

委21-3別添

平成22年度夏期
ロケット打上げ計画書

準天頂衛星初号機「みちびき」/
H-IIAロケット18号機（H-IIA・F18）

平成22年6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	- 1 -
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	- 3 -
2. 1 打上げ実施場所	- 3 -
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	- 7 -
2. 5 ロケットの主要諸元	- 7 -
2. 6 準天頂衛星初号機（みちびき）の概要	- 7 -
2. 7 打上げに係る安全確保	- 8 -
2. 8 関係機関への打上げ情報の通報	- 8 -
3. 打上げ結果の報告等	- 9 -

【図リスト】

図-1 打上げ施設の配置図	- 10 -
図-2 打上げ時の全体体制	- 12 -
図-3 MH I 打上げ執行体制	- 12 -
図-4 J A X A 打上安全監理体制	- 12 -
図-5 ロケットの飛行経路	- 12 -
図-6 ロケットの形状（H 2 A 2 0 2 型）	- 14 -
図-7 「みちびき」軌道上外観図	- 17 -
図-8 ロケット打上げ時の警戒区域	- 17 -
図-9 ロケット落下物の落下予想区域	- 17 -

【表リスト】

表-1 打上げの期間及び時間	- 11 -
表-2 ロケットの飛行計画	- 11 -
表-3 ロケットの主要諸元	- 13 -
表-4 「みちびき」衛星の主要諸元（1/2）	- 15 -

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22年度夏期にH-IIAロケット18号機（H-IIA・F18）により準天頂衛星初号機（以下、「みちびき」という）の打上げを行う。

本計画書は、H-IIA・F18の打上げからロケット第2段／「みちびき」の分離確認までを示すものである。

なお、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。

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 名古屋航空宇宙システム製作所
技監・技師長 前村 孝志

(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 坂爪 則夫

1. 2 打上げの目的

H-IIAロケットにより、「みちびき」を所定の軌道に投入する。

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18号機 | 1機 |
| ・H-IIA202 | |
| ・4m径フェアリング | |
| ・ペイロード：準天頂衛星初号機（みちびき） | 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-II Aロケット 18号機 (H-II A・F18)	平成22年 8月2日	22:54~23:54	平成22年 8月3日 ~ 平成22年 9月30日	<ul style="list-style-type: none">・ 固体ロケットブースタ 約5~9分後・ 衛星フェアリング 約11~26分後・ 第1段 約14~31分後

注) 予備日の打上げ予定時刻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 J A X A 及び支援を受ける関係機関の施設の配置を図-1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荃永

(イ) 小笠原追跡所

東京都小笠原村父島桑ノ木山

(ウ) クリスマスダウンレンジ局

キリバス共和国クリスマス島

2. 2 打上げの役割分担

本打上げにおけるJAXAとMHIとの主な役割分担は下記のとおりである。

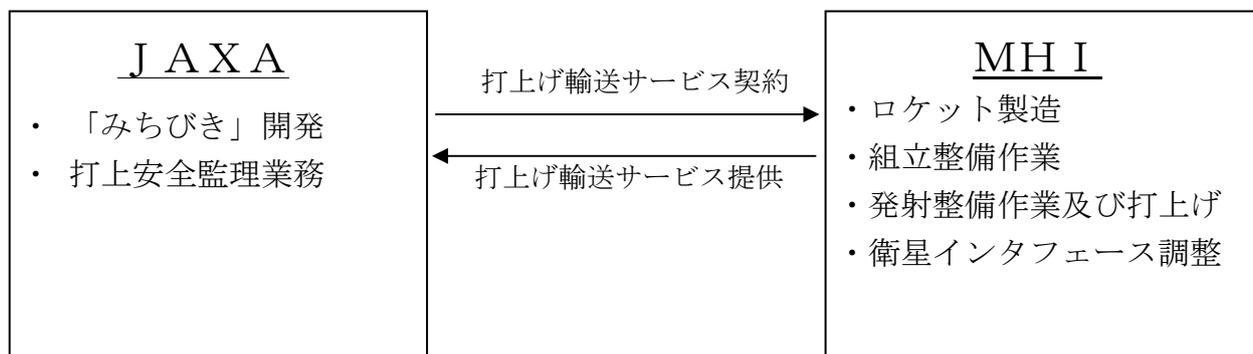
(1) MHIの役割

JAXA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、「みちびき」を所定の軌道に投入する。

(2) JAXAの役割

「みちびき」を開発し、「みちびき」の打上げ輸送サービスを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。



2.3 打上げの実施体制

打上げ時の全体体制を図-2に、次頁以降、MH I の打上げ執行体制を図-3、J A X A の打上安全監理体制を図-4に示す。

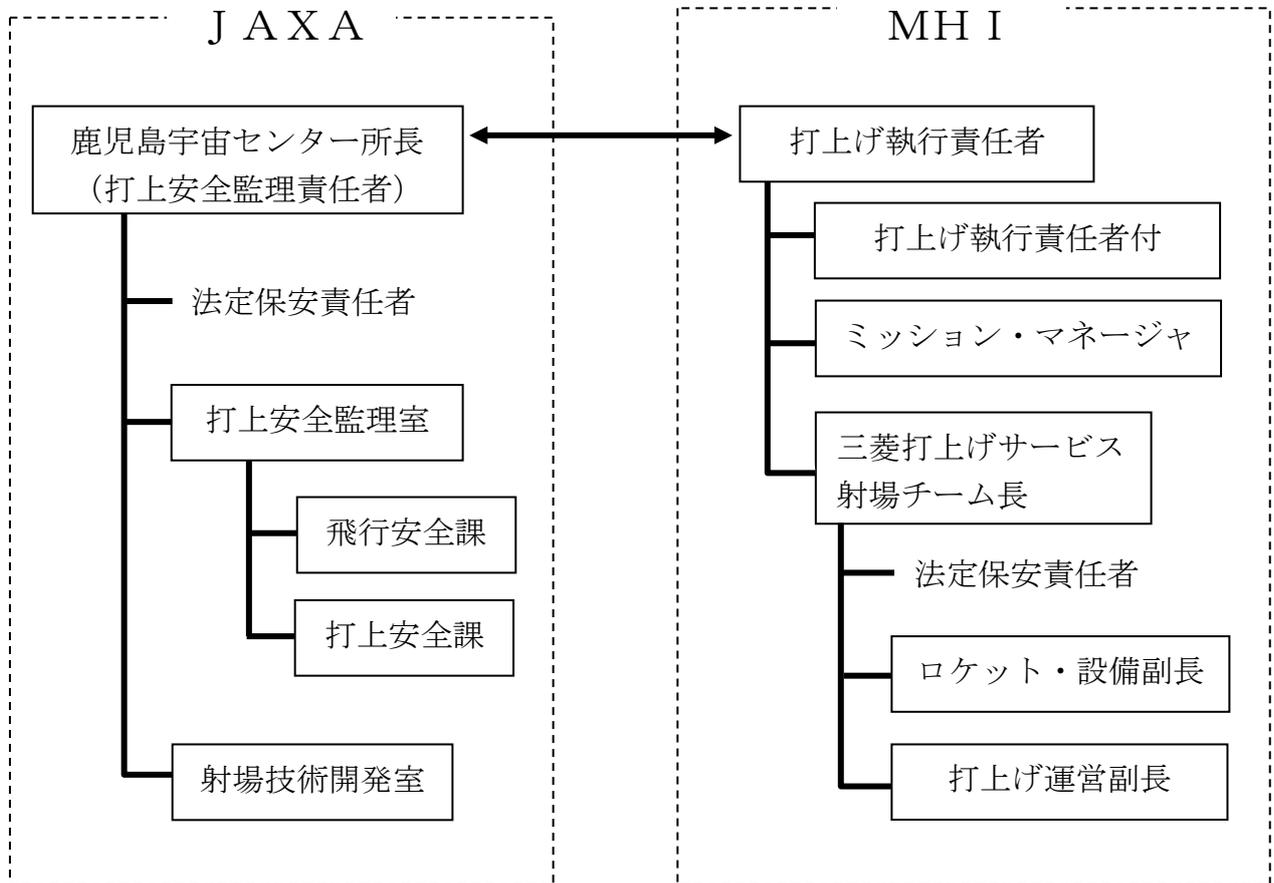
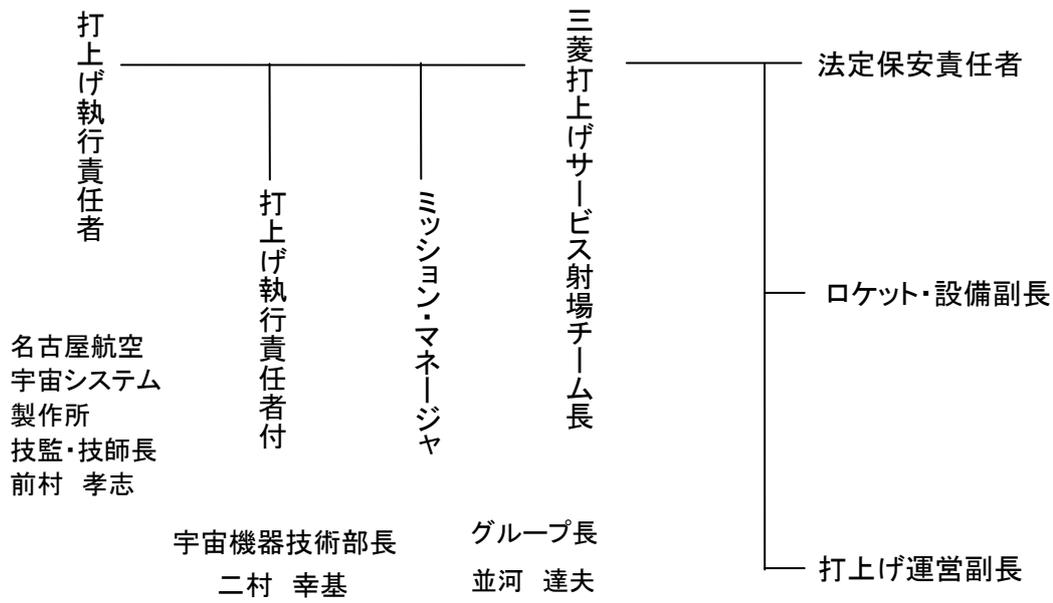
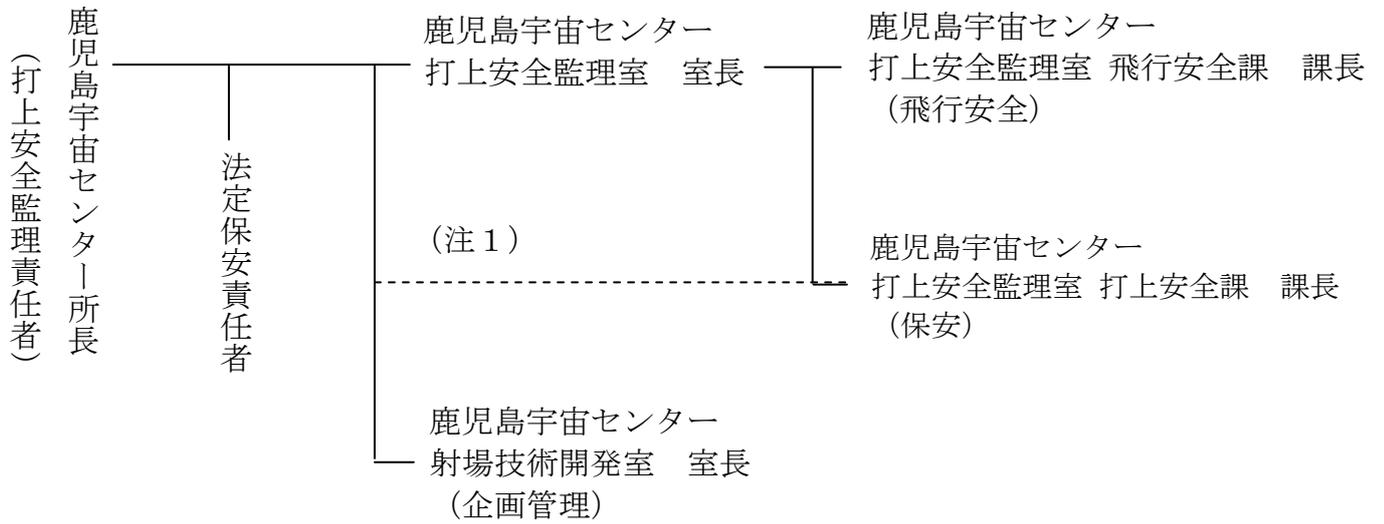


図-2 打上げ時の全体体制



図－3 MH I 打上げ執行体制



(注1) 打上げ最終準備完了確認会以降は鹿兒島宇宙センター所長（打上安全監理実施責任者）が打上安全課長に対して直接指示を行う。

図－4 JAXA打上安全監理体制

2. 4 ロケットの飛行計画

ロケットは、打上げ後まもなく機体のピッチ面を方位角93度へ向けた後、表-2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1分47秒後（以下、時間は打ち上げ後の経過時間を示す。）に、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。

引き続いて、約6分50秒後に第2段エンジン第1回目の燃焼を開始し、約12分32秒後に燃焼を停止し、慣性飛行を続け、約24分34秒後に第2段エンジン第2回目の燃焼を開始し、約27分35秒後に燃焼を停止して、約28分26秒後に近地点高度約250km、遠地点高度約36140km、軌道傾斜角約31.9度の所定の軌道上で「みちびき」を分離する。

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 準天頂衛星初号機（みちびき）の概要

準天頂衛星システム（QZSS：Quasi-Zenith Satellite System）は、日本付近で常時天頂付近に1機以上の衛星が見えるように、複数の衛星を配置した日本の衛星測位システムである。ユーザは、米国のGPS（Global Positioning System）と本システムを組み合わせることで、山間地やビル陰等でも、高度な衛星測位サービスを楽しむことが可能となる。

準天頂衛星初号機（みちびき）は、QZSSを構成する主要システムの1つであり、JAXAが経済産業省との協力のもとに開発している衛星バスシステムに、高精度測位実験システム搭載系（測位ペイロード）をミッション機器として搭載した衛星である。

「みちびき」の主要諸元を表-4に、軌道上外観図を図-7に示す。

2. 7 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. 打上げ当日は、図-8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、国土交通省大阪航空局種子島空港出張所に必要な連絡を行う。

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. 8 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－８に示す海上の警戒区域及び図－９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。

3. 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、打上げ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

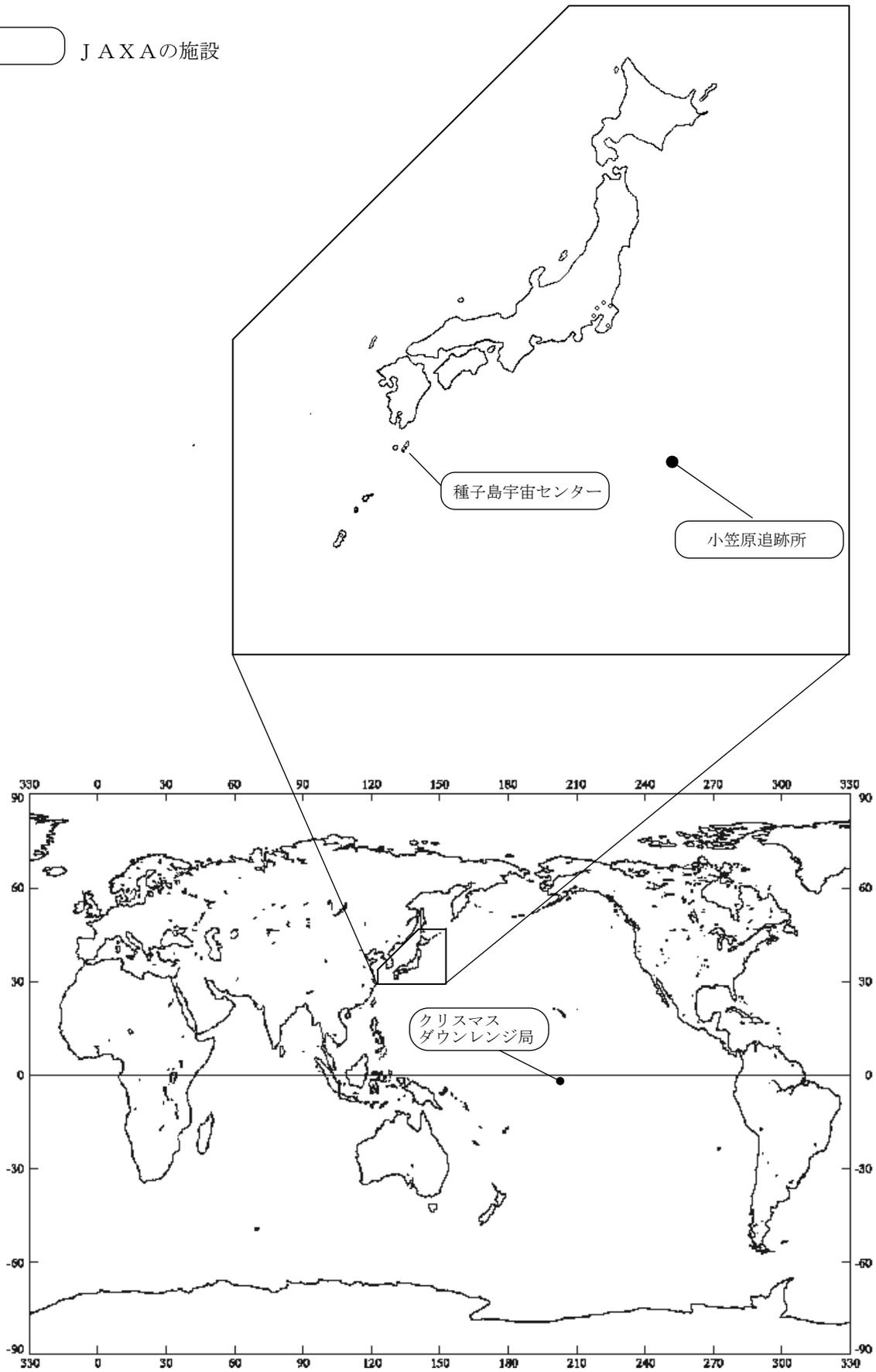


図-1 打上げ施設の配置図

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	0.4
2 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	37		45	1.5
3 固体ロケットブースタ 分離**	1	47		54	1.5
4 衛星フェアリング分離	4	10		150	2.6
5 第1段主エンジン燃焼停止 (MEC0)	6	36		228	5.2
6 第1段・第2段分離	6	44		233	5.2
7 第2段エンジン第1回始動 (SEIG1)	6	50		236	5.2
8 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SEC01)	12	32		288	7.7
9 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	24	34		256	7.7
10 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SEC02)	27	35		254	10.2
11 みちびき分離	28	26		275	10.2

※) 燃焼室圧最大値の2%時点

※※) スラスト・ストラット切断

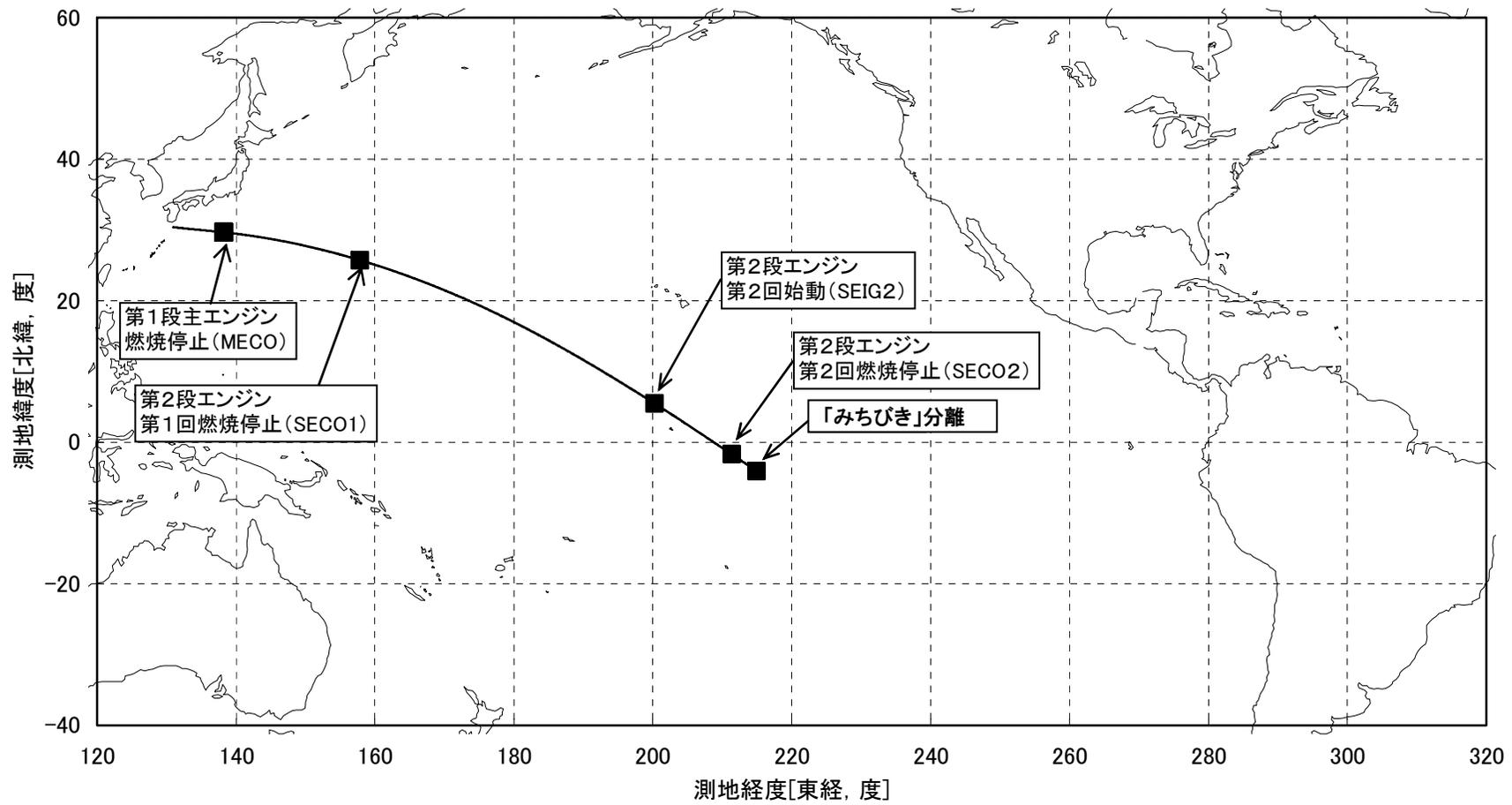


図-5 ロケットの飛行経路

表-3 ロケットの主要諸元

全 段				
名称	H-IIAロケット18号機			
全長 (m)	53			
全備質量 (t)	287 (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	12
外径 (m)	4.0	2.5	4.0	4.0
質量 (t)	114	151(2本分)	20	1.4
推進薬質量 (t)	101	130(2本分)	17	—
推力 (kN)	1,100*	5,003*	137*	—
燃焼時間 (s)	390	100	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

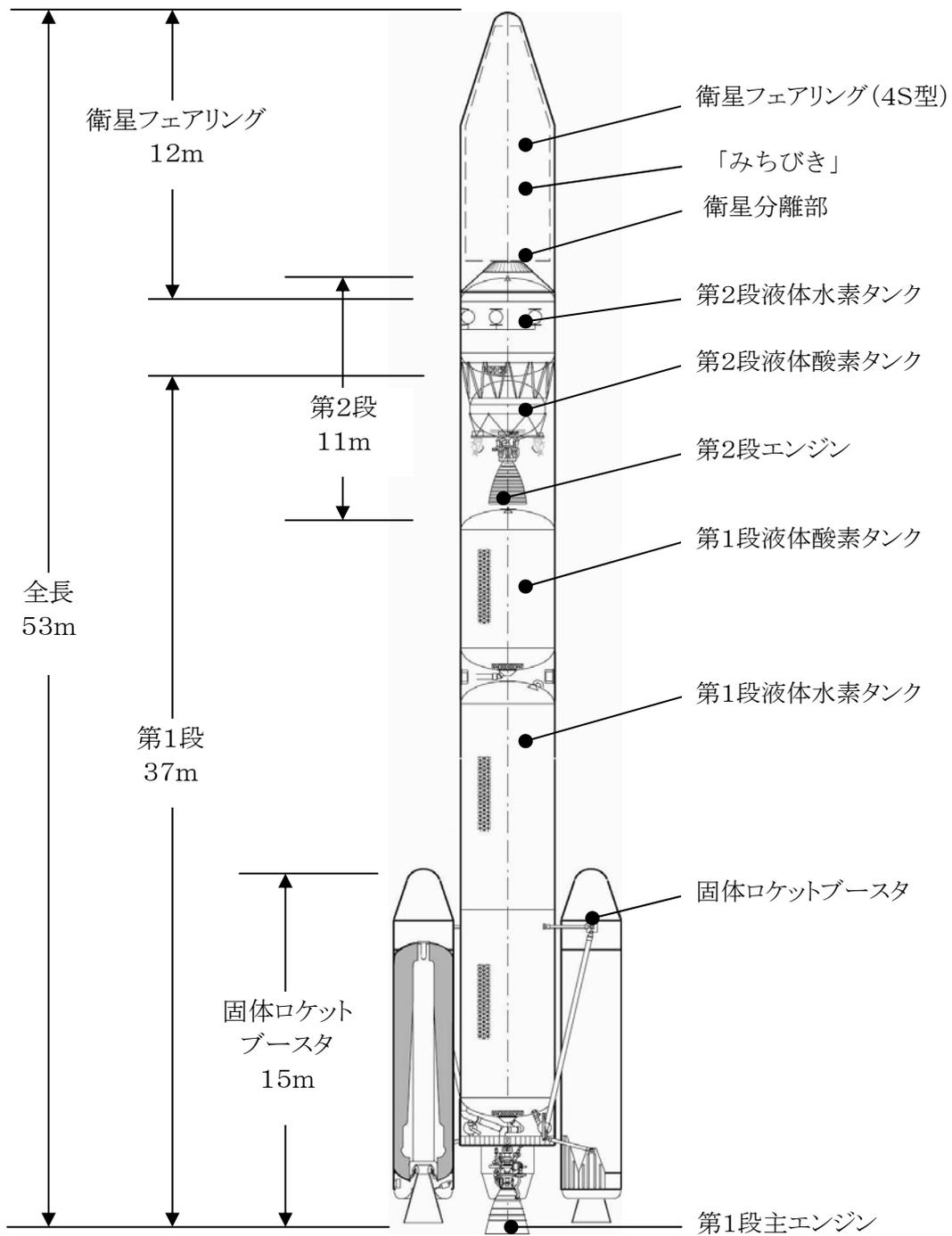


図-6 ロケットの形状 (H2A202型)

表-4 「みちびき」衛星の主要諸元 (1/2)

項目	諸元
名称	準天頂衛星初号機「みちびき」
目的	<p>① GPS補完・補強技術の開発及び軌道上実証 準天頂軌道を利用して衛星の幾何学的配置を改善することによる、都市部や山間部における測位可能エリア・時間を増大、GPS近代化相当の測位信号を送信することによる、測位精度の向上に関する実験を行う。【GPS補完】 また、測位補正情報の送信による高信頼性化に関する実験を行う。【GPS補強】</p> <p>② 次世代衛星測位システムの基盤技術の開発及び軌道上実験 実験用信号による衛星測位実験や擬似時計技術の研究開発及び軌道上実験を行う。</p>
システム構成	<p>① ミッション機器</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高精度測位実験システム搭載系 ・モニタカメラ (CAM) ・技術データ取得装置 (TEDA) <p>② バス機器</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テレメトリ・トラッキング・コマンド系 (TT&C) ・電源系 (EPS) ・太陽電池パドル系 (SPS) ・姿勢・軌道制御系 (AOCS) ・構体系 (STR) ・熱制御系 (TCS) ・推進系 (BPS) ・計装系 (INT)

表-4 「みちびき」衛星の主要諸元 (2/2)

項目	諸元
形状・寸法	2翼式太陽電池パドルを有する箱形 高さ6.2m × 幅3.1m × 奥行2.9m (太陽電池パドル両翼端間：25.3m)
観測軌道	種類： 準天頂軌道 軌道長半径 : 約42,000km 離心率 : 約0.1 軌道傾斜角 : 約45度 周期 : 23時間56分
設計寿命	打上げ後10年 (バッテリー、太陽電池、推薬：12年)
質量	打上げ時質量：約4トン
電力	発生電力 5.3kW以上 (軌道上10年後)
ミッション機器	高精度測位実験システム搭載系 ○ 衛星に搭載されたルビジウム原子時計を原振とし、地上の準天頂衛星追跡管制局から送信される航法メッセージを基に測位信号を生成して、Lバンドアンテナ (L-ANT) から5信号 (L1-C/A、L1C、L2C、L5、及びLEX信号)、L1-SAIFアンテナ (LS-ANT) から1信号 (L1-SAIF信号) を送信する。また、レーザ反射器 (LRA) を有し、国内外のSLR局からのレンジングを実施することで、高精度測位実験システム地上系により推定される軌道推定精度の検証を行う。なお、NICTが担当する基準時刻管理部では、衛星-地上間の時刻比較等を行う。
	準天頂衛星モニタカメラ (CAM) ○ 太陽電池パドルの展開状況をカラーカメラによりモニタする (1翼につき1台)。また、衛星本体の挙動等を把握するため地球方向をモニタする (1台)。
	技術データ取得装置 (TEDA) ○ 衛星搭載装置の誤動作の評価や不具合時の原因究明に資するデータを取得すると共に取得したデータを将来的には準天頂衛星設計に反映することを観測の目的とする。軽粒子観測装置センサ (LPT-S)、帯電電位センサ (POM-S)、磁力計センサ (MAM-S) の3種類のセンサを搭載する。

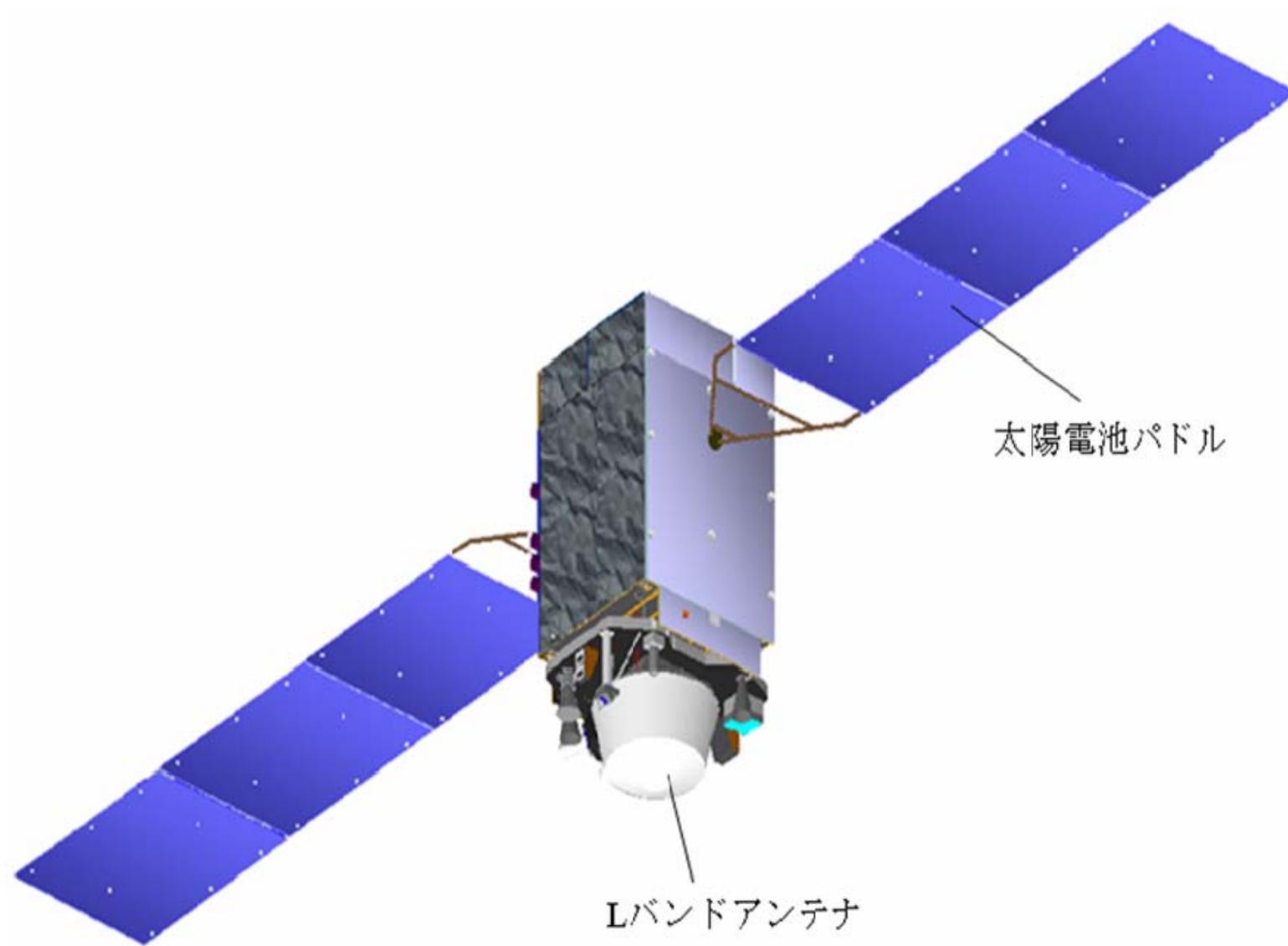
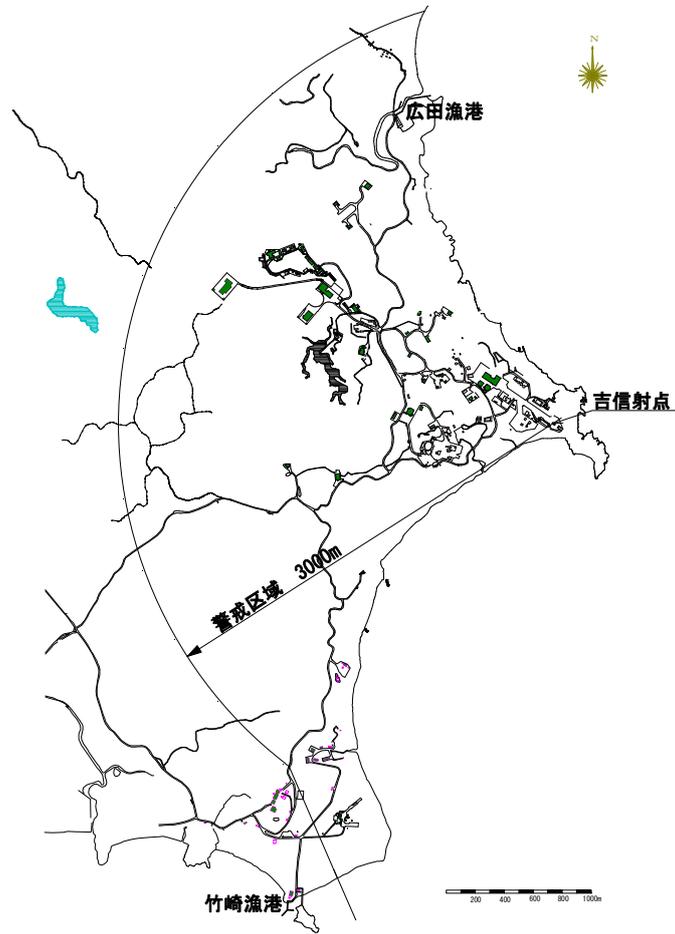
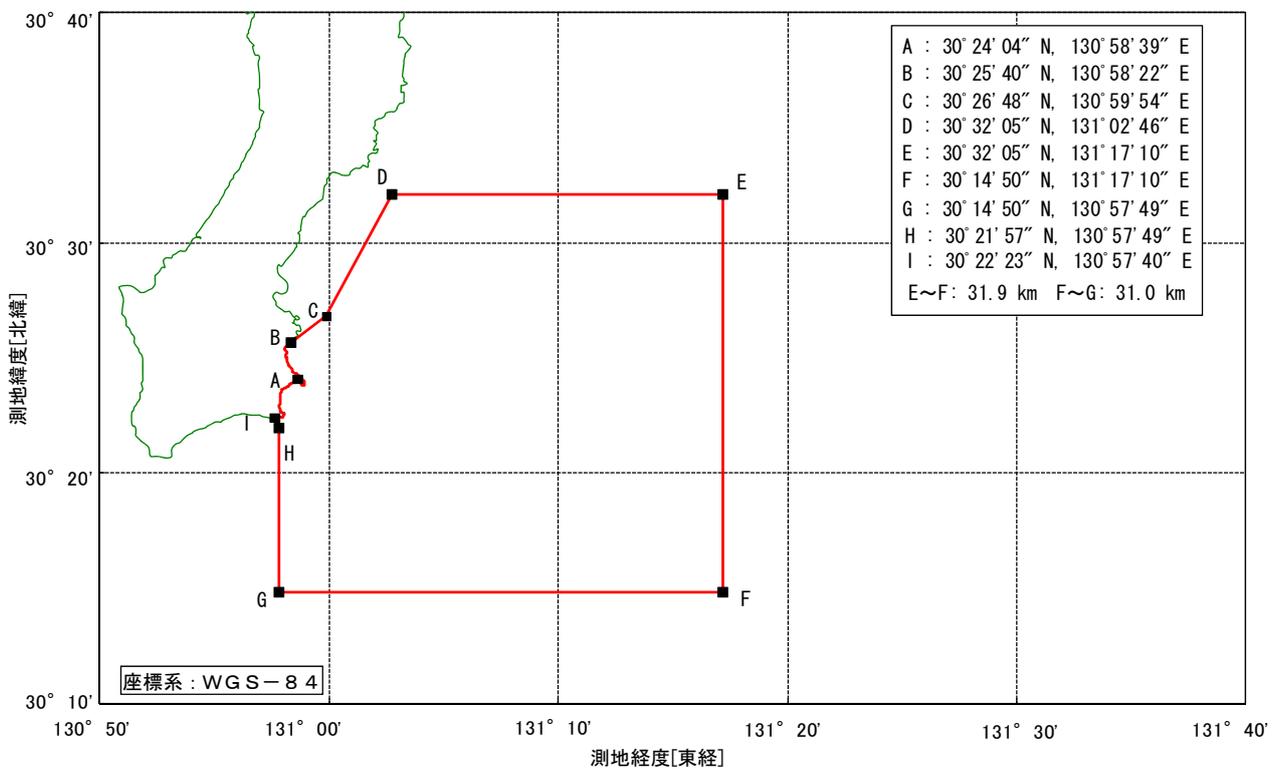


図-7 「みちびき」軌道上外観図



陸上警戒区域



海上警戒区域

図-8 ロケット打上げ時の警戒区域

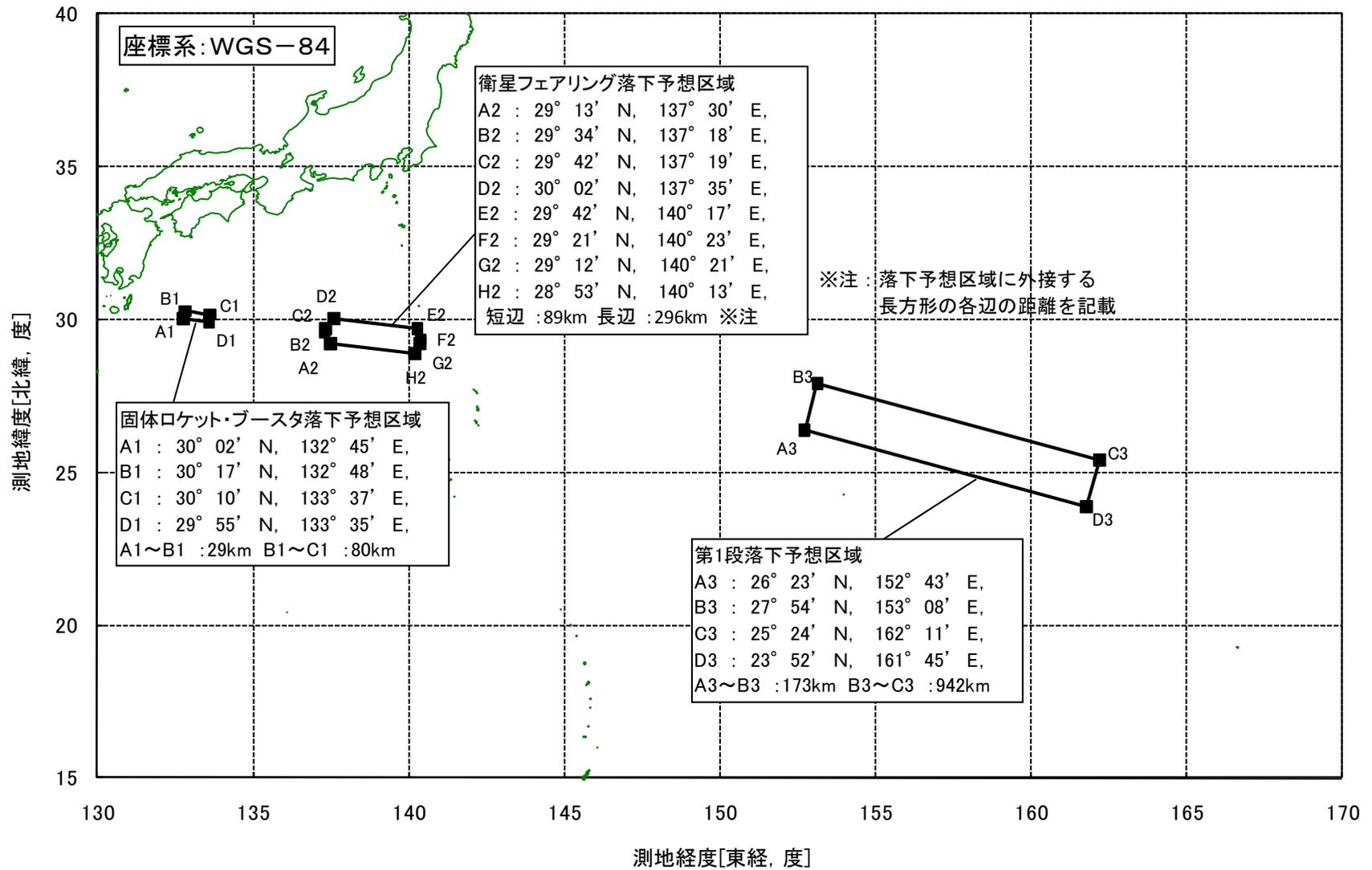


図-9 ロケット落下物の落下予想区域