

**H-IIAロケット18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22年4月

独立行政法人
宇宙航空研究開発機構

説明書
鹿児島宇宙センター 打上安全監理室
室長 佐藤 隆久

目 次

1. 目的
2. 機体・ミッションの比較
3. 飛行安全計画
 3. 1 18号機と17号機との飛行安全計画の相違点
 3. 2 飛行経路
 3. 3 打上げ方位角および射点近傍落下限界線
 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 18号機と17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. 目的

H-IIAロケット18号機の打上げに際し、打上げ実施機関である三菱重工業株式会社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-IIAロケット18号機の打上げ概要及び飛行安全計画、地上安全計画について説明する。

なお、個別安全計画は以下の文書による。

(1) 飛行安全

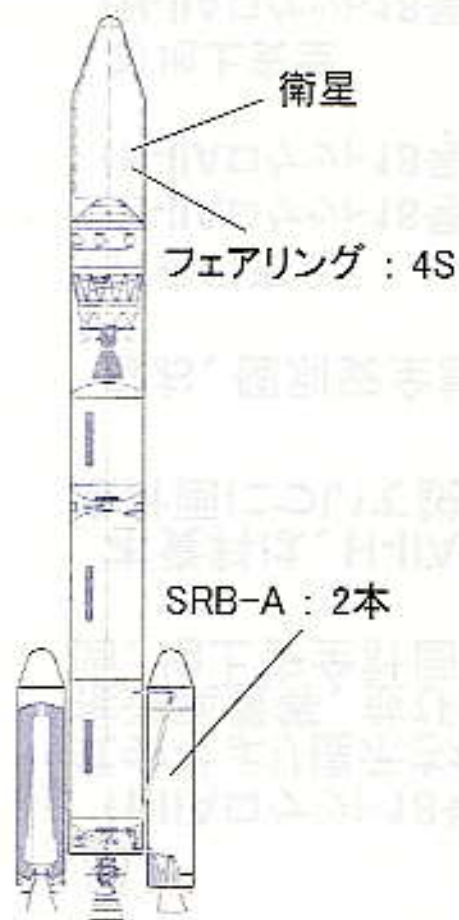
- ・H-IIAロケット18号機の打上げに係る飛行安全計画
- ・H-IIAロケット18号機の打上げに係る飛行安全計画 別添

(2) 地上安全

- ・H-IIAロケット18号機の打上げに係る地上安全計画
- ・H-IIAロケット18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

18号機の主要諸元と、飛行安全管理期間中の飛行経路が類似している17号機との比較を以下に示す。

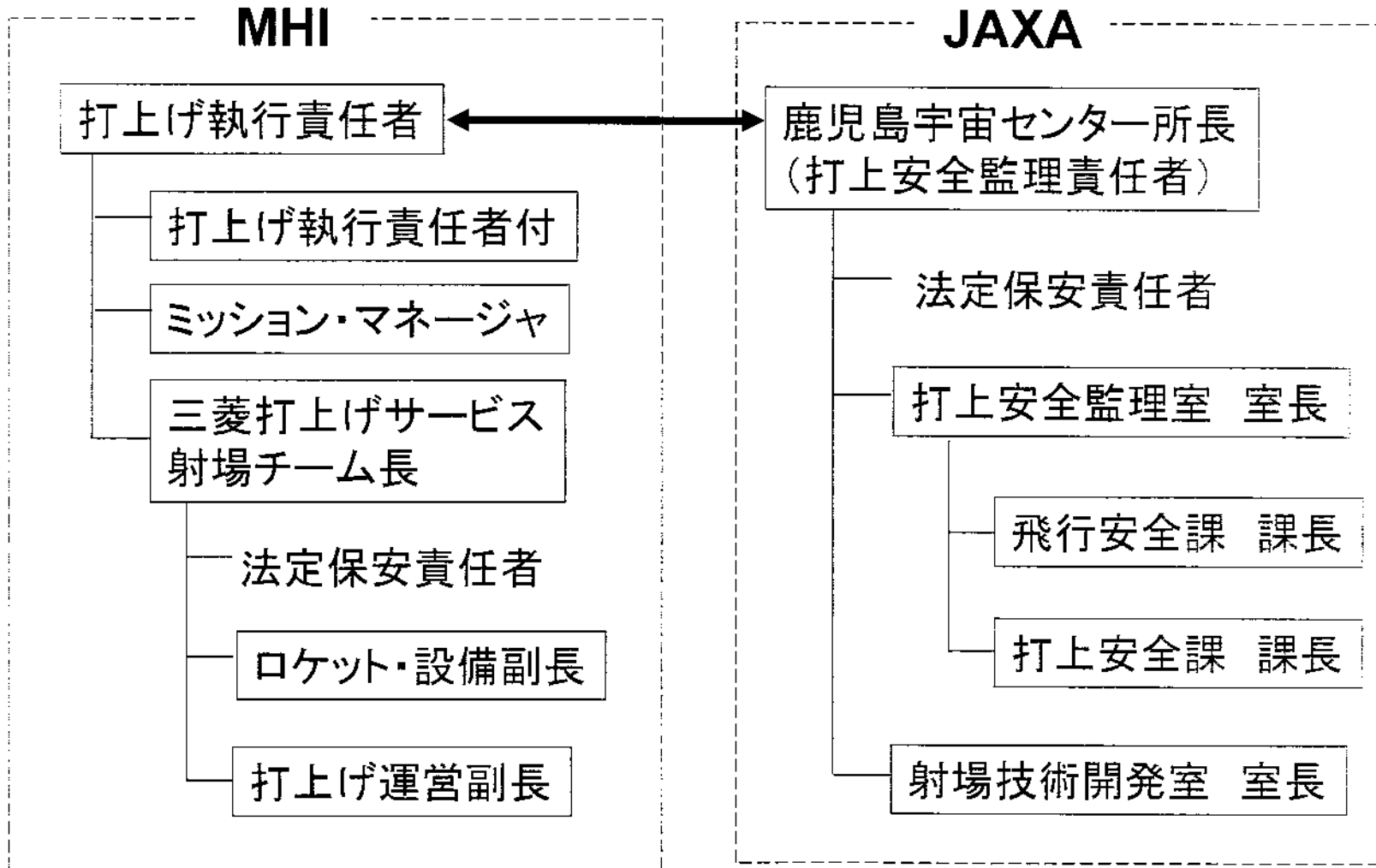


項目	F18	F17
機体型式	H-II A202	H-II A202
固体ロケットブースタ(SRB-A)	2本 高圧型モータ (燃焼時間約100秒)	2本 長秒時型モータ (燃焼時間約120秒)
フェアリング	4S(4mΦ)	4S(4mΦ)
ペイロード	準天頂衛星初号機 「みちびき」	PLANET-C 小型副衛星5機
投入軌道(注)	準天頂遷移軌道	金星遷移軌道

(注) 18号機の投入軌道は準天頂遷移軌道であるが、飛行安全管理期間中は17号機と類似の軌道を飛行する。
(静止衛星打上げ時と類似の軌道を飛行する)

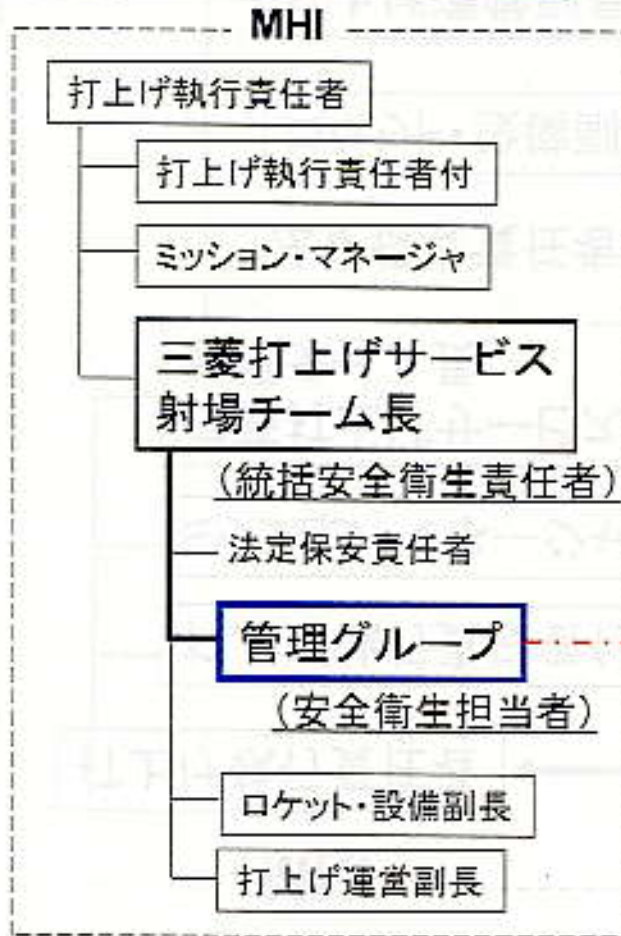
3. 打上げの実施体制

MHIの打上げ執行体制及びJAXAの打上安全監理体制を以下に示す。

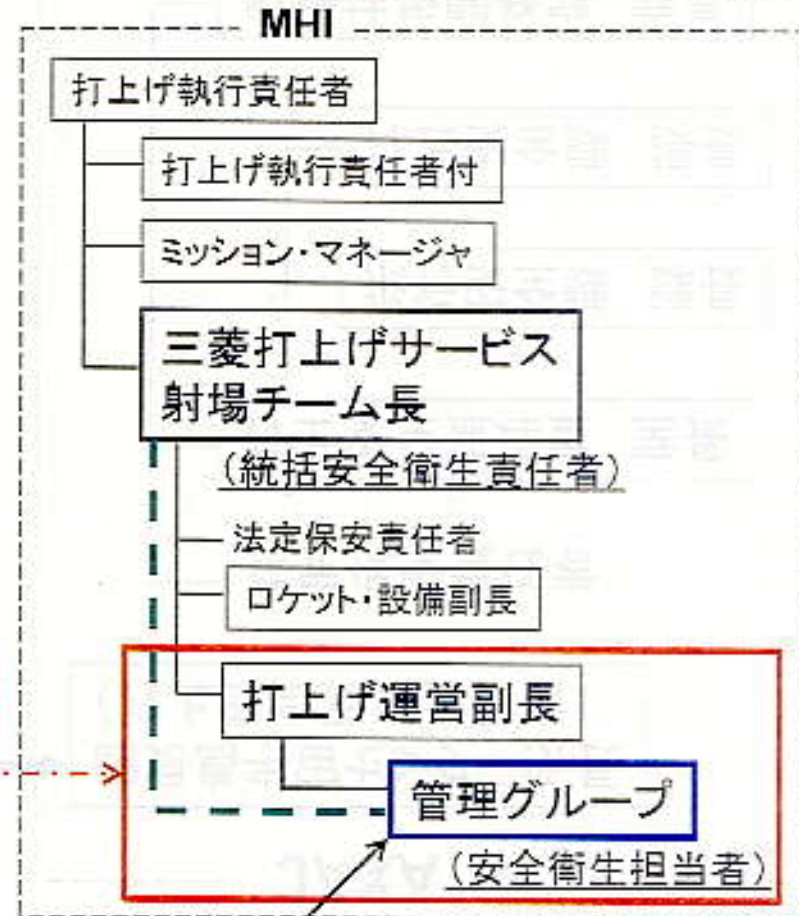


3.1 打上げ執行体制の比較

変更前の打上げ執行体制



変更後の打上げ執行体制



業務の迅速化／効率化を目的として、管理グループは打上げ運営副長の下に組織。ただし、安全に係る業務は直接三菱打上げサービス射場チーム長のもとに業務を行うため、安全上の職務及び指揮命令系統に変更はない。

3. 飛行安全計画

3.1 18号機と17号機との飛行安全計画の相違点(1/2)

18号機と17号機との飛行安全計画の相違点を以下に示す。

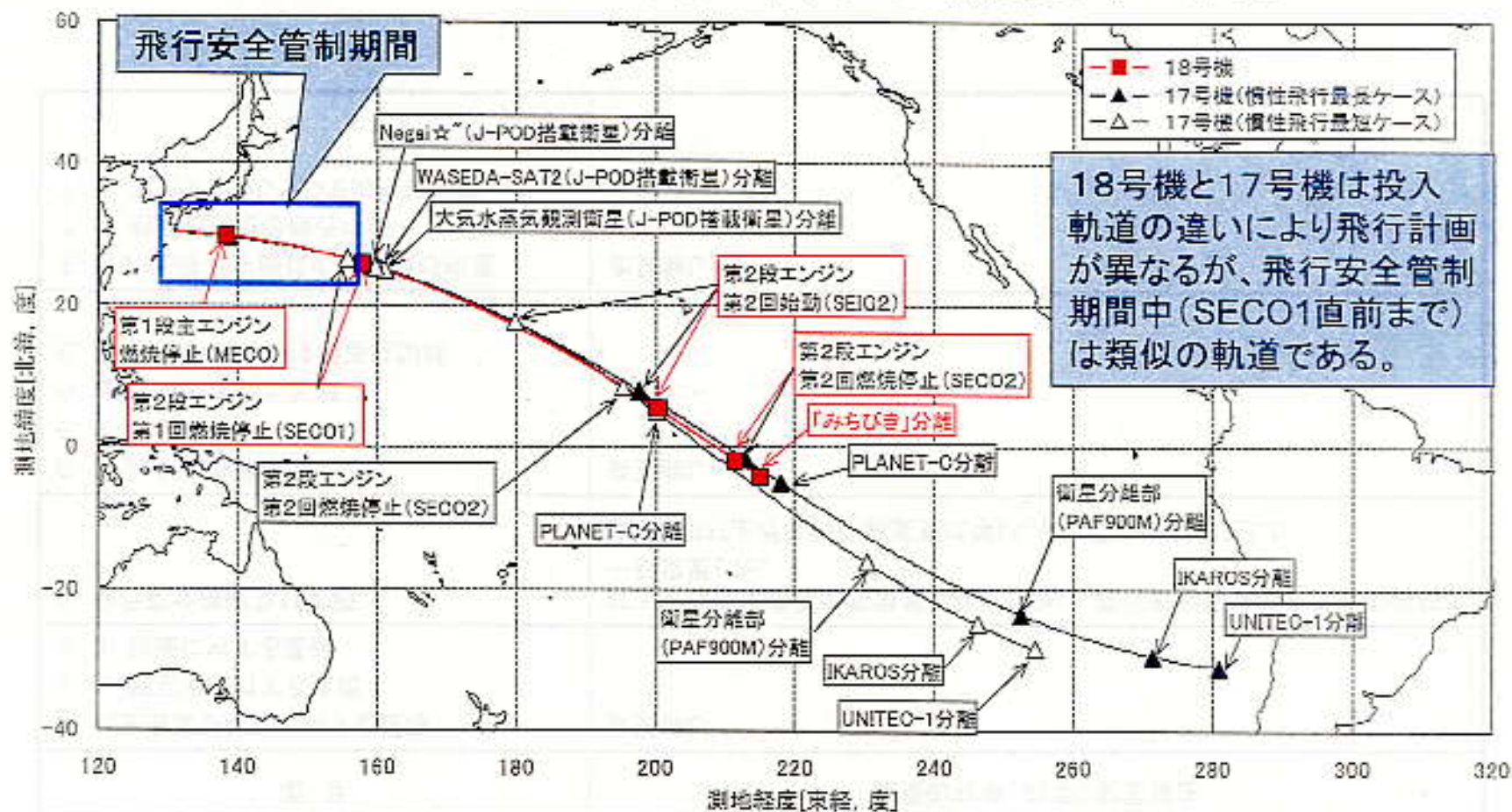
項目	変更の有無、内容、理由
まえがき	変更無し
1. 全般 1.1 飛行安全の目的 1.2 飛行安全の実施範囲 1.3 関連法規等	打上げ号機／衛星名称の変更
2. 飛行経路の安全性 2.1 飛行経路 2.2 落下予想区域と海上警戒区域 2.3 落下予測点軌跡 2.4 追尾系の電波リンク 2.5 軌道上のロケット機体等の処置	<p>「みちびき」を準天頂遷移軌道に投入するため、飛行経路が異なる(飛行安全計画 表1、図1、図7、本資料3.2項、3.3項参照)。</p> <p>変更有り(飛行安全計画 図2、図3、図4、本資料3.4項、3.5項参照)。飛行経路等の違いによる。</p> <p>変更有り(飛行安全計画 図5、本資料別添1.1項参照)。</p> <p>変更有り(飛行安全計画別添 図1、図2、本資料別添1.2項参照)。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>変更無し</p> <p>ミッション毎の経路設定変更(飛行安全計画別添 図4、図5、本資料別添1.1項参照)</p>

3.1 18号機と17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
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
5. 飛行安全組織及び業務	打上安全監理業務の定常組織化を反映し、飛行安全組織の責任者の呼称を一部変更した。 またMHI打上げ執行体制変更に伴い、体制図を一部変更した。
6. 安全教育・訓練 6.1 安全教育 6.2 飛行安全管理訓練 6.3 飛行中断時の情報連絡訓練	変更無し
7. ロケット飛行中断後の対策及び措置 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 (1/2)

18号機と17号機の飛行経路(機体現在位置)の相違を以下に示す。



注) 17号機は金星遷移軌道投入ミッションであり、打上げ日によりJ-POD搭載衛星分離後の飛行計画が異なることから、代表ケースとして慣性飛行期間最長ケースと慣性飛行期間最短ケースを示す。

3.2 飛行経路 (2/2)

18号機と17号機のシーケンス・オブ・イベントの相違を以下に示す。

【18号機】

事象	打上後経過時間	距離	高度	慣性速度
	秒			
(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*	97	29	45	1.5
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	107	37	54	1.5
(4) 衛星フェアリング分離	250	240	150	2.8
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	396	704	228	5.2
(6) 第1段・第2段分離	404	741	233	5.2
(7) 第2段エンジン第1回始動 (SEIG1)	410	769	235	5.2
(8) 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SECO1)	752	2680	288	7.7
(9) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	1474	7727	258	7.7
(10) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	1655	9183	254	10.0
(11) みらい号分離	1706	9565	275	

飛行安全管理終了時刻: 734秒

飛行安全管理終了時刻: 675秒

飛行安全管理期間中、18号機は17号機と同じシーケンスである。打上げ季節および投入軌道の違いにより、イベント時刻およびイベント発生時の位置・速度、飛行安全管理終了時刻が異なる。

【17号機】

事象	打上後経過時間	距離	高度	慣性速度
	秒			
(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*	115	37	52	1.6
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	125	47	80	1.6
(4) 衛星フェアリング分離	265	275	147	2.9
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	396	728	217	5.5
(6) 第1段・第2段分離	404	787	223	5.5
(7) 第2段エンジン第1回始動 (SEIG1)	410	796	226	5.5
(8) 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SECO1)	697	2445	304	7.7
(9) Negi☆(J-POD搭載衛星)分離	759	2880	304	7.7
(10) WASEDA-SAT2(J-POD搭載衛星)分離	769	2950	304	7.7
(11) 大気水素気観測衛星(J-POD搭載衛星)分離	779	3020	304	7.7
<慣性飛行最長ケース>(注)				
(12) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	1395	7327	299	7.7
(13) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	1629	9326	330	11.7
(14) PLANET-C分離	1692	9998	407	11.7
(15) 衛星分離部(PAF-900M)分離	2192	14227	2302	10.5
(16) IKAROS分離	2807	16218	4787	9.5
(17) UNITEC-I分離	2917	17149	6812	8.9
<慣性飛行最短ケース>(注)				
(12) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	1079	5113	302	7.7
(13) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	1311	7077	374	11.8
(14) PLANET-C分離	1375	7739	478	11.5
(15) 衛星分離部(PAF-900M)分離	1875	11777	2456	10.3
(16) IKAROS分離	2290	13632	4909	9.3
(17) UNITEC-I分離	2900	14984	6889	8.7

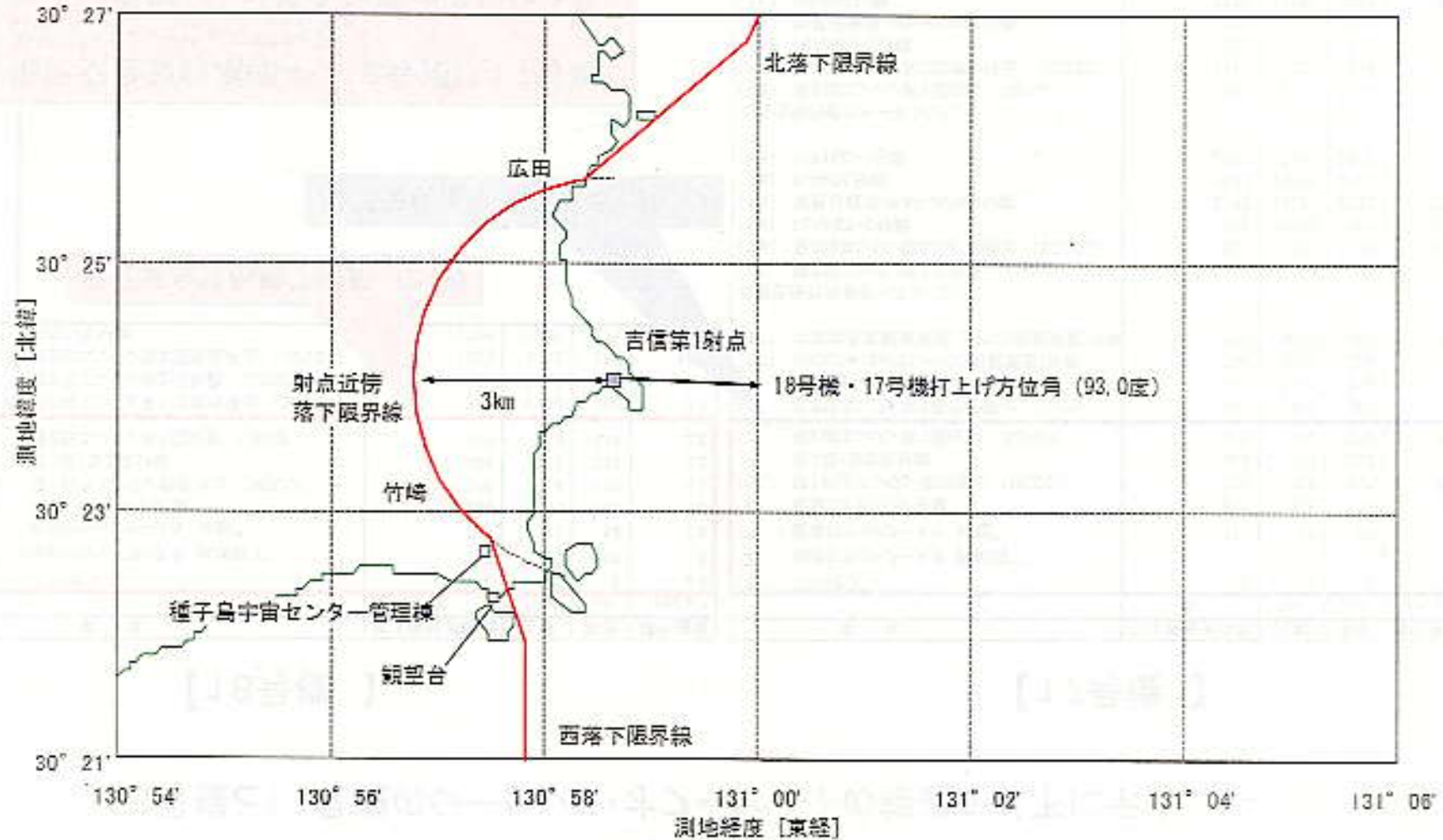
* 燃焼室圧最大値の2%時点

** スラスト・ストラット切断

注) 17号機は金星遠移動軌道投入ミッションであり、打上げ日によりJ-POD搭載衛星分離後の飛行計画が異なることから、代表ケースとして慣性飛行期間最長ケースと慣性飛行期間最短ケースを示した。

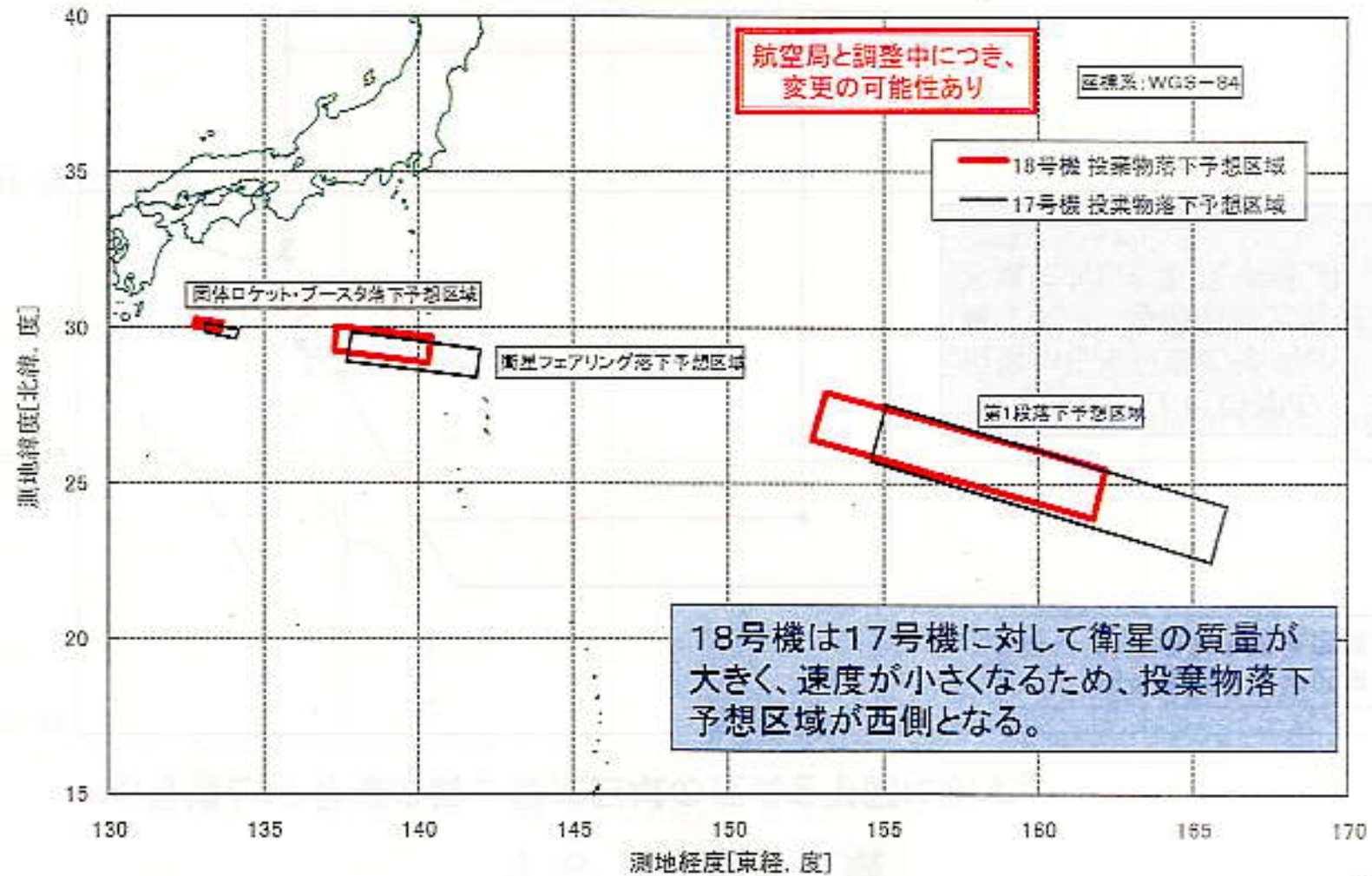
3.3 打上げ方位角および射点近傍落下限界線

18号機と17号機の打上げ方位角の相違、および射点近傍落下限界線を下図に示す。



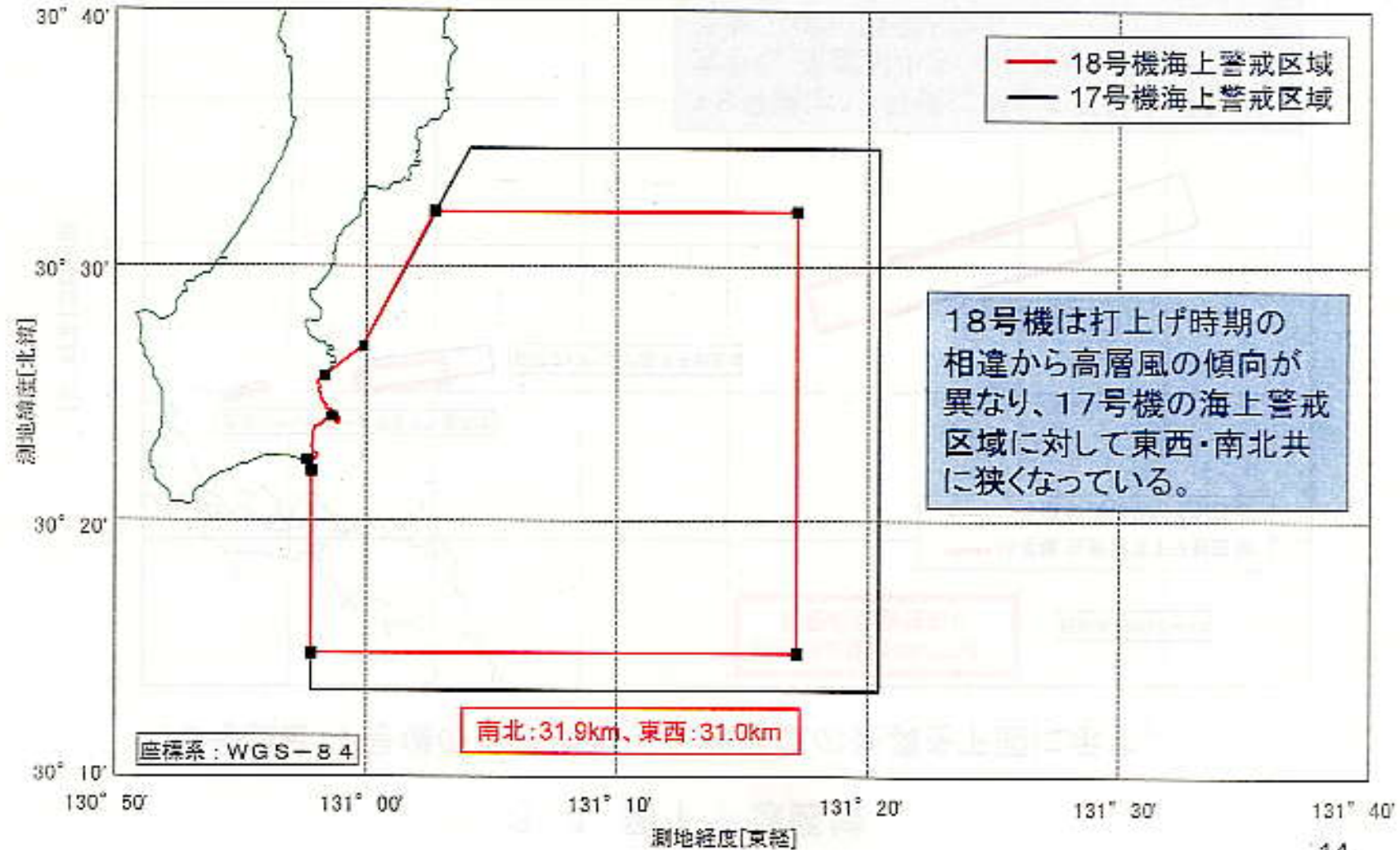
3.4 落下予想区域

18号機と17号機の投棄物落下予想区域の差異を下図に示す。



3.5 海上警戒区域

18号機と17号機の海上警戒区域の差異を下图に示す。



4. 地上安全計画

4. 1 18号機と17号機との地上安全計画の相違点(1/2)

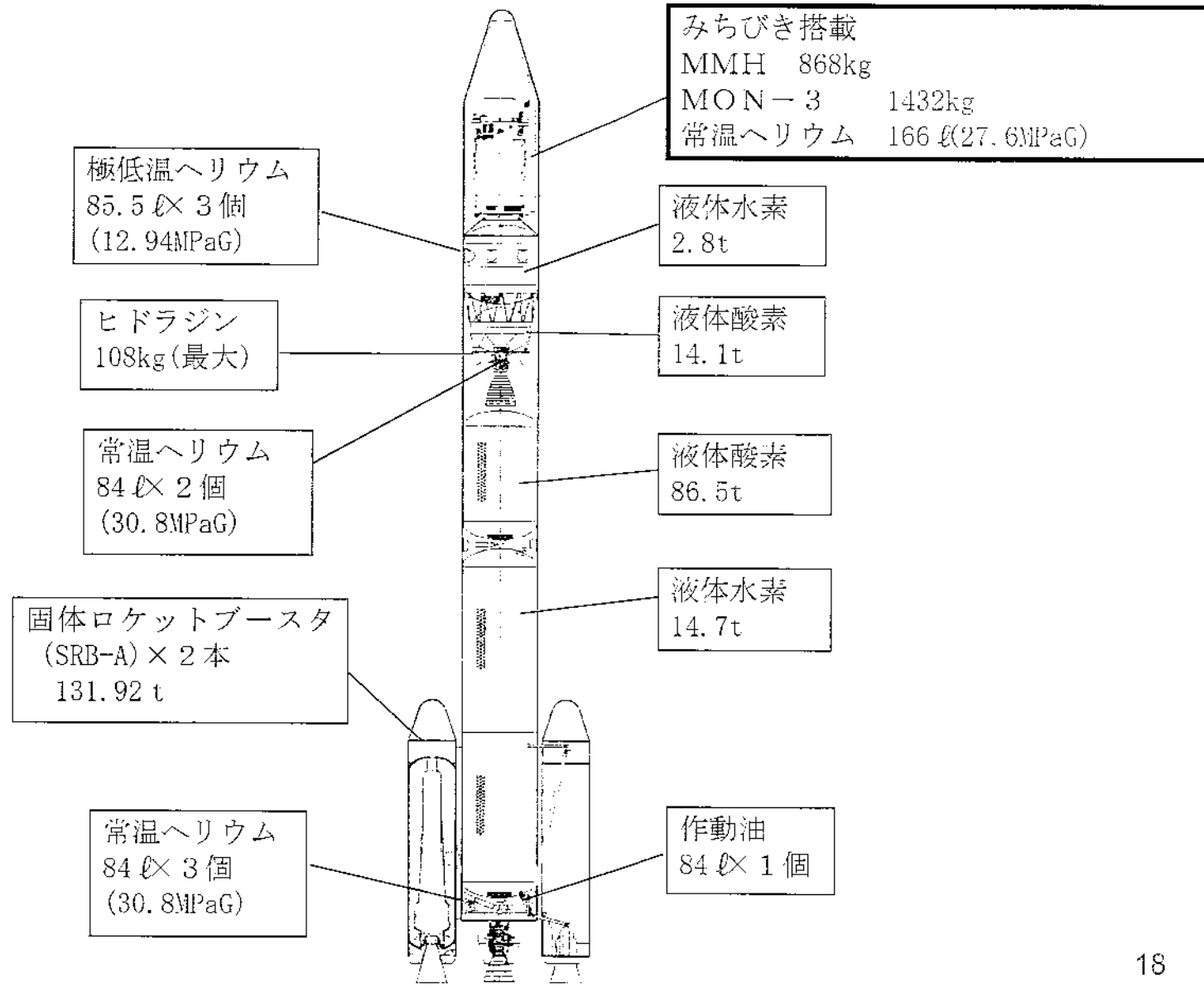
18号機と17号機との地上安全計画の相違点を示す。

項目	変更の有無、内容、理由
まえがき	打上げ年度／衛星名称の変更
1. 総則	打上げ年度／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 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 18号機と17号機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 ・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) 変更無し 変更無し ・通報連絡範囲の変更 (本資料4. 3項、地上安全計画 図-5参照)
8. 地上安全組織及び業務	変更無し
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

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)

18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 × 2個 (30.8 MPaG)	
		極低温	85.5ℓ × 3個 (12.94MPaG)	
	みちびき	常温	166ℓ (27.6 MPaG)	
危険物 *4)	みちびき、2段ガスジェット		2408kg	
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)

* 2) 分離モータ、イグナイタの合計

* 3) 衛星(みちびき、衛星分離部、フェアリングの火工品を含む

* 4) ヒドラジン(2段ガスジェット)、MMH(みちびき)、MON-3(みちびき)の合計

4.3 ガス拡散に係わる通報連絡

ガス拡散に係わる通報連絡範囲をみちびきに搭載する推進薬量(MMH:868kg、MON-3:1432kg)に基づき下図の通り設定した。

