

# 平成29年度 ロケット打上げ計画書

「みちびき2号機」(準天頂衛星)／  
H-IIAロケット34号機(H-IIA・F34)

平成29年4月

三菱重工業株式会社

国立研究開発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 .....              | - 6 -  |
| 2.5 ロケットの主要諸元 .....              | - 6 -  |
| 2.6 「みちびき2号機」の概要 .....           | - 6 -  |
| 2.7 打上げに係る安全確保 .....             | - 6 -  |
| 2.8 関係機関への打上げ情報の通報 .....         | - 7 -  |
| 2.9 打上げ結果の報告等 .....              | - 7 -  |
| <b>【図リスト】</b>                    |        |
| 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 .....              | - 8 -  |
| 図-5 ロケットの飛行経路 .....              | - 10 - |
| 図-6 ロケットの形状(H2A202型) .....       | - 12 - |
| 図-7 「みちびき2号機」軌道上外観図 .....        | - 13 - |
| 図-8 ロケット打上げ時の警戒区域(陸上警戒区域) .....  | - 15 - |
| 図-9 ロケット打上げ時の警戒区域(海上警戒区域) .....  | - 16 - |
| 図-10 ロケット打上げ時の警戒区域(上空警戒区域) ..... | - 17 - |
| 図-11 ロケット落下物の落下予想区域 .....        | - 18 - |
| <b>【表リスト】</b>                    |        |
| 表-1 打上げの期間及び時間 .....             | - 2 -  |
| 表-2 ロケットの飛行計画 .....              | - 9 -  |
| 表-3 ロケットの主要諸元 .....              | - 11 - |
| 表-4 「みちびき2号機」(準天頂衛星)の主要諸元 .....  | - 14 - |

## 1. 概要

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(以下、「JAXA」という)は、H-II Aロケット34号機(以下、「H-II A・F34」という)により「みちびき2号機」(準天頂衛星)(以下、「みちびき2号機」という)の打上げを行う。

本計画書は、H-II Aロケット34号機の打上げからロケット第2段/「みちびき2号機」の分離確認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。

### 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 宮 永 俊 一

〒108-8215 東京都港区港南二丁目16番5号

##### イ. 打上執行責任者

MHI 執行役員フェロー

防衛・宇宙セグメント 技師長 二 村 幸 基

#### (2) 打上安全監理

##### ア. 打上安全監理機関

JAXA 理事長 奥 村 直 樹

〒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 藤 田 猛

### 1.2 打上げの目的

H-II A・F34により、「みちびき2号機」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

- |   |    |
|---|----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•ロケット:H-II Aロケット34号機</li> <li style="padding-left: 20px;">•H2A202型</li> <li style="padding-left: 20px;">•4m径フェアリング(4S型)</li> </ul> | 1機 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•ペイロード:</li> <li style="padding-left: 20px;">•「みちびき2号機」(準天頂衛星)</li> </ul>  | 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<br>機 種                      | 打 上 げ<br>予 定 日   | 打上げ<br>予定時間帯<br>(日本標準時) | 打上げ予備期間                                    | 海面落下時間帯<br>(打上げ後)   |
|----------------------------------|------------------|-------------------------|--|---|
| H-IIAロケット<br>34号機<br>(H-IIA・F34) | 平成29年<br>6月1日(木) | 9時20分頃<br>(※)           | 平成29年<br>6月2日(金)<br>～<br>平成29年<br>6月30日(金) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・固体ロケットブースタ<br/>約5～9分後</li> <li>・衛星フェアリング<br/>約11～26分後</li> <li>・第1段<br/>約14～31分後</li> </ul> |

(※) 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荃永
- イ. 内之浦宇宙空間観測所  
鹿児島県肝属郡肝付町南方
- ウ. 小笠原ダウンレンジ局  
東京都小笠原村父島桑ノ木山
- エ. 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

本打上げにおける各機関の役割分担は下記のとおりである。

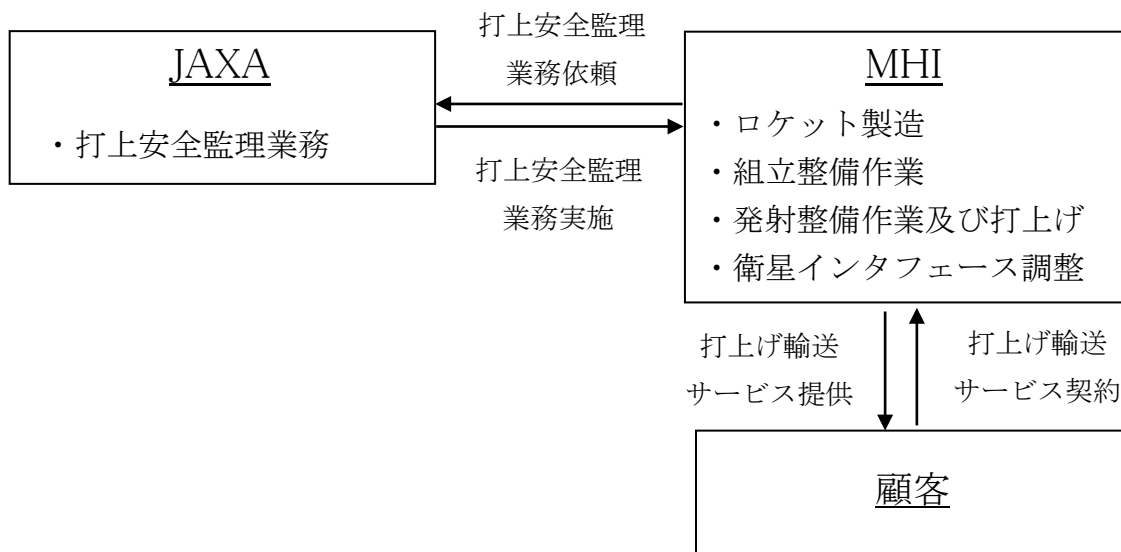
#### (1) MHIの役割

内閣府より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2号機」を所定の軌道に投入する。

#### (2) JAXAの役割

打上げに際して、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-0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-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。

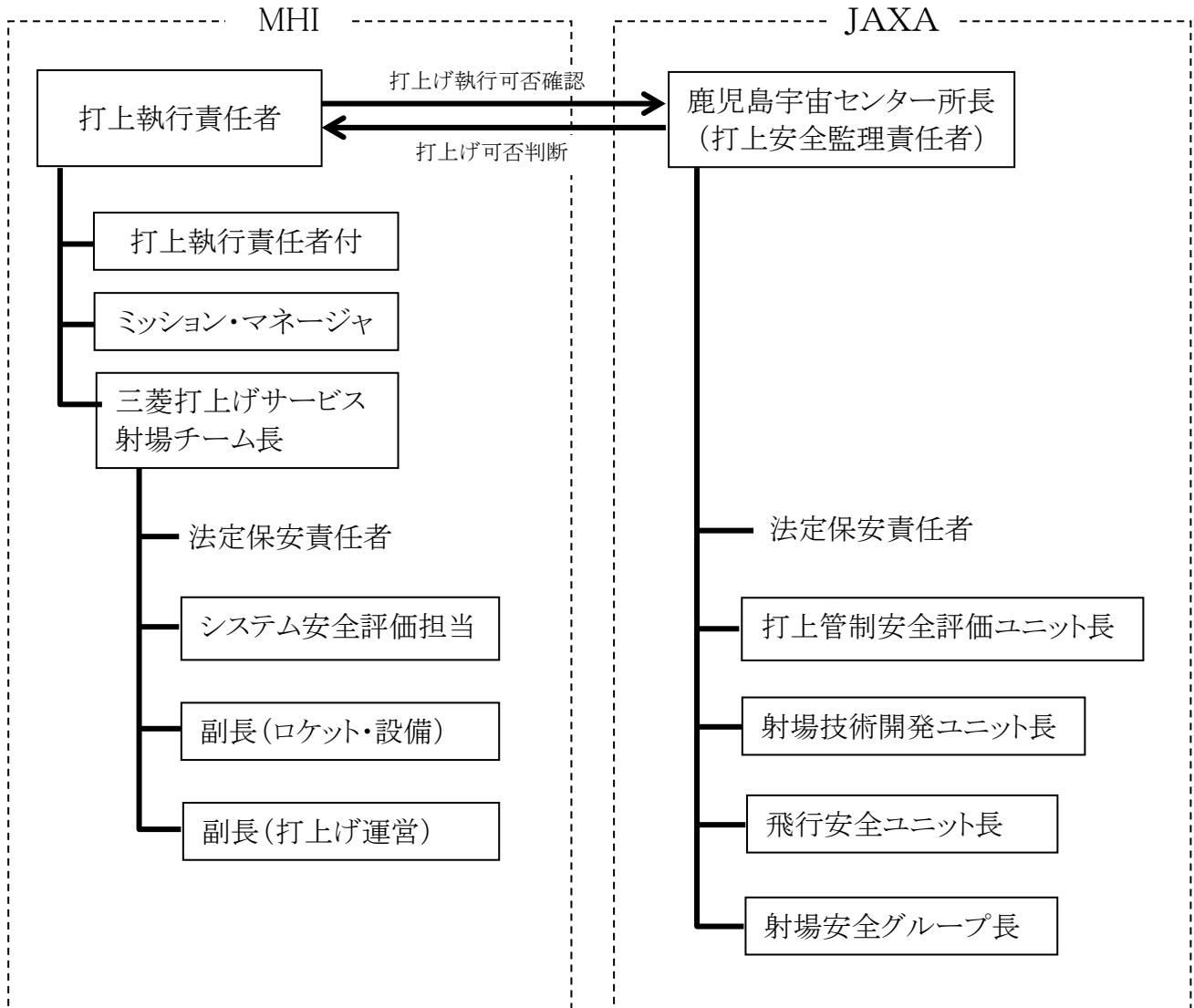
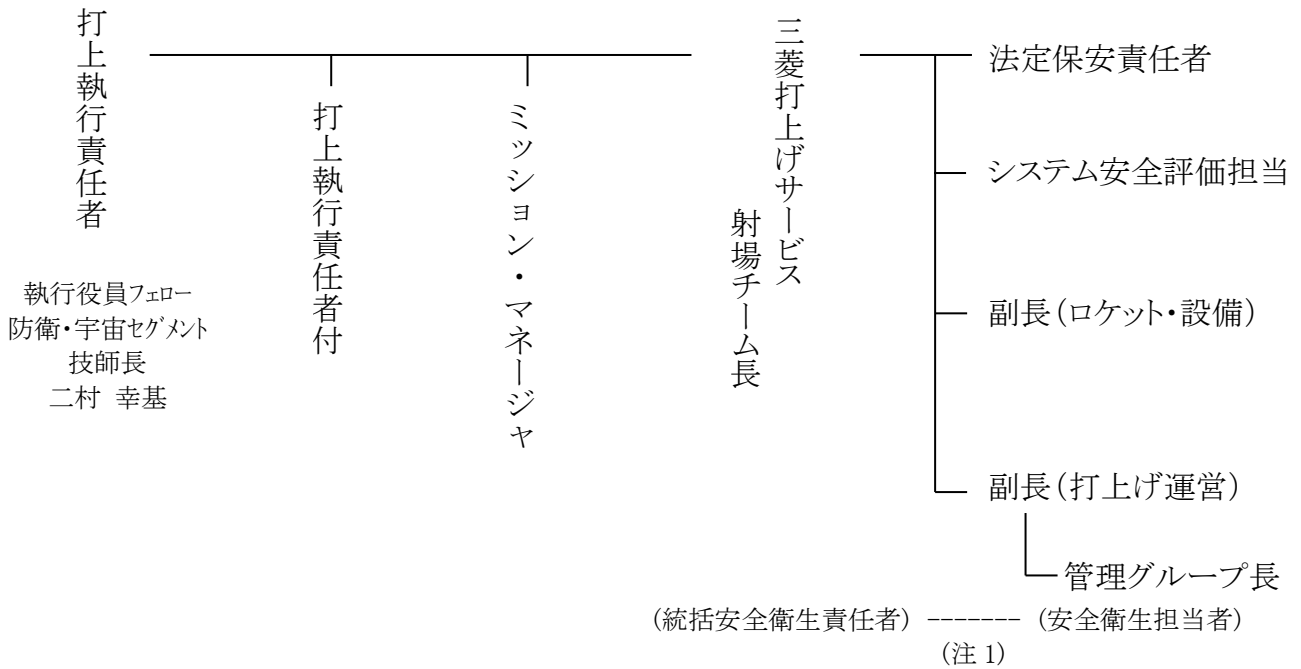


図-1 打上げ時の全体体制



(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

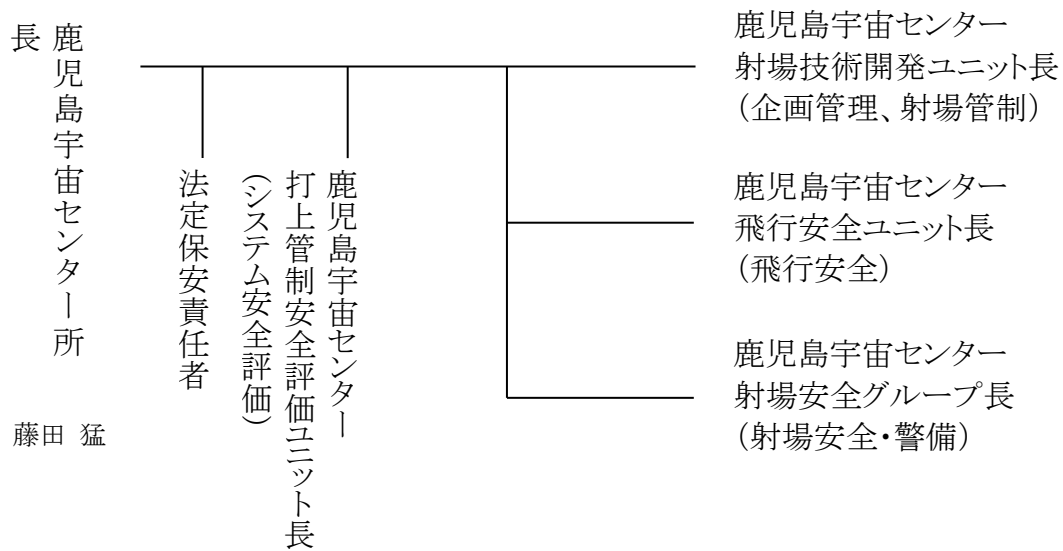


図-3 JAXA 打上安全監理体制

## 2.4 ロケットの飛行計画

H-II A・F34は、「みちびき2号機」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。

打上げ約1分38秒後に固体ロケットブースタの燃焼を終了し、約1分48秒後(以下、時間は打上げ後の経過時間を示す。)に分離する。衛星フェアリングを約4分10秒後に分離し、約6分38秒後には第1段主エンジンの燃焼を停止し、約6分46秒後に第1段を分離する。

引き続いて、約6分52秒後に第2段エンジンの第1回目の燃焼が開始され、約12分34秒後に燃焼を停止、慣性飛行を続けた後、約24分34秒後に第2段エンジンの第2回目の燃焼を開始、約27分34秒後に燃焼を停止、約28分24秒後に近地点高度約250km、遠地点高度約36140km、軌道傾斜角31.9度の準天頂遷移軌道上で「みちびき2号機」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 「みちびき2号機」(準天頂衛星)の概要

「みちびき2号機」は、準天頂衛星システム「4機体制の整備」に係る2機目の衛星である。

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(補完機能)。また、軌道やクロックの補正情報を送信することにより、さらに高精度な測位を実現する(補強機能)。我が国は2017年度中に「みちびき2号機」から4号機までの打上げを行い、2018年度から4機体制のサービスを開始する。

「みちびき2号機」の主要諸元及び形状を表-4及び図-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、宇宙開発利用部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場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-II A・F34 打上げ当日は、図-8に示す陸上警戒区域、図-9に示す海上警戒区域、図-8並びに図-9及び高度18km通過域を包含した図-10に示す上空警戒区域の警戒を行う。



- 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、鹿児島県及び宮崎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。

#### (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、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 5 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-9 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。

## 2.9 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

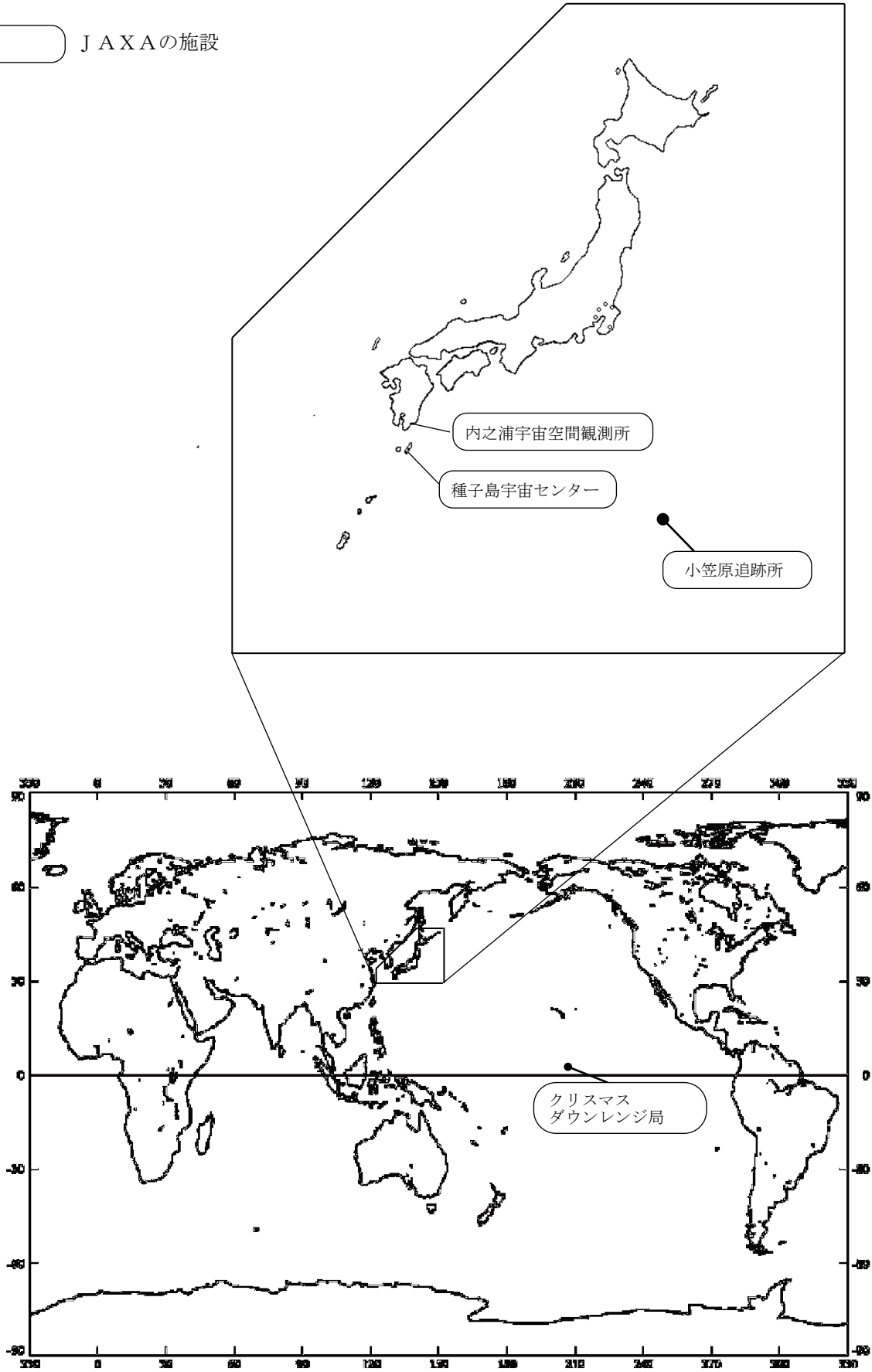


図-4 打上げ施設の配置図

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   | 0.4  |
| 2 固体ロケットブースタ燃焼終了※        | 1        | 38 |   | 46  | 1.5  |
| 3 固体ロケットブースタ分離※※         | 1        | 48 |   | 54  | 1.5  |
| 4 衛星フェアリング分離             | 4        | 10 |   | 151 | 2.6  |
| 5 第1段主エンジン燃焼停止(MECO)     | 6        | 38 |   | 234 | 5.2  |
| 6 第1段・第2段分離              | 6        | 46 |   | 239 | 5.2  |
| 7 第2段エンジン第1回始動(SEIG1)    | 6        | 52 |   | 242 | 5.2  |
| 8 第2段エンジン第1回燃焼停止(SECO1)  | 12       | 34 |   | 292 | 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(SECO2) | 27       | 34 |   | 254 | 10.2 |
| 11 「みちびき2号機」分離           | 28       | 24 |   | 274 | 10.2 |

※)燃焼室圧最大値の2%時点

※※)スラスト・ストラット切断

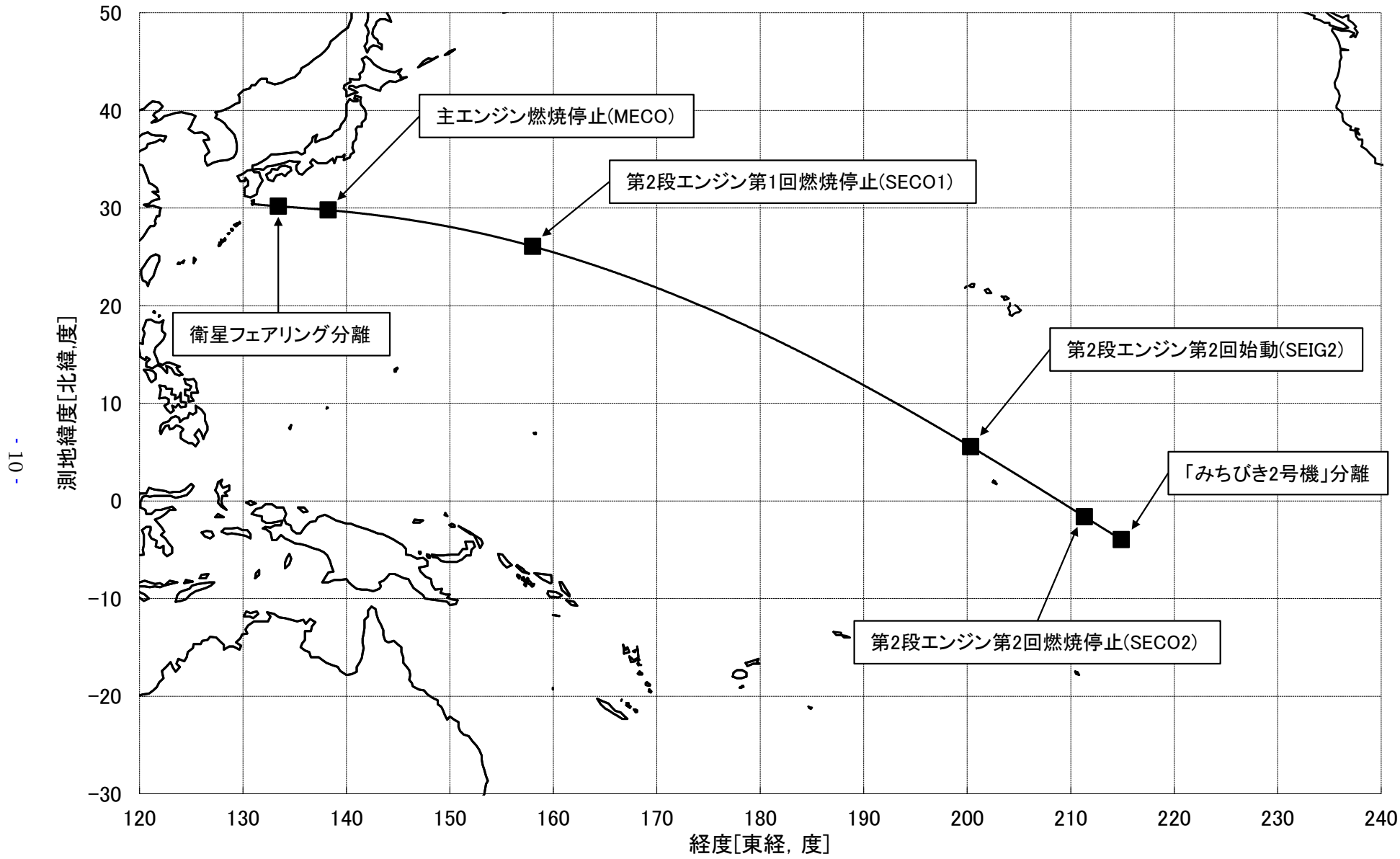


図-5 ロケットの飛行経路

表-3 ロケットの主要諸元

| 全 段          |                       |                             |   |                    |
|--------------|-----------------------|-----------------------------|---|--------------------|
| 名称           | H-II A ロケット(H2A202 型) |                             |   |                    |
| 全長(m)        | 53                    |                             |   |                    |
| 全備質量(t)      | 286(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<br>(高圧燃焼モータ)     | 第 2 段                                       | 衛星フェアリング<br>(4S 型) |
| 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/<br>液体酸素         | ポリブタジエン系<br>コンポジット<br>固体推進薬 | 液体水素/<br>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<br>補助エンジン        | 可動ノズル                       | ジンバル<br>ガスジェット装置                            | —                  |
| 主要搭載<br>電子装置 | 誘導制御系機器<br>テレメータ送信機   | —                           | 誘導制御系機器<br>レーダトランスポンダ<br>テレメータ送信機<br>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

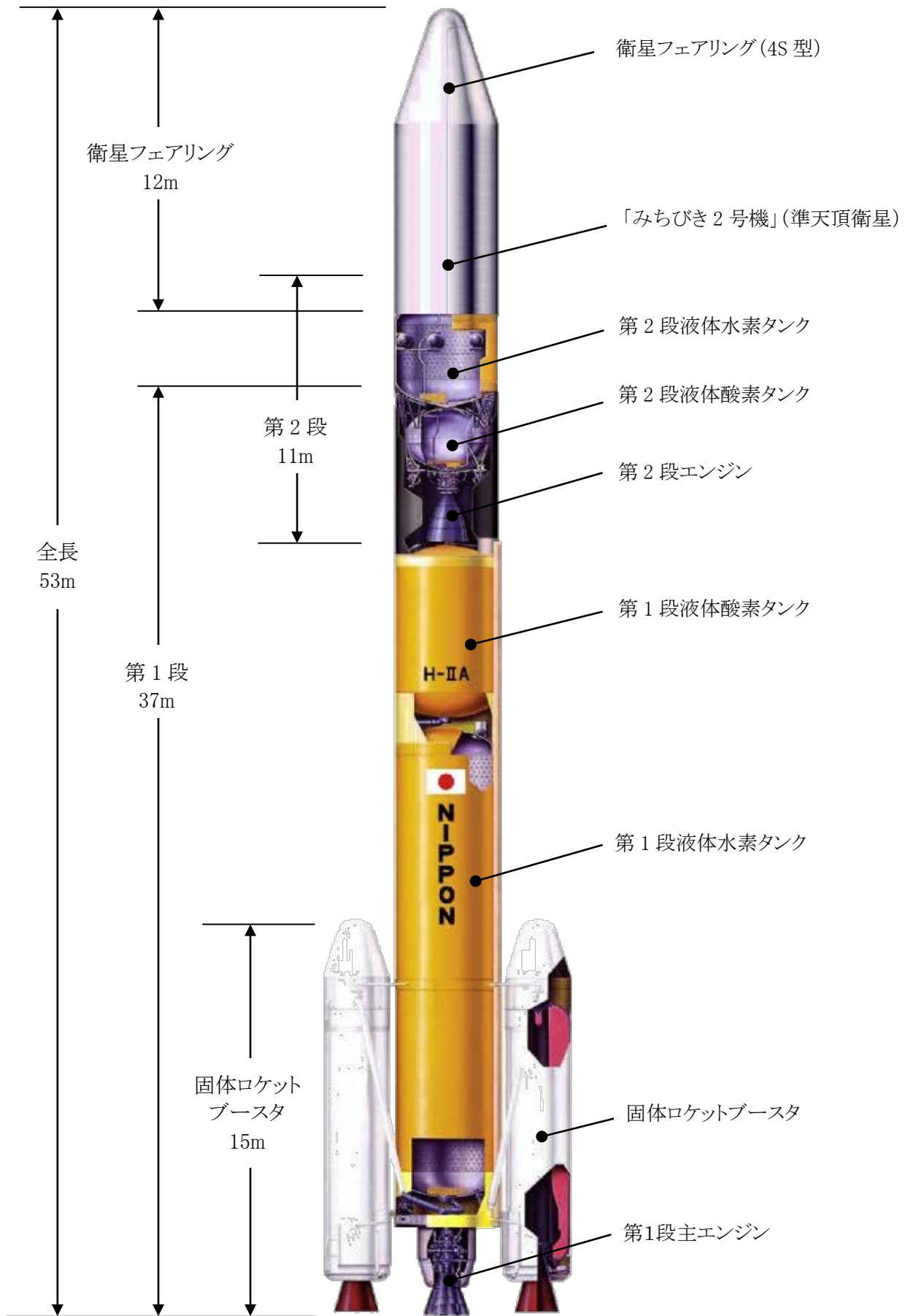


図-6 ロケットの形状 (H2A202 型)

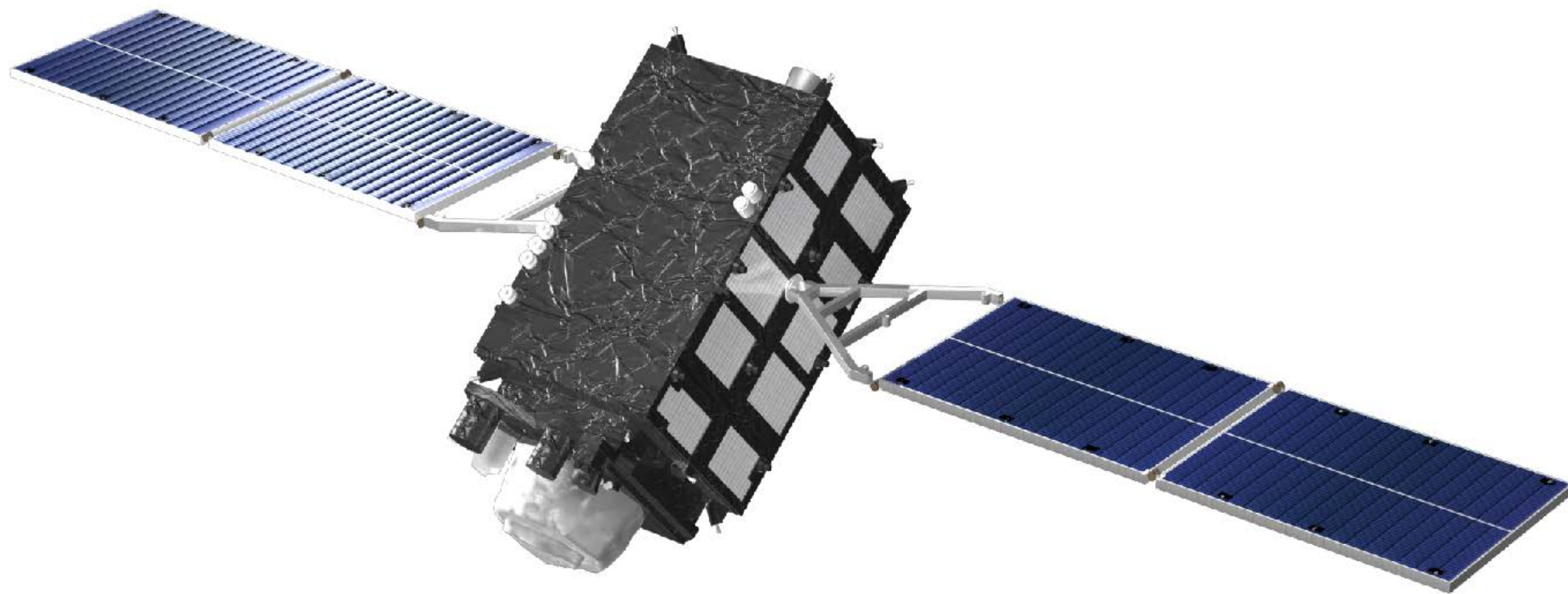


図-7 「みちびき2号機」(準天頂衛星) 軌道上外観図

表-4 「みちびき2号機」(準天頂衛星)の主要諸元

| 項目      | 諸元  |
|---------|---|
| 名称      | 「みちびき2号機」(準天頂衛星)  |
| 目的      | GPS補完信号、及び補強信号を送信することにより、より高精度で安定した衛星測位サービスを実現する。   |
| 予定軌道    | 種類 : 準天頂軌道<br>軌道長半径 : 約 42,164 km<br>離心率 : 約 0.075<br>軌道傾斜角 : 約 44度<br>周期 : 23時間56分   |
| 設計寿命    | 15年以上   |
| 質量      | 打上げ時質量 約4トン   |
| 寸法      | 2翼式太陽電池パドルを有する箱型<br>収納時: 高さ 約 6.2m × 幅 約 2.9m × 奥行 約 2.8m<br>(太陽電池パドル両翼端間 : 約 19 m )  |
| 電力      | 約 6.3 kw (軌道上 15 年後の発生電力)   |
| ミッション機器 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・以下の衛星測位サービス、測位補強サービス用ミッション機器 <ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星測位サービス (信号名称:L1C/A、L1C、L2C、L5)</li> <li>・サブメーター級測位補強サービス(信号名称:L1S)</li> <li>・災害・危機管理通報サービス(信号名称:L1S)</li> <li>・測位技術実証サービス(信号名称:L5S)</li> <li>・センチメーター級測位補強サービス(信号名称:L6)</li> </ul> </li> <li>・宇宙環境データ取得装置(SEDA)<br/>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衛星設計に反映することを観測の目的とする。<br/>軽粒子観測装置センサ(LPT-S)、磁力計センサ(MAM-S)の2種類のセンサを搭載する。</li> </ul> |





図-8 ロケット打上げ時の警戒区域(陸上警戒区域)

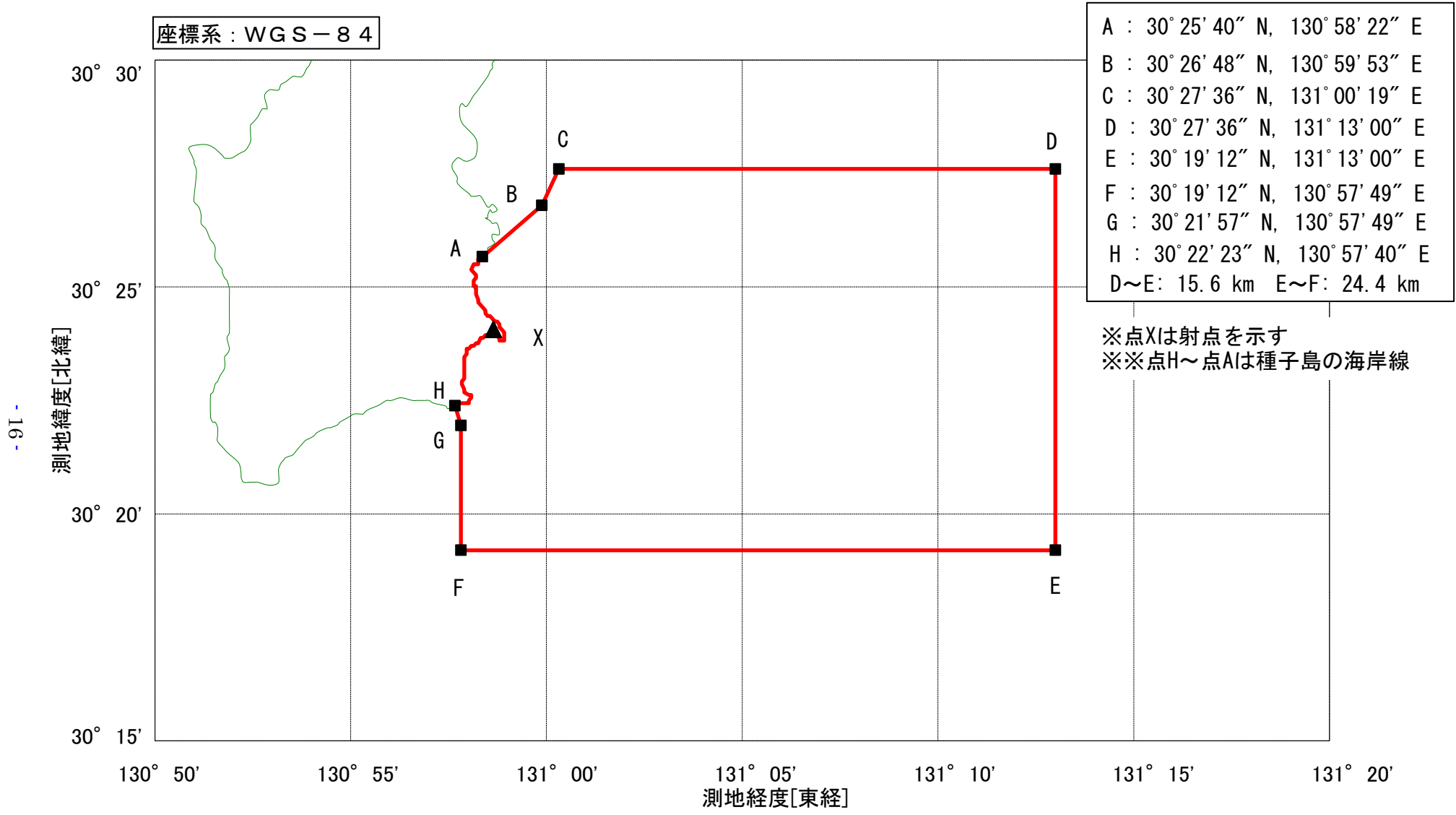


図-9 ロケット打上げ時の警戒区域(海上警戒区域)

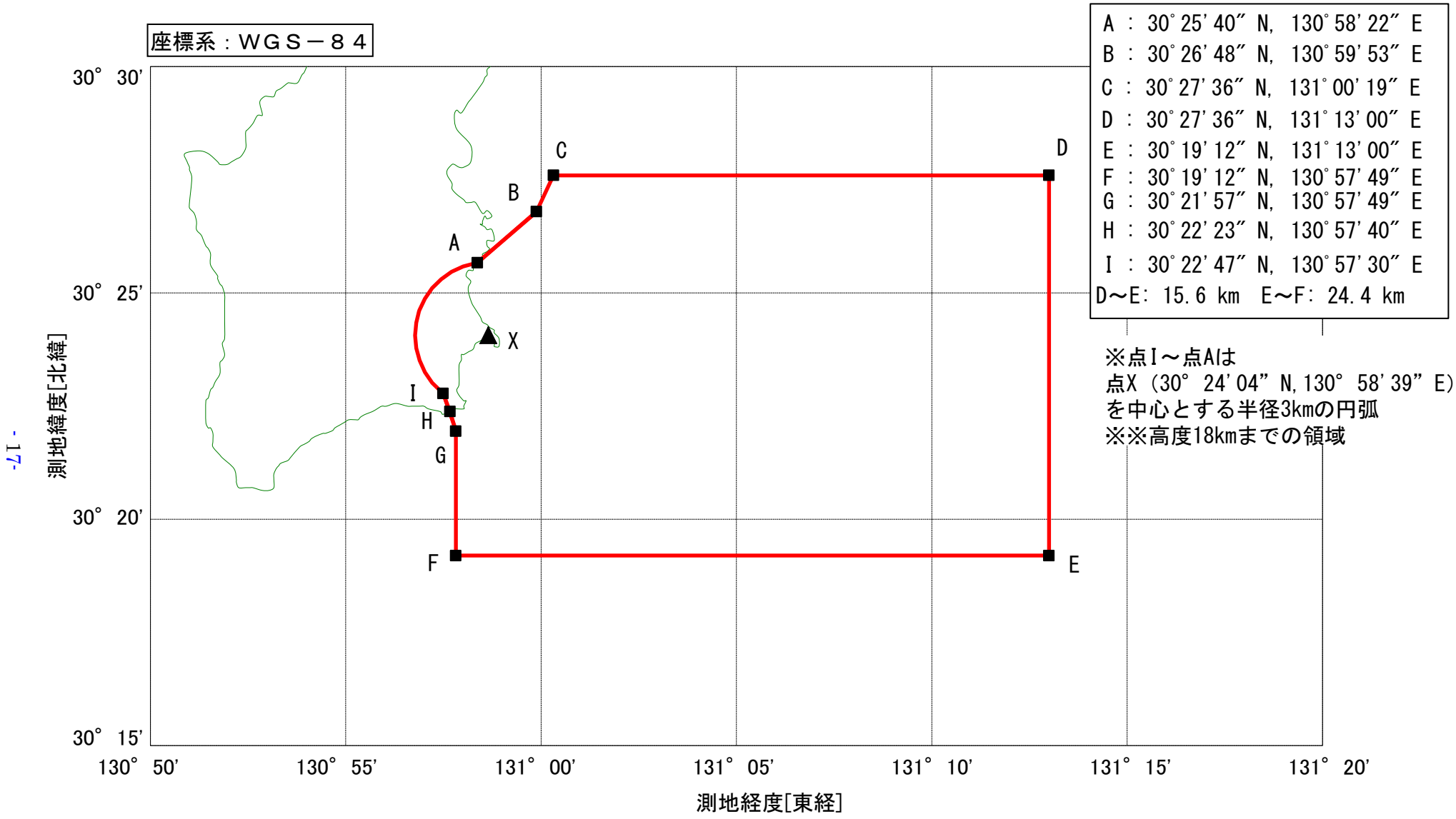


図-10 ロケット打上げ時の警戒区域(上空警戒区域)

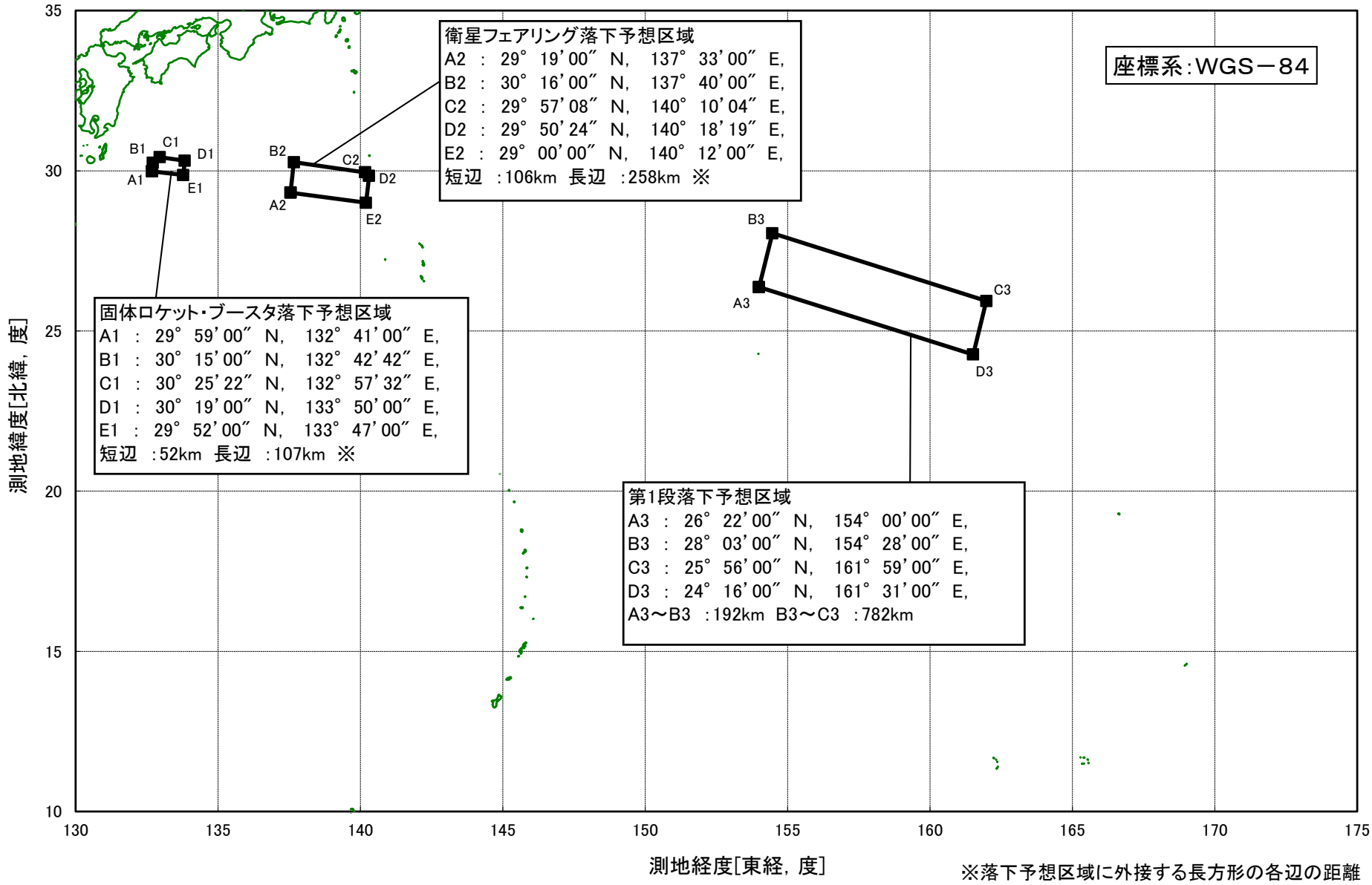


図-11 ロケット落下物の落下予想区域