

H-IIAロケット17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2月

独立行政法人  
宇宙航空研究開発機構

## 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 17号機と14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 17号機と14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17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17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

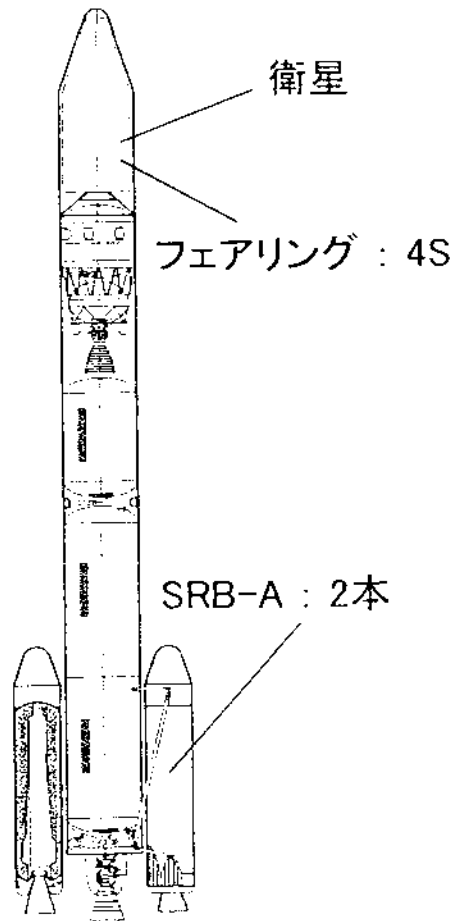
- ・H-IIAロケット17号機の打上げに係る飛行安全計画
- ・H-IIAロケット17号機の打上げに係る飛行安全計画 別添

### (2) 地上安全

- ・H-IIAロケット17号機の打上げに係る地上安全計画
- ・H-IIAロケット17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

17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14号機との比較を以下に示す。



項目	F17	F14
機体型式	H-II A202	H-II A2024
固体ロケットブースタ(SRB-A)	2本	2本
固体補助ロケット(SSB)	無し	4本
フェアリング	4S(4mΦ)	4S(4mΦ)
ペイロード	PLANET-C 小型副衛星5機	WINDS
投入軌道	金星遷移軌道(注)	静止トランスファ軌道

(注) 17号機の投入軌道は金星遷移軌道であるが、飛行安全管理期間中は静止衛星と類似の軌道を飛行する。

### 3. 飛行安全計画

### 3.1 17号機と14号機との飛行安全計画の相違点(1/2)

17号機と14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>PLANET-Cは金星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。 海上警戒用設備として夜間監視カメラを追加した。</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. 飛行安全管制 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(飛行安全計画別添 図1、図2、図3、本資料別添1.2項参照)。</p> <p>SAC安全評価基準の改訂(平成21年8月)に伴い、ロケットの飛行中断を見合わせる条件の記述を明確化した。</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>

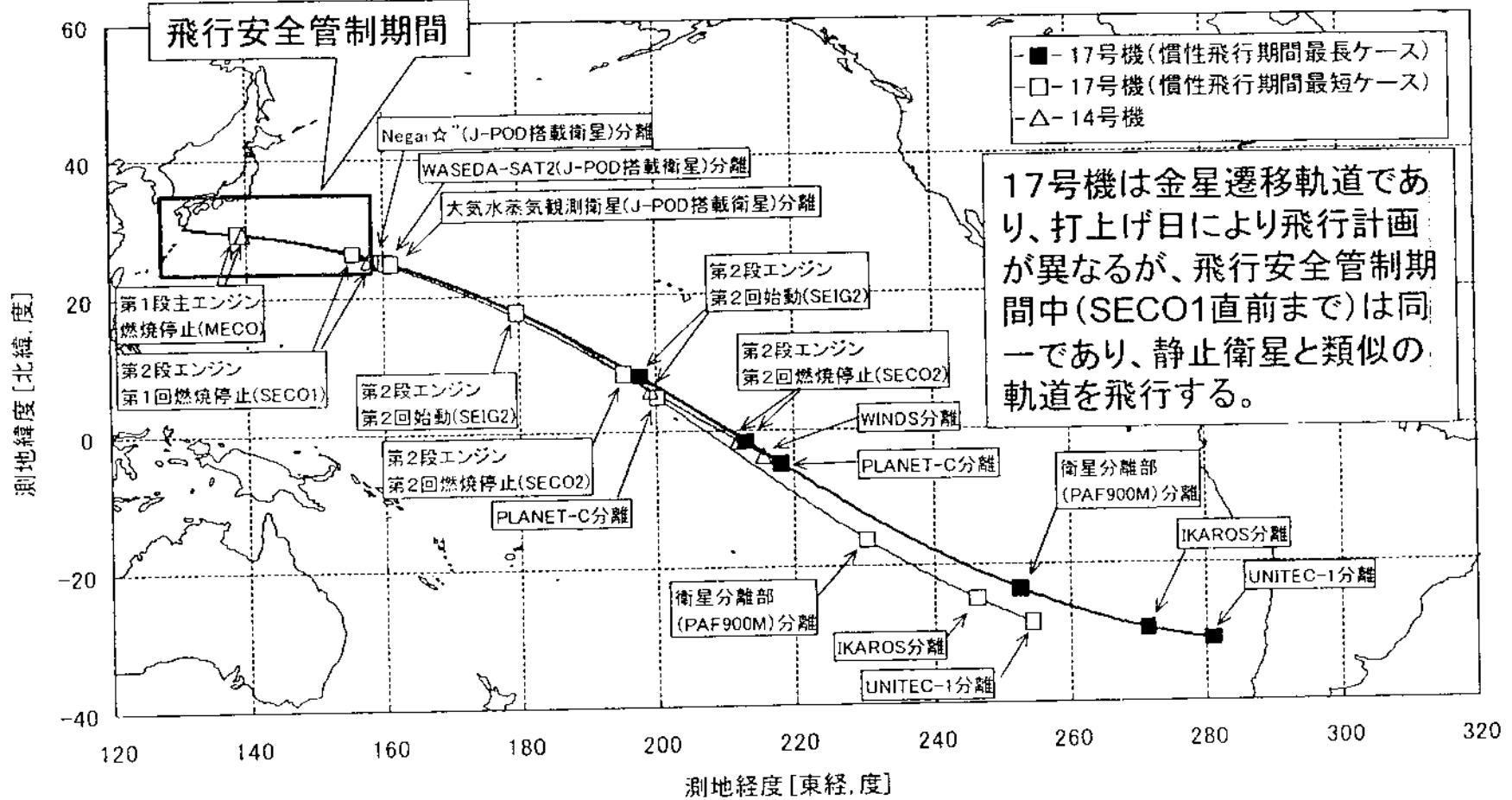
SAC安全評価基準に対する適合性については、問題ないことを確認している。

### 3.1 17号機と14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)

17号機と14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)

17号機と14号機のシーケンス・オブ・イベントの相違を以下に示す。

【17号機】 17号機は金星遷移軌道であり、打上げ日により飛行計画が異なるが、飛行安全管理期間中(SECO1直前まで)は同一である。 【14号機】

事象	打上後経過時間			距離 km	高度 km	慣性速度 km/s	事象	打上後経過時間			距離 km	高度 km	慣性速度 km/s
	時	分	秒					時	分	秒			
(1) リフトオフ	0	0	0	0	0	0.4	(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	55	37	37	52	1.6	(2) 固体補助ロケット第1ペア点火	0	10	0	0	0	0.4
(3) 固体ロケットブースタ 分離**	2	5	5	47	60	1.6	(3) 固体補助ロケット第1ペア燃焼終了*	1	9	11	19	19	1.1
(4) 衛星フェアリング分離	4	25	25	275	147	2.9	(4) 固体補助ロケット第2ペア点火	1	16	14	24	24	1.2
(5) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	36	728	217	5.5	(5) 固体ロケットブースタ 燃焼終了*	1	39	31	42	42	1.5
(6) 第1段・第2段分離	6	44	44	767	223	5.5	(6) 固体ロケットブースタ 分離**	1	48	39	49	49	1.6
(7) 第2段エンジン第1回始動 (SEIG1)	6	50	50	796	226	5.5	(7) 固体補助ロケット第1ペア分離	1	49	40	50	50	1.6
(8) 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SECO1)	11	37	37	2445	304	7.7	(8) 固体補助ロケット第2ペア燃焼終了*	2	15	71	72	72	2.0
(9) Negai☆*(J-POD搭載衛星)分離	12	39	39	2880	304	7.7	(9) 固体補助ロケット第2ペア分離	2	24	84	80	80	2.0
(10) WASEDA-SAT2(J-POD搭載衛星)分離	12	49	49	2950	304	7.7	(10) 衛星フェアリング分離	4	15	295	160	160	3.0
(11) 大気水蒸気観測衛星(J-POD搭載衛星)分離	12	59	59	3020	304	7.7	(11) 第1段主エンジン燃焼停止 (MECO)	6	36	791	242	242	5.5
<慣性飛行期間最長ケース> (注)							(12) 第1段・第2段分離	6	44	831	247	247	5.5
(12) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	23	16	16	7327	299	7.7	(13) 第2段エンジン第1回始動 (SEIG1)	6	50	860	251	251	5.5
(13) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	27	9	9	9326	330	11.7	(14) 第2段エンジン第1回燃焼停止 (SECO1)	12	10	2702	313	313	7.7
(14) PLANET-C分離	28	12	12	9996	407	11.7	(15) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	23	51	7580	255	255	7.7
(15) 衛星分離部 (PAF-900M)分離	36	32	32	14227	2302	10.5	(16) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	27	12	9211	258	258	10.2
(16) IKAROS分離	43	27	27	16718	4787	9.5	(17) WINDS分離	28	3	9685	283	283	10.2
(17) UNITEC-1分離	48	37	37	17149	6812	8.9							
<慣性飛行期間最短ケース> (注)													
(12) 第2段エンジン第2回始動 (SEIG2)	17	59	59	5113	302	7.7							
(13) 第2段エンジン第2回燃焼停止 (SECO2)	21	51	51	7077	374	11.6							
(14) PLANET-C分離	22	55	55	7739	478	11.5							
(15) 衛星分離部 (PAF-900M)分離	31	15	15	11777	2456	10.3							
(16) IKAROS分離	38	10	10	13682	4909	9.3							
(17) UNITEC-1分離	43	20	20	14584	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

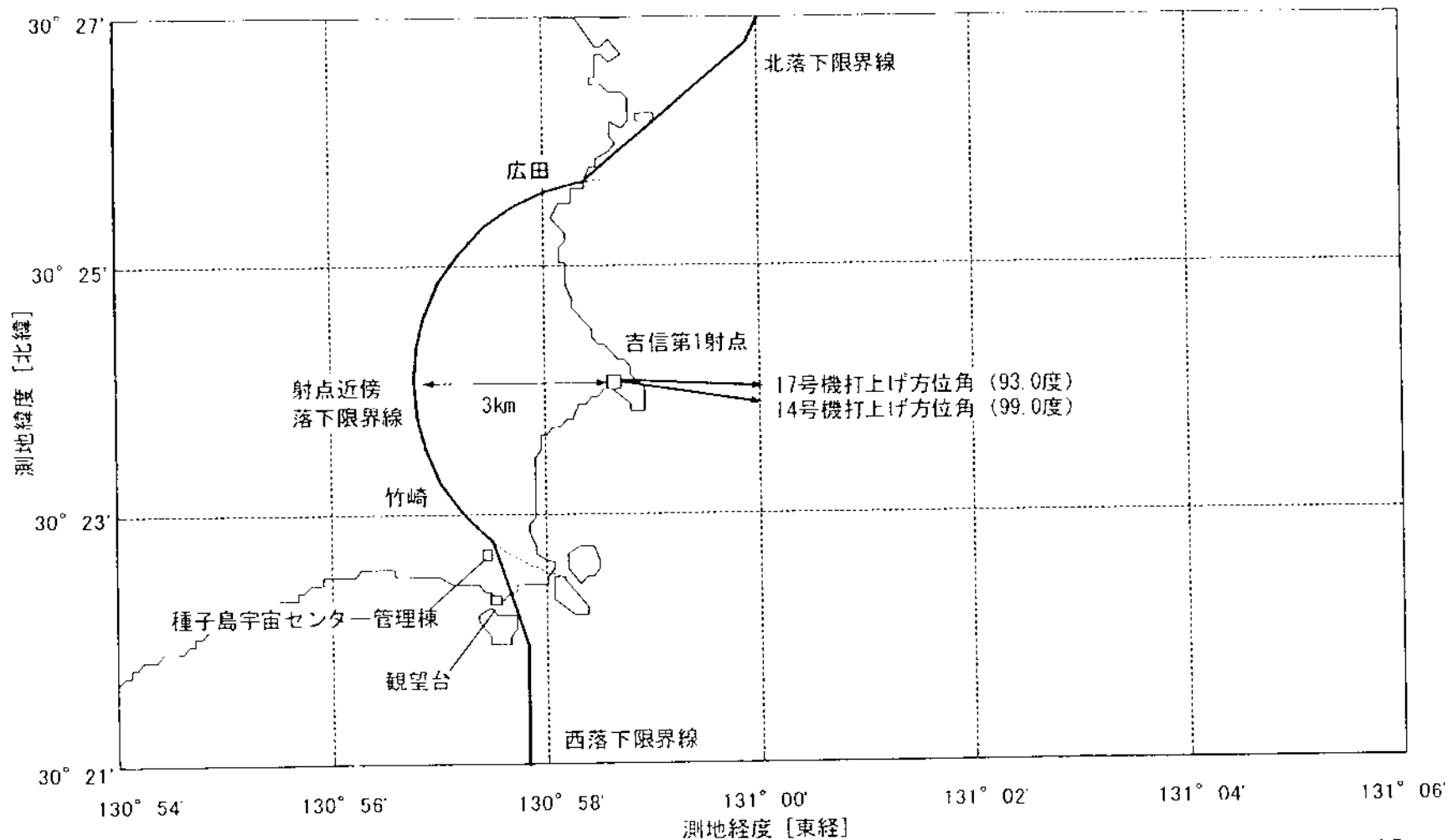
17号機は14号機と機体構成が異なり、固体補助ロケット(SSB)を搭載しない。

\* 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した。

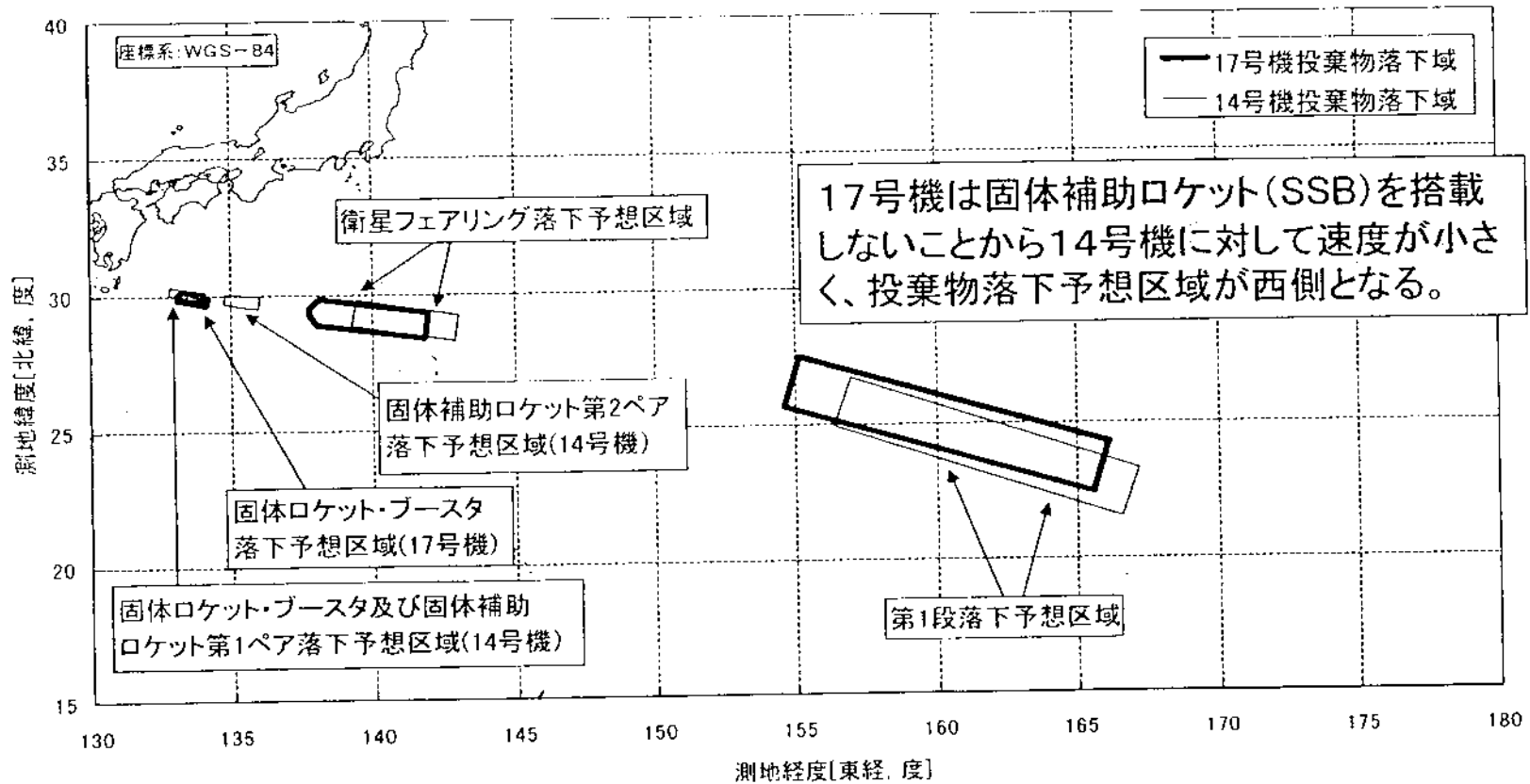
### 3.3 打上げ方位角および射点近傍落下限界線

17号機と14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。



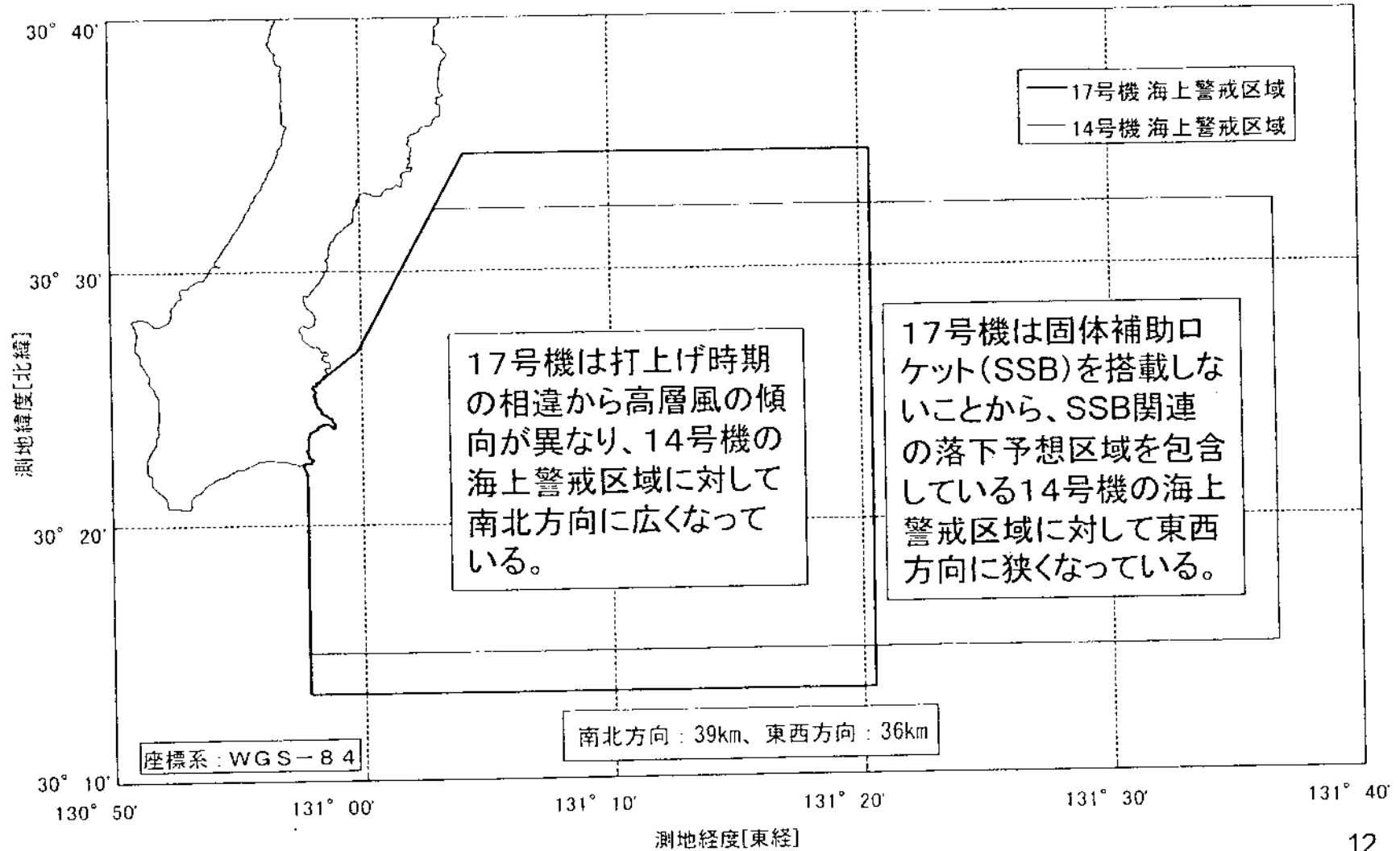
### 3.4 落下予想区域

17号機と14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

17号機と14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 17号機と14号機との地上安全計画の相違点(1/2)

17号機と14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	変更無し
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 表-1、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. 地上安全管理施設設備	変更無し

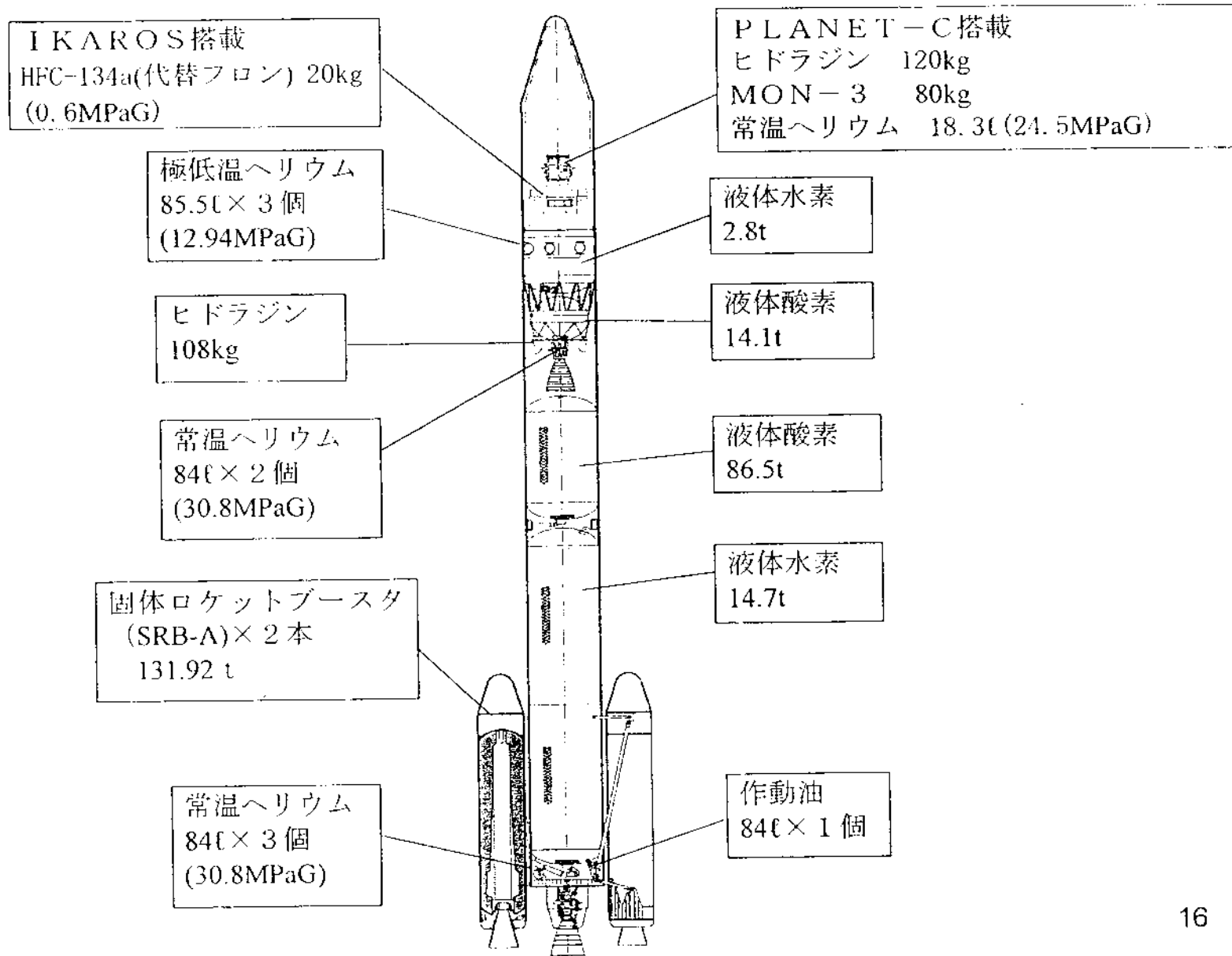
SAC安全評価基準に対する適合性については、問題ないことを確認している。

#### 4.1 17号機と14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） ・海上警戒用設備として夜間監視カメラの導入に伴う変更（地上安全計画別添表-2、図-2参照）  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、地上安全計画別添 図-5参照）
8. 地上安全組織及び業務	打上安全監理業務の定常組織化を反映し、地上安全組織の責任者の呼称を変更した。
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

SAC安全評価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。

## 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)

17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 (30.8MPaG)	
	2段気蓄器	常温	84.0ℓ×2個 (30.8MPaG)	
		極低温	85.5ℓ×3個 (12.94MPaG)	
	PLANET-C	常温	18.3ℓ (24.5MPaG)	
HFC-134a (代替フロン)	IKAROS	常温	20kg (0.6MPaG)	
危険物*4)	PLANET-C、2段ガスジェット		308kg	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(PLANET-C)、衛星分離部、フェアリングの火工品を含む

\*4)ヒドラジン(PLANET-C、2段ガスジェット)、MON-3(PLANET-C)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PLANET-Cに搭載する推進薬量(ヒドラジン:120kg、MON-3:80kg)に基づき下図の通り設定した。

