

H-II Aロケット15号機の打上げに係る 飛行安全計画、地上安全計画の概要

平成20年10月24日

宇宙航空研究開発機構

説明者
宇宙輸送ミッション本部 宇宙輸送安全・ミッション保証室
室長 佐藤 隆久

目 次

1. 概要
2. 機体・ミッションの比較
3. 飛行安全計画
 - 3.1 15号機と8号機との飛行安全計画の相違点
 - 3.2 飛行経路
 - 3.3 打上げ方位角
 - 3.4 落下予想区域
 - 3.5 海上警戒区域
4. 地上安全計画
 - 4.1 15号機と8号機との地上安全計画の相違点
 - 4.2 ロケット等搭載用保安物
 - 4.3 ガス拡散に係わる通報連絡

1. 概要

H-IIA15号機の打上げに際し打上げ実施機関である三菱重工業より提示された飛行計画設定に係わるロケット機体構成、衛星の搭載推進薬量等、並びに、各種安全解析結果の妥当性を評価して、飛行安全計画、地上安全計画を策定した。

本資料は、H-II A15号機の飛行安全計画、地上安全計画の概要について説明する。説明に当たっては、同様の極軌道ミッションであった8号機との比較を中心に、主要項目について説明する。

なお、個別安全計画等は以下の文書による。

(1) 飛行安全

- ・H-II Aロケット15号機の打上げに係る飛行安全計画
- ・H-II Aロケット15号機の打上げに係る飛行安全計画 別添

(2) 地上安全

- ・H-II Aロケット15号機の打上げに係る地上安全計画
- ・H-II Aロケット15号機の打上げに係る地上安全計画 別添

2. 機体・ミッションの比較

15号機との主要諸元、及び、類似打上げ例として8号機以降の極軌道ミッション諸元を以下に示す。

項目	8号機	10号機	12号機	15号機
機体型式	H-II A2022	H-II A202	H-II A2024	H-II A202
1段コア機体 (注1)	202専用	202専用	202専用	202/204共用
固体ロケットブースタ(SRB-A) (注2)	SRB-A×2本	SRB-A×2本	SRB-A×2本	SRB-A×2本
固体補助ロケット(SSB)	SSB×2本	無し	SSB×4本	無し
フェアリング (4S:4mΦ, 5S:5mΦ)	5S	4S	4/4D-LC (デュアル4mΦ)	4S
ペイロード (推進薬を含む衛星質量)	陸域観測技術衛星 「だいちALOS」 (3950.0kg)	政府ミッション	政府ミッション	主衛星: 温室効果ガス観測 技術衛星「GOSAT」 (1635.4kg) 小型副衛星: 7機(計307.1kg)
投入軌道	極軌道	極軌道	極軌道	極軌道
打上時期	冬期 (2006/1/24)	夏期 (2006/9/11)	冬期 (2007/2/24)	冬期

(注1): 15号機用の1段コア機体構造はSRB-A・4本装着用を使用。2本装着専用比べ質量が約600kg大きい。

(注2): 15号機のSRB-Aは、長秒時型モータ(燃焼時間約120秒)+改良型最終形態のA3ノズル(1重ライナ+アルミホルダ)を使用

- ・1号機～6号機 : 高圧型モータ(燃焼時間約100秒)+コニカルノズル
- ・7号機～13号機: 長秒時型モータ(燃焼時間約120秒)+改良型ノズル(2重ライナ+鉄製ホルダ)
- ・14号機 : 高圧型モータ(燃焼時間約100秒)+改良型ノズル(2重ライナ+アルミホルダ)

3. 飛行安全計画

3.1 15号機と8号機との飛行安全計画の相違点(1/2)

15号機と8号機との飛行安全計画の相違点を以下に示す。

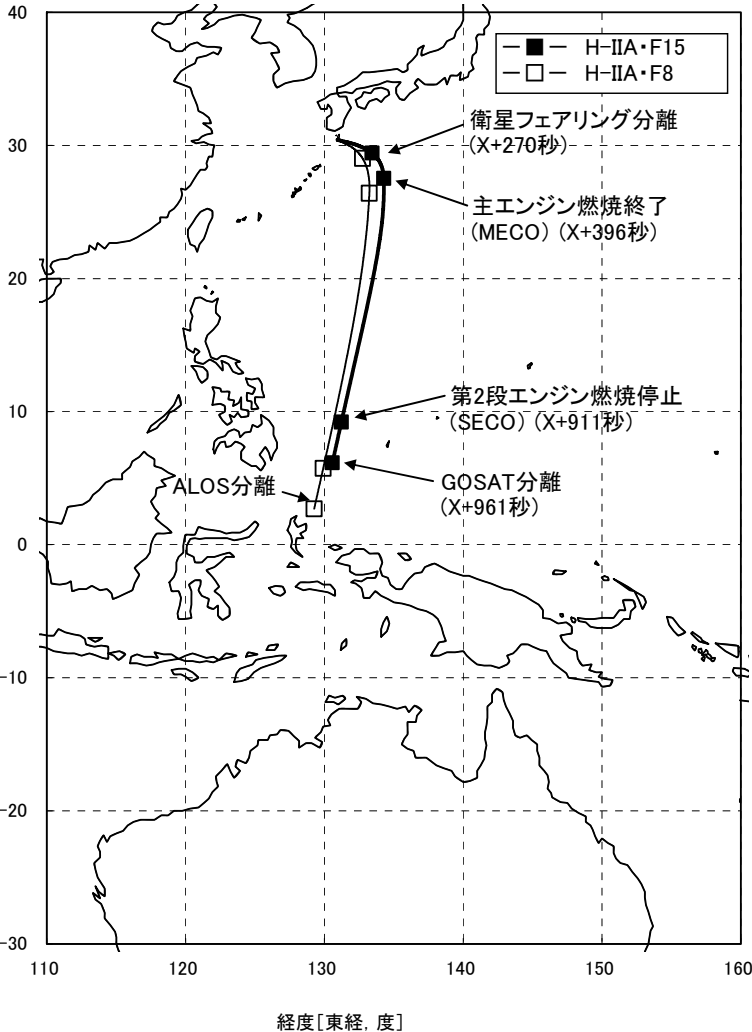
項目	変更の有無、内容、理由
まえがき	<ul style="list-style-type: none"> ・打上げ年度／号機／衛星名称の変更 ・MHI:ロケット打上げ執行、JAXA:打上げ安全監理(F13～)
1. 全般 1.1 飛行安全の目的 1.2 飛行安全の実施範囲 1.3 関連法規	打上げ号機／衛星名称の変更
2. 飛行経路の安全性 2.1 飛行経路 2.2 落下予想区域と海上警戒区域 2.3 落下予測点軌跡 2.4 追尾系の電波リンク 2.5 軌道上のロケット機体等の処置	<p>15号機では、衛星質量が小さく、飛行経路に選択の幅が広がったため、8号機の極軌道ミッションと比べて、1段フェーズで東側に大きく迂回させる飛行経路を採用し、種子島局のみで飛行安全管理を終了させる計画としている。</p> <p>変更有り(本資料3.3、飛行安全計画2.2項、3.4項参照)。飛行経路等の違いによる。</p> <p>変更有り(本資料3.6項参照)。</p> <p>変更有り(本資料3.7項、飛行安全計画 別添図1参照)。飛行経路の違いによる。</p> <p>変更無し</p>
3. 飛行安全管理 3.1 飛行安全システム 3.2 落下限界線の設定	<p>運用局数の変更(本資料3.7項、飛行安全計画 別添図3参照)。局運用数の反映。</p> <p>ミッション毎の経路設定変更(本資料3.6項、飛行安全計画 別添図4参照)</p>
4. 航空機及び船舶に対する通報 4.1 航空機に対する通報 4.2 船舶に対する通報	変更無し

3. 1 15号機と8号機との飛行安全計画の相違点(2/2)

項 目	変更の有無、内容、変更理由
5. 飛行安全組織及び業務	<p>H-ⅡAロケットの民間移管に伴い、F13号機以降、MHIが打上げ執行を、JAXAは打上げ安全監理業務を実施。</p> <p><u>15号機のJAXA打上げ安全監理体制については、打上げ及び追跡管制計画書 別添を参照のこと。</u></p>
6. 安全教育・訓練 6. 1 安全教育 6. 2 飛行安全管制訓練 6. 3 ロケットの飛行中断時の情報連絡訓練	変更無し
7. ロケットの飛行中断時の情報連絡訓練 7. 1 射点近傍での飛行中断 7. 2 遠方ダウンレンジでの飛行中断	変更無し

3.2 飛行経路

15号機と8号機の飛行経路、及び、シーケンスオブイベントの相違を以下に示す。



15号機の飛行経路(機体現在位置)

H-IIA・F15 シーケンス・オブ・イベント

事象	打上経過時間			距離 km	高度 km	慣性速度 km/s
	時	分	秒			
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0	0.4
(2) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	56	44	44	47	1.6
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	2	6	56	56	54	1.7
(4) 衛星フェアリング分離	4	30	260	147	298	2.0
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	452	298	311	3.2
(6) 第1段・第2段分離	6	44	467	311	320	3.1
(7) 第2段エンジン始動 (SEIG)	6	50	478	320	320	3.1
(8) 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	15	11	2346	671	671	7.5
(9) GOSAT分離	16	1	2684	671	671	7.5

H-IIA・F8 シーケンス・オブ・イベント

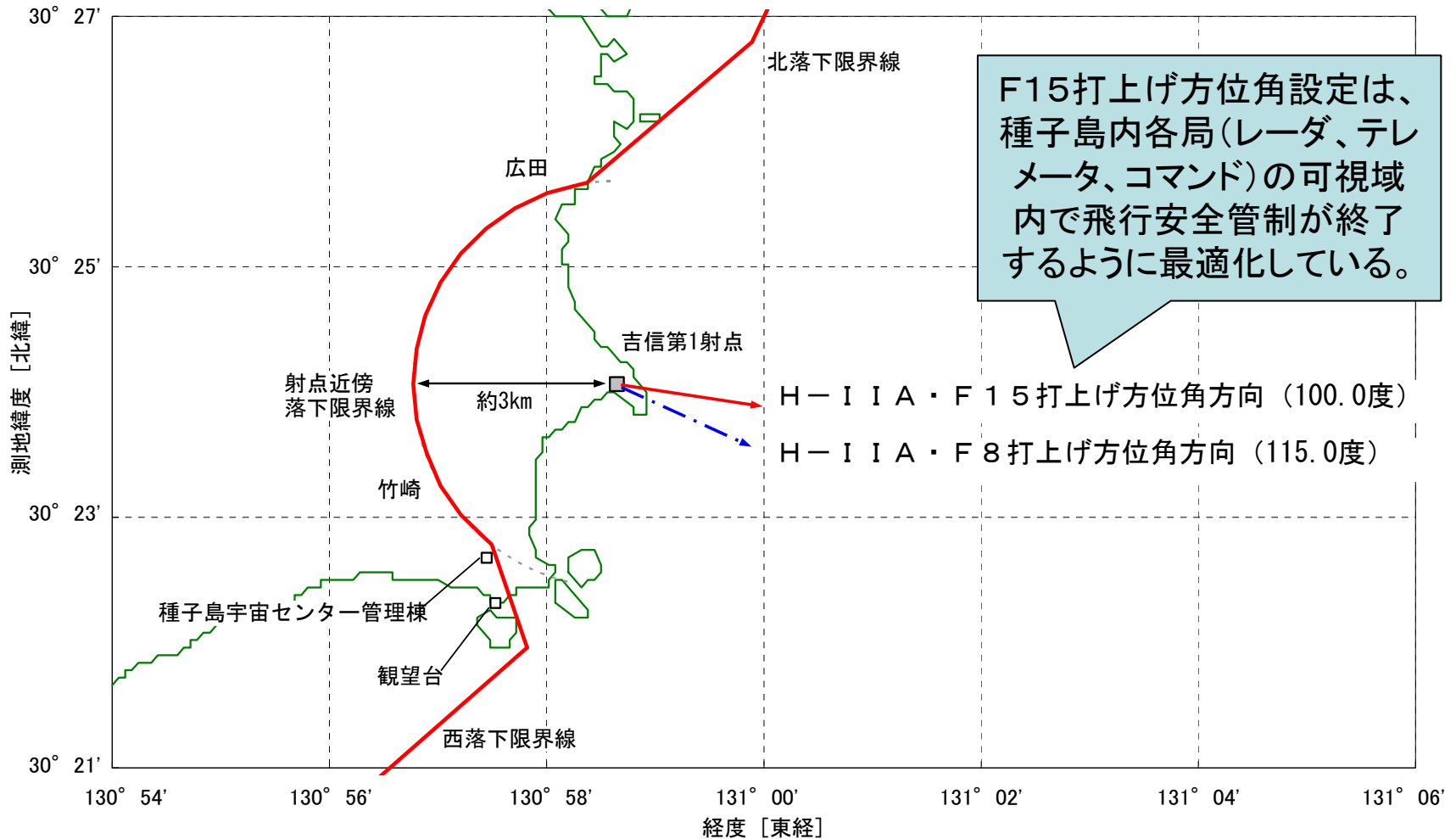
事象	打上後経過時間			距離 km	高度 km	慣性速度 km/s
	時	分	秒			
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0	0.4
(2) 固体補助ロケット 点火	0	10	0	0	0	0.4
(3) 固体補助ロケット 燃焼終了	1	8	8	8	19	1.0
(4) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	55	42	42	55	1.6
(5) 固体ロケットブースタ 分離**	2	5	52	52	64	1.6
(6) 固体補助ロケット 分離	2	6	53	53	65	1.6
(7) 衛星フェアリング分離	4	20	229	165	165	2.0
(8) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	494	315	315	3.6
(9) 第1段・第2段分離	6	44	515	327	327	3.5
(10) 第2段エンジン始動 (SEIG)	6	50	532	336	336	3.5
(11) 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	15	25	2731	697	697	7.5
(12) ALOS分離	16	16	3072	697	697	7.5

*) 燃焼室圧最大値の2%時点

***) スラスト・ストラット切断

3.3 打上げ方位角

15号機と8号機の打上げ方位角の違い、射点近傍の落下限界線を下図に示す。



3. 4 落下予想区域

15号機と8号機の投棄物落下予想区域の差異を下図に示す。

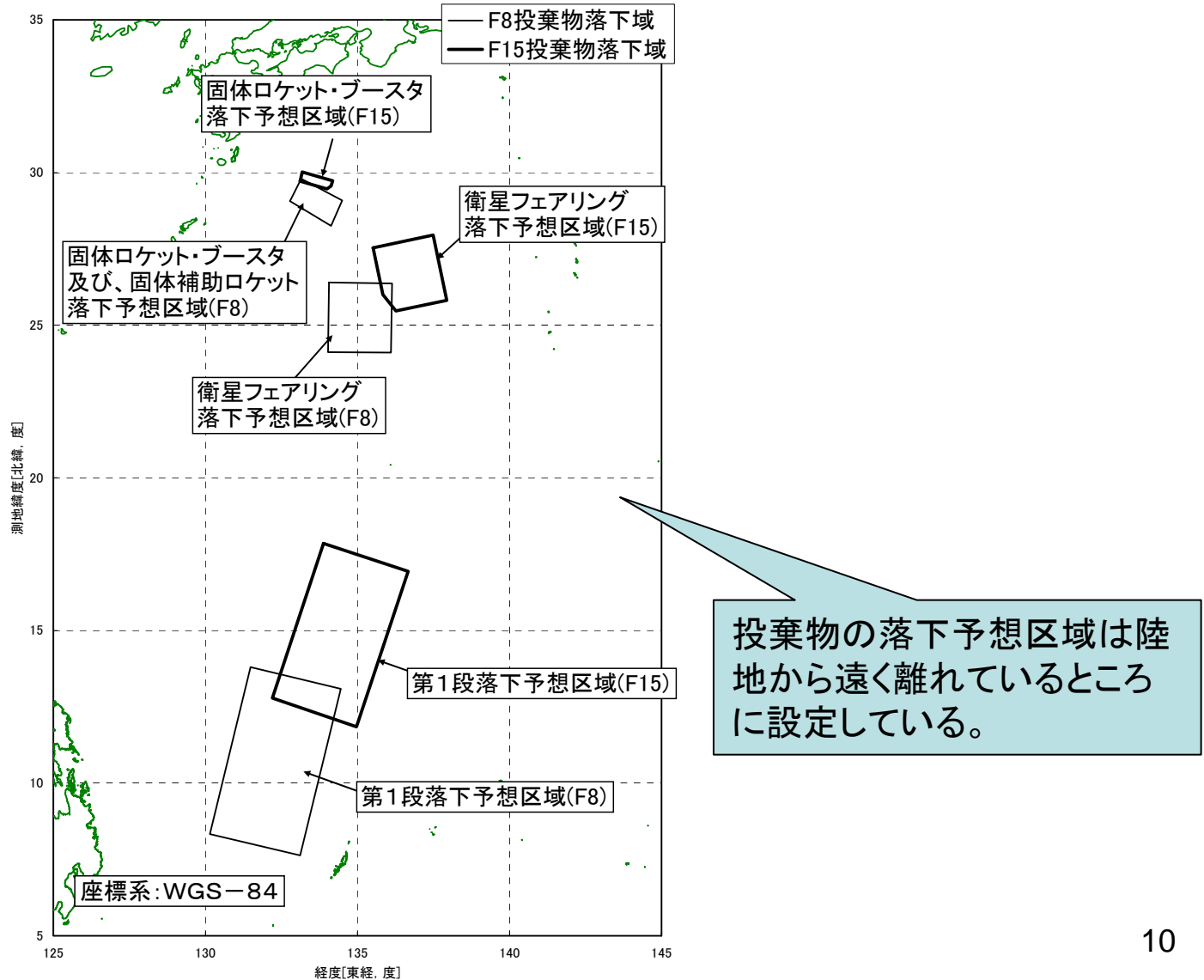
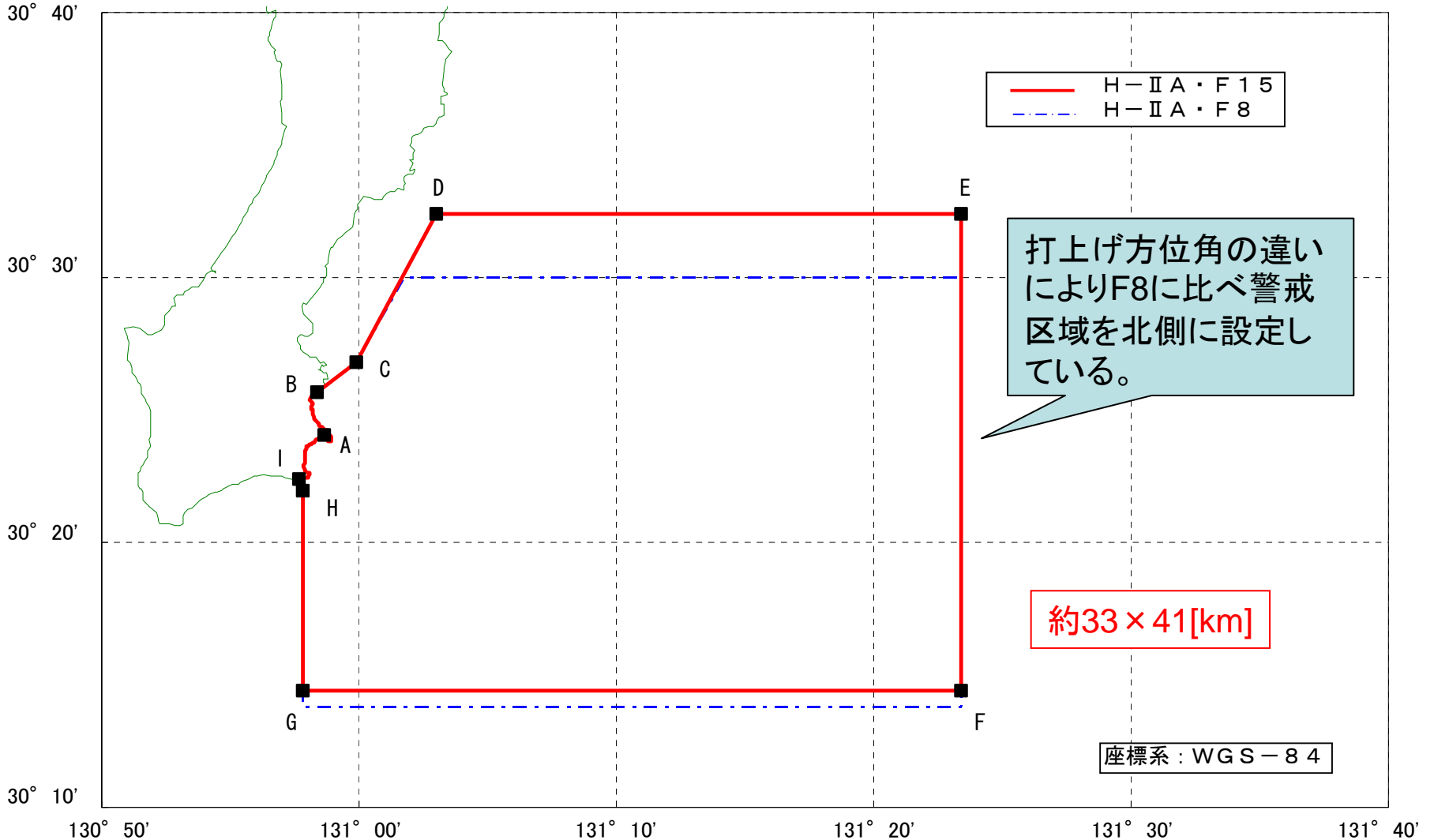


図3 投棄物の落下予想区域の比較

3. 5 海上警戒区域の設定

15号機と8号機の海上警戒区域の差異を下図に示す。



4. 地上安全計画

4. 1 F15とF8との地上安全計画の相違点(1/2)

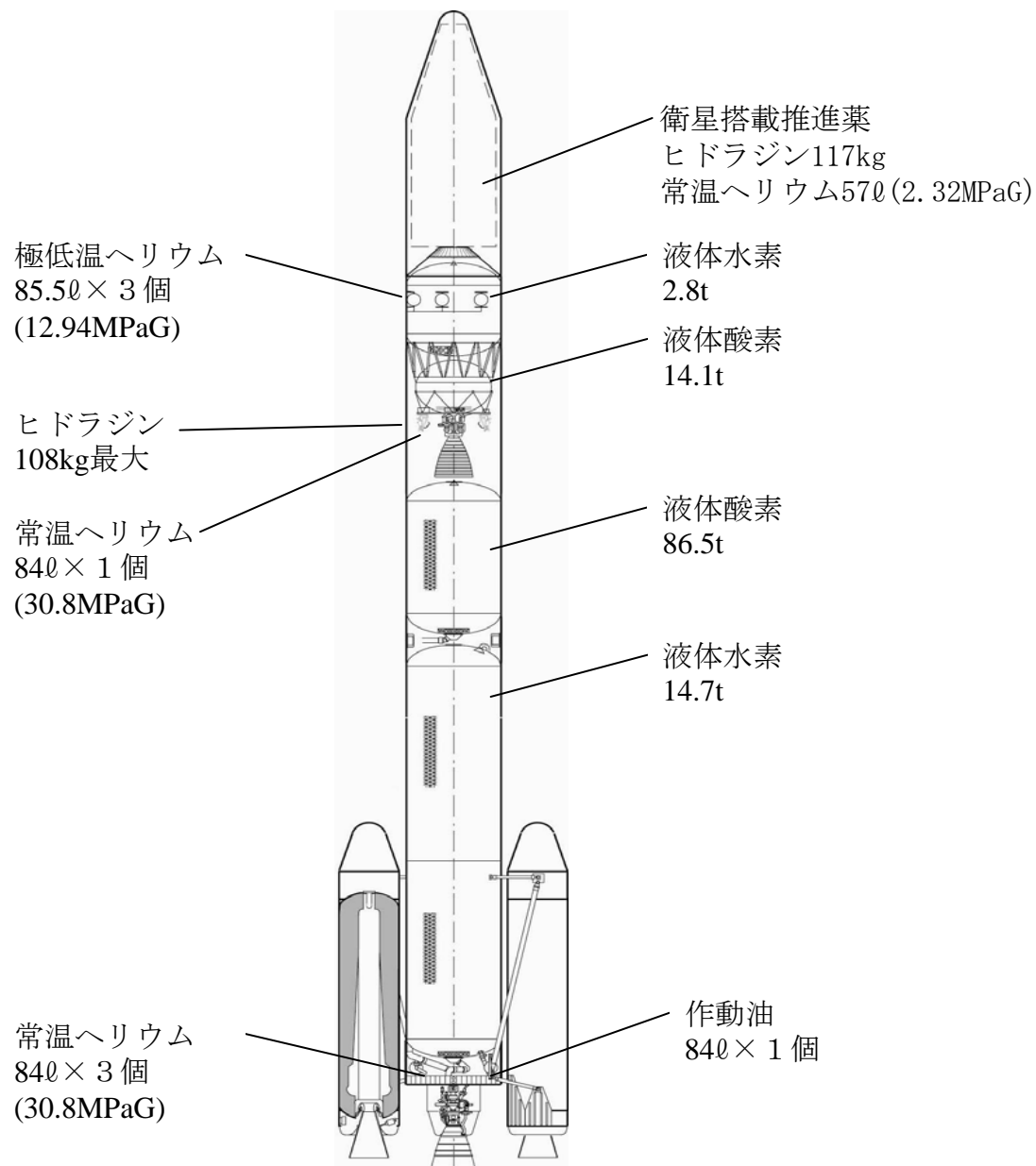
15号機と8号機との地上安全計画の相違点を示す。

項目	変更の有無、内容、理由
まえがき	<ul style="list-style-type: none"> ・打上げ年度／号機／衛星名称の変更 ・MHI:ロケット打上げ執行、JAXA:打上げ安全監理(F13～)
1. 総則	打上げ年度／号機／衛星名称の変更
2. 地上安全の目的及び範囲	変更無し
3. 関連法規 3. 1 国内法令等 3. 2 社内規定、基準等	変更無し
4. 搭載用保安物	ロケット等に搭載する保安物搭載量の変更 (本資料4. 2項参照) (地上安全計画 別添 図-1参照)
5. 保安物貯蔵取扱施設設備 5. 1 保安物 5. 2 防災施設設備 5. 3 施設設備の安全対策	変更無し
6. 地上安全管制施設設備	変更無し

4. 1 F15とF8との地上安全計画の相違点(2/2)

項目	変更の有無、内容、理由
7. 安全対策 7. 1 射場整備作業の安全 7. 2 発射整備作業の安全 7. 3 その他の安全対策 7. 4 警戒区域の設定及び運用管理 7. 5 船舶及び航空機に対する通報 7. 6 射場の保安及び防御対策 7. 7 液体推進薬流出拡散に対する対策	変更無し 変更無し 変更無し 取扱う推進薬量の変更（地上安全計画 別添 表-3、図-4参照） ・海上警戒区域の変更（本資料3. 5項、地上安全計画 図-4参照） ・運用管理の変更（地上安全計画 7. 4. 2(3)参照） 変更無し 変更無し 衛星搭載推進薬量の変更（本資料4. 4項参照）
8. 地上安全組織及び業務	・H-II Aロケットの民間移管に伴い、F13号機以降、MHIが打上げ執行を、JAXAは打上げ安全監理業務を実施。 ・15号機のJAXA打上げ安全監理体制については、打上げ及び追跡管制計画書別添を参照のこと。
9. 安全教育・訓練 9. 1 一般安全教育 9. 2 作業別安全教育訓練 9. 3 総合防災訓練 9. 4 海上警戒訓練	変更無し
10. 事故等発生時の対策及び措置 10. 1 警戒体制の発動 10. 2 事故等発生時の緊急措置	変更無し 自衛消防組織の変更（地上安全計画 図-9参照）

4.2 ロケット等搭載用保安物 (1/2)



4.2 ロケット等搭載用保安物 (2/2)

15号機のロケット機体及び衛星搭載の保安物を以下に示す。

名称	使用箇所		ロケット等搭載量	法令上の種類等
固体推進薬	固体ロケットブースタ(SRB-A) 分離モータ等		131.92t *1) 102.6kg *2)	火薬類
火工品	ロケット各段、SRB-A等 *3)		11.0kg	
液化水素	1段LH2タンク 2段LH2タンク		14.7t 2.8t	高圧ガス
液化酸素	1段LOXタンク 2段LOXタンク		86.5t 14.1t	
ヘリウムガス	1段気蓄器	常温	84.0ℓ×3個 (30.8 MpaG)	
	2段気蓄器	常温	84.0ℓ×1個 (30.8 MpaG)	
		極低温	85.5ℓ×3個 (12.94 MPaG)	
	GOSAT	常温	57ℓ (2.32MPaG)	
危険物等 *4)	GOSAT、2段ガスジェット		225kg	
作動油	1段エンジン部		84ℓ×1個	危険物第4類 第3石油類

(注)ロケット等に搭載する主な保安物は上記のとおりであり、搭載量の数量は標準値。

*1)SRB-A2本合計(最大値)

*2)分離モータ、イグナイタの合計

*3)衛星(GOSAT、小型副衛星)、フェアリングの火工品を含む

*4)ヒドラジン(GOSAT、2段ガスジェット)の合計(最大値)

4.3 ガス拡散に係わる通報連絡

ガス拡散に係わる警戒区域及び通報連絡範囲を下図の通り設定した。

