

平成24年度  
ロケット打上げ計画書

第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1) /  
韓国多目的実用衛星3号機(KOMPSAT-3) /  
小型副衛星 /  
H-IIAロケット21号機(H-IIA・F21)

平成24年3月

三菱重工業株式会社  
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構

# 目 次

1. 概要.....	- 1 -
1. 1  打上げ実施機関及び責任者 .....	- 1 -
1. 2  打上げの目的 .....	- 1 -
1. 3  ロケット及びペイロードの名称及び機数 .....	- 2 -
1. 4  打上げの期間及び時間.....	- 2 -
1. 5  打上げ施設.....	- 2 -
2.  打上げ計画.....	- 2 -
2. 1  打上げ実施場所 .....	- 2 -
2. 2  打上げの役割分担.....	- 3 -
2. 3  打上げの実施体制.....	- 4 -
2. 4  ロケットの飛行計画 .....	- 6 -
2. 5  ロケットの主要諸元.....	- 6 -
2. 6  主衛星「第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1)」の概要 .....	- 6 -
2. 7  主衛星「韓国多目的実用衛星 (KOMPSAT-3)」の概要.....	- 6 -
2. 8  小型副衛星 (ピギーバック衛星) の概要 .....	- 7 -
2. 9  打上げに係る安全確保.....	- 7 -
2. 10  関係機関への打上げ情報の通報 .....	- 8 -
2. 11  打上げ結果の報告等 .....	- 8 -
 【図リスト】	
図-1  打上げ時の全体体制 .....	- 4 -
図-2  MHI 打上げ執行体制 .....	- 5 -
図-3  JAXA 打上安全監理体制 .....	- 5 -
図-4  打上げ施設の配置図 .....	- 9 -
図-5  ロケットの飛行経路 .....	- 11 -
図-6  ロケットの形状 (H2A202型) .....	- 13 -
図-7  「しずく」軌道上外観図.....	- 15 -
図-8  KOMPSAT-3 軌道上外観図 .....	- 16 -
図-9  小型副衛星の外観図.....	- 17 -
図-10  ロケット打上げ時の警戒区域.....	- 18 -
図-11  ロケット落下物の落下予想区域 .....	- 19 -
 【表リスト】	
表-1  打上げの期間及び時間 .....	- 2 -
表-2  ロケットの飛行計画 .....	- 10 -
表-3  ロケットの主要諸元 .....	- 12 -
表-4  「しずく」衛星の主要諸元 .....	- 14 -
表-5  KOMPSAT-3 概要.....	- 16 -
表-6  小型副衛星概要 .....	- 17 -

## 1. 概要

独立行政法人宇宙航空研究開発機構（以下、「JAXA」という）は、平成24年度にH-IIAロケット21号機（H-IIA・F21）により第一期水循環変動観測衛星（GCOM-W1：以下、「しずく」という）及び韓国航空宇宙研究院（Korea Aerospace Research Institute, KARI）（以下、「KARI」という）の韓国多目的実用衛星3号機（以下、「KOMPSAT-3」という）の打上げを行う。

なお、打上げ能力の余裕を活用して、小型副衛星（ピギーバック衛星）2基に対して、軌道投入の機会を提供する。

本計画書は、H-IIA・F21の打上げからロケット第2段/「しずく」、「KOMPSAT-3」の分離確認、及び小型副衛星への分離信号送出までを示すものである。

本打上げは、三菱重工業株式会社（以下、「MHI」という）が提供する打上げ輸送サービスにより実施し、JAXAは打上安全監理に係る業務を実施する。

（GCOMは、Global Change Observation Missionの略。）

（KOMPSATは、Korea Multipurpose Satelliteの略。）

### 1. 1 打上げ実施機関及び責任者

#### (1) ロケット打上げ執行

##### ア. 打上げ執行機関

MHI 取締役社長 大宮 英明

〒108-8215 東京都港区港南二丁目16番5号

##### イ. 打上げ執行責任者

MHI 航空宇宙事業本部 宇宙事業部

副事業部長 二村 幸基

#### (2) 打上安全監理

##### ア. 打上安全監理機関

JAXA 理事長 立川 敬二

〒182-8522 東京都調布市深大寺東町7丁目44番1号

##### イ. 打上安全監理責任者

JAXA 鹿児島宇宙センター所長 長尾 隆治

### 1. 2 打上げの目的

H-IIAロケットにより、主衛星「しずく」、「KOMPSAT-3」を所定の軌道に投入する。

なお、打上げ能力の余裕を活用して、小型副衛星の軌道投入の機会を提供する。

### 1. 3 ロケット及びペイロードの名称及び機数

- ・ロケット：H-IIAロケット21号機 1機
  - ・H-IIA202
  - ・4m径フェアリング(4/4D-LC型)
- ・ペイロード：
  - ・主衛星：第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1) 1基
  - ・主衛星：韓国多目的実用衛星3号機(KOMPSAT-3) 1基
  - ・小型副衛星：小型実証衛星(SDS-4) 1基
    - 鳳龍式号 1基

### 1. 4 打上げの期間及び時間

打上げの期間及び時間を表-1に示す。

表-1 打上げの期間及び時間

ロケット機種	打上げ予定日	打上げ予定時間帯 (日本標準時)	打上げ予備期間	海面落下時間帯 (打上げ後)
H-IIAロケット21号機 (H-IIA・F21)	平成24年 5月18日 (金)	午前1時39分 ～ 午前1時42分	平成24年 5月19日(土) ～ 平成24年 6月30日(土)	・固体ロケットブースタ 約5～9分後  ・衛星フェアリング 約11～25分後  ・第1段 約16～33分後

打上げ予備期間の打上げ予定時間帯は打上げ日毎に設定する。

### 1. 5 打上げ施設

打上げに使用するJAXAの施設の配置を図-4に示す。

## 2. 打上げ計画

### 2. 1 打上げ実施場所

#### (1) JAXAの施設

- ア. 種子島宇宙センター  
鹿児島県熊毛郡南種子町大字茎永
- イ. 内之浦宇宙空間観測所  
鹿児島県肝属郡肝付町南方
- ウ. グアムダウンレンジ局  
アメリカ合衆国グアム島

## 2. 2 打上げの役割分担

本打上げにおける各機関の役割分担は下記のとおりである。

### (1) MHIの役割

JAXA及びKARIからの打上げ輸送サービスの契約を受け、打上げ事業者として、ロケット打上げを執行し、主衛星「しずく」、「KOMPSAT-3」を所定の軌道に投入する。また、所定のタイミングで小型副衛星に対して分離信号を送出する。

### (2) JAXAの役割

主衛星「しずく」及び小型副衛星(SDS-4)を開発し、「しずく」の打上げ輸送サービスをMHIに委託する。また、小型副衛星開発機関と小型副衛星(鳳龍式号)/ロケットに係るインタフェース調整を実施し、その打上げをMHIに委託する。

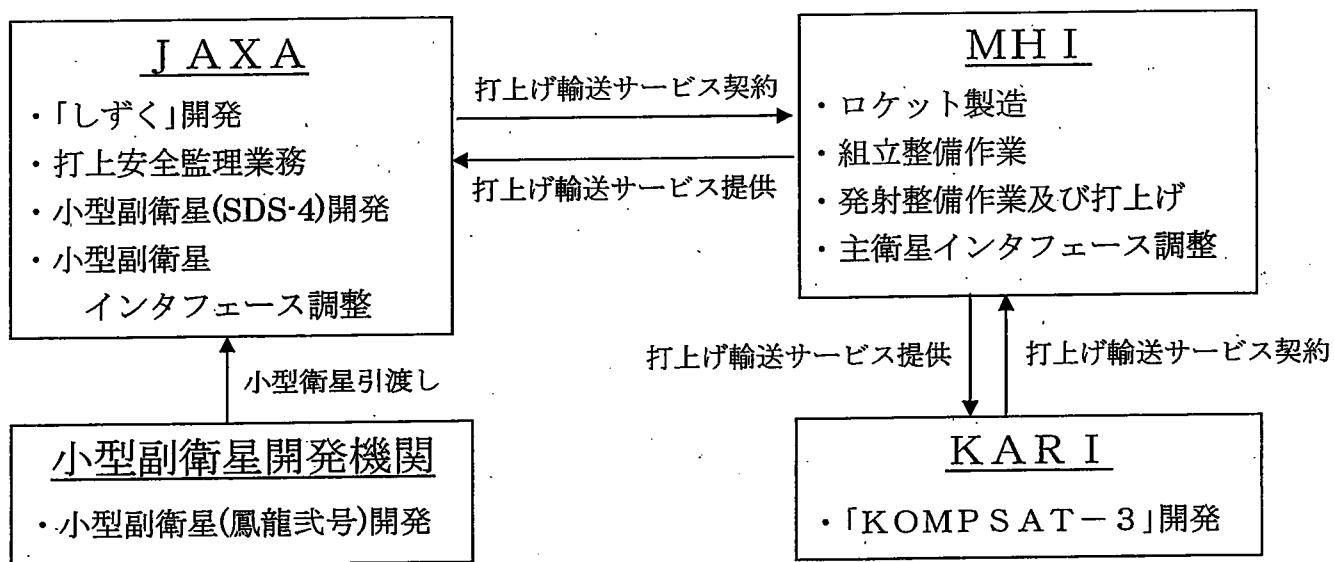
打上げに際しては、打上安全監理業務(地上安全確保業務、飛行安全確保業務及びY-Oカウントダウン時の総合指揮業務等)を実施する。最終的に、安全確保の観点から、MHIの打上げ執行可否の判断を行う。

### (3) KARIの役割

主衛星「KOMPSAT-3」を開発し、「KOMPSAT-3」の打上げ輸送サービスをMHIに委託する。

### (4) 小型副衛星開発機関の役割

小型副衛星(鳳龍式号)を開発する。ロケット分離後の追跡管制及びデータ受信を含む運用を実施する。



### 2.3 打上げの実施体制

打上げ時の全体体制を図-1に、MHIの打上げ執行体制を図-2、JAXAの打上安全監理体制を図-3に示す。

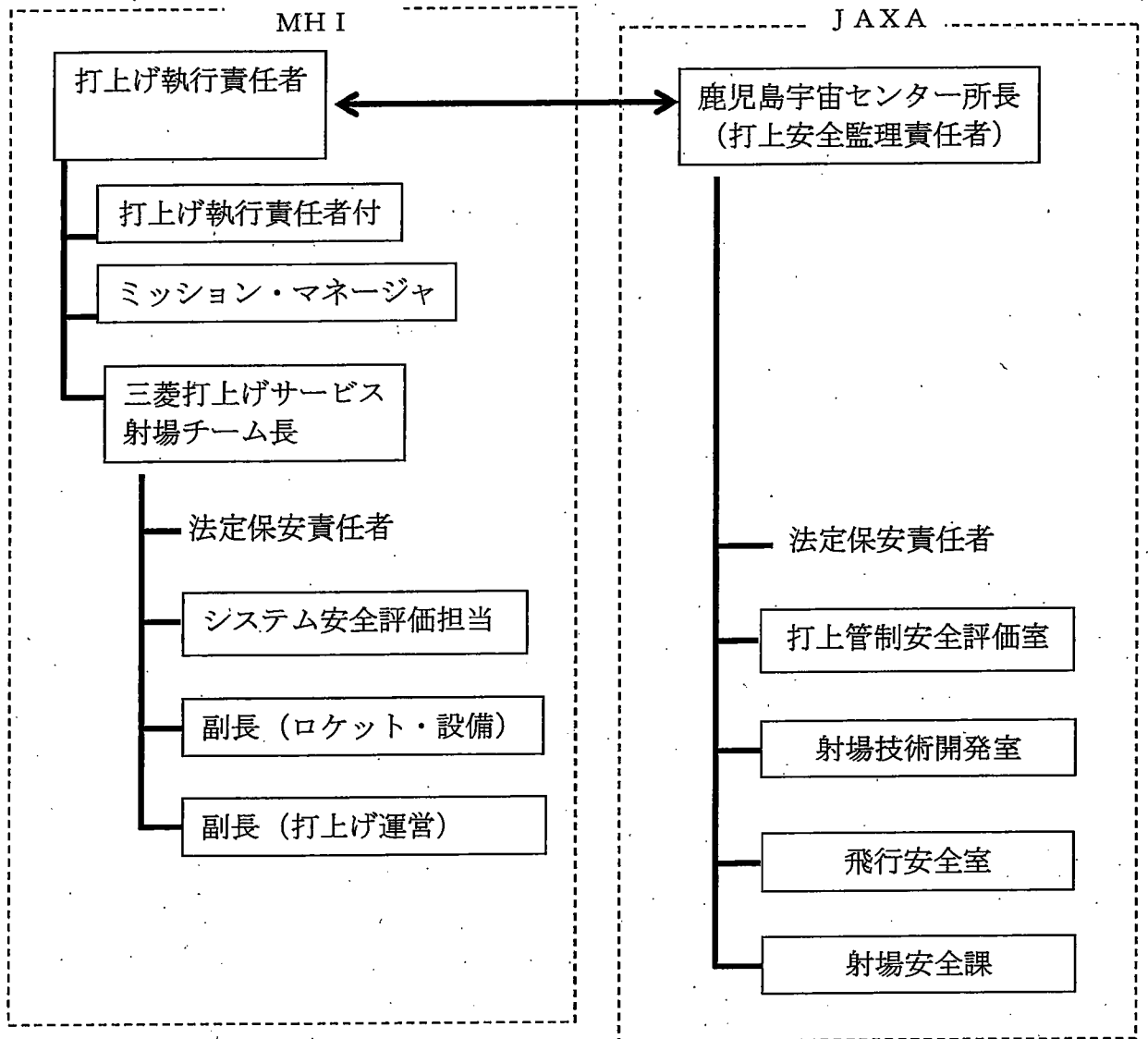
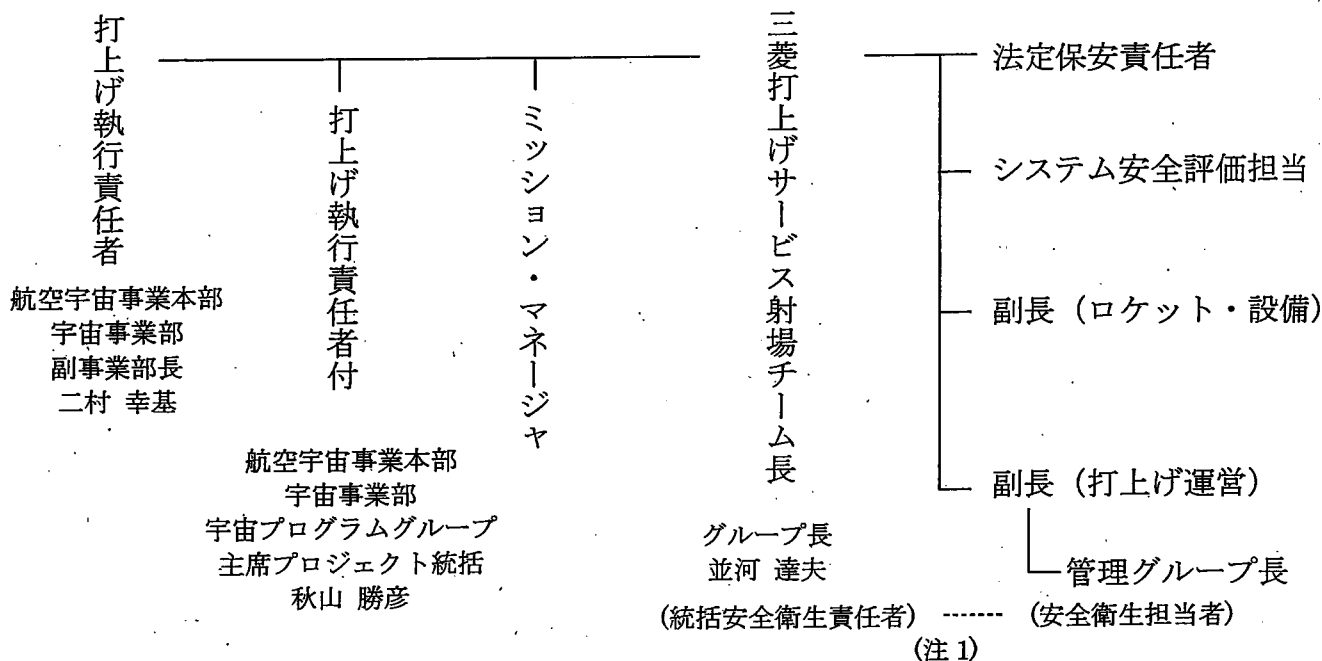


図-1 打上げ時の全体体制



(注1)安全に関しては、統括安全衛生責任者と安全衛生担当者との間で直接指示・報告を行う。

図-2 MHI 打上げ執行体制

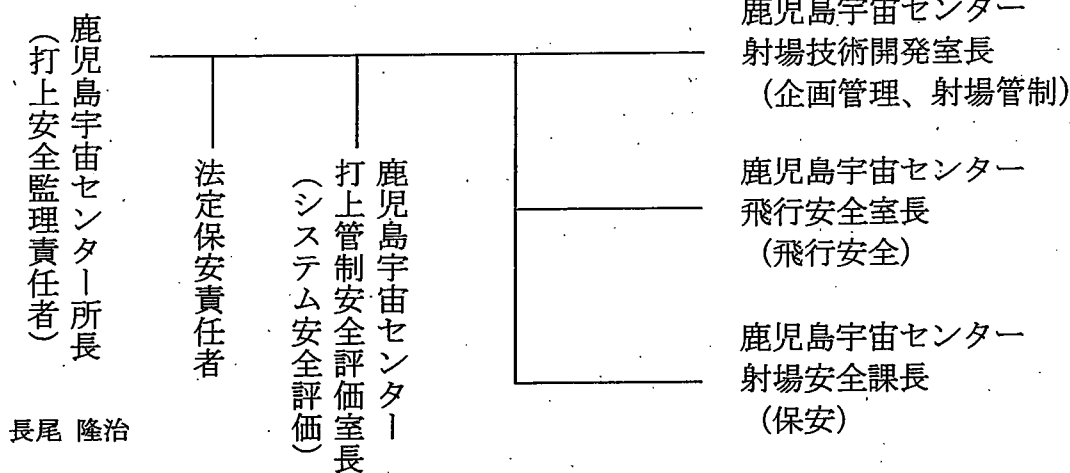


図-3 JAXA 打上安全監理体制

## 2. 4 ロケットの飛行計画

H-IIA・F21は、「しずく」、「KOMPSAT-3」、小型副衛星（ピギーバック衛星）2基を搭載し、種子島宇宙センター大型ロケット第1射点より打ち上げられる。

ロケットは、打上げ後まもなく機体のピッチ面を方位角115度へ向けた後、表-1に示す所定の飛行計画に従って太平洋上を飛行する。

固体ロケットブースタを打上げ約2分5秒後（以下、時間は打上げ後の経過時間を示す。）に、上部衛星フェアリングを約4分10秒後に分離し、約6分36秒後には第1段主エンジンの燃焼を停止し、約6分44秒後に第1段を分離する。

引き続き、約6分50秒後に第2段エンジンの燃焼が開始され、約15分26秒後に燃焼を停止し、約16分16秒後に近地点高度約667km、遠地点高度約687km、軌道傾斜角98.2度の太陽同期準回帰軌道上で「KOMPSAT-3」を分離する。その後約19分21秒後に下部衛星フェアリングを分離し、約23分11秒後に近地点高度約673km、遠地点高度約683km、軌道傾斜角98.2度の太陽同期準回帰軌道上で「しずく」を分離する。なお、「しずく」分離時は地上局から不可視範囲を飛行中のため、地球周回後の地上局可視範囲にて記録データを再生して分離を確認する。

「しずく」を分離後、ロケットは慣性飛行を続け、約33分20秒後にSDS-4、約50分00秒後に鳳龍式号に対し分離信号を送出する。

また、H-IIAロケットの継続的な改良として取り組んでいる基幹ロケット高度化に資するため、軌道上における第2段ロケット推進系の技術データを取得する飛行実験を行う。本飛行実験では、第2段液体水素タンク外表面の白色塗装による蒸発量低減効果や第2段エンジンの予冷に関する技術データを取得する。

ロケットの飛行計画を表-2に、また飛行経路を図-5に示す。

## 2. 5 ロケットの主要諸元

ロケットの主要諸元及び形状を表-3及び図-6に示す。

## 2. 6 主衛星「第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1)」の概要

「しずく」は、宇宙から地球の環境変動を長期間にわたってグローバルに観測することを目的とした地球環境変動観測ミッション(GCOM)を構成する衛星である。「しずく」は、地球規模での水・エネルギー循環に関わる観測として、降水量、水蒸気量、海洋上の風速や水温、土壌の水分量、積雪の深さ等を観測し、気候変動の研究や気象予測、漁業などに利用して有効性を実証することを目的としている。「しずく」はこれら観測を行うため、「みどり2」に搭載された高性能マイクロ波放射計(AMSR)や米国のAquaに搭載されたAMSR-Eを発展させた高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)を搭載する。

「しずく」の主要諸元を表-4に、軌道上外観図を図-7に示す。

## 2. 7 主衛星「韓国多目的実用衛星(KOMPSAT-3)」の概要

「KOMPSAT-3」は、KOMPSAT-1、2号機の後継衛星であり、これまで以上に高い解像度を持つ光学機器を搭載し、太陽同期準回帰軌道を周回して、地球の地理情報解析に必要な高解像度画像の提供や各種環境観測を行う。

「KOMPSAT-3」の主要諸元を表-5に、軌道上外観図を図-8に示す。



## 2. 8 小型副衛星（ピギーバック衛星）の概要

小型副衛星は、打上げ能力の余裕を活用して打ち上げる衛星である。

なお、主衛星のミッションに対して影響を与えないことを前提とするものであり、主衛星の打上げに支障をきたす恐れがある場合には、JAXAの判断で搭載しないこともある。

### 2. 8. 1 小型実証衛星4型（SDS-4）の概要

小型実証衛星は、実利用衛星や科学衛星の信頼性向上、確実なミッション遂行に向け、衛星に搭載される重要な機器・部品などの新規技術を事前に宇宙で実証し、成熟度の高い技術としてプロジェクトへ提供することを目的とする。

小型実証衛星4型（SDS-4）は、H-IIAロケットの相乗り小型衛星として、最も打上げ機会が多い50kg級の小型衛星で、短期間・低コストで実証ミッションを実現するものである。

「SDS-4」の主要諸元を表-6に、外観図を図-9に示す。

### 2. 8. 2 公募小型副衛星（鳳龍式号）の概要

公募小型副衛星は、民間企業、大学等が製作する小型衛星に対して容易かつ迅速な打上げ・運用機会を提供する仕組みを作り、我が国の宇宙開発利用の裾野を広げるとともに、小型衛星を利用した教育・人材育成への貢献を目的とする。

「鳳龍式号」の概要を表-6に、外観図を図-9に示す。

## 2. 9 打上げに係る安全確保

### (1) 射場整備作業の安全

射場整備作業の安全については、打上げに関連する法令の他、宇宙開発委員会の策定する指針及びJAXAの人工衛星等打上げ基準、及び種子島宇宙センターにおける保安物等の取扱い等に係る射圏安全管理規程等の規程・規則・基準に従って所要の措置を講ずる。

なお、打上げ整備作業中は、危険物等の貯蔵及び取扱場所の周辺には関係者以外立ち入らないよう人員規制を行い、入退場管理を行う。

### (2) 射場周辺の住民への周知

射場周辺の住民に対する安全確保については、地元説明会等によりロケット打上げ計画の周知を図り、警戒区域内に立ち入らないよう協力を求める。

### (3) 打上げ当日の警戒

ア. H-IIA・F21打上げ当日は、図-10に示す区域の警戒を行う。

イ. 陸上における警戒については、JAXAが警戒区域の人員規制等を行うとともに、鹿児島県警察本部及び種子島警察署に協力を依頼する。

ウ. 海上における警戒については、JAXAが海上監視レーダ等による監視及び警戒船による警戒を行うとともに、第十管区海上保安本部及び鹿児島県に協力を依頼する。

エ. 射場上空の警戒については、航空局に対して必要な連絡を行うと共に、JAXAが配置した陸上及び海上の警戒要員が目視により行う。

オ. 船舶に対しては、打上げ実施当日種子島宇宙センター内2カ所に黄旗を掲げ、発射30分前には赤旗に変更し、発射2分前には花火1発をあげて周知する。打上げ終了後には花火2発をあげ、赤旗を降ろす。

(4) ロケットの飛行安全

発射後のロケットの飛行安全については、取得された各種データに基づきロケットの飛行状態を判断し、必要がある場合には所要の措置を講ずる。

2. 10 関係機関への打上げ情報の通報

(1) ロケット打上げの実施の有無に係る連絡等

- ア. ロケット打上げの実施については、打上げ前々日の15時までに決定し、別に定める関係機関にファックス等にて連絡する。
- イ. 天候その他の理由により打上げを延期する場合は、関係機関に速やかにその旨及び変更後の打上げ日について連絡する。
- ウ. 航空情報センター、大阪航空局鹿児島空港事務所及び種子島空港出張所、航空交通管理センター並びに東京、福岡及び那覇の各航空交通管制部に対して、打上げの4日前、2日前、打上げ時刻の6時間前、2時間前及び30分前に通報するとともに打上げ直後にも通報する。

(2) 船舶の航行安全のための事前通報及び打上げ情報の周知

- ア. 図-10に示す海上の警戒区域及び図-11に示す落下物の落下予想区域について、周知を図るため水路通報が発行されるよう事前に海上保安庁海洋情報部に依頼する。
- イ. 一般航行船舶に対しては、水路通報の他、無線航行警報及び共同通信社の船舶放送（海上保安庁提供の航行警報）により打上げ情報の周知を図る。
- ウ. 漁船に対しては、漁業無線局からの無線通信及び共同通信社の船舶放送（海上保安庁提供の航行警報）により打上げ情報の周知を図る。

(3) 航空機の航行安全のための事前通報及び打上げ情報の周知

航空機の航行安全については、国土交通省からの航空路誌補足版及びノータムによる。このため、ロケットの打上げに係る情報について、国土交通省航空局より航空路誌補足版としてあらかじめ発せられるよう、航空法第99条の2及びこれに関連する規定に基づいて依頼する。なお、ノータム発行に必要な情報については、これに加えて航空情報センターにも通報する。

2. 11 打上げ結果の報告等

- (1) 打上げの結果等については、文部科学省等に速やかに通知するとともに、打上げ執行責任者、打上安全監理責任者等から報道関係者に発表を行う。
- (2) 報道関係者に対し、安全確保に留意しつつ取材の便宜を図る。

○ JAXAの施設

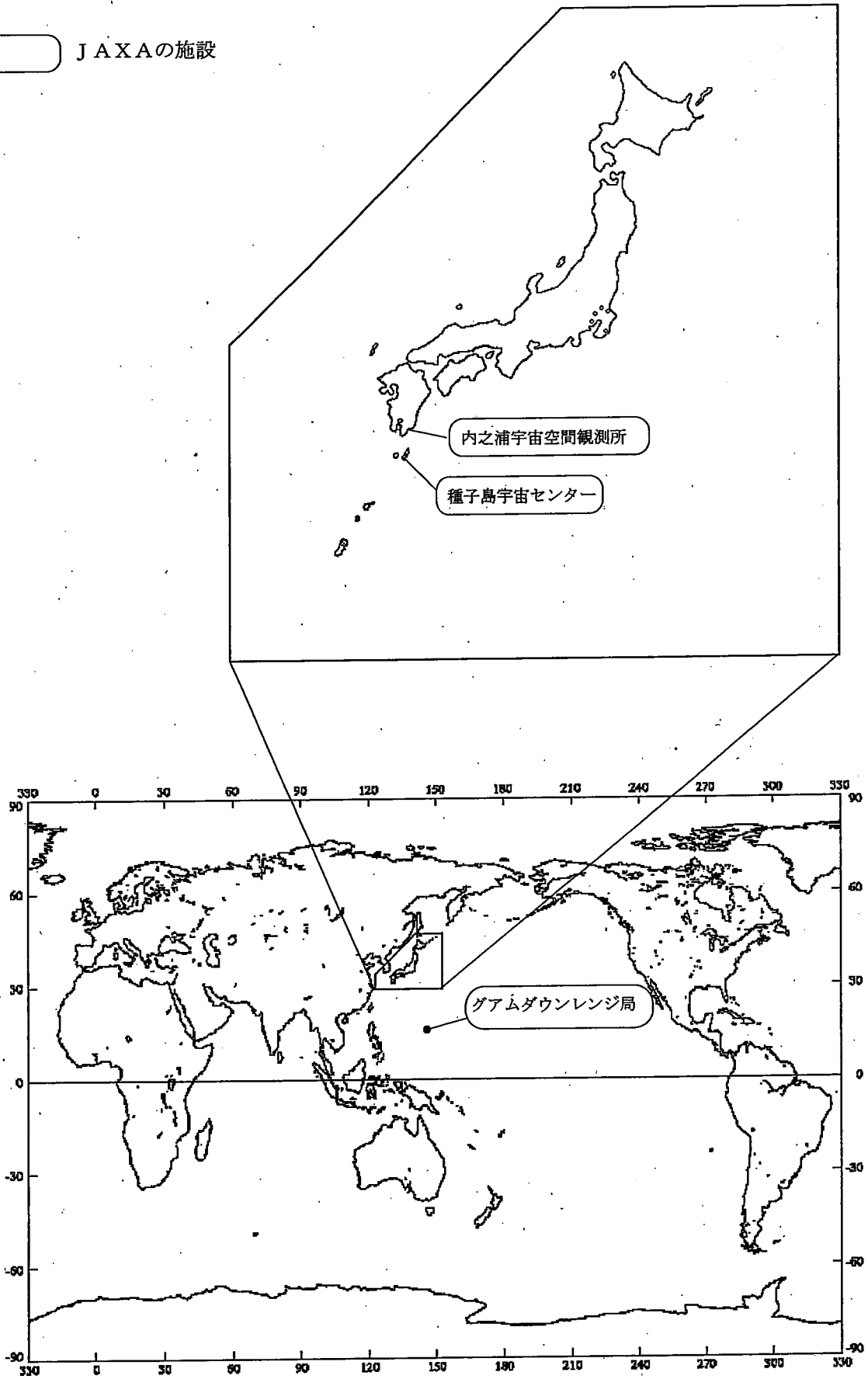


図-4 打上げ施設の配置図

表-2 ロケットの飛行計画

事 象	打上げ後経過時間			高度	慣性速度
	時	分	秒	km	km/s
1 リフトオフ	0	0	0	0	0.4
2 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	55		51	1.5
3 固体ロケットブースタ 分離**	2	5		59	1.5
4 上部衛星フェアリング分離	4	10		148	1.9
5 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36		301	3.6
6 第1段・第2段分離	6	44		313	3.6
7 第2段エンジン始動 (SEIG)	6	50		322	3.5
8 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	15	26		676	7.5
9 KOMPSAT-3分離	16	16		676	7.5
10 下部衛星フェアリング分離(アダプタ部)	19	21		679	7.5
11 下部衛星フェアリング分離(シリンダ部)	19	26		679	7.5
12 「しずく」分離	23	11		683	7.5
13 小型副衛星 (SDS-4) 分離	33	20		696	7.5
14 小型副衛星 (鳳龍弐号) 分離	50	0		692	7.5

※) 燃焼室圧最大値の2%時点

※※) スラスト・ストラット切断

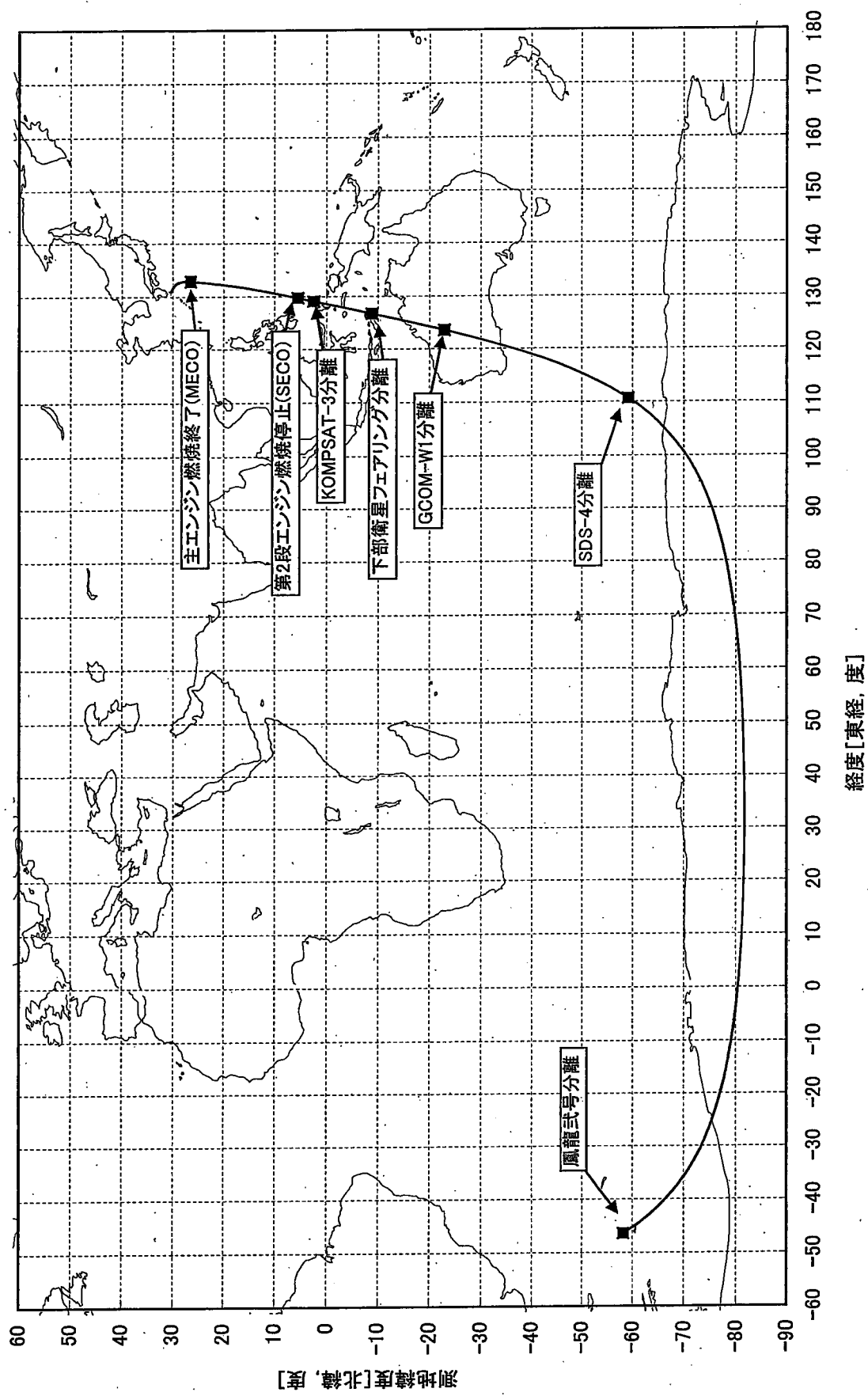


図-5 ロケットの飛行経路

表-3 ロケットの主要諸元

全 段				
名称	H-IIAロケット21号機			
全長 (m)	57			
全備質量 (t)	289 (人工衛星の質量は含まず)			
誘導方式	慣性誘導方式			
各 段				
	第1段	固体ロケットブースタ	第2段	衛星 フェアリング
全長 (m)	37	15	11	16
外径 (m)	4.0	2.5	4.0	4.1
質量 (t)	114	153(2本分)	20	1.9
推進薬質量 (t)	101	132(2本分)	17	-
推力 (kN)	1,100*	4,610*	137*	-
燃焼時間 (s)	390	120	530	-
推進薬種類	液体水素/ 液体酸素	ポリブタジエン系 コンポジット 固体推進薬	液体水素/ 液体酸素	-
推進薬供給方式	ターボポンプ	-	ターボポンプ	-
比推力 (s)	440*	283.6*	448*	-
姿勢制御方式	ジンバル 補助エンジン	可動ノズル	ジンバル ガスジェット装置	-
主要搭載 電子装置	誘導制御系機器 テレメータ送信機	-	誘導制御系機器 レーダトランスポンダ テレメータ送信機 指令破壊装置	-

※真空中 固体ロケットブースタは最大推力で規定

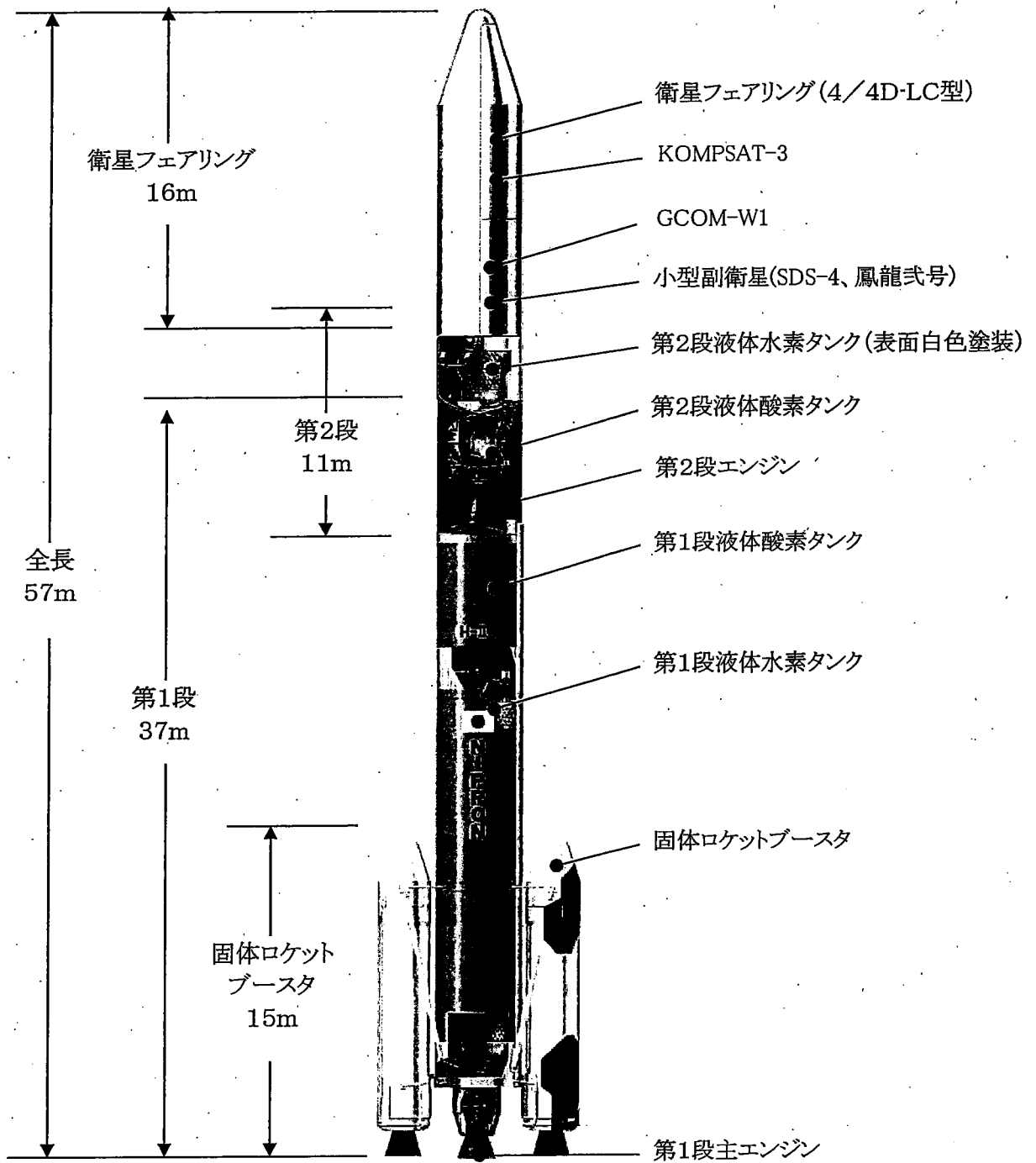
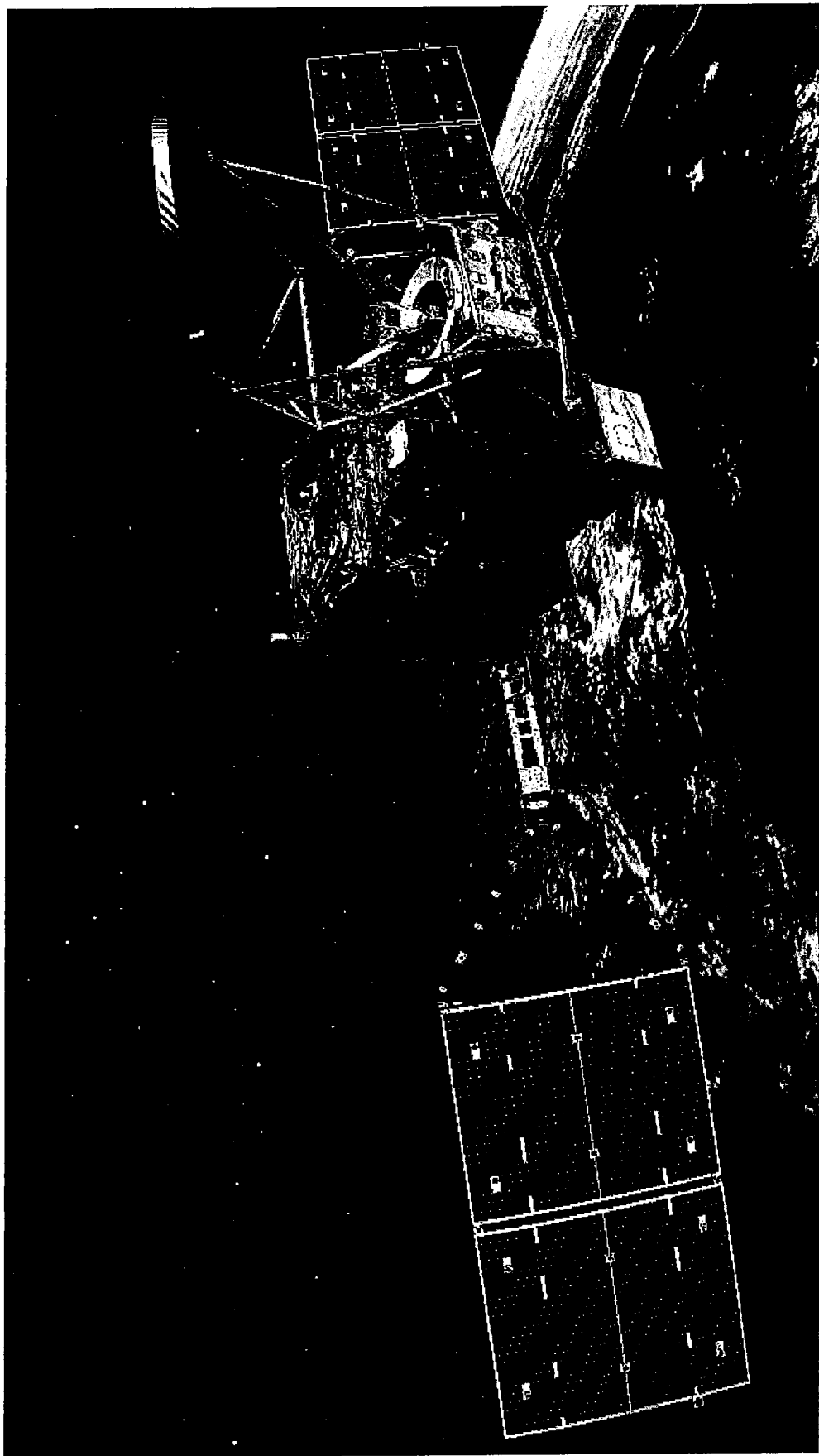


図-6 ロケットの形状 (H2A202型)

表-4 「しずく」衛星の主要諸元

項目	諸元
名称	第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1)
目的	地球規模での水・エネルギー循環に関わる降水量、水蒸気量、海洋上の風速や水温、土壌の水分量、積雪の深さ等を観測し、これら観測データを気候変動の研究や気象予測、漁業などに利用して有効性を実証することを目的とする。
形状・寸法	2翼太陽電池パドルを有する箱形+ミッションモジュール 4.9m × 5.1m × 17.7m
予定軌道	種類 : 太陽同期準回帰軌道 高度 : 700km 軌道傾斜角 : 98.2度 昇交点通過地方太陽時 : 13時30分
設計寿命	5年
質量	1991kg
電力	発生電力 3880W (ミッション終了時)
ミッション機器	高性能マイクロ波放射計 (AMSR2) 地表や海面、大気などから自然に放射される微弱な電磁波(マイクロ波)とよばれる電磁波を観測する。 周波数帯 : 波長 7~99GHz (6周波数帯) 分解能 : 5~50km 観測幅 : 1450km





図一七 「しずく」軌道上外観図

表-5 KOMPSAT-3概要

項目	諸元
機関	韓国航空宇宙研究院 (KARI)
名称	KOMPSAT-3 (Korea Multipurpose Satellite-3) 韓国多目的実用衛星3号
目的	韓国KOMPSAT-1, 2号機の後継衛星であり、これまで以上に高い解像度を持つ光学機器を搭載し、太陽同期準回帰軌道を周回して、地球の地理情報解析に必要な高解像度画像の提供や各種環境観測を行う。
寸法・質量	寸法 : 直径2.0m、高さ3.5m (打上げ時) 質量 : 約1,000 [kg]

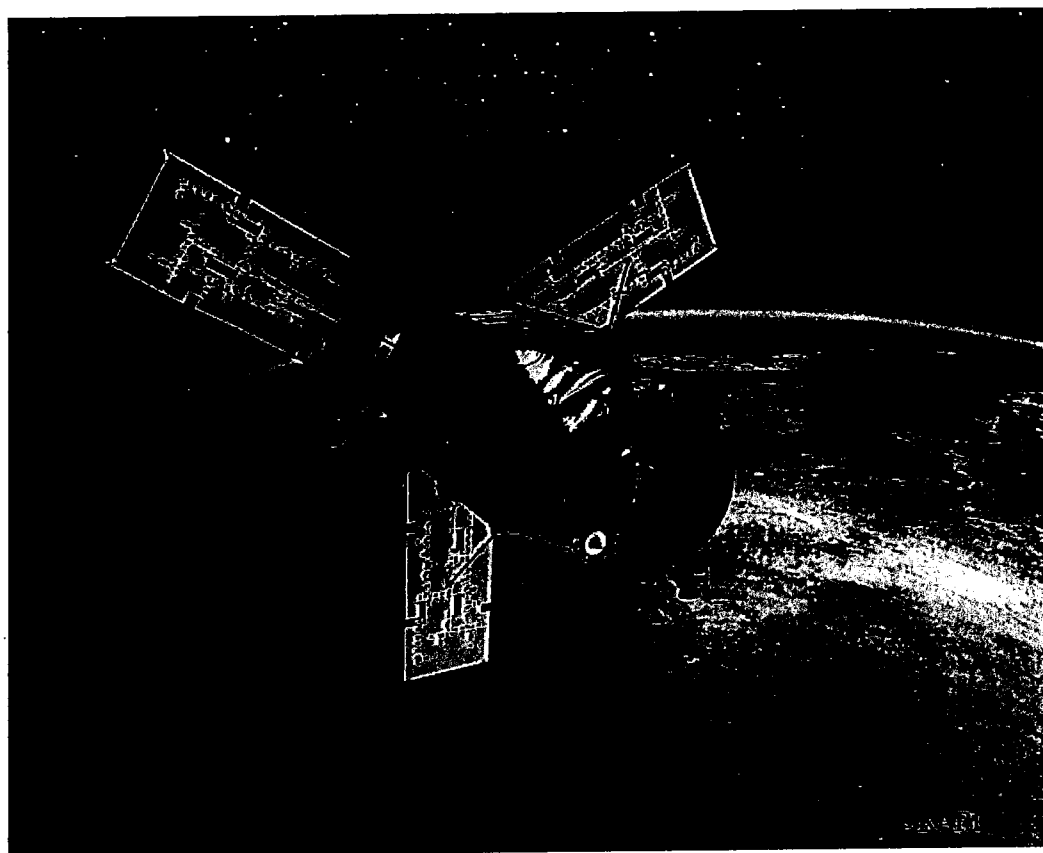
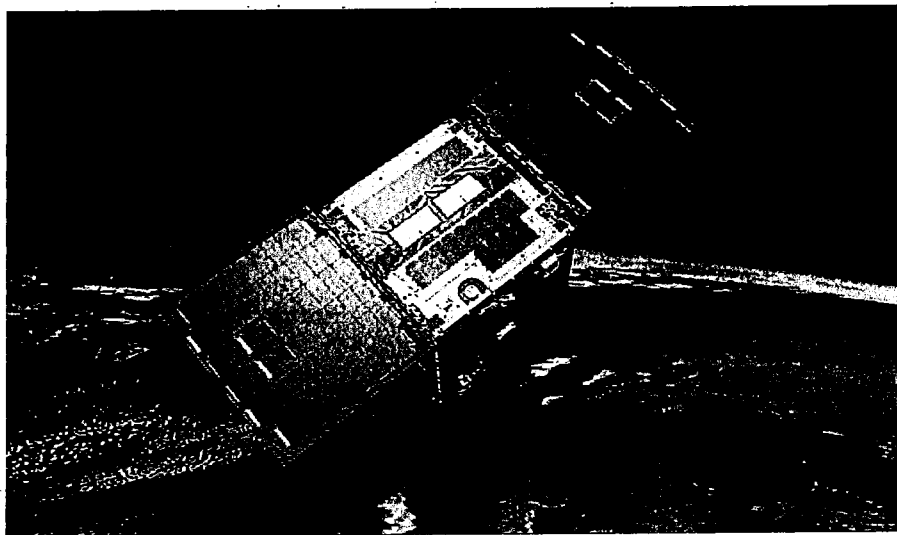


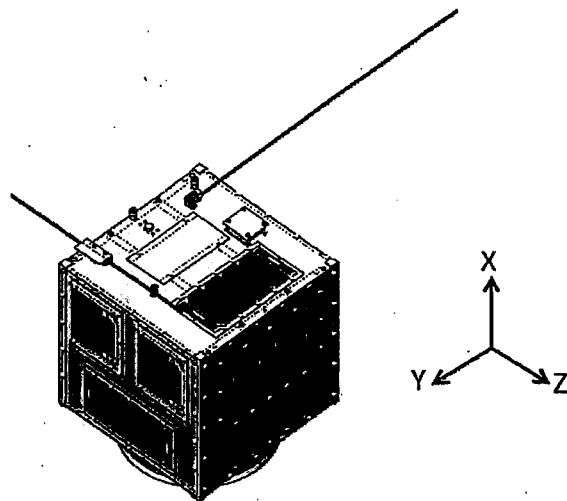
図-8 KOMPSAT-3軌道上外観図

表-6 小型副衛星概要

衛星の開発機関	衛星の名称	衛星のミッション内容	質量・寸法
宇宙航空研究 開発機構 (JAXA)	小型実証衛星 4型 (SDS-4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星搭載船舶自動識別実験</li> <li>平板型ヒートパイプの軌道上性能評価</li> <li>熱制御材実証実験</li> <li>水晶発振式微小天秤</li> </ul>	サイズ:50×50×50 [cm] 発生電力:約 120[W] 質量:約 50 [kg]
九州工業大学	鳳龍式号	<ul style="list-style-type: none"> <li>低軌道上での 300V 発電</li> <li>放電抑制用フィルムの劣化実証</li> <li>帯電抑制電子エミッタフィルム(ELF 素子)の軌道上実証</li> <li>地上民生用技術を転用した衛星表面電位計の軌道上実証</li> <li>デブリセンサによるデブリ観測</li> <li>SCAMP(Surrey Camera Payload)の軌道上実証</li> <li>カメラ撮像画像を利用した地域貢献と衛星データ利用人材育成プログラムへの教材提供</li> </ul>	サイズ:31.5×31×35 [cm] 質量:約 6.4[kg]



(SDS-4)



(鳳龍式号)

図-9 小型副衛星の外観図