

令和5年度 ロケット打上げ計画書

H3 ロケット試験機 2号機 (H3・TF2) /
小型副衛星 (CE-SAT-IE / TIRSAT)

令和5年12月

国立研究開発法人
宇宙航空研究開発機構

目 次

1.	概要	- 2 -
1.1	打上げ実施機関	- 2 -
1.2	打上げの責任者	- 2 -
1.3	打上げの目的	- 2 -
1.4	ロケット及びペイロードの名称及び機数	- 2 -
1.5	打上げの期間及び時間	- 2 -
2.	打上げ計画	- 3 -
2.1	打上げの実施場所	- 3 -
2.2	打上げの実施体制	- 5 -
2.3	H3 ロケット試験機 2 号機の概要	- 6 -
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	ロケット性能確認用ペイロード(VEP-4)の概要	- 6 -
2.7	小型副衛星の概要	- 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	- 8 -
2.10	打上げ結果の報告等	- 8 -

【図リスト】

図-1	打上げ実施場所及び関連する施設の配置図	- 4 -
図-2	H3 ロケット試験機 2 号機打上げ管制隊組織	- 5 -
図-3	ロケットの飛行経路(打上げ～CE-SAT-IE/TIRSAT 分離)	- 10 -
図-4	ロケットの飛行経路(打上げ～第 2 段制御落下)	- 11 -
図-5	ロケットの形状(H3 ロケット試験機 2 号機(H3-22S))	- 13 -
図-6	ロケット性能確認用ペイロード(VEP-4)の形状	- 14 -
図-7	ロケット打上げ時の警戒区域(陸上警戒区域)	- 16 -
図-8	ロケット打上げ時の警戒区域(海上警戒区域)	- 17 -
図-9	ロケット打上げ時の警戒区域(上空警戒区域)	- 18 -
図-10	ロケット落下物の落下予想区域	- 19 -
図-11	第 2 段ロケットの落下予想区域	- 20 -

【表リスト】

表-1	打上げの期間及び時間	- 3 -
表-2	ロケットの飛行計画	- 9 -
表-3	ロケットの主要諸元	- 12 -
表-4	小型副衛星の概要	- 15 -

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、令和5年度にH3ロケット試験機2号機(以下「H3・TF2」という。)によりH3ロケットの飛行実証を行う。あわせて、小型副衛星2基(CE-SAT-IE/TIRSAT)に対して、軌道投入の機会を提供する。

本計画書は、H3・TF2の打上げから衛星分離及びその後に行うロケット第2段の制御落下までを示すものである。

1.1 打上げ実施機関

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

理事長 山川 宏

〒182-8522 東京都調布市深大寺東町7丁目44番1号

1.2 打上げの責任者

(1) 打上げ実施責任者

JAXA 理事 布野 泰広

1.3 打上げの目的

H3・TF2により、H3ロケット(H3-22S[※])の飛行実証を行い、H3ロケット開発の妥当性を検証するとともに、小型副衛星2基(CE-SAT-IE/TIRSAT)に対して、軌道投入の機会を提供する。

※ LE-9 エンジン2基、固体ロケットブースタ(SRB-3)2本、ショートフェアリングの機体形態

1.4 ロケット及びペイロードの名称及び機数

・ロケット	: H3ロケット試験機2号機(H3-22S)	1機
・ペイロード	: ロケット性能確認用ペイロード(VEP-4 [※])	1基
	: 小型副衛星(CE-SAT-IE)	1基
	: 小型副衛星(TIRSAT)	1基

※ Vehicle Evaluation Payload-4の略

1.5 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 (日本標準時)	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)
H3 ロケット試験機 2号機 (H3・TF2)	令和6年 2月15日(木)	9時22分55秒 ～ 13時6分34秒	令和6年 2月16日(金) ～ 令和6年 3月31日(日)	<ul style="list-style-type: none"> ・固体ロケットブースタ 約5分～9分後 ・衛星フェアリング 約11分～24分後 ・第1段 約17分～32分後 ・第2段 約129分～189分後

※ 打上げ時刻・打上げ時間帯は打上げ2日前に決定する。

2. 打上げ計画

2.1 打上げの実施場所

打上げの場所及び関連施設の配置図を図-1に示す。

- ア. 種子島宇宙センター
鹿児島県熊毛郡南種子町大字莖永
- イ. 牧川追跡所
鹿児島県熊毛郡中種子町牧川字廣峯
- ウ. 内之浦宇宙空間観測所
鹿児島県肝属郡肝付町南方
- エ. グアムダウンレンジ局
アメリカ合衆国グアム島

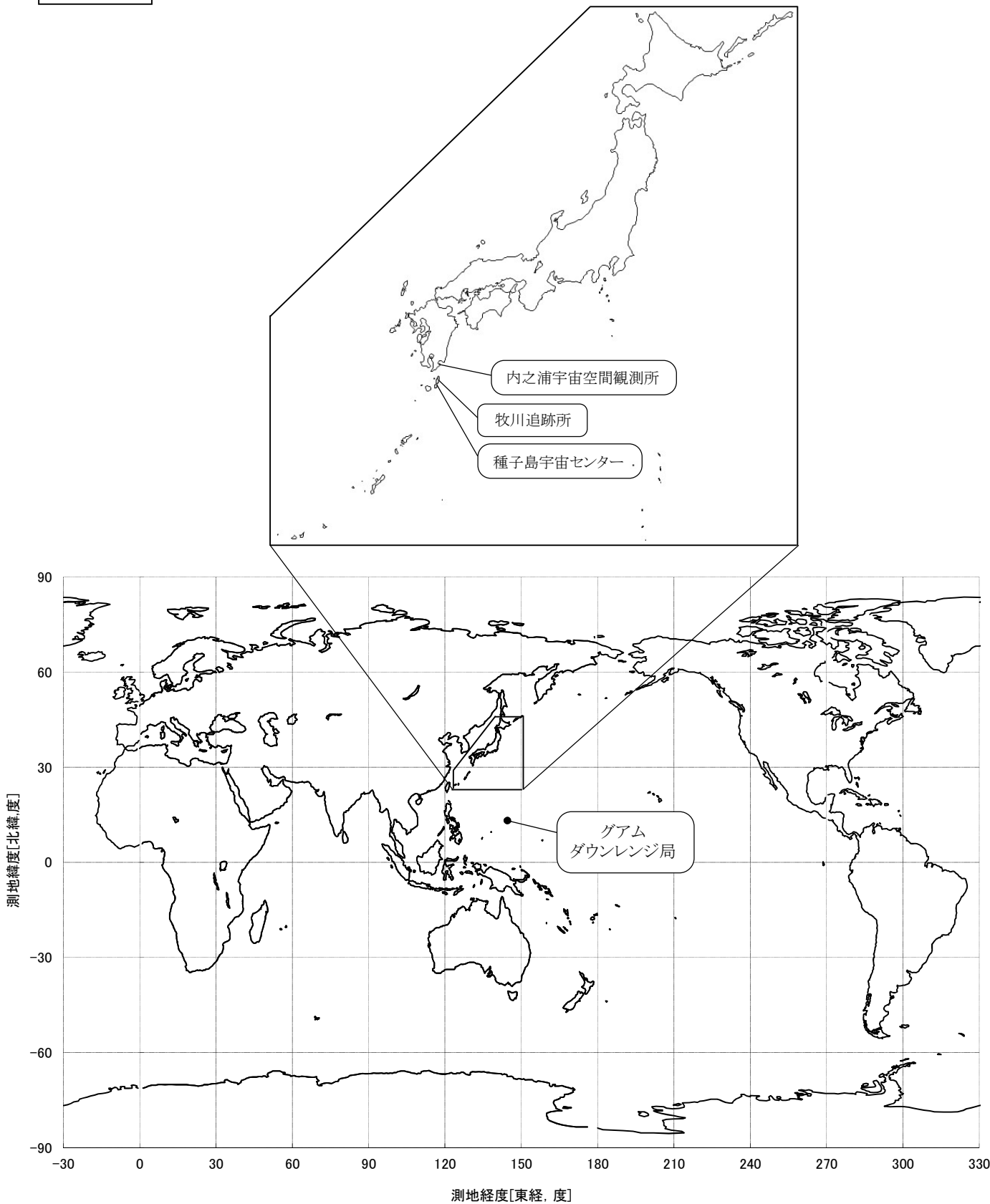


図-1 打上げ実施場所及び関連する施設の配置図

2.2 打上げの実施体制

打上げ整備及びロケット打上げを行うため、図-2 に示す打上げ実施責任者を長とする打上げ管制隊を編成する。

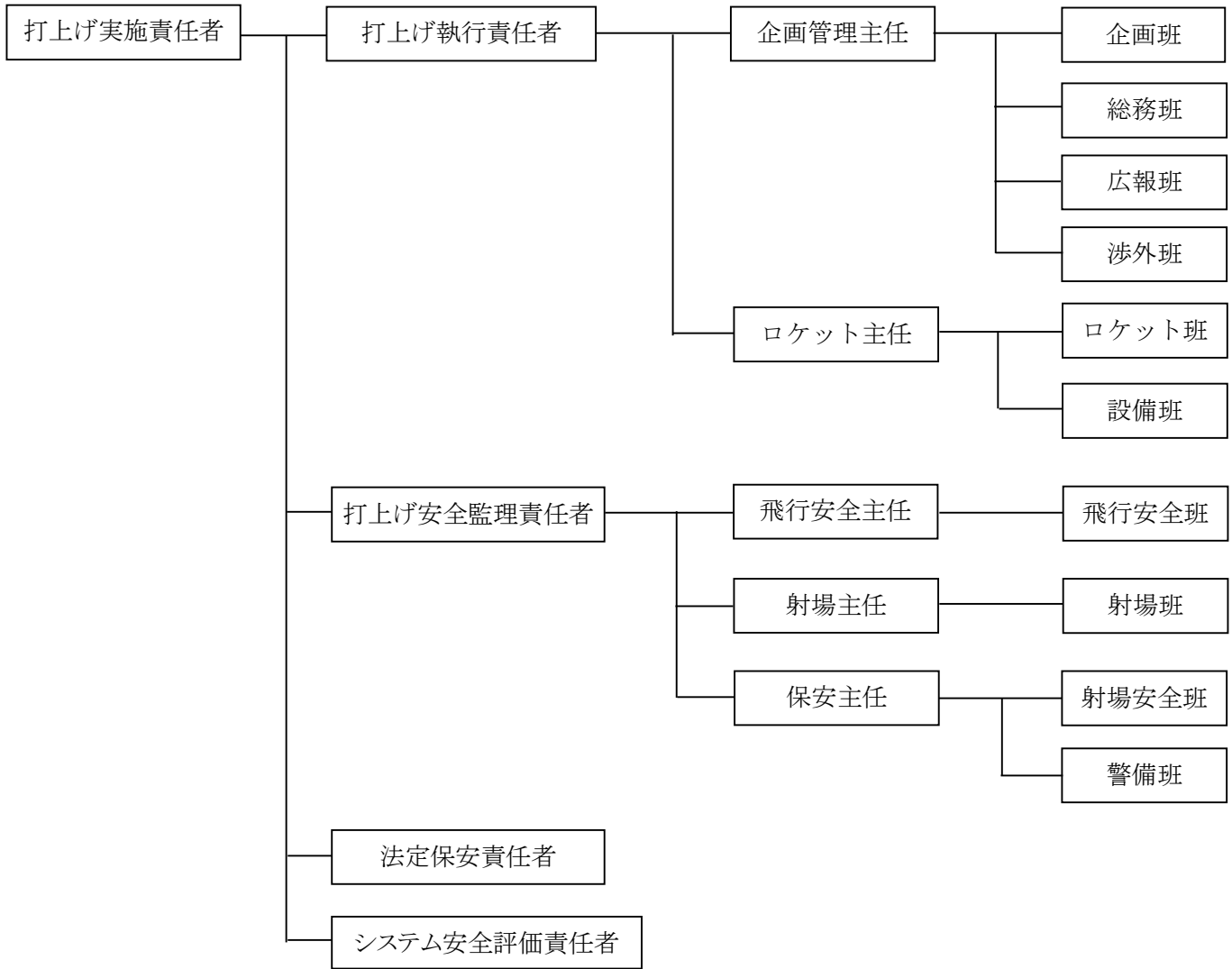


図-2 H3 ロケット試験機 2 号機打上げ管制隊組織

2.3 H3 ロケット試験機 2 号機の概要

H3 ロケットは、人工衛星等を他国に依存することなく打ち上げる能力を保持する自立性の確保と、ロケットに係る産業基盤や技術力を国際競争力がある形で、国内に保持、向上させることを目指して開発中の新型基幹ロケットである。

H3 ロケット試験機 2 号機は、H3 ロケット試験機 1 号機の失敗を受け、ロケット性能確認用ペイロード(以下「VEP-4」という。)を搭載して飛行実証を行う。また、小型副衛星 2 基(CE-SAT-IE/TIRSAT)を相乗り搭載し、軌道投入機会を提供する。

2.4 ロケットの飛行計画

H3・TF2 は、VEP-4 及び小型副衛星 2 基(CE-SAT-IE/TIRSAT)を搭載し、種子島宇宙センター大型ロケット第 2 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 90.8 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。

その後、固体ロケットブースタを打上げ約 1 分 56 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 3 分 34 秒後に分離、約 4 分 58 秒後には第 1 段主エンジンの燃焼を停止し、約 5 分 5 秒後に第 1 段を分離する。

引き続き、約 5 分 17 秒後に第 2 段エンジンの燃焼が開始され、約 16 分 36 秒後に燃焼を停止し、約 16 分 57 秒後に CE-SAT-IE を高度約 675km、軌道傾斜角 98.1 度の太陽同期準回帰軌道で分離する。CE-SAT-IE を分離後、ロケットは飛行を続け、約 25 分 17 秒後に TIRSAT に対し分離信号を送出する。

この後、ロケット第 2 段について、インド洋上への制御落下を行う。また、第 2 段機体軌道離脱燃焼終了後に、衛星分離機構の実証として VEP-4 の分離確認試験[※]を実施する。

ロケットの飛行計画を表-2 に、飛行経路を図-3 及び図-4 に示す。

※ ストップボルトにより分離後の VEP-4 は第 2 段機体に保持される。

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-5 に示す。

2.6 ロケット性能確認用ペイロード(VEP-4)の概要

VEP-4 は、先進光学衛星(ALOS-3)と同等の質量特性を持たせることにより、H3 ロケットの性能確認を行う。また、主衛星分離機構の実証として、第 2 段機体軌道離脱燃焼終了後に分離確認試験を行う。なお、分離後の VEP-4 はストップボルトにより第 2 段機体に保持される。

VEP-4 の形状を図-6 に示す。

2.7 小型副衛星の概要

小型副衛星への打上げ機会の提供は、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、小型副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、小型副衛星は主ミッション(H3・TF2飛行実証)に対して影響を与えないことを前提とするものであり、主ミッション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-4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、鹿児島宇宙センターにおける打上げ等に関する安全管理規程等の規程・規則・基準等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. H3・TF2 打上げ当日は、図-7 に示す陸上警戒区域、図-8 に示す海上警戒区域、図-9 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等に協力を依頼する。

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、海上保安庁第十管区海上保安本部、鹿児島県及び宮崎県に協力船の配置等の協力を依頼する。

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、打上げ時刻における航空機等の進入を、陸上に配置した警戒員、海上に配置した警戒船と総合防災監視室の要員にて監視する。

(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 時までには決定し、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。

(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

打上げ当日の海上警戒区域(図-8)及び落下予想区域(図-10、図-11)の船舶の航行規制を行うため、事前に海上保安庁及び関係機関(第 2 段落下予想区域の海域を担当する関係国当局含む)に対して打上げを行う旨の通知をし、船舶への周知を依頼する。

なお、ロケット打上げ日時に変更が生じた場合、速やかに海上保安庁や関係機関に通知する。

(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

打上げ当日の上空警戒区域(図-9)及び落下予想区域(図-10)の航空機の飛行規制を行うため、事前に国土交通省に対して打上げを行う旨の通知をし、航空機への周知を依頼する。

また、第 2 段落下予想区域(図-11)については、事前に当該空域を担当する関係国当局(関係機関)に対して打上げを行う旨の通知をし、航空機への周知を依頼する。

なお、ロケット打上げ日時に変更が生じた場合、速やかに国土交通省及び関係機関に通知する。

2.10 打上げ結果の報告等

- (1) 打上げの結果等については、内閣府等に速やかに通知するとともに、打上げ実施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。

表-2 ロケットの飛行計画

事象	打上後経過時間				高度	慣性速度
	時	分	秒	経過秒	km	km/s
(1) リフトオフ	00	00		0	0	0.4
(2) SRB-3 分離	01	56		116	43	1.5
(3) 衛星フェアリング分離	03	34		214	121	2.1
(4) 第1段エンジン燃焼停止(MECO)	04	58		298	258	3.6
(5) 第1段・第2段分離	05	05		305	275	3.6
(6) 第2段エンジン第1回推力立上がり (SELI1)	05	17		317	302	3.5
(7) 第2段エンジン第1回燃焼停止(SECO1)	16	36		996	675	7.5
(8) CE-SAT-IE 分離	16	57		1017	675	7.5
(9) TIRSAT 分離	25	17		1517	682	7.5
(10) 第2段機体軌道離脱燃焼推力立上がり (SELI2)	1	47	13	6433	679	7.5
(11) 第2段機体軌道離脱燃焼停止(SECO2)	1	47	39	6459	678	7.1
(12) VEP-4 分離※	1	48	19	6499	676	7.1

※ 分離後ストップボルトにより第2段機体に保持

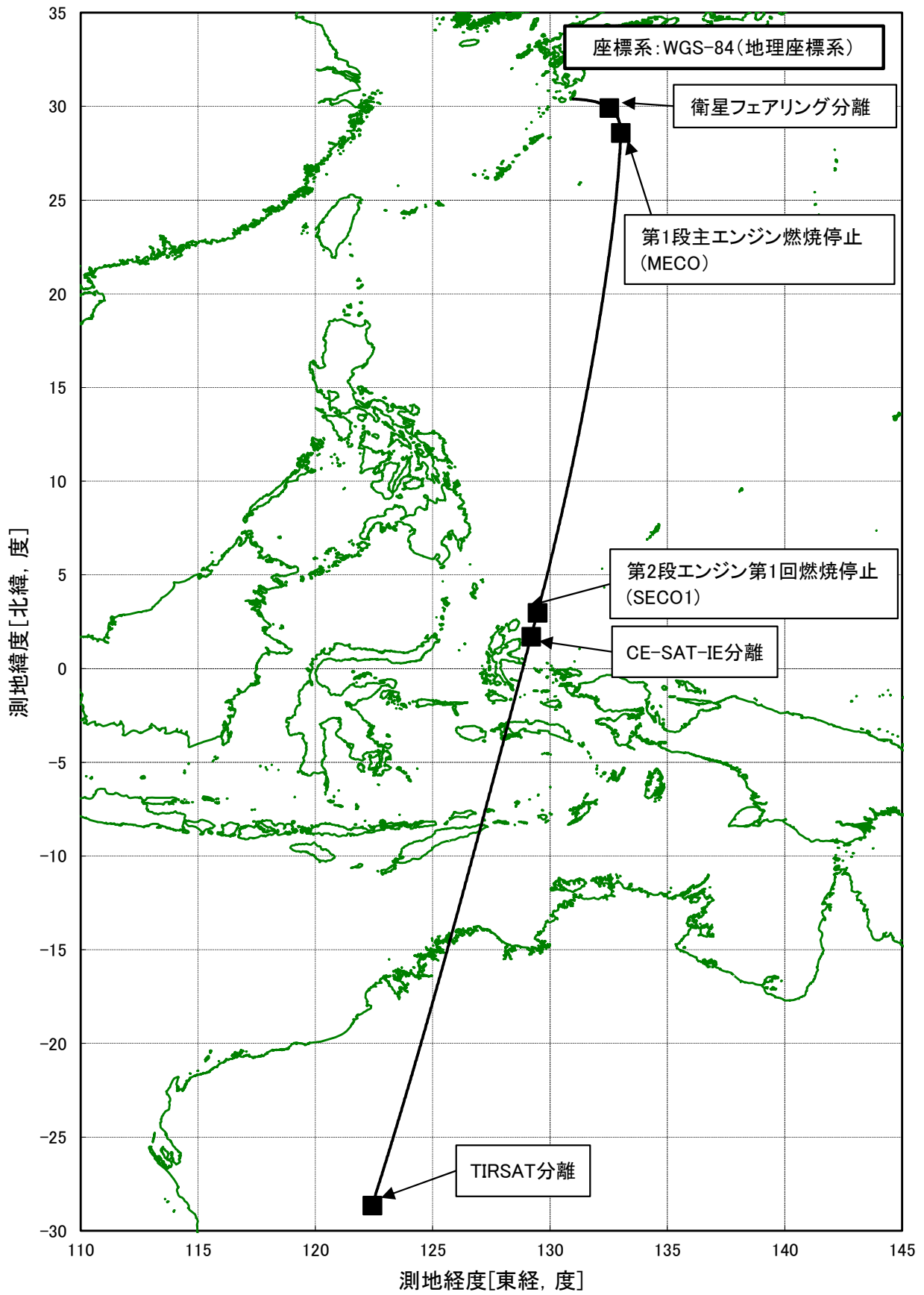


図-3 ロケットの飛行経路(打上げ～CE-SAT-IE/TIRSAT 分離)

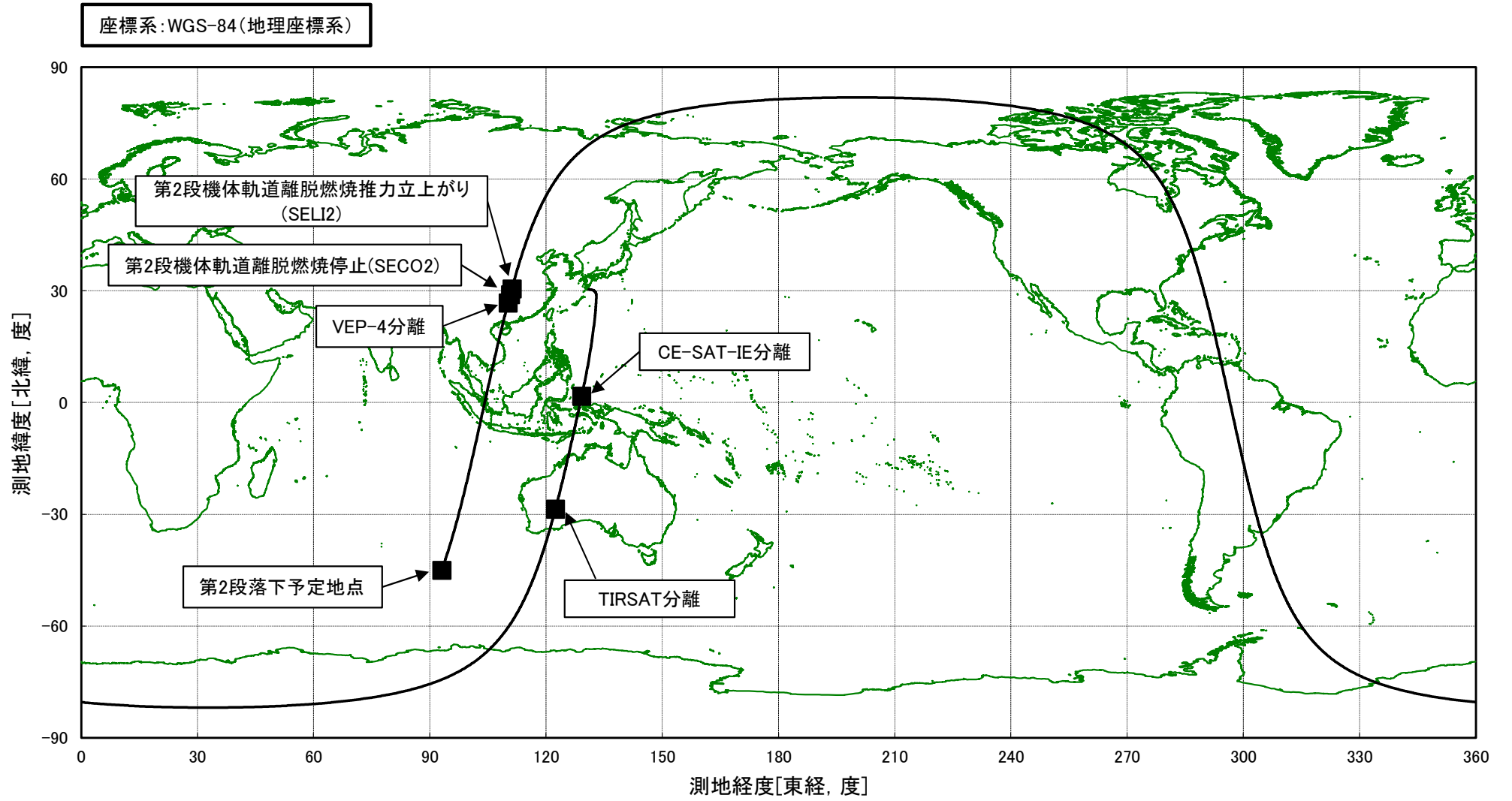


図-4 ロケットの飛行経路(打上げ～第2段制御落下)

表-3 ロケットの主要諸元

全 段				
名称	H3 ロケット試験機 2 号機			
全長(m)	約 57			
全備質量(t)	約 422(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 (LE-9)	固体ロケットブースタ (SRB-3)	第 2 段 (LE-5B-3)	衛星フェアリング (ショート)
全長(m)	約 37	約 15	約 12	約 10.4
外径(m)	約 5.2	約 2.5	約 5.2	約 5.2
質量(t)	約 240	約 152.4(2 本分)	約 28	約 1.8
推進薬質量(t) (最大値)	224.5	134.4(2 本分)	24.6	—
推力 ^{※1} (kN)	約 2942(2 基分)	約 4600(2 本分)	約 137	—
燃焼時間(s)	約 300	約 110	約 694	—
推進薬種類	液体水素/ 液体酸素	コンポジット 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	—
姿勢制御方式	ジンバル	—	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	—	誘導制御系機器 電波航法機器 テレメータ送信機 指令破壊装置	—

※1:真空中 固体モータは最大推力で規定

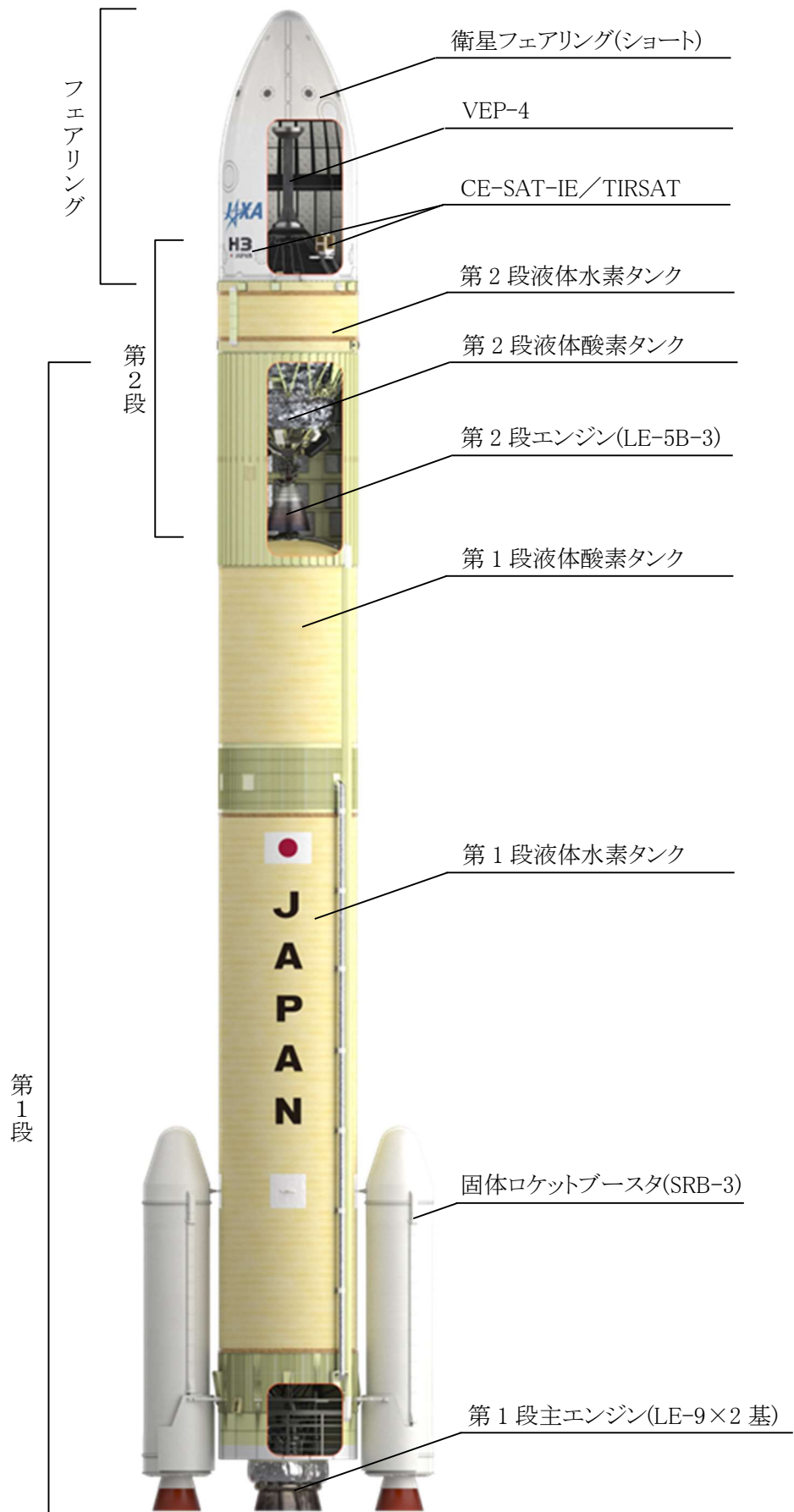


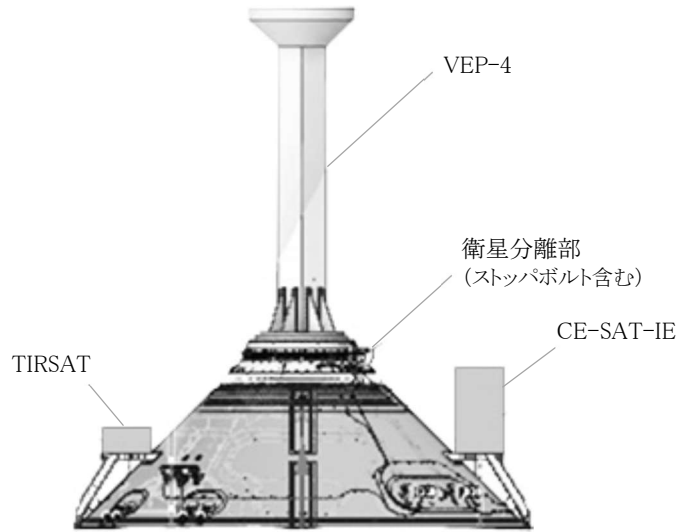
図-5 ロケットの形状(H3 ロケット試験機 2号機(H3-22S))

VEP-4 概要

サイズ	上部 : φ約 1.2m×約 0.4m、 支柱部 : □約 0.4m×高さ約 3.5m
質量	約 2.6トン



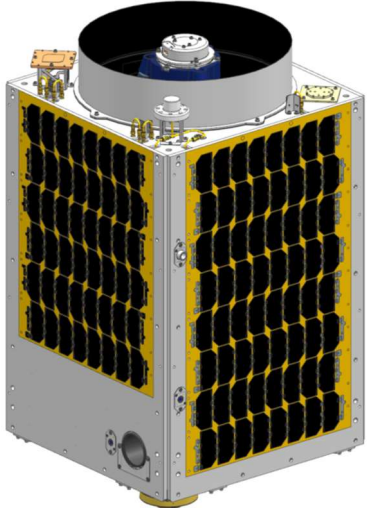
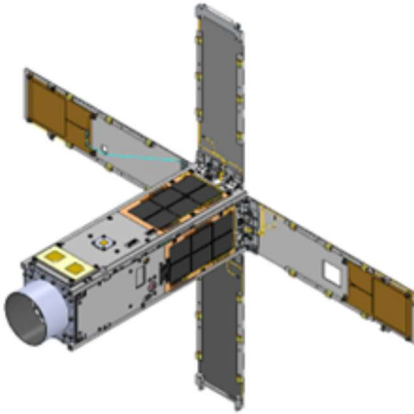
VEP-4 外観



VEP-4 搭載図(フェアリング内)

図-6 ロケット性能確認用ペイロード(VEP-4)の形状

表-4 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	キヤノン電子(株)	CE-SAT-IE (読み方:シー・イー・サット・ワン・イー)	キヤノングループの技術を元に開発した超小型衛星により、地上解像度 0.8[mGSD]の静止画・8K 動画の撮影を新型の検出器を用いて行う。また新規開発のミッション用計算機による衛星内データ処理能力の向上、姿勢制御器の出力強化による俊敏性の増進、電波通信の高速化などバス性能の改善も図っている。これらにより、地表物体のみならず、天体・宇宙物体を、それぞれに適切な空間分解能・時間分解能・撮影時間・信号雑音比・範囲で撮影することができる。衛星の性能向上、自社地上局を用いた運用時の使いやすさの改善を軌道上で検証する。	サイズ: 約 50×50×80 cm 質量: 約 70kg	
2	一般財団法人 宇宙システム 開発利用推進機構 セーレン(株) (株)ビジョンセンシング (株)アークエッジ・ スペース	TIRSAT (読み方:ティー・アイ・アール・サット)	世界規模の新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、グローバルなサプライチェーンの寸断リスクが浮き彫りとなり、迅速な情報収集が急務となった。この問題に対処するためには、世界の主要生産地域の工場等稼働状況を把握する仕組みの構築が必要で、これには人工衛星を活用したリモートセンシングが有効である。特に、熱赤外センサを用いることで、工場などの熱源を感知し、稼働状況を推定することができる。今回、経済産業省が開発を進めてきた非冷却熱赤外センサと超小型衛星バスによる熱赤外超小型衛星を H3 試験機 2 号機により軌道投入し実環境での実証を行う。これにより、将来の危機に備える情報収集手段としての有効性を確認する。	サイズ: 約 12×12×38 cm 質量 約 5kg	

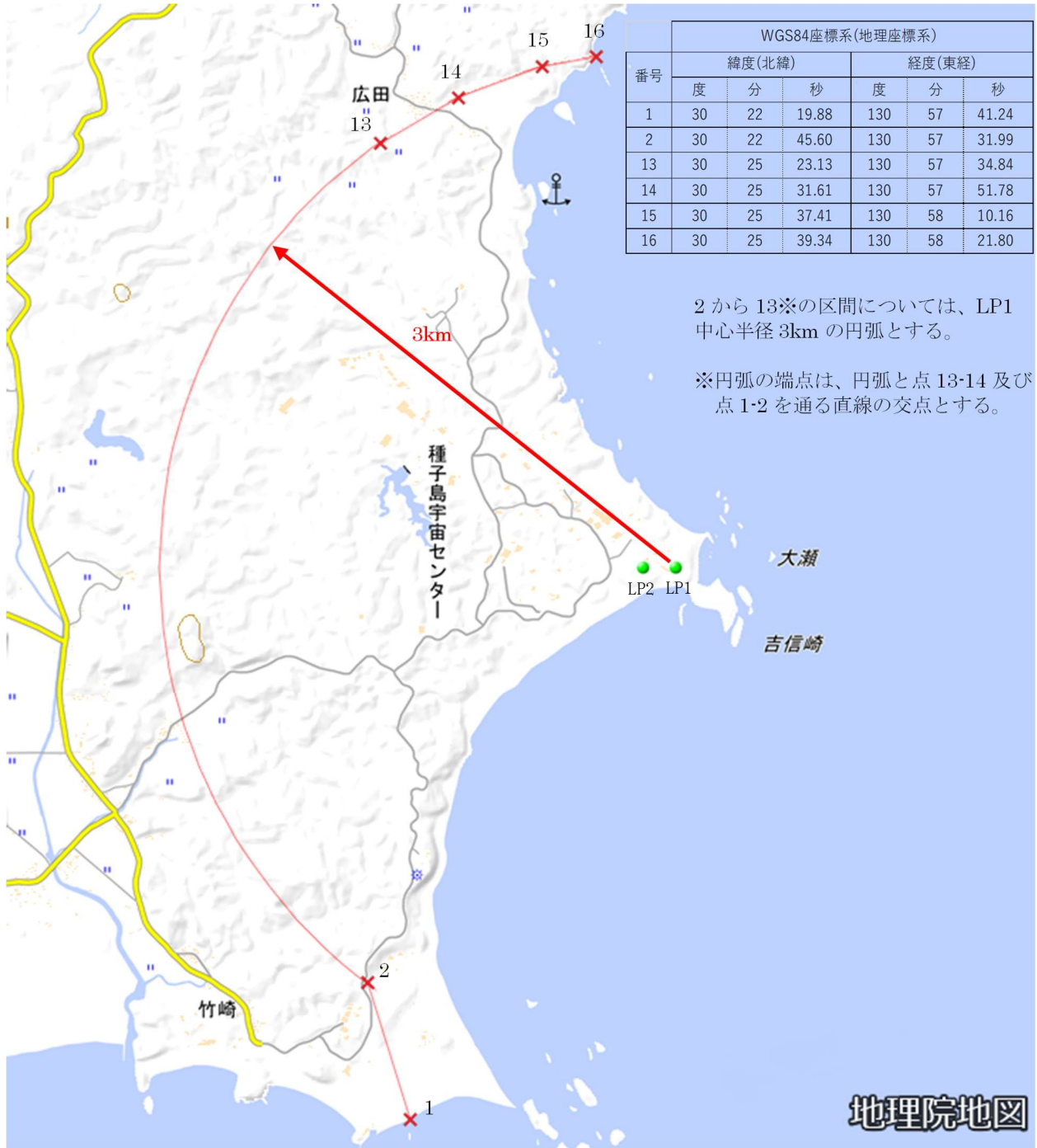


図-7 ロケット打上げ時の警戒区域(陸上警戒区域)

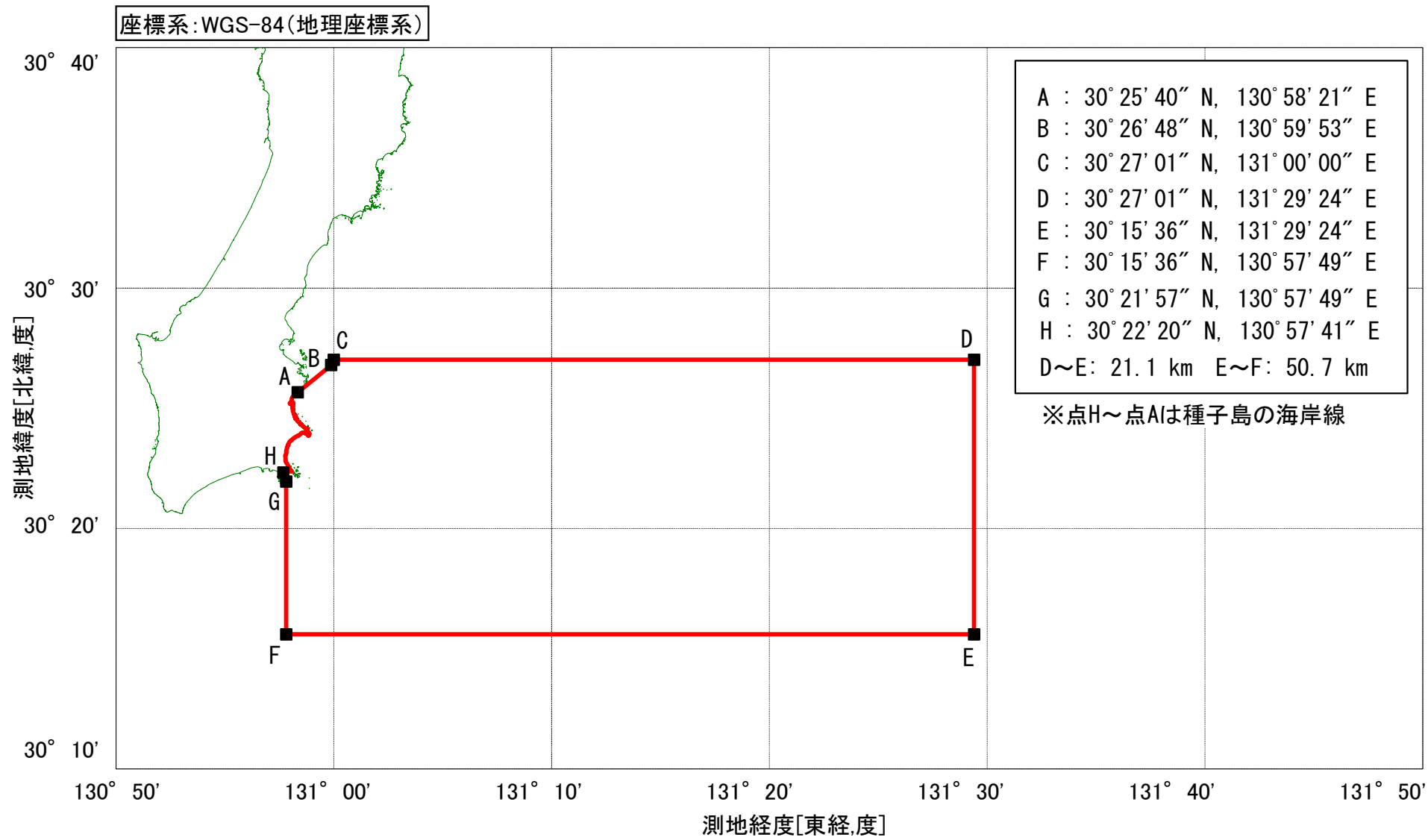


図-8 ロケット打上げ時の警戒区域(海上警戒区域)

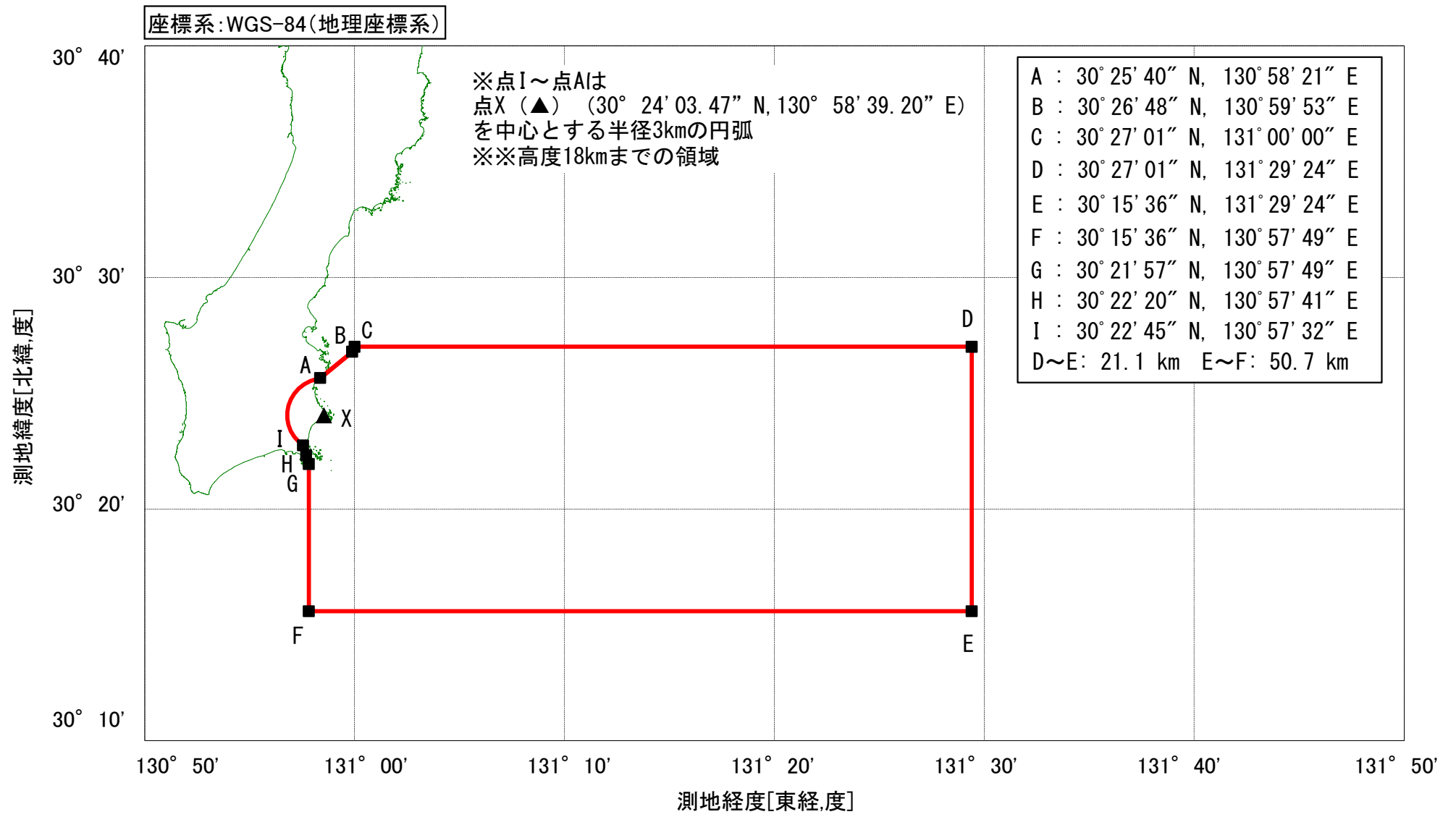


図-9 ロケット打上げ時の警戒区域(上空警戒区域)

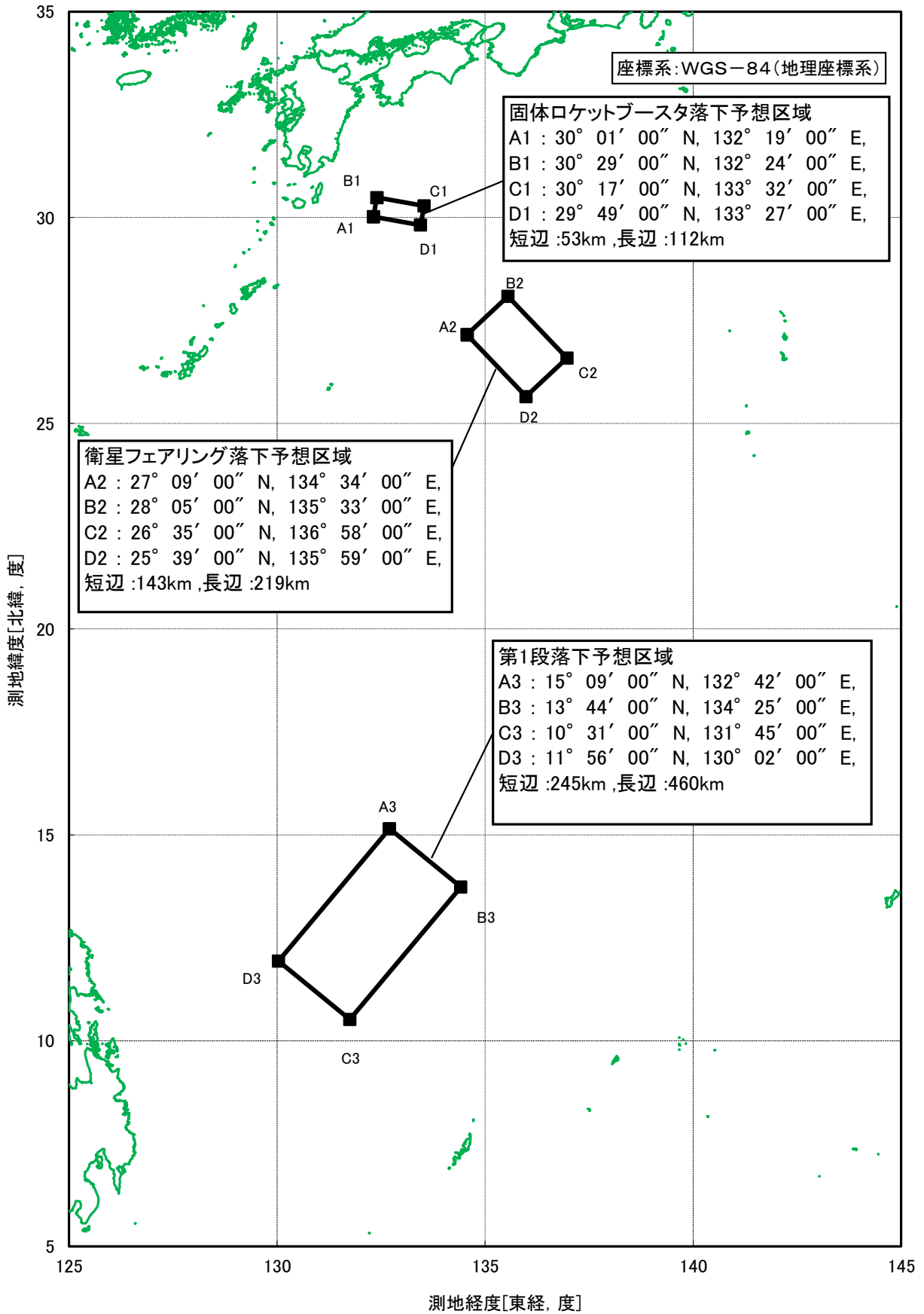


図-10 ロケット落下物の落下予想区域

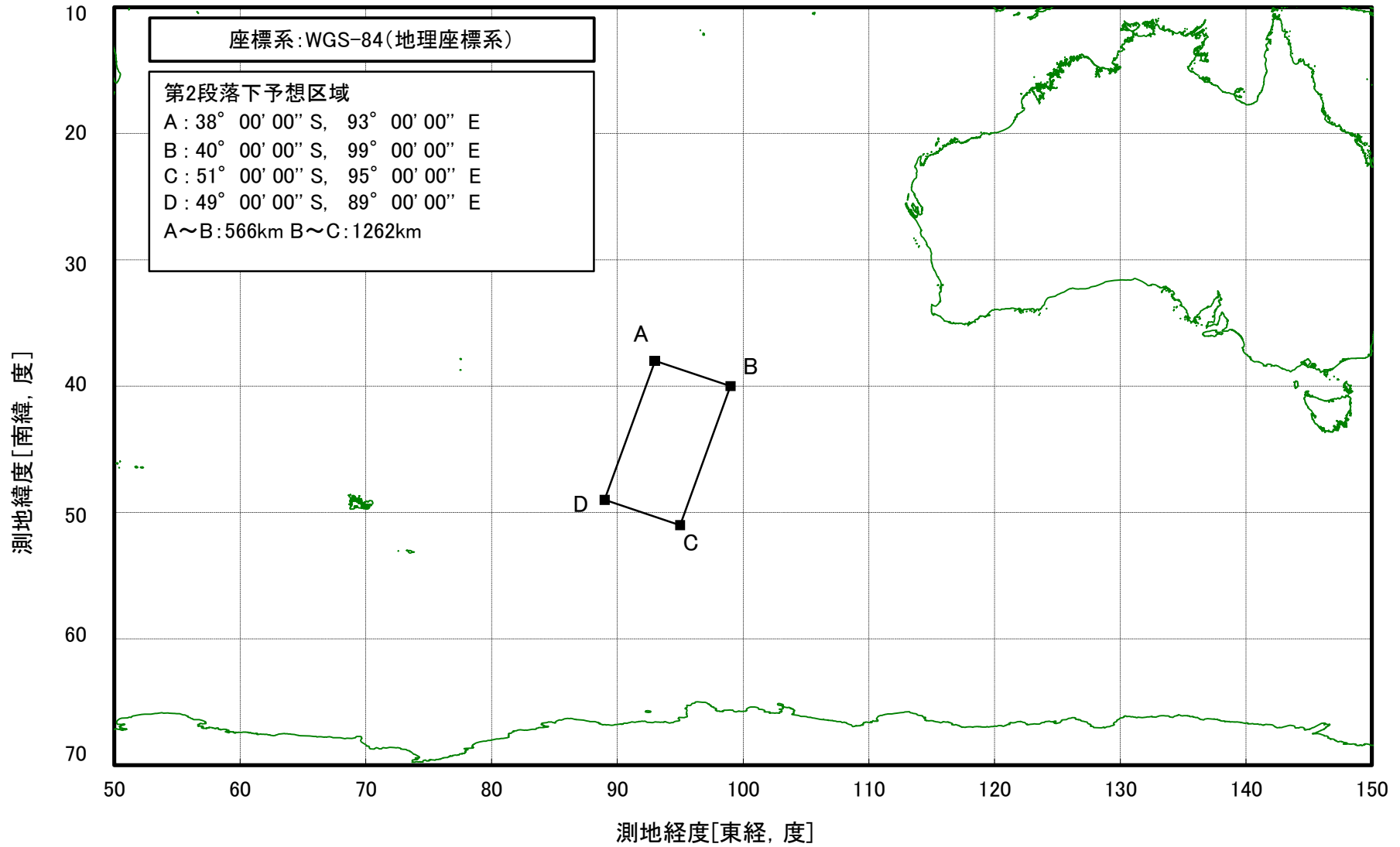


図-11 第2段ロケットの落下予想区域