

H-IIAロケット23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11月

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 宇宙輸送安全計画室
室長 加納 康臣

目次

1. 目的
2. H-IIAロケット23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
 - 3.1 23号機と22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 23号機とH-II Bロケット4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23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、ロケット・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。

ただし本計画策定のために実施した解析は、冬期期間中(1月1日～3月31日)の打上げに対し有効である。

本資料は、H-IIAロケット23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、飛行経路に関しては、直近の主要ミッションであるH-IIAロケット21号機及び18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-IIAロケット23号機の打上げに係る飛行安全計画
- ・H-IIAロケット23号機の打上げに係る飛行安全計画 別添

(2) 地上安全

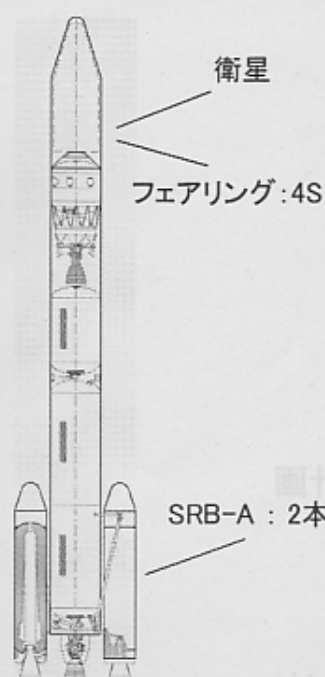
- ・H-IIAロケット23号機の打上げに係る地上安全計画
- ・H-IIAロケット23号機の打上げに係る地上安全計画 別添

2

2. H-IIAロケット23号機の打上げ概要

2.1 機体・ミッションの比較

23号機の主要諸元と、21号機及び18号機との比較を以下に示す。

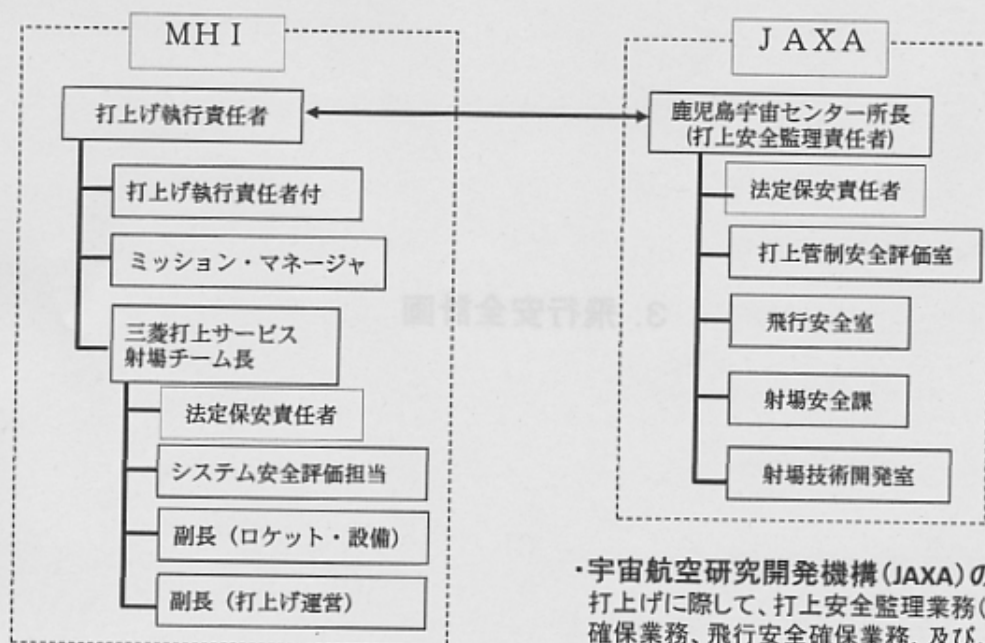


項目	F23	F21	F18
機体型式	H-II A202	H-II A202	H-II A202
固体ロケットブースタ (SRB-A)	2本 (高燃速推力パターン)	2本	2本 (高燃速推力パターン)
フェアリング	4S(4mφ)	4/4D-LC(4mφ)	4S(4mφ)
投入軌道	円軌道 (高度約400km 軌道傾斜角約65度)	極軌道	準天頂 遷移軌道
ペイロード	・全球降水観測計画 主衛星 (GPM主衛星) ・ピギー衛星:7機	・第一期水循環変動観測衛星 「しずく」 (GCOM-W1) ・多目的実用衛星 (KOMPSAT-3) ・ピギー衛星:2機	・準天頂衛星 初号機 「みちびき」 (QZS-1)

3

2.2 打上げの実施体制

打上げ時の全体体制を以下に示す。



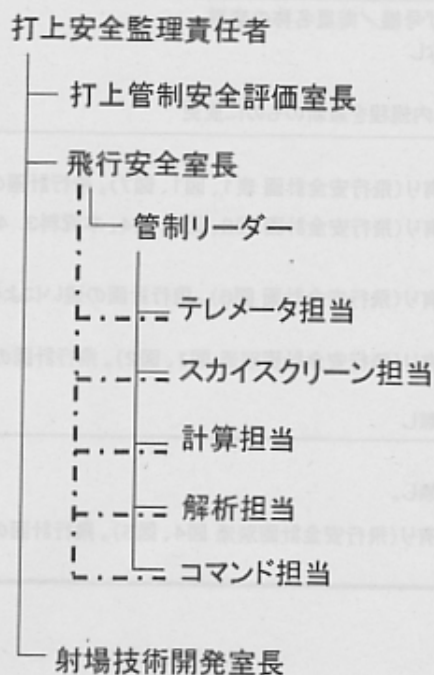
・三菱重工業株式会社(MHI)の業務
打上事業者として、ロケット打上げを執行し、衛星を所定の軌道に投入する。

・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。

4

2.3 飛行安全関連組織

23号機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

5

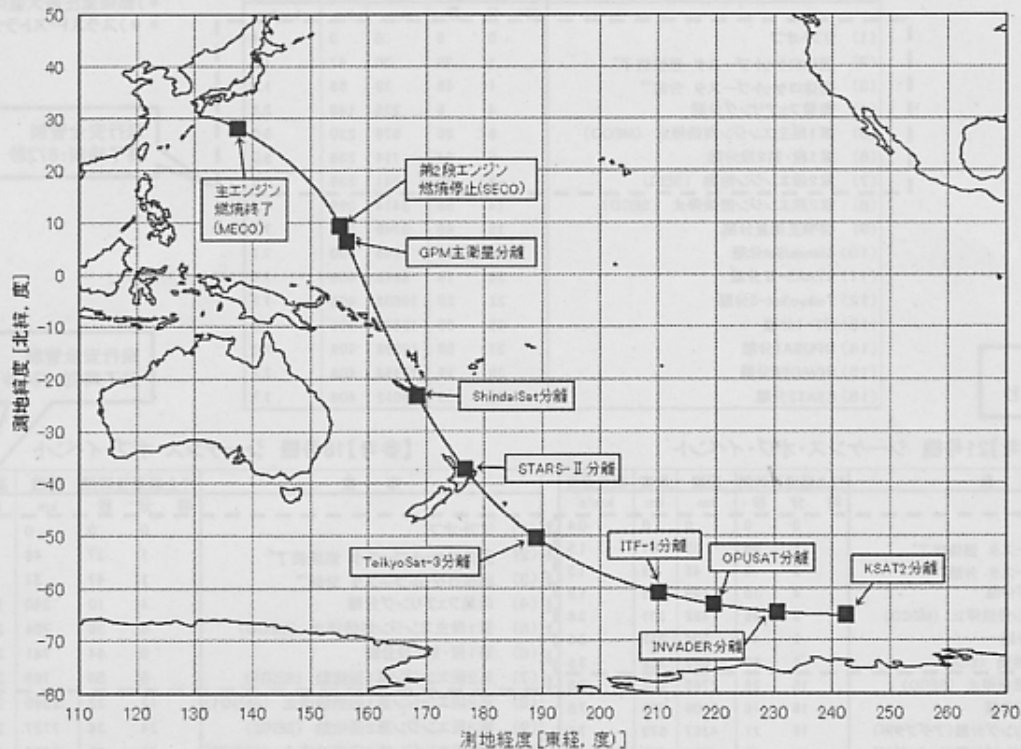
3.1 23号機と22号機との飛行安全計画の相違点(2/2)

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	変更無し
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	変更有り(飛行安全計画 図12)。打上事業者の組織変更に伴い事故対策本部長の役職名を変更した。

8

3.2 飛行経路 (1/3)

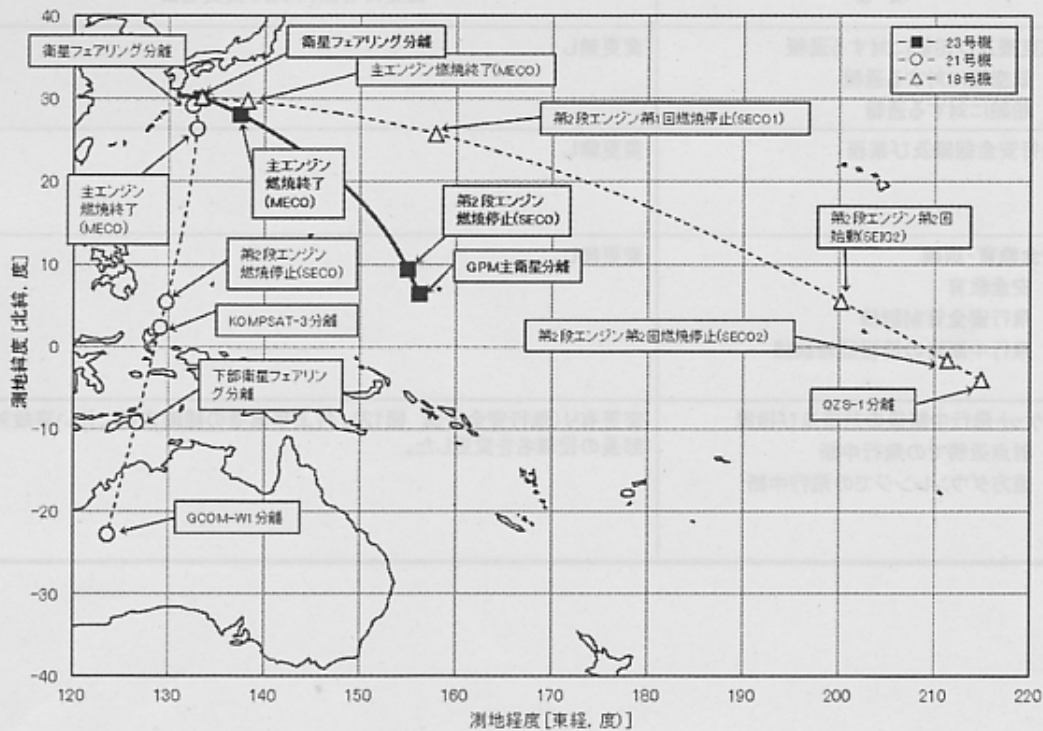
23号機の飛行経路(機体現在位置)の全体図を下図に示す。



9

3.2 飛行経路 (2/3)

23号機と、21号機及び18号機の飛行経路(機体現在位置)の相違を以下に示す。



10

3.2 飛行経路 (3/3)

23号機と、21号機及び18号機の飛行計画(シーケンス・オブ・イベント)の相違を以下に示す。

23号機 シーケンス・オブ・イベント

事象	打上後経過時間			距離		高度	慣性速度
	時	分	秒	km	km	km	km/s
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0	0	0.4
(2) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	39	30	47	47	1.5	1.5
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	1	48	38	55	55	1.5	1.5
(4) 衛星フェアリング分離	4	5	225	148	148	2.5	2.5
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	679	230	230	5.0	5.0
(6) 第1段・第2段分離	6	44	714	236	236	5.0	5.0
(7) 第2段エンジン始動 (SEIG)	6	50	741	239	239	5.0	5.0
(8) 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	14	58	3414	399	399	7.7	7.7
(9) GPM主衛星分離	15	49	3749	398	398	7.7	7.7
(10) ShindaiSat分離	24	9	7145	400	400	7.7	7.7
(11) STARS-II分離	28	19	8870	403	403	7.7	7.7
(12) Teikyo-Sat-3分離	32	29	10602	406	406	7.7	7.7
(13) ITF-1分離	36	39	12339	408	408	7.7	7.7
(14) OPUSAT分離	37	59	12896	408	408	7.7	7.7
(15) INVADER分離	39	19	13454	408	408	7.7	7.7
(16) KSAT2分離	40	39	14012	408	408	7.7	7.7

*)燃焼室圧最大値の2%時点

**)スラスト・ストラット切断

飛行安全管理
終了時刻:872秒

飛行安全管理
終了時刻:891秒

飛行安全管理
終了時刻:734秒

【参考】21号機 シーケンス・オブ・イベント

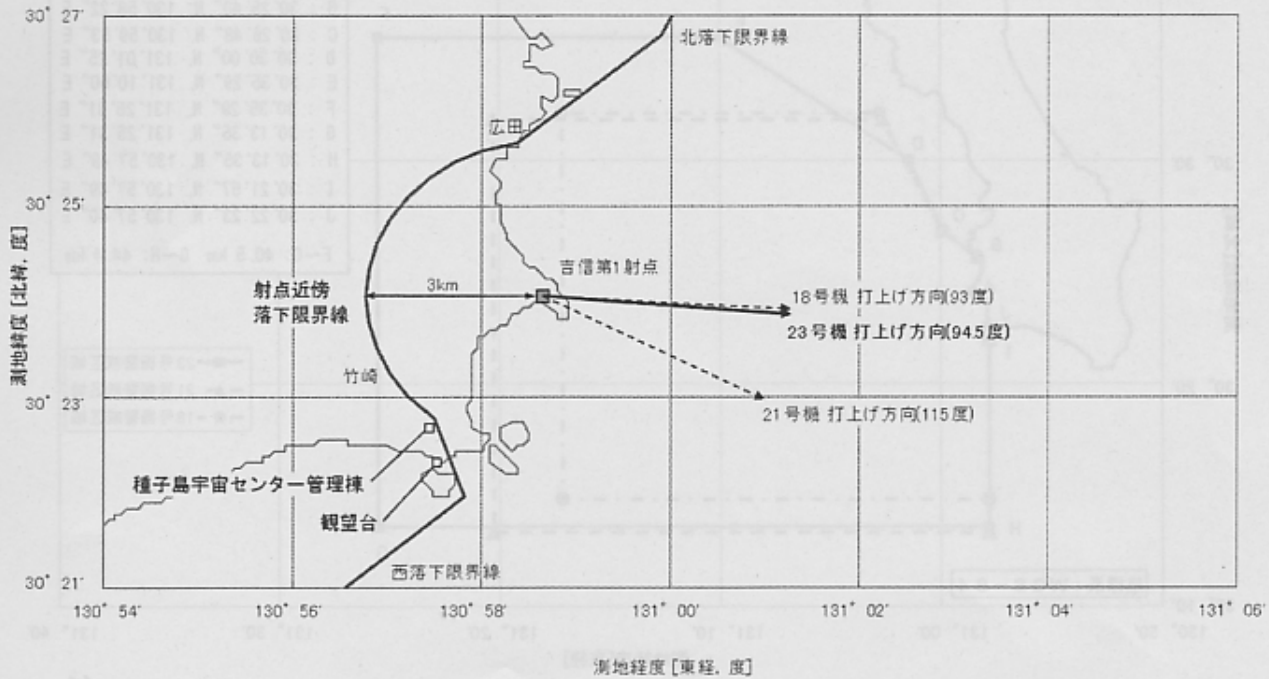
事象	打上後経過時間			距離		高度	慣性速度
	時	分	秒	km	km	km	km/s
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0	0	0.4
(2) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	55	35	51	51	1.5	1.5
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	2	5	45	59	59	1.5	1.5
(4) 衛星フェアリング分離	4	10	199	148	148	1.9	1.9
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	482	301	301	3.6	3.6
(6) 第1段・第2段分離	6	44	504	313	313	3.8	3.8
(7) 第2段エンジン始動 (SEIG)	6	50	521	322	322	3.5	3.5
(8) 第2段エンジン燃焼停止 (SECO)	15	26	2765	676	676	7.5	7.5
(9) KOMPAT-3分離	18	16	3106	676	676	7.5	7.5
(10) 下部衛星フェアリング分離(アダプタ部)	19	21	4367	679	679	7.5	7.5
(11) 下部衛星フェアリング分離(シリンダ部)	19	26	4401	679	679	7.5	7.5
(12) GCOM-W1分離	23	11	5938	683	683	7.5	7.5

【参考】18号機 シーケンス・オブ・イベント

事象	打上後経過時間			距離		高度	慣性速度
	時	分	秒	km	km	km	km/s
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0	0	0.4
(2) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	37	46	29	29	1.5	1.5
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	1	47	37	54	54	1.5	1.5
(4) 衛星フェアリング分離	4	10	240	150	150	2.6	2.6
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	704	228	228	5.2	5.2
(6) 第1段・第2段分離	6	44	741	233	233	5.2	5.2
(7) 第2段エンジン第1回始動 (SEIG1)	6	50	769	236	236	5.2	5.2
(8) 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SECO1)	12	32	2690	288	288	7.7	7.7
(9) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	24	34	7727	256	256	7.7	7.7
(10) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	27	35	9193	254	254	10.2	10.2
(11) QZS-1分離	28	26	9665	275	275	10.2	10.2

3.3 打上げ方位角および射点近傍落下限界線

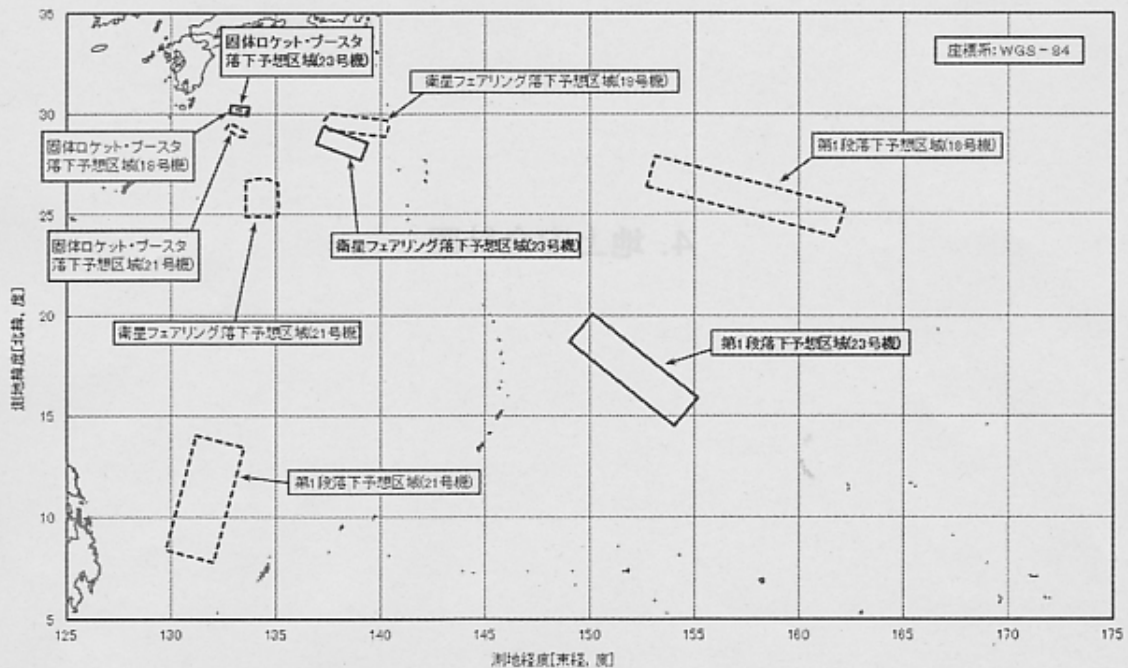
23号機と、21号機及び18号機の打上げ方位角の相違、および射点近傍落下限界線を下図に示す。



12

3.4 落下予想区域

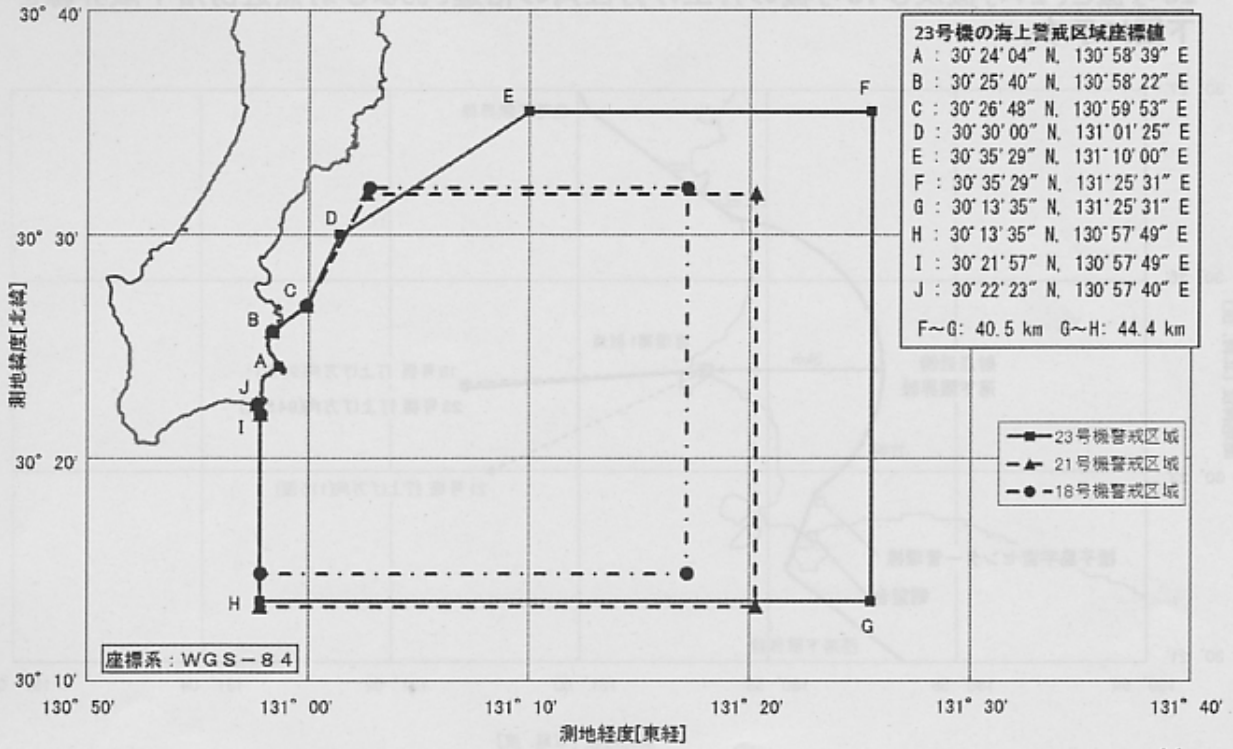
23号機と、21号機及び18号機の投棄物落下予想区域の差異を下図に示す。



13

3.5 海上警戒区域

23号機と、21号機及び18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 23号機とH-II Bロケット4号機との地上安全計画の相違点(1/2)

23号機とH-II Bロケット4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	打上げ号機を変更
1. 総則	打上げ号機/衛星名称を変更
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 JAXA規定・要領を最新版に変更
4. 搭載用保安物	ロケット及び衛星に搭載する保安物搭載量を変更 (本資料4.2項、地上安全計画 表-1及び図-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	夜間監視カメラを移設 (地上安全計画 別添 表-1及び地上安全計画 別添 図-1)

宇宙開発利用部会基準に対する適合性については、問題ないことを確認している。

16

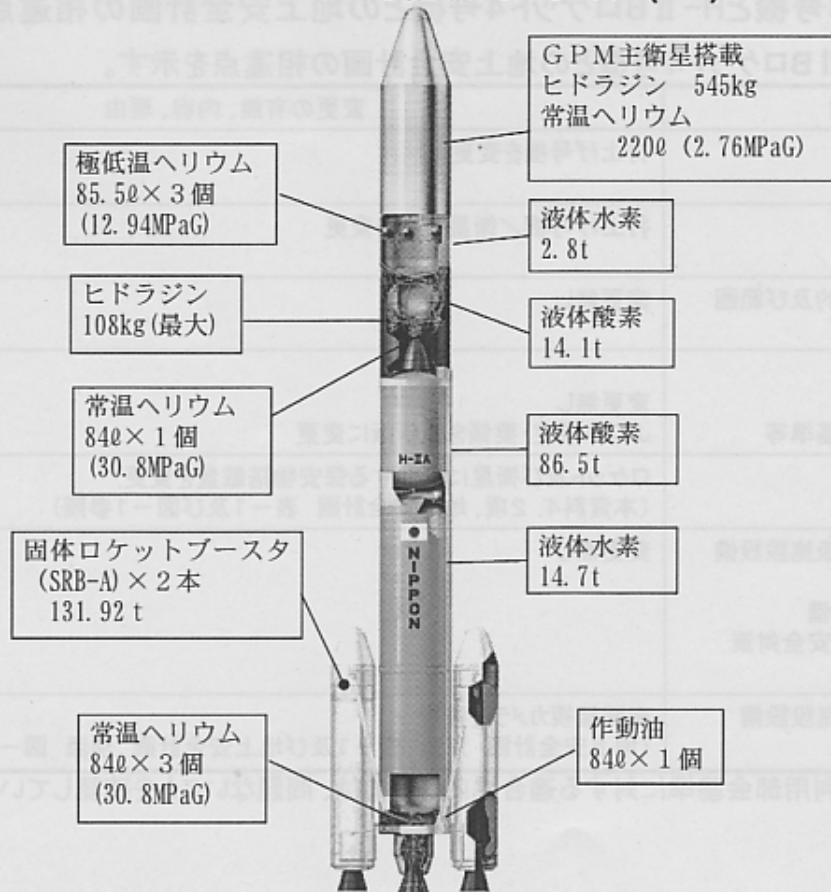
4.1 23号機とH-II Bロケット4号機との地上安全計画の相違点(2/2)

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	危険作業フローを変更 (本資料別添2.2項、地上安全計画別添図-2参照) 変更無し 変更無し 警戒区域を変更 (地上安全計画 別添 図-3参照) 海上警戒区域を変更 (本資料3.5項、地上安全計画 図-3参照) 変更無し 変更無し 通報連絡範囲を変更 (本資料4.3項、地上安全計画 図-4参照)
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 図-10 打上事業者の組織変更に伴い事故対策本部長の役職名を変更

宇宙開発利用部会基準に対する適合性については、問題ないことを確認している。

17

4.2 ロケット等搭載用保安物 (1/2)



18

4.2 ロケット等搭載用保安物 (2/2)

23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)		131.92t ^{*1)}	火薬類
	分離モータ等		102.6kg ^{*2)}	
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		14.7t	
	2段LH2タンク		2.8t	
液化酸素	1段LOXタンク		86.5t	
	2段LOXタンク		14.1t	
ヘリウムガス	1段気蓄器	常温	84.0ℓ×3個 (30.8MPaG)	高圧ガス
		常温	84.0ℓ×1個 (30.8MPaG)	
		極低温	85.5ℓ×3個 (12.94MPaG)	
	GPM主衛星	常温	220ℓ (2.76MPaG)	
危険物 ^{*4)}	GPM主衛星、2段ガスジェット		653kg	危険物第4類 第2石油類等 毒物
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、フェアリングの火工品を含む

*4)ヒドラジン(GPM主衛星、2段ガスジェット)の合計

19

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。

23号機



参考(21号機)

