

平成26年度
ロケット打上げ計画書

陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2) /
小型副衛星 /
H-IIAロケット24号機 (H-IIA・F24)

平成26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 | - 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..... | - 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 陸域観測技術衛星 2 号「だいち 2 号」(ALOS-2) の概要 | - 6 - |
| 2. 7 小型副衛星(ピギーバック衛星) の概要 | - 6 - |
| 2. 8 打上げに係る安全確保..... | - 7 - |
| 2. 9 関係機関への打上げ情報の通報..... | - 7 - |
| 2. 10 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 だいち 2 号 軌道上外観図 | - 15 - |
| 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..... | - 18 - |

【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 だいち 2 号の主要諸元 | - 14 - |
| 表-5 小型副衛星の概要..... | - 16 - |

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26年度にH-IIAロケット24号機（H-IIA・F24）により陸域観測技術衛星2号（ALOS-2：以下「だいち2号」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）4基に対して、軌道投入の機会を提供する。

本計画書は、H-IIA・F24の打上げからロケット第2段/だいち2号の分離確認、小型副衛星への分離信号送出及び基幹ロケット高度化に向けた技術データ取得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。

（ALOS-2は、Advanced Land Observing Satellite-2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 宮 永 俊 一
〒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 防衛・宇宙ドメイン 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 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 長 尾 隆 治

1. 2 打上げの目的

H-IIAロケットにより、だいち2号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24号機 1機
 - ・H-IIA202
 - ・4m径フェアリング（4S型）
- ・ペイロード：
 - ・主衛星：陸域観測技術衛星2号「だいち2号」（ALOS-2） 1基

| | |
|------------------------|----|
| ・小型副衛星：R I S I N G - 2 | 1基 |
| UN I F O R M - 1 | 1基 |
| S O C R A T E S | 1基 |
| S P R O U T | 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 24号機 (H-II A・F24) | 平成26年 5月24日(土) | 12時5分 ～ 12時20分 | 平成26年 5月25日(日) ～ 平成26年 6月30日(月) | <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12～27分後 ・第1段 約15～32分後 |

1. 5 打上げ施設

打上げに使用する J A X A 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) J A X A 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. 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、だいち2号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。

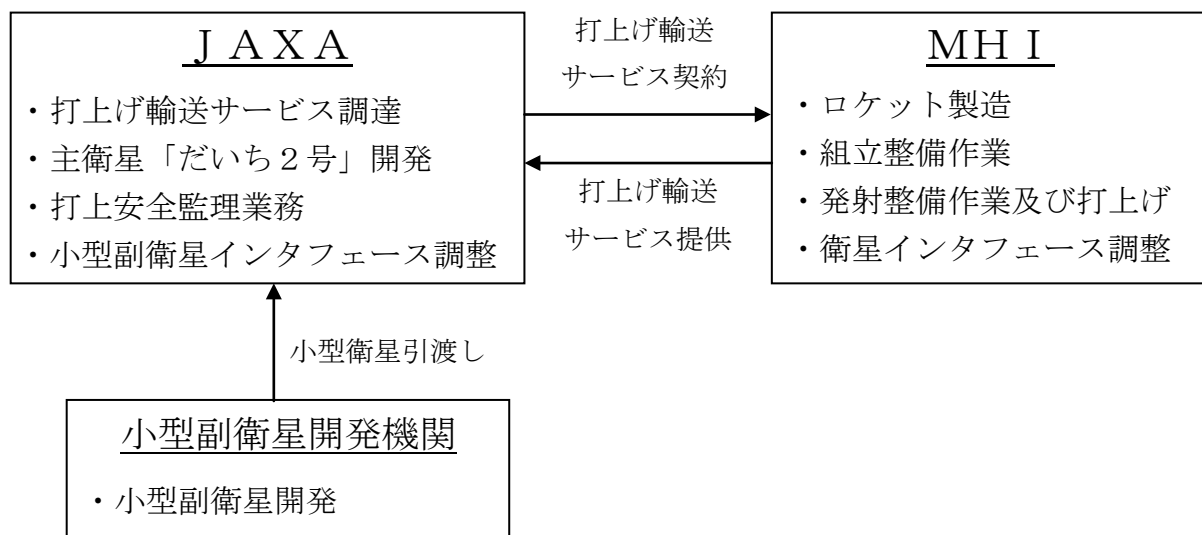
(2) JAXA の役割

だいち2号を開発し、だいち2号の打上げ輸送サービスをMHIに委託する。また、各小型副衛星開発に関し、小型副衛星／ロケットに係るインタフェース調整及び小型副衛星の安全審査を実施し、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-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。

(3) 小型副衛星開発機関の役割

各小型副衛星開発機関が、小型副衛星を開発する。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、MH I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。

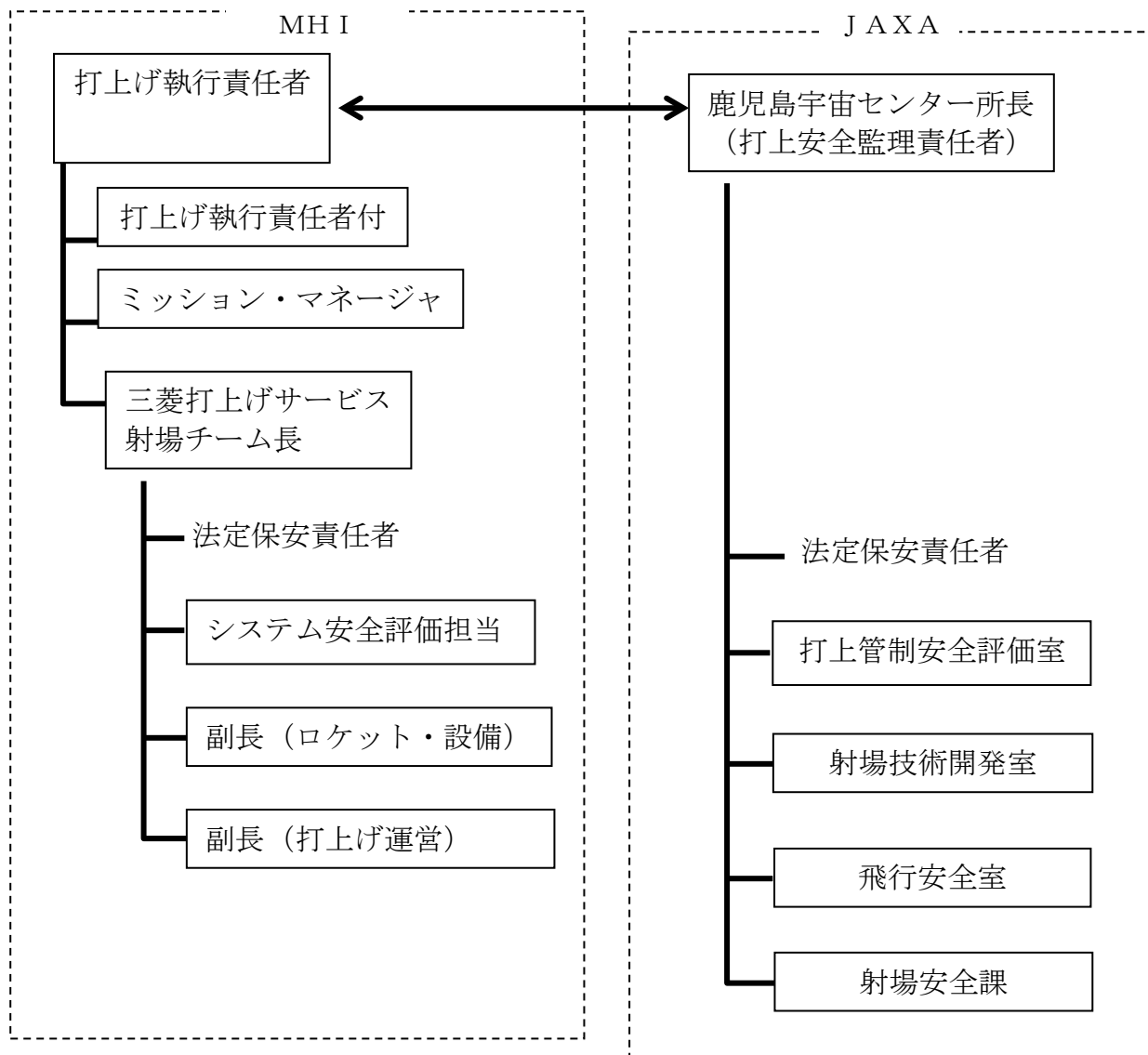
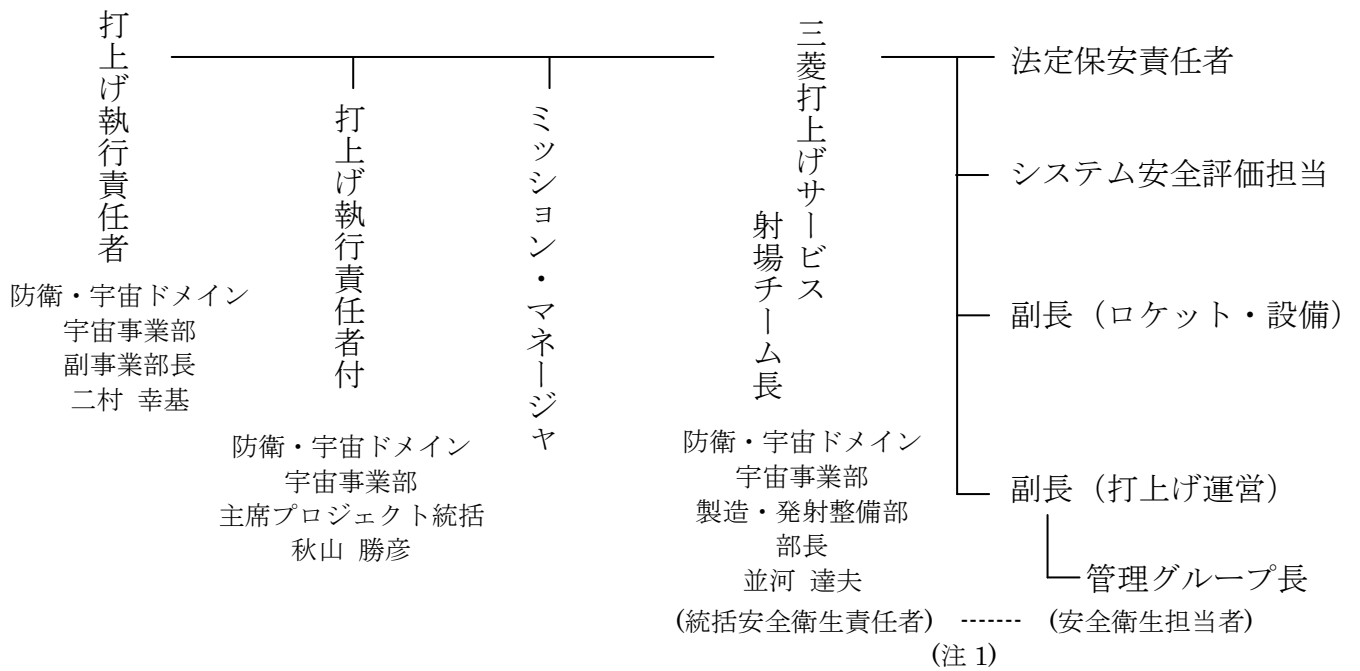


図-1 打上げ時の全体体制



(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

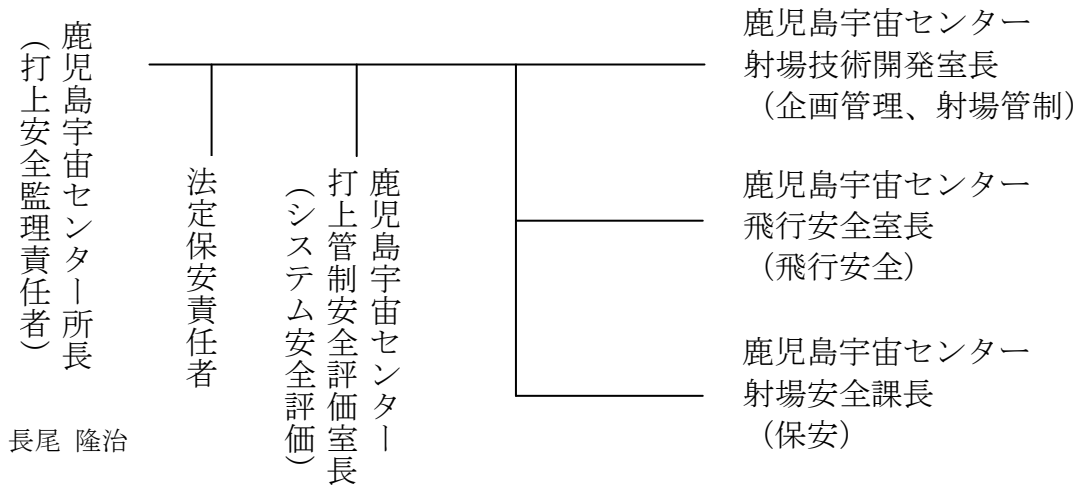


図-3 JAXA 打上安全監理体制

2. 4 ロケットの飛行計画

H-II A・F 24は、だいち2号、小型副衛星（ピギーバック衛星）4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100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、衛星フェアリングを約4分30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14秒後に燃焼を停止し、約16分4秒後に高度約633km、軌道傾斜角97.9度の太陽同期軌道上でだいち2号を分離する。

だいち2号を分離後、ロケットは慣性飛行を続け、約25分00秒から約37分30秒までに小型副衛星4基に対し分離信号を送出する。

また、H-II A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。

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 陸域観測技術衛星2号「だいち2号」（ALOS-2）の概要

陸域観測技術衛星2号「だいち2号」（ALOS-2）は、陸域観測技術衛星「だいち」の後継機で、災害状況把握・国土管理・資源管理といった幅広い分野での利用を目的としている。

だいち2号では、「だいち」に搭載されたフェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ（以下、PALSAR）と比べ、新たな観測モード（スポットライトモード）を追加し、1～3mの分解能^{*}とすることで、より精度の高いデータをユーザに提供し、災害状況等を詳しく把握することが可能となる。

さらに、だいち2号では「だいち」にはない左右観測機能を有し、観測可能領域を向上（870km⇒2,320km）させることで、迅速に観測できる範囲が3倍程度まで大幅に広がり、観測頻度を高める。

だいち2号の主要諸元を表-4に、軌道上外観図を図-7に示す。

（PALSARは、Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radarの略。）

※ PALSARの分解能は約10m

2. 7 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り、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。

なお、小型副衛星は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。

各小型副衛星の概要を表-5に示す。

2. 8 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-II A・F 24 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、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. 9 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-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。

2. 10 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

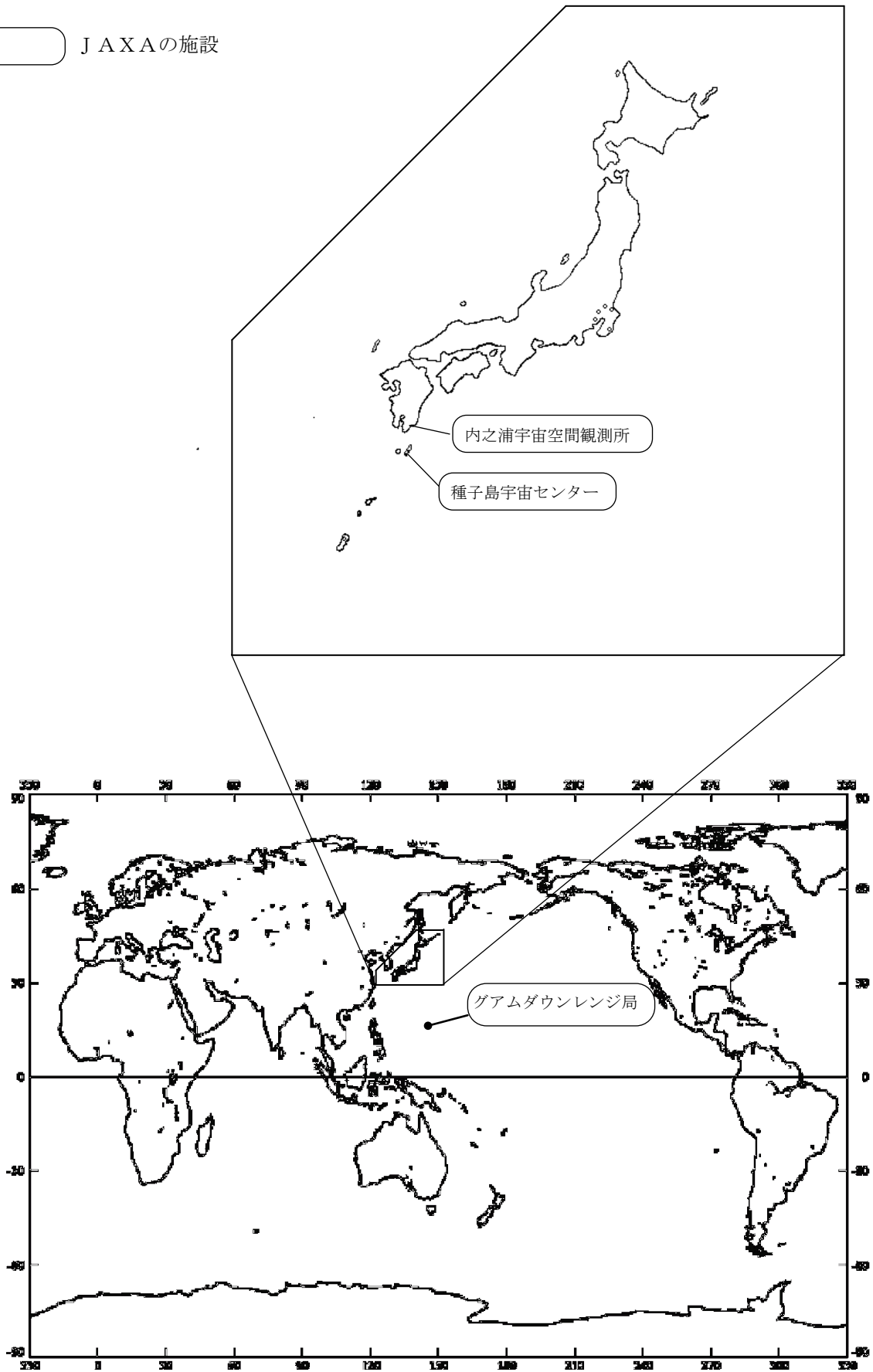


図-4 打上げ施設の配置図

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 | 55 | | 47 | 1.6 |
| 3 固体ロケットブースタ 分離** | 2 | 5 | | 55 | 1.7 |
| 4 衛星フェアリング分離 | 4 | 30 | | 150 | 2.1 |
| 5 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO) | 6 | 36 | | 299 | 3.2 |
| 6 第1段・第2段分離 | 6 | 44 | | 311 | 3.2 |
| 7 第2段エンジン始動 (SEIG) | 6 | 50 | | 320 | 3.1 |
| 8 第2段エンジン燃焼停止 (SECO) | 15 | 14 | | 633 | 7.5 |
| 9 だいち2号分離 | 16 | 4 | | 633 | 7.5 |
| 10 小型副衛星「RISING-2」分離 | 25 | 00 | | 641 | 7.5 |
| 11 小型副衛星「UNIFORM-1」分離 | 29 | 10 | | 647 | 7.5 |
| 12 小型副衛星「SOCRATES」分離 | 33 | 20 | | 651 | 7.5 |
| 13 小型副衛星「SPROUT」分離 | 37 | 30 | | 654 | 7.5 |

※) 燃焼室圧最大値の2%時点

**) スラスト・ストラット切断

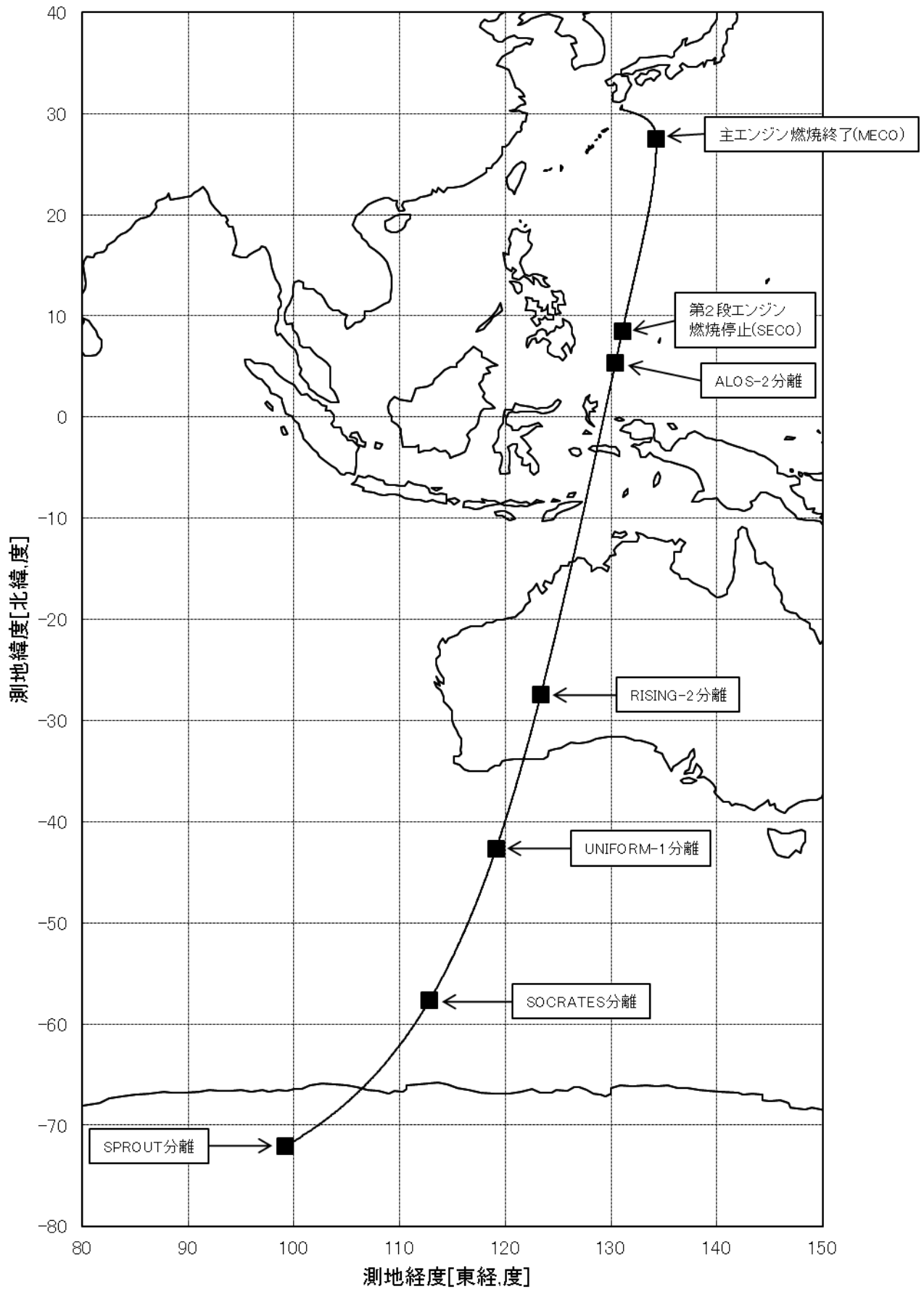


図-5 ロケットの飛行経路

表-3 ロケットの主要諸元

| 全 | | 段 | | |
|--------------|--------------------|-----------------------------|--|--------------|
| 名称 | H-IIAロケット24号機 | | | |
| 全長 (m) | 53 | | | |
| 全備質量 (t) | 288 (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 | 153(2本分) | 20 | 1.4 |
| 推進薬質量 (t) | 101 | 132(2本分) | 17 | — |
| 推力 (kN) | 1,100* | 4,525* | 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 テレメタ送信機 | — | 誘導制御系機器 レーダトランスポンダ テレメタ送信機 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

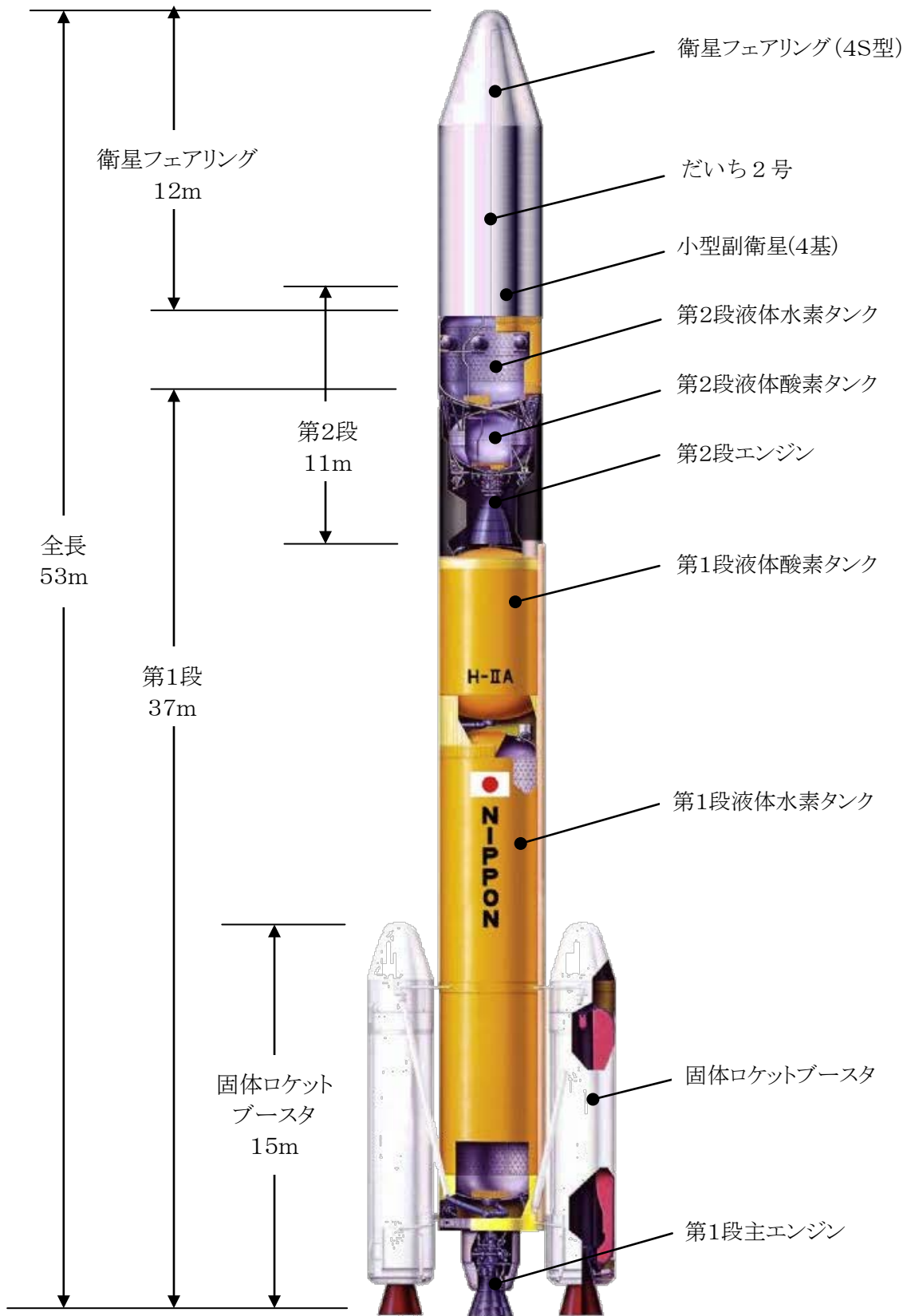


図-6 ロケットの形状 (H2A202型)

表－４ だいち２号の主要諸元

| 項 目 | 諸 元 |
|---------|---|
| 名称 | 陸域観測技術衛星２号「だいち２号」(ALOS-2) |
| 目的 | <p>陸域観測技術衛星「だいち」で実証された技術や利用成果を発展させ、国内外の大規模自然災害に対して、高分解能かつ広域の観測データを迅速に取得・処理・配信するシステムを構築し、関係機関の防災活動、災害対応において利用実証を行う。</p> <p>災害状況把握に加え、国土管理や資源管理など衛星の運用の過半を占める平常時のニーズにも対応した多様な分野における衛星データの利用拡大を図る。</p> |
| 予定軌道 | <p>種類 : 太陽同期準回帰軌道 高度 : 628 km 軌道傾斜角 : 97.9度 降交点通過地方太陽時 : 12時00分(正午) 回帰日数 : 14日</p> |
| 設計寿命 | 5年(目標:7年) |
| 質量 | 約2100kg |
| 電力 | 5300W(打上げ5年後) |
| ミッション機器 | <p>・フェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ (PALSAR-2: <u>P</u>hased <u>A</u>rray type <u>L</u>-band <u>S</u>ynthetic <u>A</u>perture Radar-2)</p> <p>使用周波数 : Lバンド(1.2GHz帯) 観測モード : スポットライト(分解能:1×3m、観測幅:25km) 高分解能(分解能:3~10m、観測幅:50km、70km) 広域観測(分解能:100/60m、観測幅:350/490km)</p> |

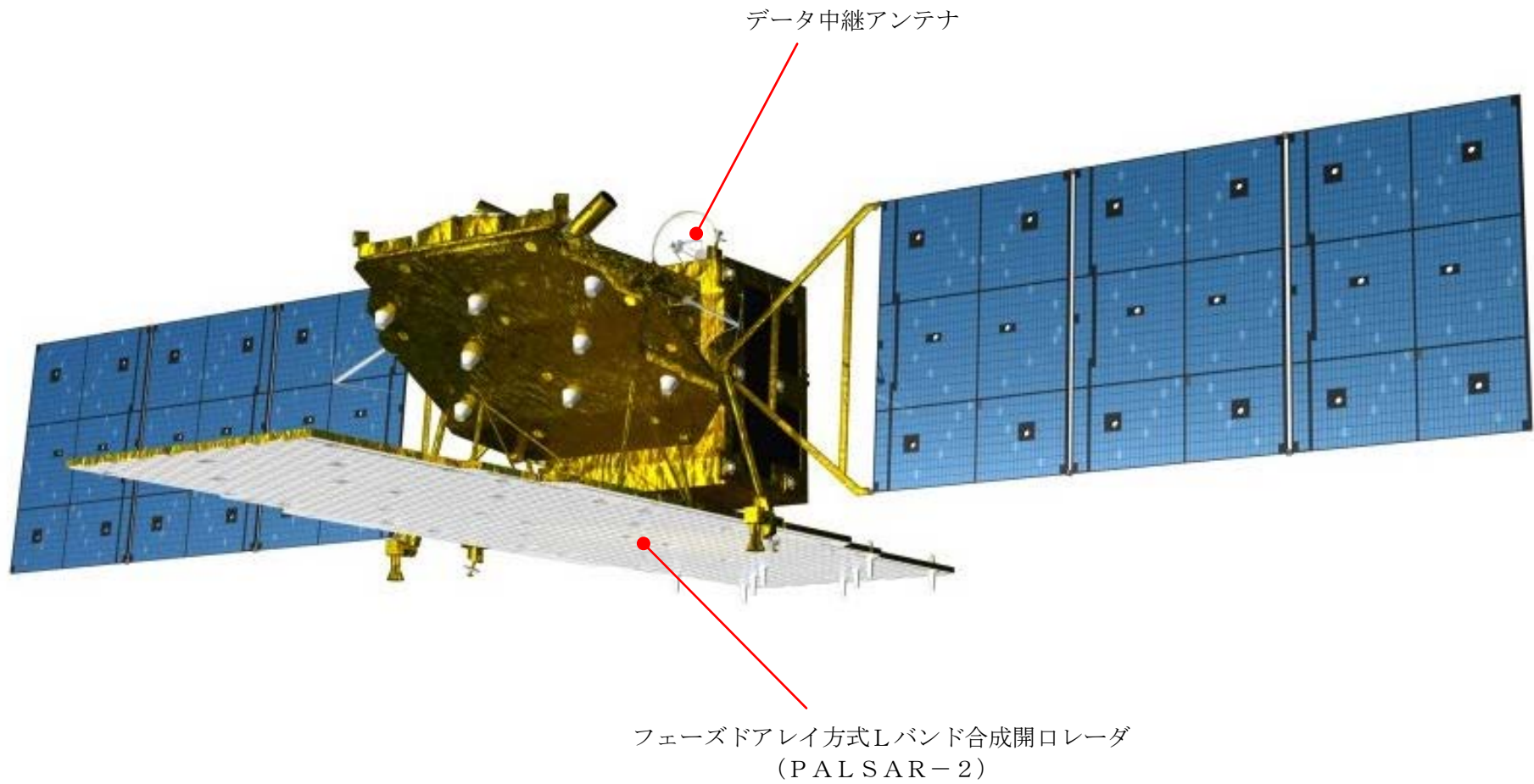

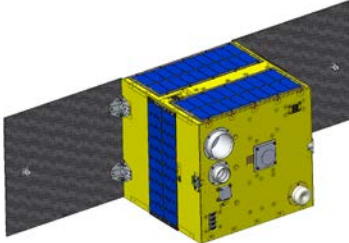
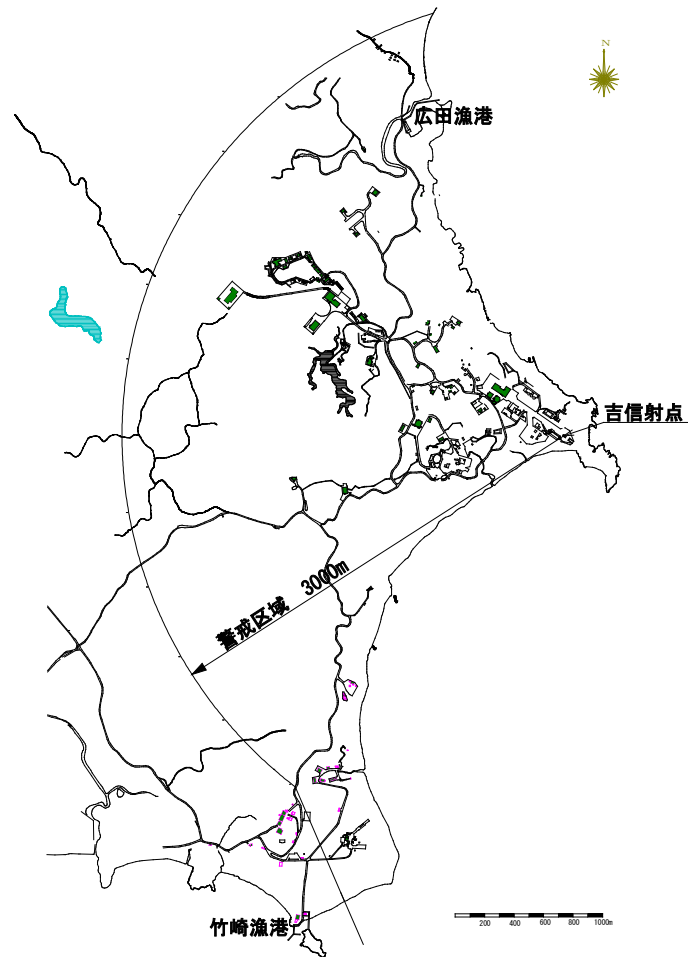


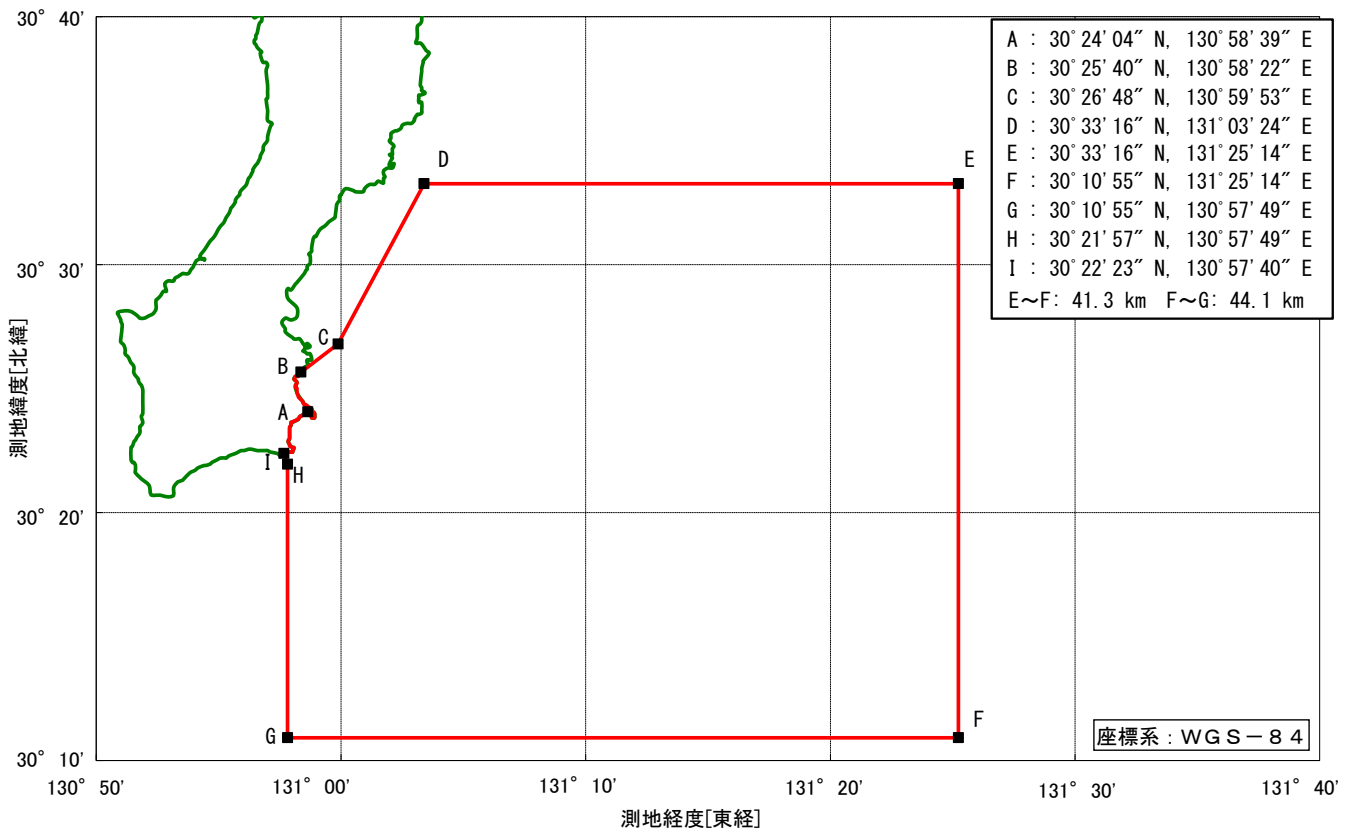
図-7 だいち2号 軌道上外観図

表-5 小型副衛星の概要

| No. | 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 | 外観 |
|-----|---------|-----------|--|---|---|
| 1 | 東北大学 | RISING-2 | <ul style="list-style-type: none"> 高解像度地球撮影(約 5m分解能目標) 高精度三軸姿勢制御(約 0.1 度指向誤差目標) 積乱雲の高解像度ステレオ撮像 高高度放電発光撮影 | サイズ:約 50×50×50 [cm] 質量:約 43[kg] |  |
| 2 | 和歌山大学 | UNIFORM-1 | <ul style="list-style-type: none"> Wildfire 監視を目的とした熱異常検知 アジア等の宇宙新興国との協力によるキャパシティブルディング | サイズ:約 50×50×50 [cm] 質量:約 50 [kg] |  |
| 3 | (株)AES | SOCRATES | <ul style="list-style-type: none"> 小型衛星標準バスの実証 先進的ミッション/要素技術の軌道上実証環境の提供 | サイズ:約 50×50×50 [cm] 質量:約 50[kg] |  |
| 4 | 日本大学 | SPROUT | <ul style="list-style-type: none"> 複合膜面構造物展開の宇宙実証と設計手法の検証 数 kg 級衛星用姿勢決定・制御技術の実証 複合膜面構造物による軌道降下率変化の予測 アマチュア無線家による衛星運用 地域交流活動 | サイズ:約 36×40×40 [cm] 質量:約 30[kg] (分離機構を含む) |  |



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

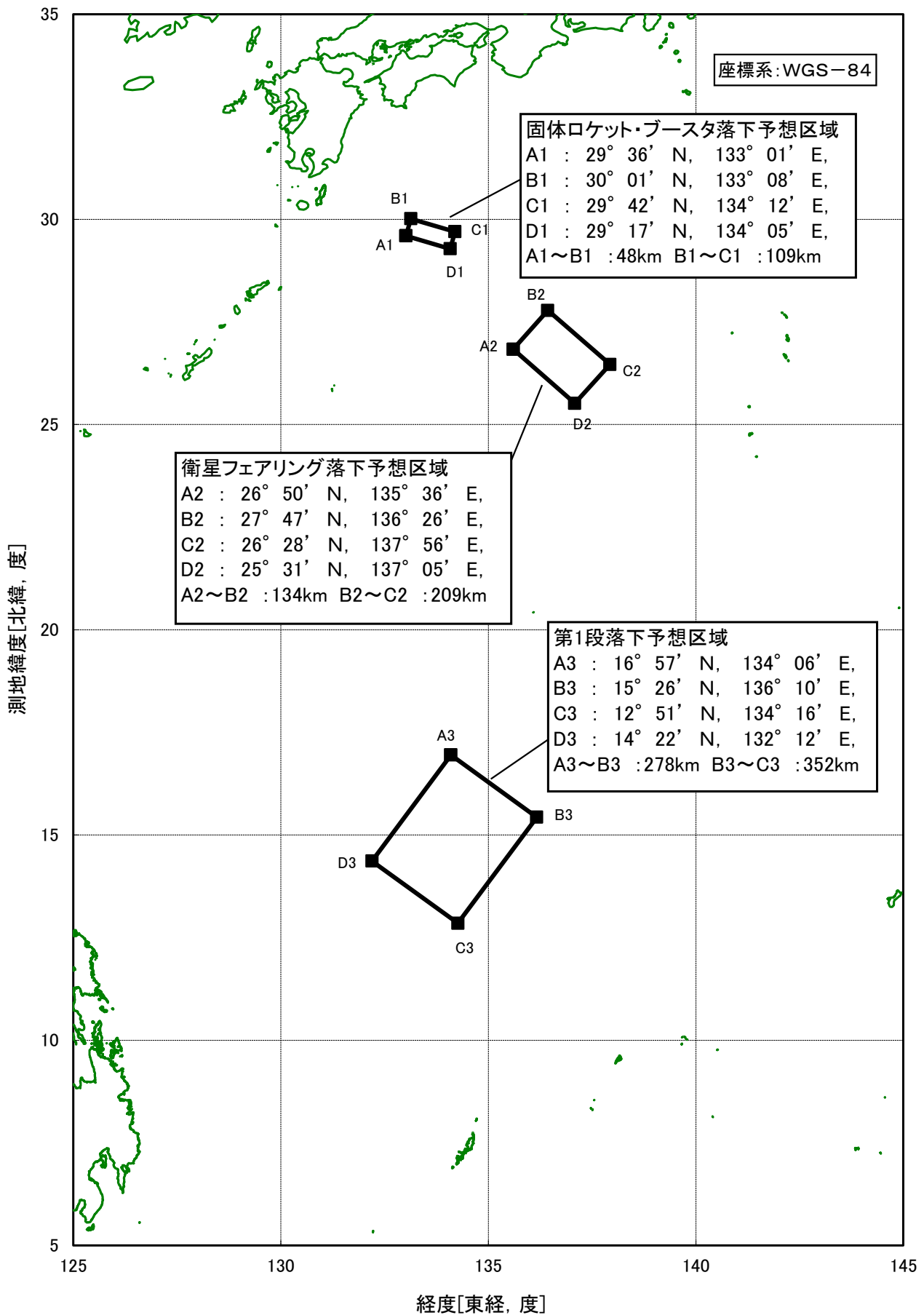


図-9 ロケット落下物の落下予想区域