

## H-IIBロケット4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25年4月8日

独立行政法人  
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 加納 康臣

### 目 次

1. 目的
2. H-IIBロケット4号機の打上げ概要
  - 2.1 機体・ミッションの比較
  - 2.2 打上げの実施体制
  - 2.3 飛行安全関連組織
3. 飛行安全計画
  - 3.0 H-IIBロケット4号機における飛行安全解析
  - 3.1 H-IIBロケット4号機とH-IIBロケット3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 投棄物落下予想区域
  - 3.5 海上警戒区域
4. 地上安全計画
  - 4.1 H-IIBロケット4号機とH-IIBロケット3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-IIBロケット4号機の打上げに際し飛行計画設定に係わるロケット機体構成、ロケット・HTV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。

ただし本計画策定のために実施した解析は、夏期期間中(7月1日～9月30日)の打上げに対し有効である。

本資料は、H-IIBロケット4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。説明に当たっては、H-IIBロケット3号機との比較を中心に、主要項目について説明する。

なお、個別安全計画は以下の文書による。

### (1) 飛行安全

- ・H-IIBロケット4号機の打上げに係る飛行安全計画
- ・H-IIBロケット4号機の打上げに係る飛行安全計画 別添

### (2) 地上安全

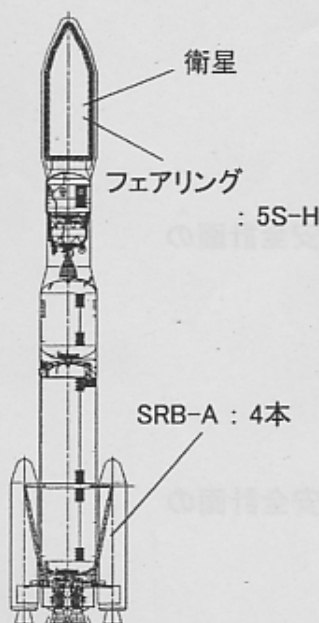
- ・H-IIBロケット4号機の打上げに係る地上安全計画
- ・H-IIBロケット4号機の打上げに係る地上安全計画 別添

3

## 2. H-IIBロケット4号機の打上げ概要

### 2.1 機体・ミッションの比較

H-IIBロケット4号機の主要諸元と、H-IIBロケット3号機との比較を以下に示す。

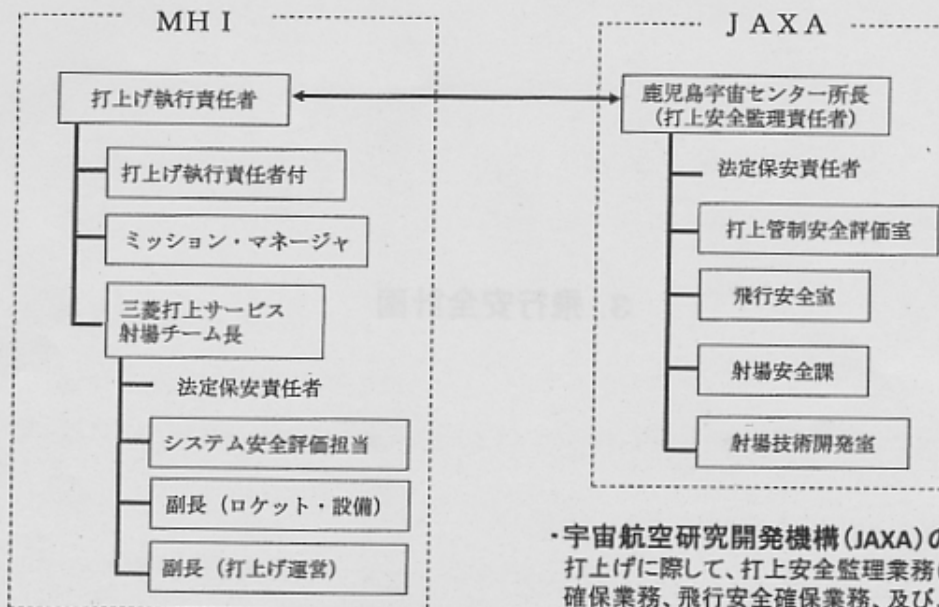


項目	H-IIB ロケット3号機	H-IIB ロケット4号機
機体型式	H-IIB	同左
固体ロケットブースタ(SRB-A)	4本	
フェアリング	5S-H型(5mΦ)	
投入軌道	HTV軌道	
ペイロード	宇宙ステーション 補給機3号機	宇宙ステーション 補給機4号機

4

## 2.2 打上げの実施体制

H-IIBロケット4号機の打上げ時の全体体制を以下に示す。



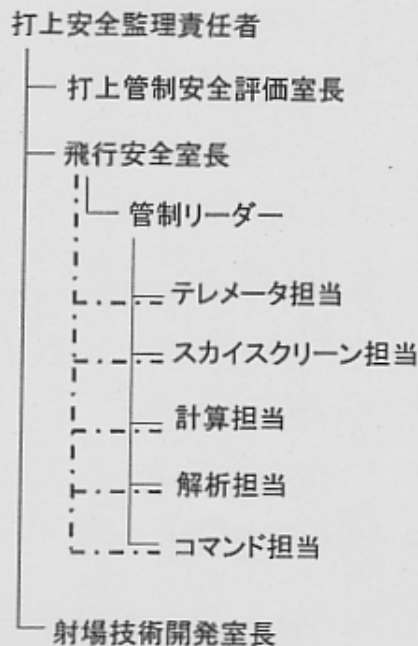
・三菱重工業株式会社(MHI)の業務  
打上事業者として、ロケット打上げを執行し、衛星を所定の軌道に投入する。

・宇宙航空研究開発機構(JAXA)の業務  
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。

5

## 2.3 飛行安全関連組織

H-IIBロケット4号機の打上げ時飛行安全関連組織を以下に示す。



(注)一点鎖線は飛行安全管制作業中の指示・報告系統

6





### 3.1 H-IIBロケット4号機と3号機との飛行安全計画の相違点(1/2)

H-IIBロケット4号機と3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	宇宙開発委員会から宇宙開発利用部会へ変更 打上げ輸送サービスに伴う変更
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/ペイロード名称の変更 ・宇宙開発委員会安全部会基準を宇宙開発利用部会基準の最新のものに変更 ・JAXA内規程類を最新のものに変更
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	変更有り(表1) イベント時刻の変動に関する記述を追加 飛行安全管制終了時刻の変更  変更無し  変更有り(飛行安全計画別添図7) 計算条件最新化に伴う変更。 変更有り(飛行安全計画別添図2~5) 宮原レーダの本運用及び宇宙ヶ丘レーダの廃局に伴う変更(図2、図5) 地上局の運用局数を明記(図3、図4)  変更無し
3. 飛行安全管制 3.1 飛行安全システム 3.2 落下限界線の設定	変更無し 変更無し

9

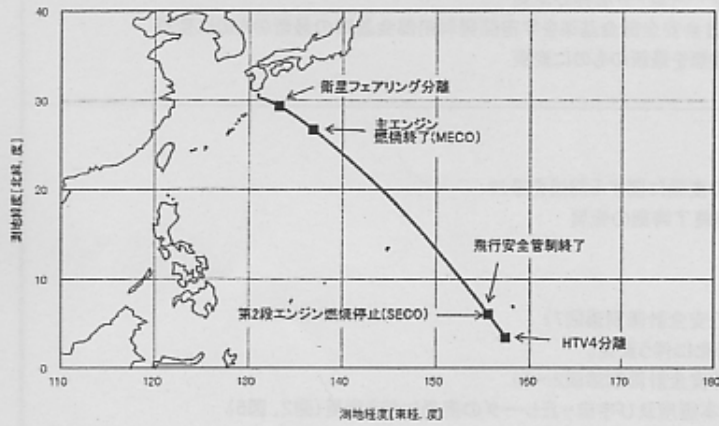
### 3.1 H-IIBロケット4号機と3号機との飛行安全計画の相違点(2/2)

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	変更あり(飛行安全計画 図8、9、10) 打上げ輸送サービス体制への移行に伴う変更
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 飛行中断時の情報連絡訓練	変更無し 変更有り 打上げ輸送サービス体制への移行に伴う変更 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

10

### 3.2 飛行経路(機体現在位置)

H-IIBロケット4号機の飛行経路(機体現在位置)を以下に示す。計画飛行経路段階において、3号機と変更はない。



H-IIBロケット4号機シーケンス・オブ・イベント

事象	HTV4後経過時間		距離	高度	機体速度
	分	秒	km	m	km/h
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0.4
(2) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	114	51	53	1.9	
(3) 固体ロケットブースタ第1バヤ 分離**	124	44	61	1.9	
(4) 固体ロケットブースタ第2バヤ 分離**	127	48	63	1.9	
(5) 衛星フェアリング分離	220	245	120	2.9	
(6) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	347	707	184	5.6	
(7) 第1段・第2段分離	354	746	189	5.6	
(8) 第2段エンジン燃焼 (SECO)	361	781	194	5.6	
(9) 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	460	3725	289	7.7	
(10) HTV4分離	611	4080	297	7.7	

\* 燃焼室圧最大値の2%時点  
 \*\* スラスト・ストローク制御  
 \*\*\* 実際の打上げ経過時間は、「このとおり」の質量により最大で数十秒程度変動する。  
 詳細は、打上げ約1ヶ月期間に確定する予定である。  
 \*\*\*\* 飛行安全管理期間、飛行安全管理終了時刻は244分。

H-IIBロケット3号機シーケンス・オブ・イベント

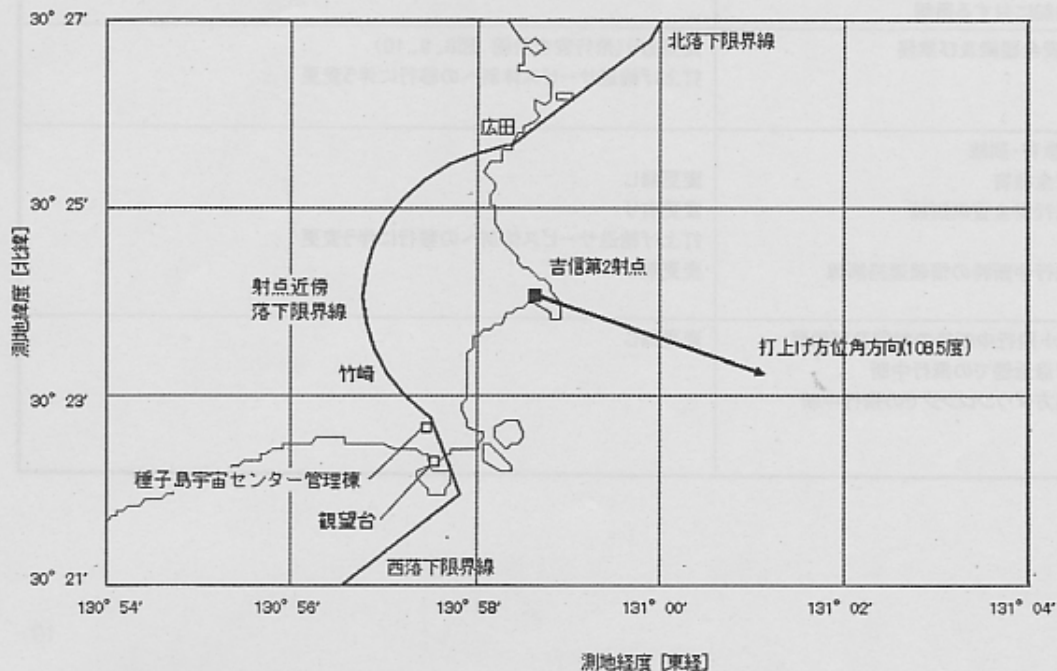
事象	HTV3後経過時間		距離	高度	機体速度
	分	秒	km	m	km/h
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0.4
(2) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	114	51	53	1.9	
(3) 固体ロケットブースタ第1バヤ 分離**	124	44	61	1.9	
(4) 固体ロケットブースタ第2バヤ 分離**	127	48	63	1.9	
(5) 衛星フェアリング分離	220	245	120	2.9	
(6) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	347	707	184	5.6	
(7) 第1段・第2段分離	354	746	189	5.6	
(8) 第2段エンジン燃焼 (SECO)	361	781	194	5.6	
(9) 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	460	3725	289	7.7	
(10) HTV3分離	611	4080	297	7.7	

\* 燃焼室圧最大値の2%時点  
 \*\* スラスト・ストローク制御  
 \*\*\* 飛行安全管理期間、飛行安全管理終了時刻は244分。

### 3.3 打上げ方位角および射点近傍落下限界線

H-IIBロケット4号機の打上げ方位角および射点近傍落下限界線を以下に示す。

3号機と変更はない。

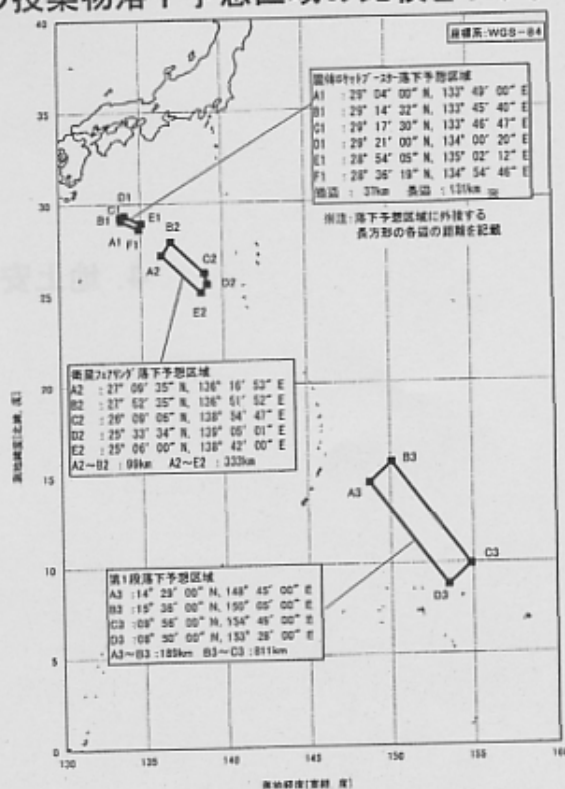


### 3.4 投棄物落下予想区域

以下にH-IIBロケット4号機と3号機の投棄物落下予想区域の比較を示す。

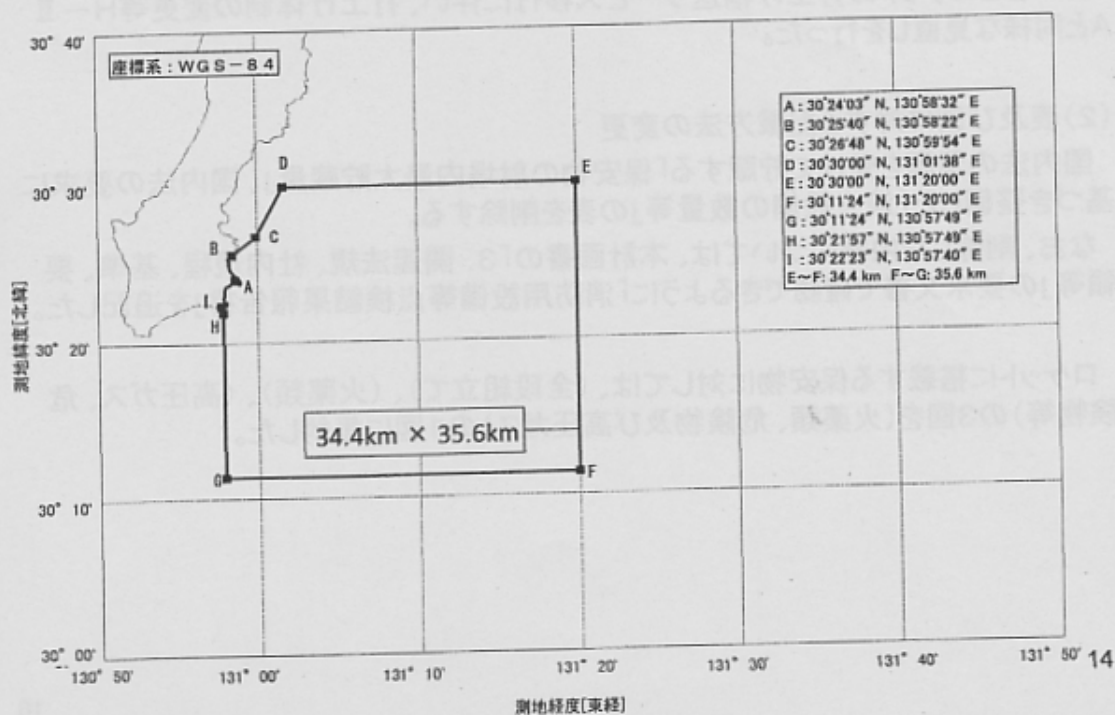
3号機と変更はない。

また飛行安全基準に適合しており、問題はない。



### 3.5 海上警戒区域

H-IIBロケット4号機の海上警戒区域を以下に示す。3号機の海上警戒区域から変更はない。また飛行安全基準に適合しており問題はない。



## 4. 地上安全計画

15

### 4. 1 H-II B4号機とH-II B3号機との地上安全計画の相違点(1/3)

#### (1) H-II Bロケット打上げ輸送サービスに伴う変更

H-II Bロケットの打上げ輸送サービス移行に伴い、打上げ体制の変更等H-II Aと同様な見直しを行った。

#### (2) 表及び図に対する記載方法の変更

国内法の承認を受けて貯蔵する「保安物の射場内最大貯蔵量」、国内法の要求に基づき整備した「消火設備の数量等」の表を削除する。

なお、削除した内容については、本計画書の「3. 関連法規、社内規程、基準、要領等」の要求文書で確認できるように「消防用設備等点検結果報告書」を追記した。

ロケットに搭載する保安物に対しては、(全段組立て)、(火薬類)、(高圧ガス、危険物等)の3図を(火薬類、危険物及び高圧ガス)の1図に集約した。

16



#### 4. 1 H-IIB4号機とH-IIB3号機との地上安全計画の相違点(2/3)

H-IIB4号機とH-IIB3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	宇宙開発委員会から宇宙開発利用部会へ変更 打上げ輸送サービスに伴う変更
1. 総則	打上げ号機/ペイロード名称を変更
2. 地上安全の目的及び範囲	変更なし
3. 関連法規、社内規定、基準等 3.1 国内法令等 3.2 社内規定、基準等	最新版を適用 (宇宙開発委員会安全部会基準を宇宙開発利用部会基準に変更)
4. 搭載用保安物	4号機の搭載数量に変更 (H-II Bロケット搭載用保安物概要は地上安全計画 図-1に集約)
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	本文変更なし 「表 射場内最大貯蔵量」、「表 防災設備配置箇所」、「図 吉信射点消火設備配置」を地上安全計画から削除
6. 地上安全管制施設設備	本文変更なし (地上安全計画 別添 表-1及び地上安全計画 別添 図-1については最新化)

安全対策の評価基準に対する適合性について、問題ないことを確認した。

17

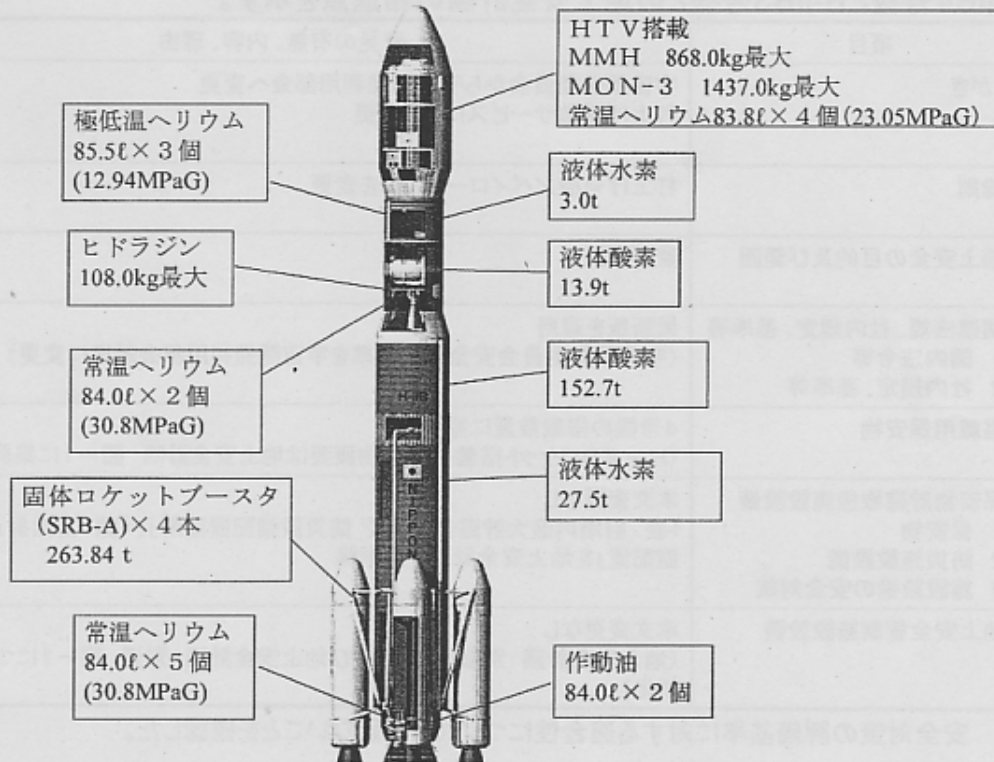
#### 4. 1 H-IIB4号機とH-IIB3号機との地上安全計画の相違点(3/3)

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	MHI⇒MHI(打上げ執行)に変更(打上げ輸送サービスに伴う変更) 保安主任⇒射場安全課長に変更(打上げ輸送サービスに伴う変更) 変更なし 7.4.2(3) 海上保安庁への航空機の依頼は削除(JAXAは海上警戒業務上問題ないことを確認済み) (本資料3.5項) 変更なし 変更なし 変更なし
8. 地上安全組織及び業務	MHI打上げ執行体制、JAXA打上安全監理体制及び地上安全組織及び業務の変更(打上げ輸送サービスに伴う変更)
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	MHIの実施を追記(打上げ輸送サービスに伴う変更) 変更なし 変更なし
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	変更なし 打上実施責任者から打上安全監理責任者へ変更(打上げ輸送サービスに伴う変更) 打上実施責任者及び打上実施責任者代理から打上安全監理責任者へ変更(打上げ輸送サービスに伴う変更)

安全対策の評価基準に対する適合性について、問題ないことを確認した。

18

## 4.2 ロケット等搭載用保安物 (1/2)



19

## 4.2 ロケット等搭載用保安物 (2/2)

4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		263.84t *1) 203.9kg *2)	火薬類
火工品	ロケット各段、SRB-A等*3)		18.4kg	
液化水素	1段LH2タンク 2段LH2タンク		27.5t 3.0t	高圧ガス
液化酸素	1段LOXタンク 2段LOXタンク		152.7t 13.9t	
ヘリウムガス	1段気蓄器	常温	84.0ℓ×5個 (30.8MPaG)*4)	
	2段気蓄器	常温	84.0ℓ×2個 (30.8MPaG)*4)	
		極低温	85.5ℓ×3個 (12.94MPaG)*4)	
	HTV	常温	83.8ℓ×4個 (23.05MPaG)*4)	
危険物等*5)	HTV、2段ガスジェット		2.5t	危険物第4類 第2石油類等 毒物
作動油	1段エンジン部		84.0ℓ×2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-A4本合計(最大値)

\*2)分離モータ、イグナイタの合計

\*3)HTV分離部、フェアリングの火工品を含む

\*4)圧力はMEOP(最大予想作動圧力)

\*5)MON-3及びMMH(HTV)、ヒドラジン(2段ガスジェット)の合計(最大値)

20

### 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下図の通り設定した。

