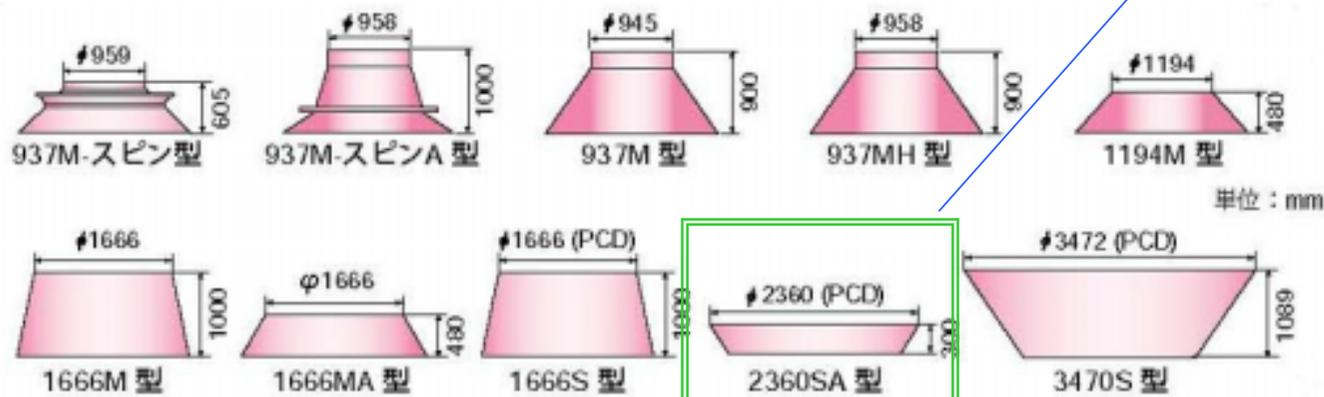
# 衛星フェアリングと衛星搭載部 (PAF)の種類

今回



衛星フェアリング

衛星搭載部



今回



# H - Aロケット8号機の形態

## 試験機1号機

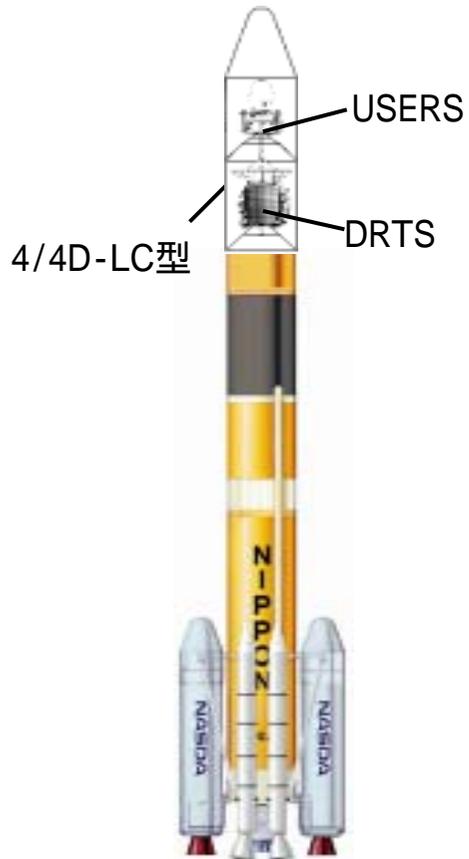
202型

衛星フェアリング  
4S型



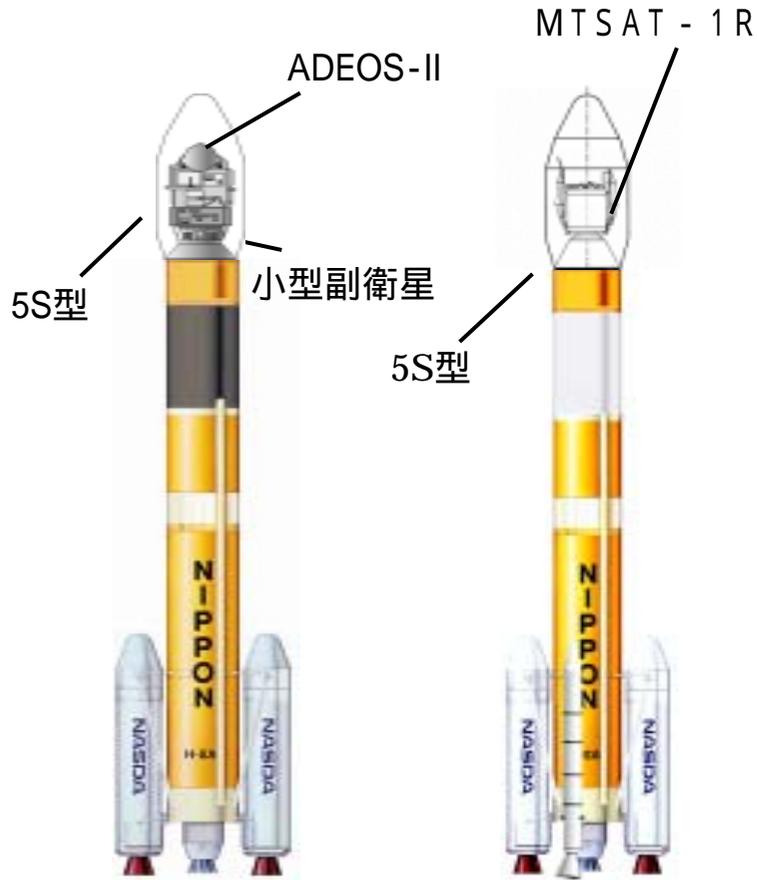
## 3号機

2024型



## 4号機

202型



## 7号機

2022型

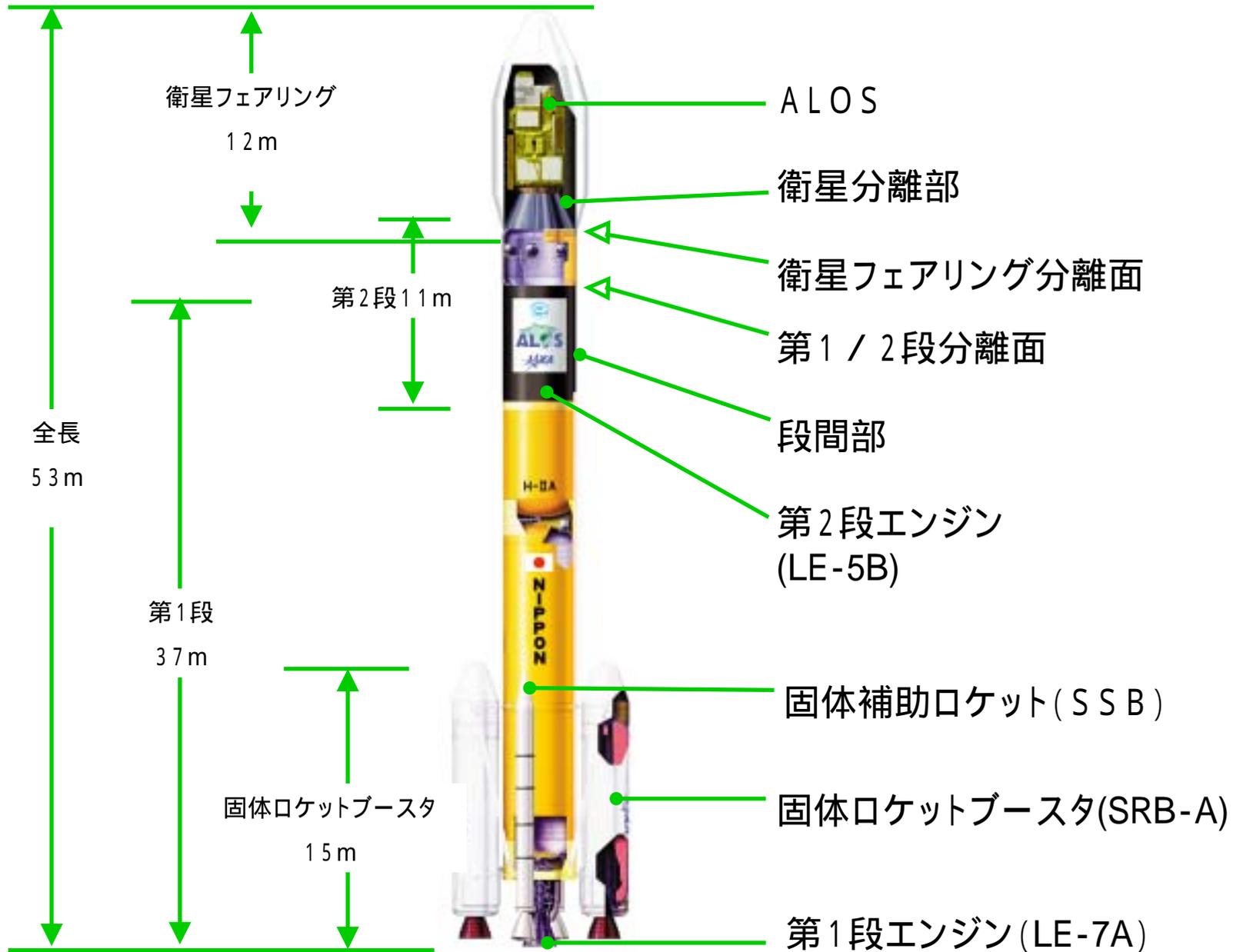


## 8号機

2022型



# H - Aロケット8号機の形状



# H - Aロケット8号機の打上げ目的

## ミッション

「陸域観測技術衛星 (ALOS; Advanced Land Observing Satellite)」を太陽同期準回帰軌道に投入する。

## 打上げ予定日と時間帯

予定日:平成18年1月19日(木)

時間帯:10:33 ~ 10:43

## 投入軌道

高度 ; 約700 km

軌道傾斜角 ; 約98°

周期 ; 約99分

## ロケットの基本仕様

H2A2022型

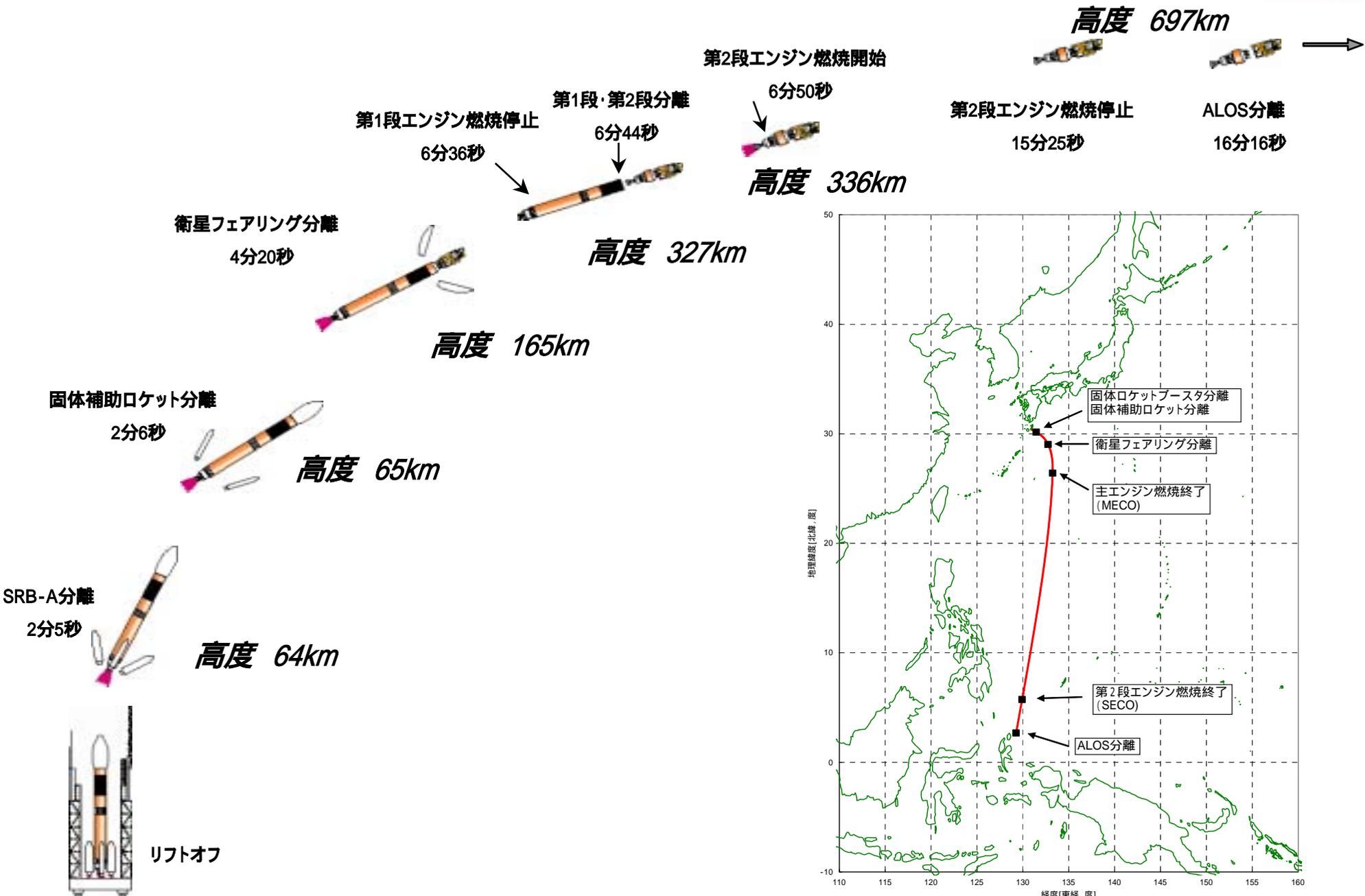
- ・ 5m径フェアリング
- ・ 固体補助ロケット(SSB) × 2本

## 特徴

7号機(MTSAT-1R)と基本仕様は同じ



# 8号機打上げシーケンス



# 8号機の機体への新規適用品



## 開発を完了した以下のアイテムを新規に搭載

### ガスジェット装置

欧州製触媒に交換

### アビオニクス機器

第1段誘導制御計算機  
第1段データ収集装置  
UHFテレメータ送信機  
2段計測用電池

部品枯渇、204形態との共通仕様化に伴う部品交換等、従来実績品に最小限の改修を実施。

### 衛星分離部

(2360SA型)

ALOS向けに開発

### 2段サポートロッド

国産化

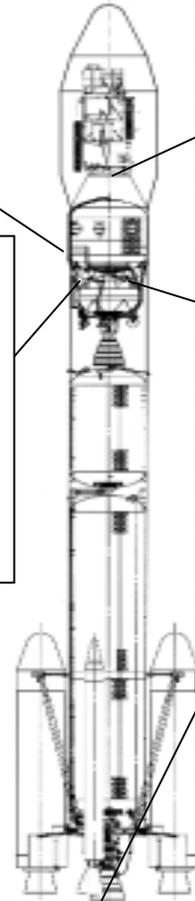
### LE-7Aノズル断熱材

長ノズルに対するSRB-Aからのプルーム加熱対策。H2A204に向けた事前検証のために装着。

### LE-7Aエンジン

(再生冷却型長ノズル)

打上能力の向上



# LE - 7Aエンジン(再生冷却型長ノズル)

【開発目的】第1段エンジンの信頼性向上、及び性能向上による打上能力の向上

## 【開発経緯】

平成11年6月:

地上総合システム試験(GTV)時に横推力過大不適合が発生。対策として下部ノズルスカートを外した形態(短ノズル)で当面の打上げを行うこととした。

平成12年12月~:

横推力過大の対策及び信頼性の更なる向上を目的として再生冷却型長ノズルの開発に着手した。

平成14年~17年:

2台について、4MDC(ミッション・デューティー・サイクル)以上の耐久性を確認した。

### 燃焼試験実績

認定7号機エンジン	12回	2,241秒
技術データ取得用エンジン	8回	1,989秒

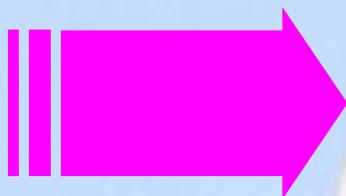
(1MDC = 400秒)



# 短ノズルと長ノズルの比較



短ノズル形態



長ノズル形態

3.2m	エンジン全長	3.7m
1074kN(109.5tonf)	真空中推力	1098kN(112tonf)
429秒	真空中比推力	440秒

# LE - 7Aノズル断熱材

【開発目的】 H2A204形態時におけるLE - 7Aノズル部への噴流加熱対策

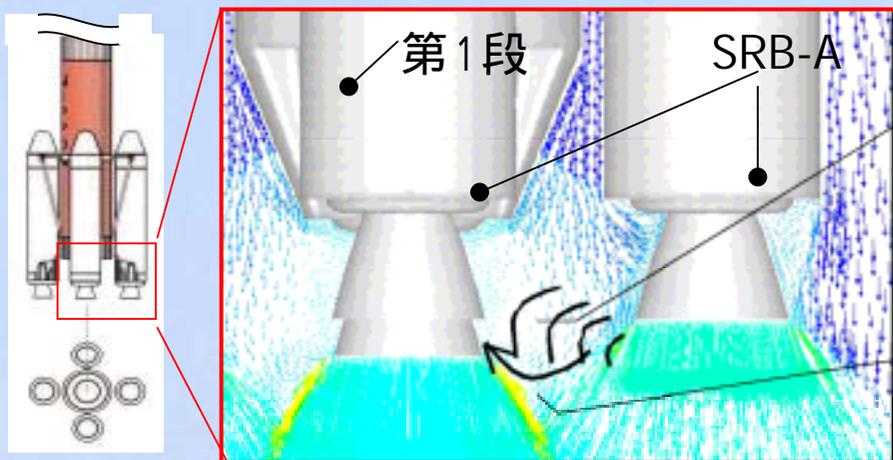
【開発経緯】

平成14年11月～平成17年5月に開発を実施

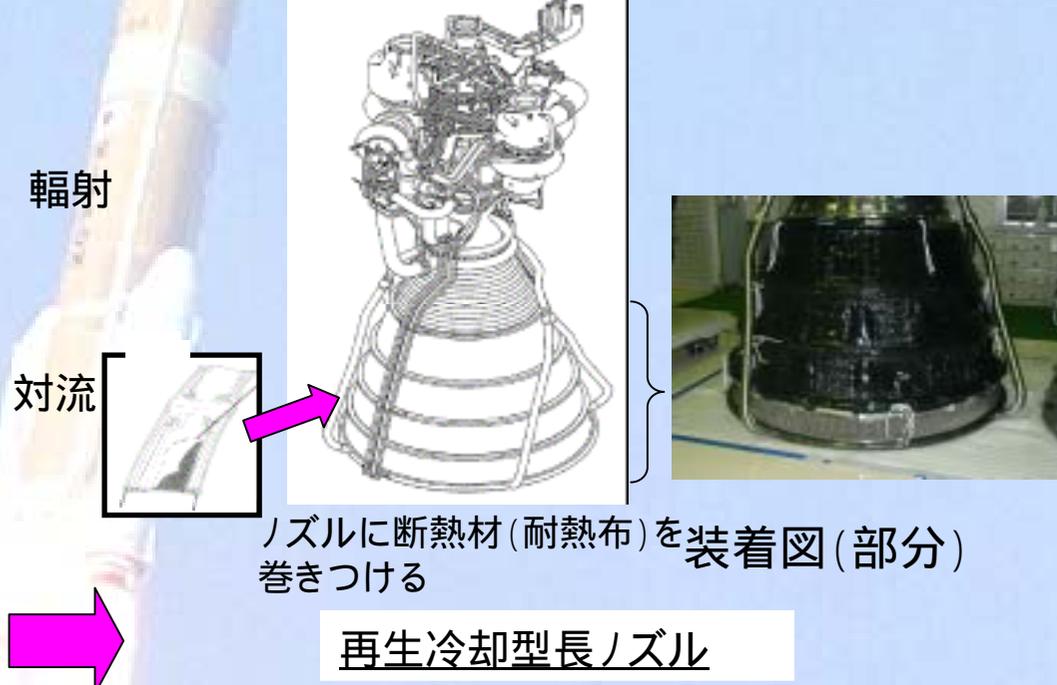
H2A F4、F5、F7にて短ノズルではあるが、ノズル部先端における加熱率計測を実施し、設計条件の妥当性を確認。

エンジンに装着し燃焼試験を行い、ノズル及び断熱材に損傷が無いことを確認。

【今号機への装着目的】 長ノズルエンジンの初フライト。飛行中の加熱率データ等を取得。

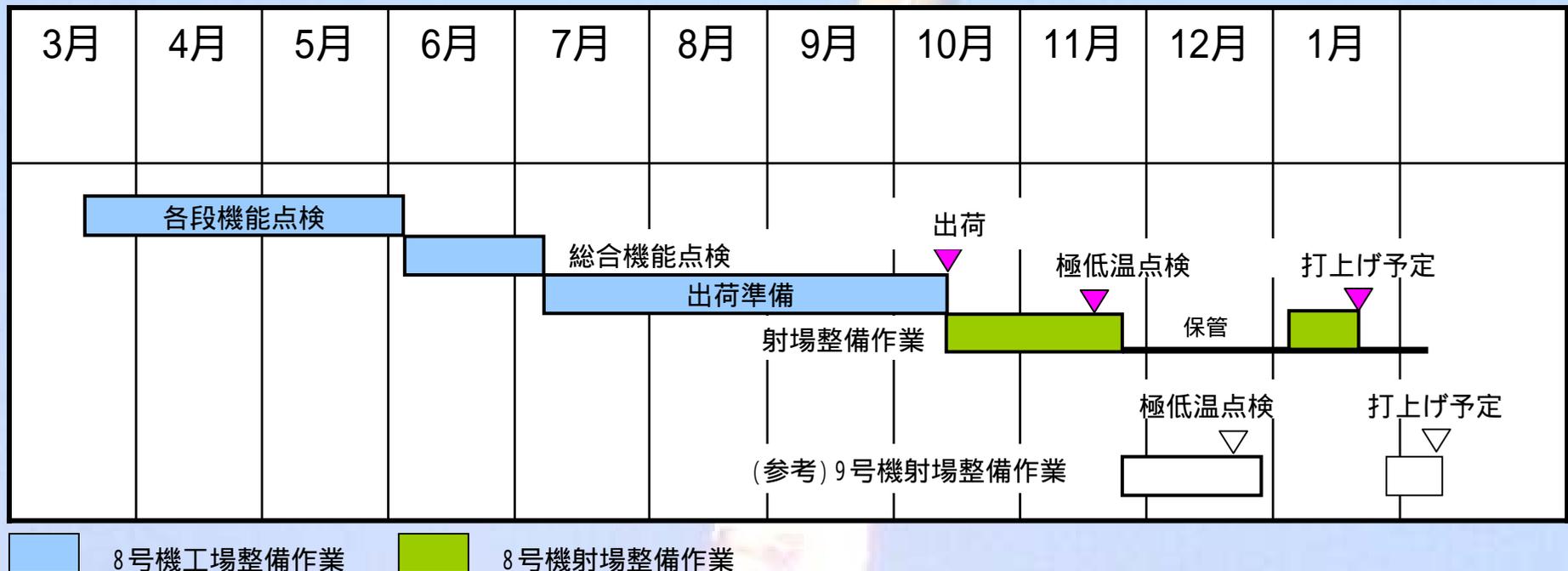


H2A204の第1段(LE - 7A)は、4本のSRB - Aで囲まれるため、ノズル部の加熱率が高い。



# H - Aロケット8号機機体整備スケジュール

- 当初、平成17年7月末の射場整備作業開始を計画していたが、ALOSの打上げ時期変更に伴い、計画を変更している。
- 平成17年10月中旬より射場整備作業を開始し、11月17日に極低温点検を実施した。



# 機体整備作業の流れ(F-0まで)

H17.10.15-16  
機体島間港到着、移動開始



H17.10.16

種子島宇宙センターに運ばれ、VOS(組立作業)を開始。  
その日のうちに2段目までを組み立て終える。



第1段吊上げ・第2段吊上げた後1・2段結合

極低温点検(F-0)

打上げ当日と同じ手順で液体燃料を充填し、ロケット及び地上設備の機能等を確認する作業。



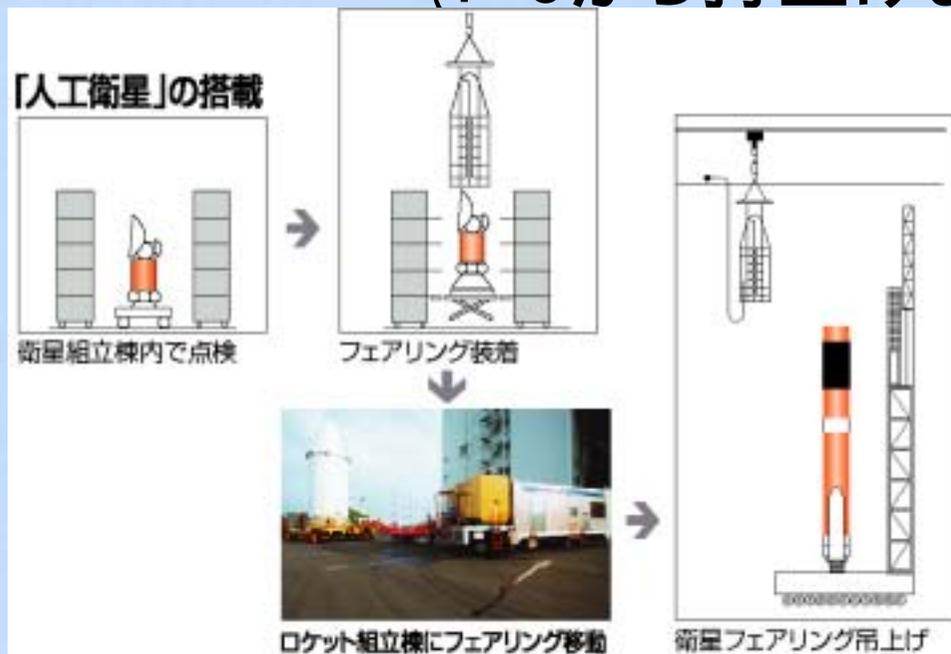
H17.10.17-18  
SRB-Aを右、左の順で1段目に結合

H17.11.17

1段、2段、SRB-A、SSBを取り付けた状態で実施。



# 機体整備作業の流れ (F-0から打上げまで)



打上げ

(H18.1.19予定)

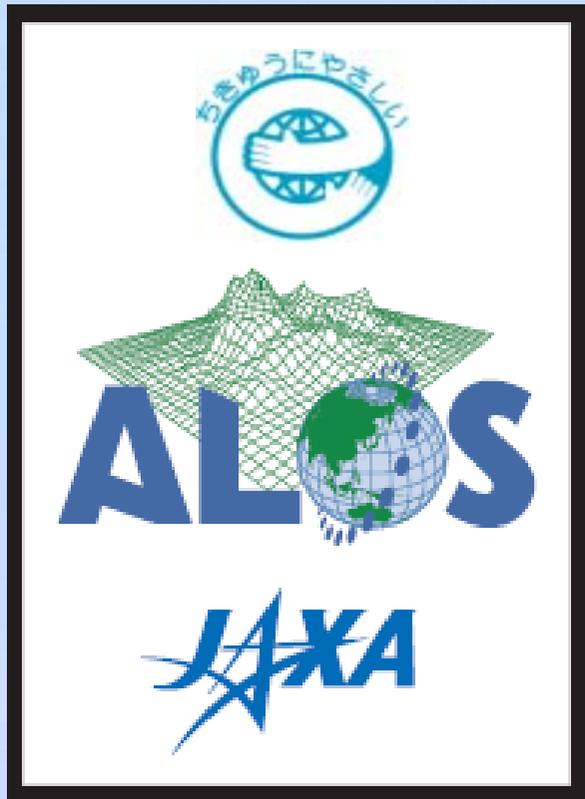


ロケットのてっぺんに衛星を搭載  
(H18.1.10予定)



移動発射台で射点に移動し打上げを待つ

## H- Aロケット8号機 機体壁面スペースへの掲出について



JAXA / ALOSキャンペーンは、(財)日本環境協会のエコマークが応援をしています。

ALOSは、地球の地形や植生を観測したり、世界中の高精度な地図を作成し、その地図情報を利用して、私たちの町づくりや地形の調査をするためにとても重要な役割を果たします。かけがえのない自然を見守り、私たちが見ることのできない大地の表情を宇宙から教え、災害が起きたときその土地の情報をいち早く調査してくれるなど、ALOSは私たちの自然や社会、生活を守るために役立てられます。

なかでも、地球環境保全などわたしたちの生活に密着したミッションを担うALOSについて、もっと多くの皆様に知っていただき、関心を持ってもらおうと、JAXAは、従来の広報活動に加え、環境経営に取り組む企業や、ロケット打上げや衛星開発など日本の宇宙開発を応援する企業・団体の方々などに「キャンペーンサポーター」になっていただき、産業界と連携・協力して、『ALOS ミッションキャンペーン』を初めて実施することとなりました。

このキャンペーンの活動は、財団法人 日本環境協会が推進している環境保全に関する普及啓発活動として承認され、応援をいただくこととなり、今回のALOS打上げロケット機体壁面にも、シンボルマークとして「エコマーク」の掲出を行いました。

エコマークは、通常、環境にやさしい商品に対して、審査・認定後、商品そのものにつけられますが、今回のように特定の事業、活動が、エコマークにより推奨され、シンボルマークとしてのエコマーク使用も認められています。今回は、「愛・地球博 EXPOエコマネー事業」などに次いで、国内3例目であり、ロケット壁面へのエコマーク掲出、そして搭載衛星のロゴを掲出するのは、これまでで初めてのことです。

今後、ALOSミッションキャンペーンは、「キャンペーンサポーター」を中心に、打上げ前、打上げ当日、打上げ後の一定期間の間、産業界等と連携して、様々なキャンペーン事業を広く展開する予定です。サポーターの参画状況及び事業内容などについては、順次、下記ALOSミッションキャンペーンオフィシャルサイトの中でご紹介していきます。

<http://jaxa.eco.goo.ne.jp>

(ALOSキャンペーンオフィシャルサイト)

[www.goo.ne.jp](http://www.goo.ne.jp)

# ALOSの概要(1/2)



## (1) 目的

地球資源衛星1号(JERS-1)及び地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)による陸域観測技術を継承・発展させ、地図作成、地域観測、災害状況把握、資源探査等への貢献を図ることを目的とした衛星である。

## (2) ALOS主要諸元

- ・質量 : 約4,000kg
- ・発生電力 : 約7kW
- ・設計寿命 : 3年以上、5年目標
- ・軌道 : 太陽同期準回帰軌道

高度 : 691.65km

軌道傾斜角 : 98.16°

周期 : 98.7分

回帰日数 : 46日(サブサイクル2日)

降交点通過地方時 : 午前10時30分 ± 15分

- ・開発担当 : JAXA

(PALSARは経済産業省 / JAROSとの共同開発)

< 軌道上外観図 >



< ALOSプロトフライトモデル >



# ALOSの概要(2/2)

## (3)ALOSのミッション

項目	ミッションの内容
地図作成	日本及びアジア等の諸外国の縮尺2万5千分の1の地形図の作成・維持更新に必要なデータを取得する。
地域観測	全世界規模の森林や植生の分布、耕地及び作付面積把握、流氷の分布等の継続的な観測を行う。
災害状況把握	大規模災害時2日以内に観測を実施し、データ受信後迅速に提供を行う。日本はALOSを利用衛星として国際災害チャータ(*)に加盟している。
資源探査 (経済産業省担当)	資源探査に必要なデータを取得する。
陸域観測技術の高度化	高分解能・広観測幅・高精度の陸域観測技術の検証を行う。

(\*)国際災害チャータ

- 『自然災害または人為的災害時における宇宙施設の調和のとれた利用を達成するための協力に関する憲章』
- ・仏国宇宙研究センター (CNES)、欧州宇宙機関(ESA)、海洋大気庁(米国)等の宇宙機関が参加し、地球観測衛星のデータの提供を通じて自然災害等に対する各宇宙機関の貢献を推進するための枠組み。
  - ・日本は内閣府をユーザー機関として、平成17年2月に加盟した。

# H - Aロケットの打上げ実績と予定



▲ 静止トランスファ軌道

■ 太陽同期軌道

平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
<p>▲ 試験機1号機 8月29日 打上げ成功</p>	<p>▲ 3号機 データ中継技術衛星 /次世代型 無人宇宙実験システム 「DRTS/USERS」 9月10日 打上げ成功</p>			
	<p>■ 4号機 環境観測技術衛星 「ADEOS-」みどり2 12月14日 打上げ成功</p>	<p>■ 6号機 情報収集衛星 11月29日 打上げ失敗</p>		
<p>▲ 試験機2号機 MDS-1「つばさ」 2月4日 打上げ成功</p>	<p>■ 5号機 情報収集衛星 3月28日 打上げ成功</p>		<p>▲ 7号機運 輸多目的衛星 新1号 「MTSAT-1R」 ひまわり6号 2月26日 打上げ成功</p>	<p>■ 8号機 陸域観測技術衛星 「ALOS」 打上げ予定</p>
				<p>▲ 9号機 運輸多目的衛星 新2号 「MTSAT-2」 打上げ予定</p>

# H - Aロケット来年度以降の打上げ予定



ETS-



打上げ予定年度	搭載予定の衛星	
平成18年度 	情報収集衛星光学2号機	
	情報収集衛星レーダ2号機	
平成19年度 	ETS-VIII (技術試験衛星VIII型)	世界最大の展開アンテナで最先端の通信実験を行う技術衛星
	SELENE (月周回衛星)	日本で初めての大型月周回探査機
	WINDS (超高速インターネット衛星)	将来の衛星通信ネットワークの形成に必要な研究開発を行う衛星

WINDS

受託打上げを予定。

# 参考・補足

種子島宇宙センター打上げ関連施設

6号機の事故原因と原因究明

7号機に向けた取組み (SRB-A設計変更、ロケット全体の再点検)

H- Aロケットと世界のロケット比較

# 種子島宇宙センター



## 【概要】

1969(昭和44)年、旧宇宙開発事業団の発足とともに設立。  
総面積約860万平方メートルにおよぶ日本最大の宇宙開発施設。

### 3.液体エンジン試験場

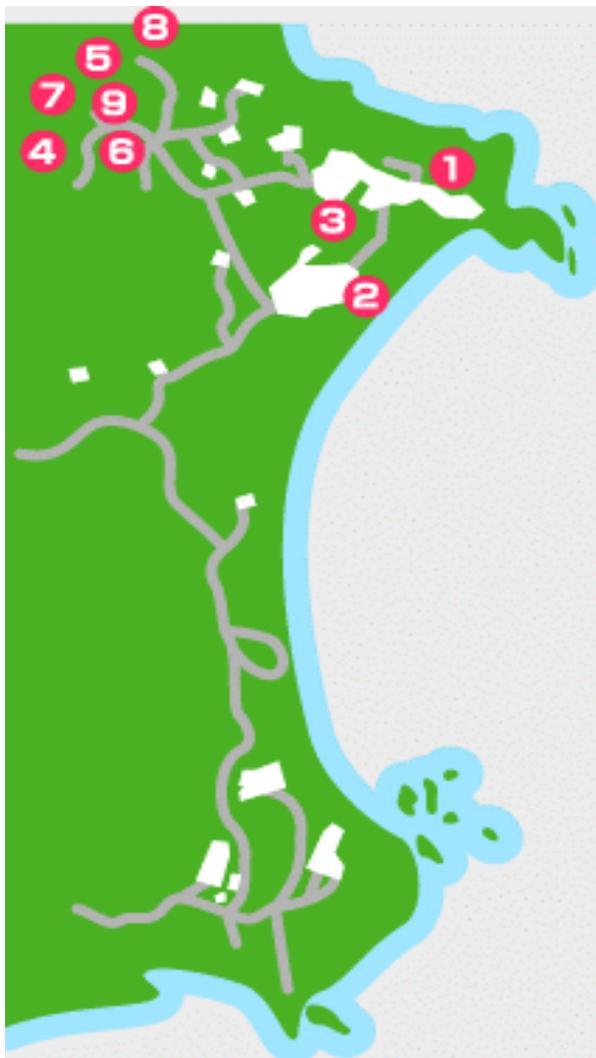


純国産のH-IIロケットの心臓部ともいえる第1段エンジン(LE-7)の地上燃焼試験を行った設備で、現在はH-IIAロケットの第1段エンジン(LE-7A)の地上燃焼試験を行っている。

### 4.衛星フェアリング組立棟



大型ロケットで打上げられる大型人工衛星の組立・整備・各種試験を行う施設。



### 1.大型ロケット発射場



種子島宇宙センターには、第1射点(静止2トン級衛星の打上げに対応)と、第2射点(静止2~4トン級衛星の打上げに対応)の2つの大型ロケット発射塔が整備されており、ここでH-IIAロケットの打上げが行われる。

- 1.大型ロケット発射場
- 2.中型ロケット発射場
- 3.液体エンジン試験場
- 4.衛星フェアリング組立棟
- 5.X線検査棟
- 6.第1衛星組立棟
- 7.第2衛星組立棟
- 8.広田光学観測所
- 9.大崎発電所



# 6号機の事故原因

## 左側

6号機と5号機で有意差がない。

	5号機 取得画像	6号機 取得画像
打上げ後約106秒 SRB-A分離		

## 右側

6号機ではSSB # 1より先に分離されるはずのSRB-Aが1段機体についてままとっている。

	5号機 取得画像	6号機 取得画像
打上げ後106秒 SRB-A分離		
打上げ後約108秒 SSB#1分離		

# 6号機の事故原因究明



作動しなかった分離機構

正常に分離



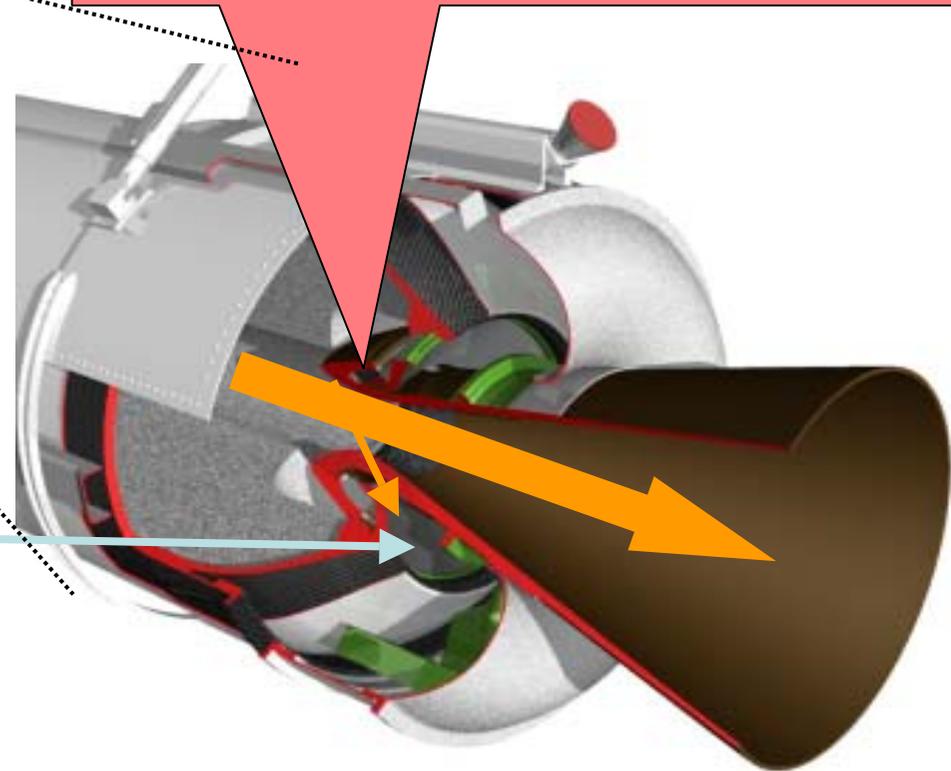
固体ロケットブースタ

作動しなかった分離機構への導爆線

ノズル

燃烧ガスの漏洩

注:ノズルの付け根部分は、2000～3000 程度の高温の燃烧ガスの影響を受けないようにするため、カーボン材料等の耐熱材料で構成。カーボン材料は、自身が燃烧ガスに触れて焼失することで断熱し、構造部品を熱から保護している。

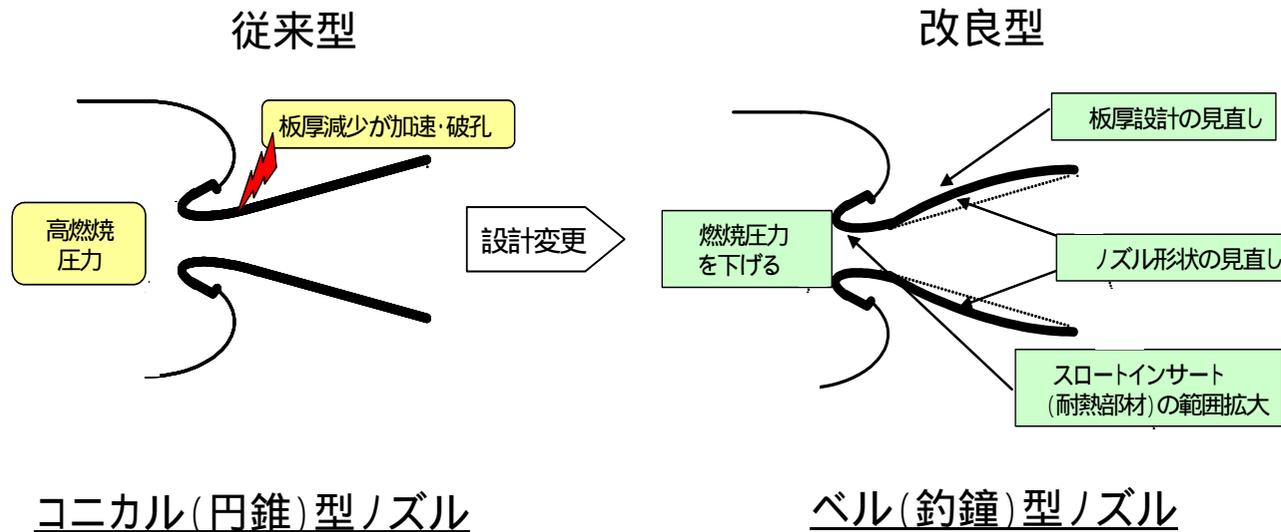


噴射口(ノズル)の付け根に、何らかの原因で小さな穴が開き、高温の燃烧ガスが漏れたため、付近を通っている分離機構作動用の導爆線が機能を喪失し、分離に失敗した可能性

# 7号機に向けた取組み

## ➤ 固体ロケットブースタ(SRB - A)の対策

- 6号機事故調査の結果を受けて、信頼性の高い設計変更を行うことを基本方針とし、SRB - A改良型としてノズル及びモータの設計変更を実施。
- 実機大モータによる地上燃焼試験を3回実施し、設計変更の妥当性を確認した。

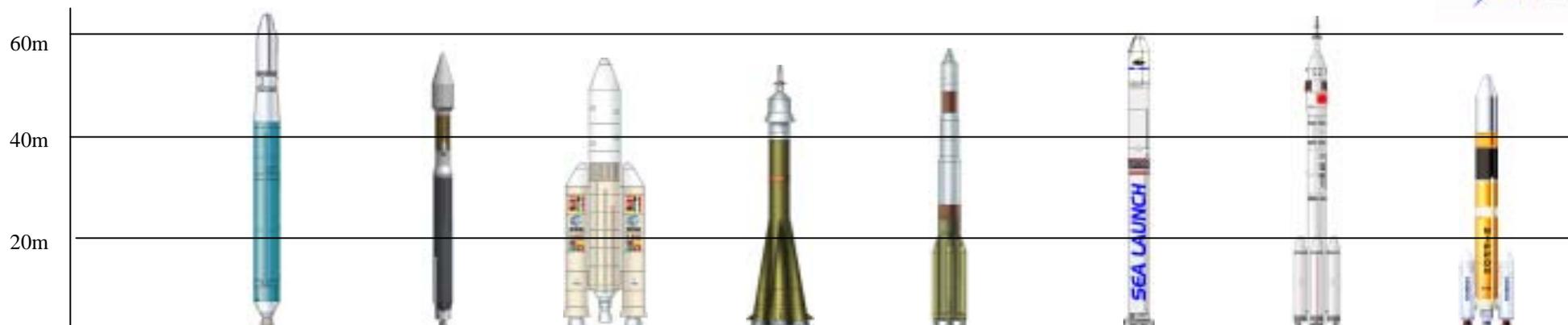


SRB - A改良型地上燃焼試験

## • H - II Aロケット再点検および7号機打ち上げ結果

- ロケット全体にわたり、設計の基本にまでさかのぼって点検を実施。
- 対策を反映した、H - II Aロケット7号機を平成17年2月に打上げ、リフトオフから40分02秒後にMTSAT-1Rを所定の軌道に投入した。

# < 参考 > 世界の大型ロケット能力一覧表



ロケット名	デルタ4 (Delta 4M)	アトラス5 (Atlas 5 401)	アリアン5G	ソユーズU	プロトンK	ゼニット3SL (シーロンチ)	長征2F号 (CZ-2F)	H- A (H2A202)	
国名	米国		欧州	ロシア		ウクライナ	中国	日本	
段数	2	2	2	2	4	3	2	2	
全長 (m)	63	58	54	55	57	60	62	53	
直径 (m)	4	3.8	5.4	3.0	7.4	3.9	3.4	4.0	
全備質量(t)	250	333	746	310	692	471	464	289	
低軌道打上げ能力 (t)	8.1	12.5	18.0	6.9	19.8	-	8.4	10	
静止遷移軌道 打上げ能力 (t)	4.2	5.0	6.0	1.4	4.9	6.0	3.5	3.7 *	
推進剤	補助ブースタ	固体	固体	固体	液体酸素 / ケロシン	-	-	4酸化2窒素 / ヒドラジン	固体
	第1段	液体酸素 / 液体水素	液体酸素 / ケロシン	液体酸素 / 液体水素	液体酸素 / ケロシン	4酸化2窒素 / ヒドラジン	液体酸素 / ケロシン	4酸化2窒素 / ヒドラジン	液体酸素 / 液体水素
	第2段	液体酸素 / 液体水素	液体酸素 / 液体水素	4酸化2窒素 / ヒドラジン	液体酸素 / ケロシン	4酸化2窒素 / ヒドラジン	液体酸素 / ケロシン	4酸化2窒素 / ヒドラジン	液体酸素 / 液体水素
	第3段	-	-	-	-	4酸化2窒素 / ヒドラジン	液体酸素 / ケロシン	-	-
	第4段	-	-	-	-	液体酸素 / 液体水素	-	-	-

\* SRB - A改良型の場合の暫定値。今後打上能力を回復し、さらに信頼性を向上させた新たなSRB - Aを開発予定。