

通信放送技術衛星／H－Ⅱロケット5号機
打上げ及び追跡管制計画書

[COMETS／H－Ⅱ・5F打上げ及び追跡管制計画書]

(平成9年度夏期)

(案)

平成9年6月

宇 宙 開 発 事 業 団

目 次

1. 概 要	1
1. 1 緒言	1
1. 2 打上げ及び追跡管制実施機関	1
1. 3 打上げ及び追跡管制の責任者	1
1. 4 打上げ及び追跡管制の目的	1
1. 5 衛星の名称及び基数	1
1. 6 ロケットの機種及び機数	2
1. 7 打上げ期間及び日時	2
1. 8 打上げ及び追跡管制施設	2
2. 打上げ計画	4
2. 1 打上げの実施場所	4
2. 2 打上げの実施体制	4
2. 3 ロケットの飛行計画	4
2. 4 衛星の主要諸元	9
2. 5 ロケットの主要諸元	15
2. 6 打上げに係る安全確保	17
2. 7 関係機関への打上げの通報	19
3. 追跡管制計画	21
3. 1 追跡管制の実施場所	21
3. 2 追跡管制隊の組織	21
3. 3 追跡管制の期間	21
3. 4 追跡管制作業の概要	23
3. 5 COMETSの飛行計画	25
3. 6 追跡管制システム	25
3. 7 実験運用システム概念（参考）	25
4. 関係機関への情報の提供	30

表 リ ス ト

第1表	ロケットの飛行計画	7
第2表	COMETSの主要諸元	9
第3表	ロケットの主要諸元	15
第4表	COMETSの追跡管制計画	24
第5表	COMETSの飛行計画	26

図 リ ス ト

第1図	打上げ及び追跡管制施設の配置	3
第2図	打上げ隊の組織	5
第3図	COMETSの搭載	6
第4図	ロケットの飛行経路	8
第5図	COMETSの軌道上外観	14
第6図	ロケットの形状	16
第7図	打上げ時の陸上警戒区域	18
第8図	打上げ時の海上警戒区域	18
第9図	ロケットの落下予想区域	20
第10図	COMETS追跡管制隊の組織	22
第11図	COMETSの地表面軌跡	27
第12図	COMETS追跡管制システム	28
第13図	COMETSの実験運用システム概念	29

COMETS/H-II・5F 打上げ及び追跡管制計画書

1. 概 要

1. 1 緒言

宇宙開発事業団は、平成9年度夏期に、H-IIロケット5号機（以下「H-II・5F^{*1}」という。）による通信放送技術衛星（以下「COMETS^{*2}」という。）の打上げ及び軌道投入、並びに軌道投入後のCOMETSの追跡管制を行う。

この計画書は、衛星を搭載したH-II・5Fの打上げから第2段・衛星分離（要求される軌道へ衛星を投入）の確認までを行う打上げ計画と、COMETSのドリフト軌道投入から静止軌道への投入、三軸姿勢の確立及び衛星搭載機器の機能確認を行う初期段階の追跡管制計画とからなる。

なお、初期段階の追跡管制終了後における定常段階の追跡管制については、本計画書に参考として付記する。

*1 5Fは、H-IIロケット5番目のフライトであることを示す。

*2 COMETSは、Communications and Broadcasting Engineering Test Satelliteの略である。

1. 2 打上げ及び追跡管制実施機関

宇宙開発事業団

理事長 内 田 勇 夫

東京都港区浜松町2丁目4番1号

世界貿易センタービル

1. 3 打上げ及び追跡管制の責任者

(1) 打上げ実施責任者

理事 十 亀 英 司

(2) 追跡管制実施責任者

理事 吉 村 和 幸

1. 4 打上げ及び追跡管制の目的

COMETSの打上げ及び追跡管制は、高度移動体衛星通信技術、衛星間通信技術及び高度衛星放送技術の通信放送分野の新技术、多周波数帯インテグレーション技術並びに大型静止衛星の高性能化技術の開発及びそれらの実験・実証を行うことを目的とする。

1. 5 衛星の名称及び基数

通信放送技術衛星 (COMETS) 1基

1. 6 ロケットの機種及び機数

H-IIロケット5号機 (H-II・5F) 1機

1. 7 打上げ期間及び日時

(1) 打上げ期間

平成9年8月18日(月)～平成9年9月30日(火)

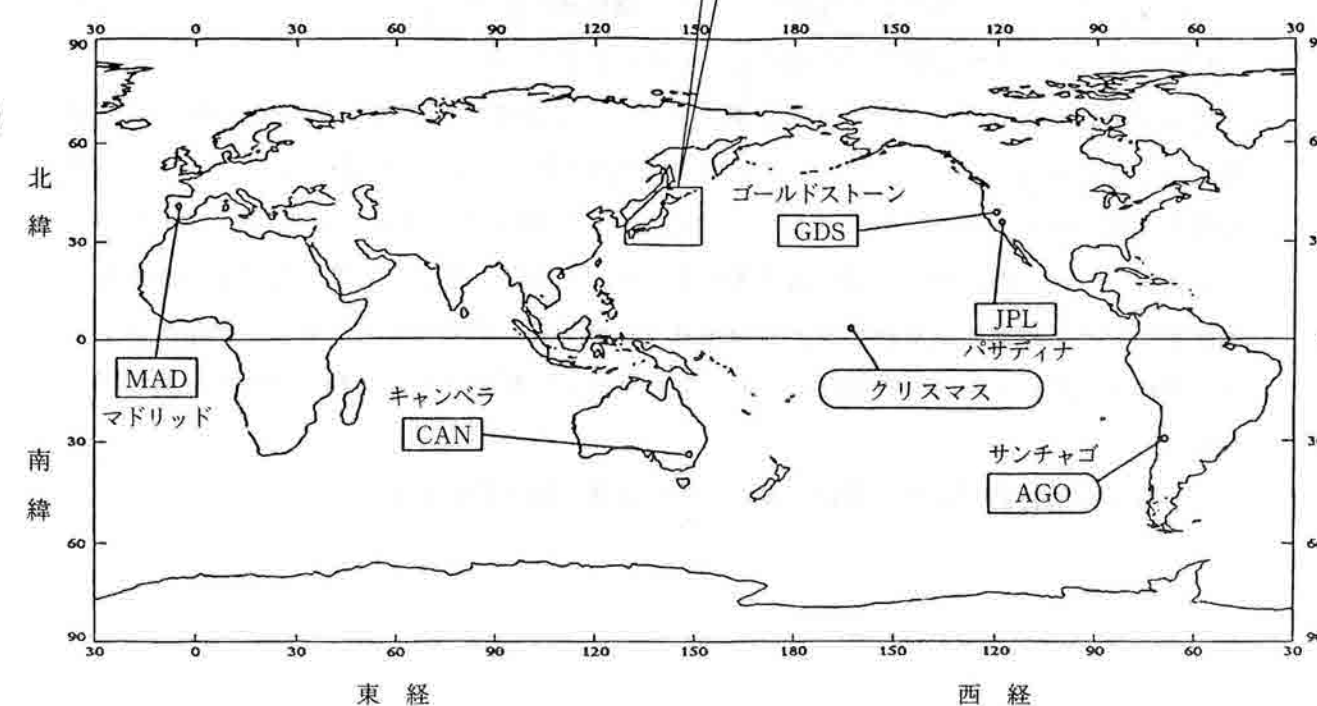
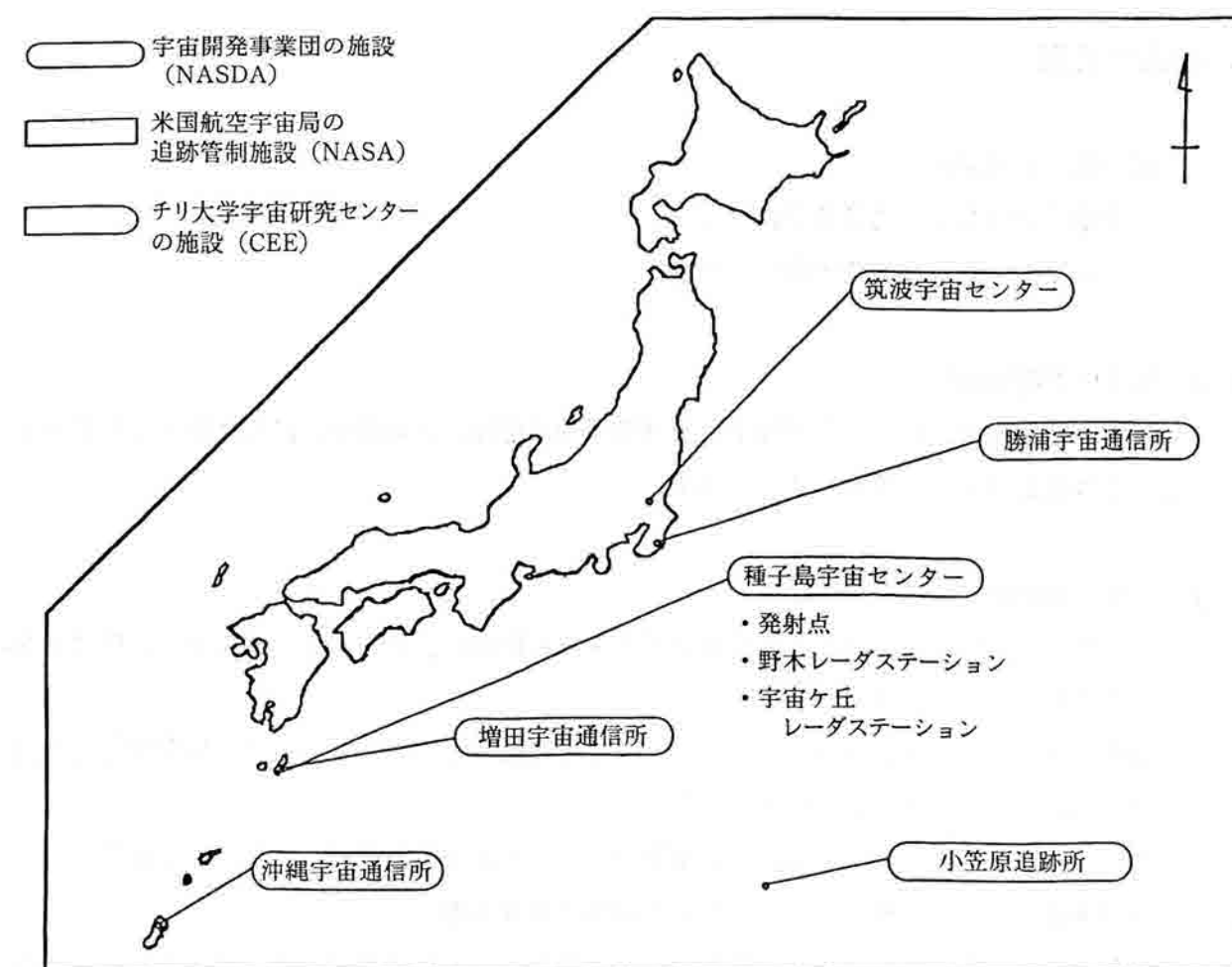
(2) 打上げ日時

機 種	打 上 げ 日	打上げ予備期間	打上げ時間帯	海面落下時間帯 (打上げ後分)
H-IIロケット 5号機 (H-II・5F)	平成9年 8月18日(月)	平成9年 8月19日(火) ～ 9月30日(火)	15:50 ～ 17:30	・固体ロケットブースタ 約6分～7分 ・衛星フェアリング 約18分～19分 ・第1段 約14分～31分

なお、打上げ時刻は、打上げ日等により変化し、打上げ時間帯の範囲内で別途決定される。

1. 8 打上げ及び追跡管制施設

打上げ及び追跡管制に使用する、宇宙開発事業団及び支援を受ける関係機関の施設の配置を第1図に示す。



第1図 打上げ及び追跡管制施設の配置図

2. 打上げ計画

2. 1 打上げの実施場所

宇宙開発事業団 種子島宇宙センター
鹿児島県熊毛郡南種子町大字茎永

2. 2 打上げの実施体制

打上げ整備作業、ロケットの打上げ及び衛星の軌道投入の業務を、打上げ隊により実施する。この打上げ隊の組織を第2図に示す。

2. 3 ロケットの飛行計画

H-II・5Fは、COMETSを第3図のように搭載し、種子島宇宙センター吉信射点から垂直に打ち上げられる。

ロケットは、リフトオフ後まもなく、ロール旋回により機体のピッチ面を初期飛行方位角92.5度に向けた後、太平洋上を飛行する。

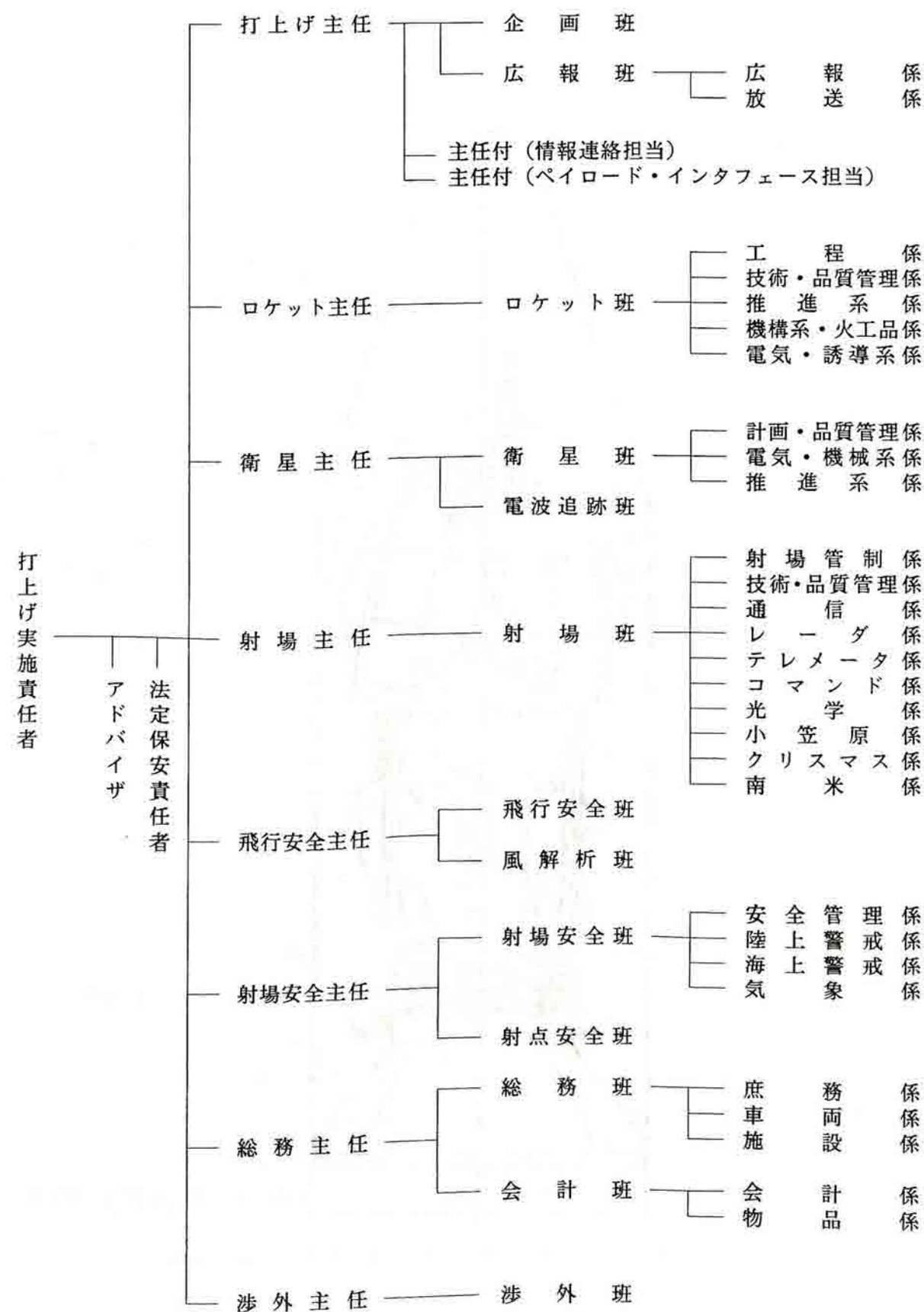
その後、固体ロケットブースタ及び衛星フェアリングを順次分離し、更に、第1段主エンジンの燃焼を停止し、打上げ後約5分54秒に第1段を分離する。

引き続いて、第2段エンジンの第1回燃焼を開始し、搭載誘導機器による誘導を行った後第2段エンジンの燃焼を停止し、所定のパーキング軌道に投入する。

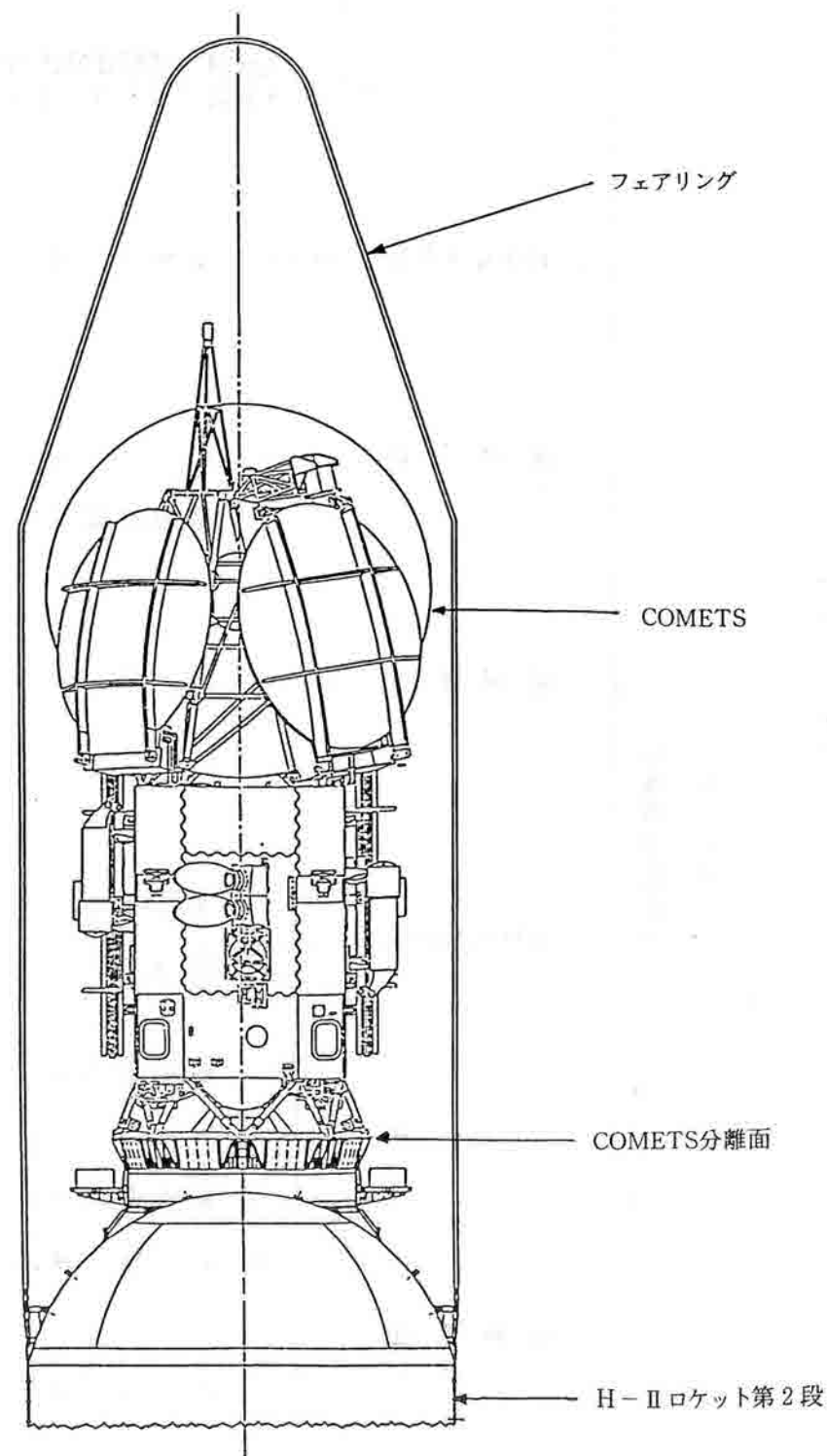
その後、ロケットは赤道上空付近に至るまで慣性飛行を続け、この間にトランスファ軌道へ移行するための第2段第2回燃焼に備え姿勢の設定を行う。

打上げ後約23分25秒にロケットは、第2段エンジンの第2回燃焼を開始し、搭載誘導機器による誘導を行って、第2段エンジン第2回燃焼を停止し、所定の静止トランスファ軌道に投入され、打上げ後約27分12秒にCOMETSを分離する。また第2段エンジンについてはデータ取得の為に第3回目の着火実験を行う。この間、種子島の光学設備及び種子島、小笠原のレーダ設備によるロケットの追尾並びに種子島、小笠原、クリスマス及びサンチャゴの各地上局でのテレメータ受信により、飛行状況の監視とロケット動作状態の計測が行われる。

ロケットの飛行計画を第1表に、また、飛行経路を第4図に示す。

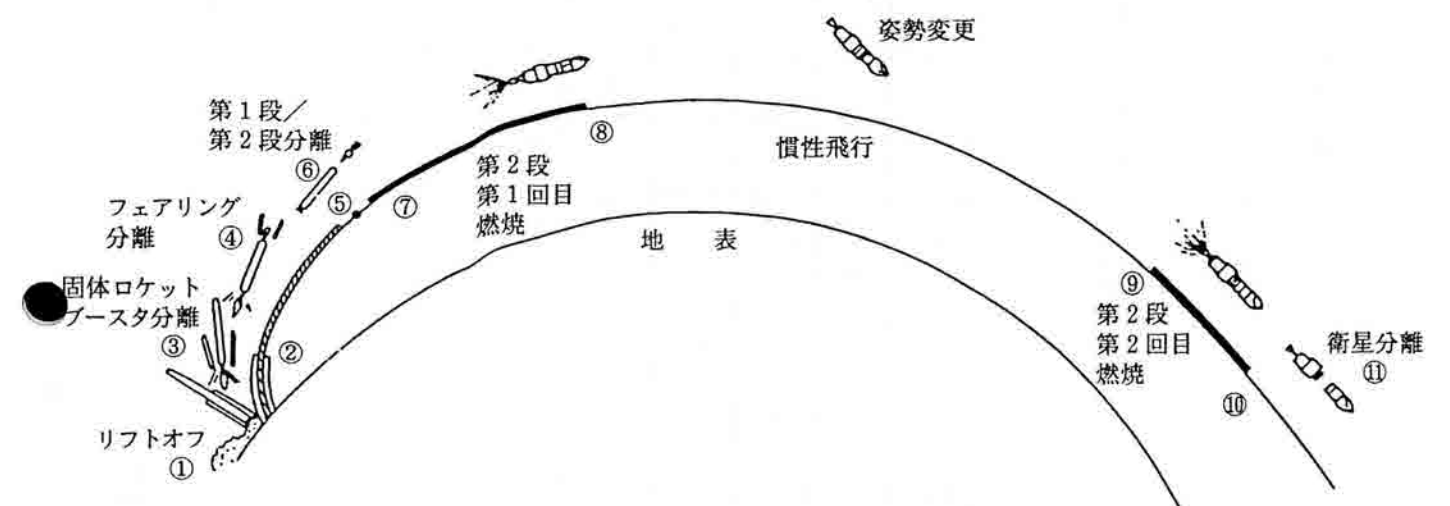


第2図 打上げ隊の組織



第3図 COMETSの搭載

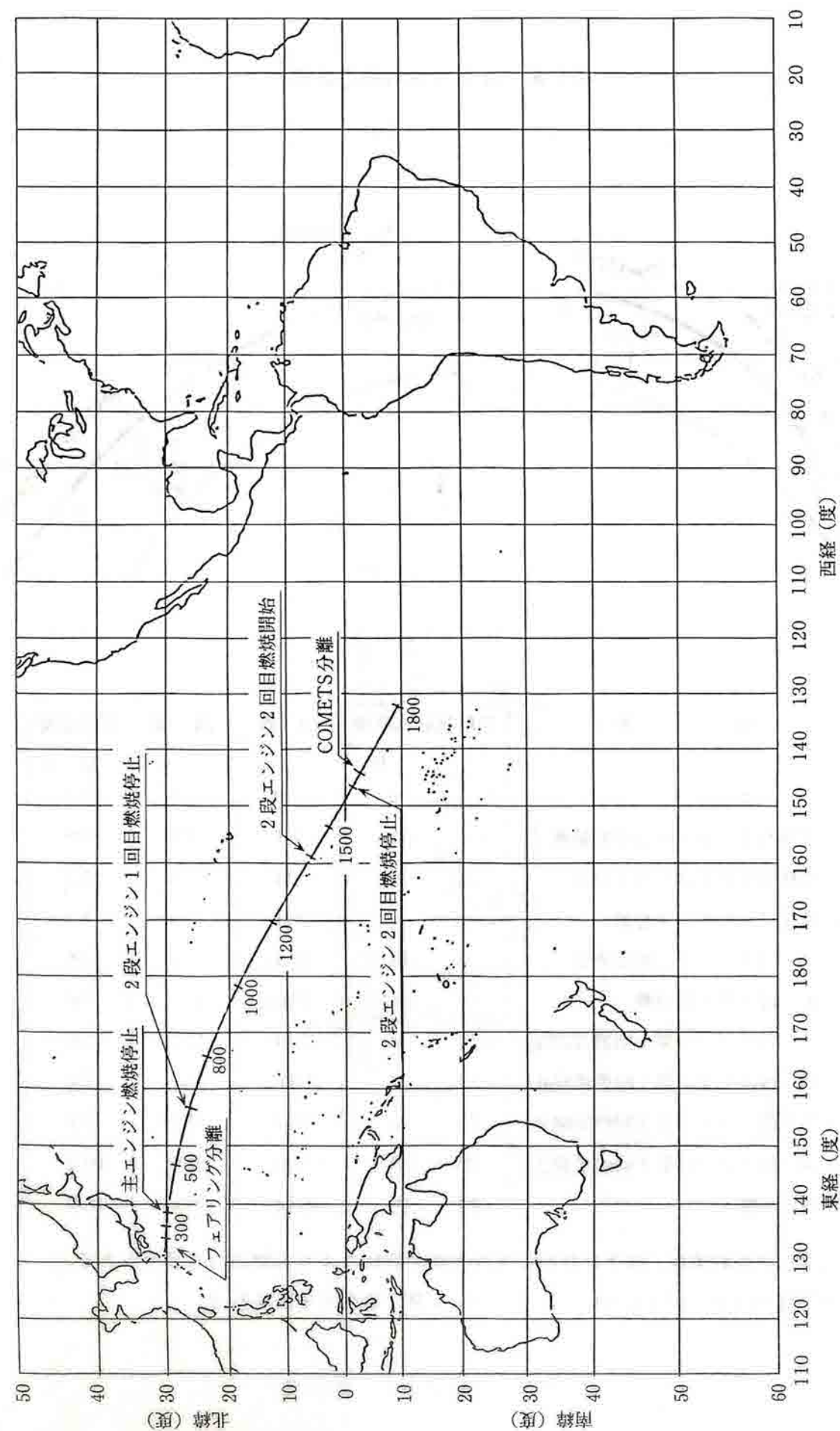
第1表 ロケットの飛行計画



事 象	発射後経過時間	距 離	高 度	慣性速度
	分 秒	km	km	km/s
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	1 33	31	38	1.6
③ 固体ロケットブースタ分離	1 35	34	40	1.6
④ 衛星フェアリング分離	4 0	294	124	3.2
⑤ 第1段主エンジン燃焼停止	5 46	694	171	5.6
⑥ 第1段・第2段分離	5 54	735	176	5.6
⑦ 第2段エンジン第1回燃焼開始	6 0	766	179	5.6
⑧ 第2段エンジン第1回燃焼停止	11 2	2547	251	7.7
⑨ 第2段エンジン第2回燃焼開始	23 25	7764	251	7.7
⑩ 第2段エンジン第2回燃焼停止	26 38	9320	258	10.2
⑪ 衛星分離	27 12	9644	274	10.2

なお、計画数値は、打上げ直前の飛行計画最新化により変更される場合がある。

注) 第2段エンジンについてはミッション終了後着火実験を行う。



注) 数字は打上げ後経過時間(秒)を示す。

第4図 ロケットの飛行経路

2. 4 衛星の主要諸元

COMETSの主要諸元及び軌道上外観図を第2表及び第5図に示す。

第2表 COMETSの主要諸元(1/5)

名 称	通信放送技術衛星 (COMETS)
ミ ッ シ ョ ン	(1) 高度移動体衛星通信実験 (MCE) [CRLが開発] (2) 衛星間通信実験 (ICE) (3) 高度衛星放送実験 (SBE) [郵政省通信総合研究所 (CRL) とNASDAが共同開発]
目 的	(1) 移動体衛星通信の高度化・大容量データ伝送のための実験を行う。 (2) 地球観測衛星等との大容量データの中継伝送及び宇宙における通信領域の拡大をもたらす衛星間通信の実験を行う。 (3) 衛星放送の高度化・マルチメディア化に対応した高機能な衛星放送の実験を行う。 (4) 大型静止衛星バスの高度化を図る。
形 状 ・ 寸 法	形 状: 太陽電池パドル (2翼)、大型アンテナ (3基) を有する箱形形状 衛星筐体本体: 約 3 m × 2.8 m × 2 m 太陽電池パドル: 14.5 m (片翼)
質 量	3 9 4 5 Kg (打上げ時)
発 生 電 力	5 2 3 0 W 以上 (3年後夏至)
静 止 位 置	東経 1 2 1 度
軌 道 保 持 精 度	東西: ± 0.1° 以内、南北: ± 0.1° 以内
ミ ッ シ ョ ン 寿 命	3 年
信 頼 度	バスシステム: 0.95 以上

第2表 COMETSの主要諸元(2/5)

衛星間通信機器 (ICE) Inter-orbit Communications Equipment	主要機能 - 地球局からの送受信信号を含むフィーダリンクの周波数を変換し、ユーザ宇宙機との間でS/Kaバンドによるデータ通信を行う。 - 軌道高度1000kmまでのユーザ宇宙機との通信を行う。 - ユーザ宇宙機側でのCOMETSの捕捉追尾を容易にするためCOMETSからユーザ宇宙機へKaバンドのフォワードビーコン信号を送信する。 - フィーダリンク用アンテナは高度移動体衛星通信用のアンテナと共用する。 衛星間通信用(IOL)アンテナ - 開口径: 3.6m センターフィードカセグレン方式(展開ブーム付き) フィーダリンクアンテナ - 開口径: 2.0m オフセットフィードグレゴリアン方式 捕捉追尾特性 - Kaバンド: プログラム追尾及び自動追尾 - Sバンド: プログラム追尾 - 追尾精度: Kaバンド$\pm 0.043^\circ$以下(自動追尾時) Sバンド$\pm 0.31^\circ$以下 - アンテナ駆動範囲: 地球中心に対して$\pm 10^\circ$以上 - アンテナ駆動角速度: 0.013 deg/sec以上 周波数 - 衛星間通信 <table border="1"> <tr><td>Kaバンドフォワード</td><td>23.190~23.460GHz</td></tr> <tr><td>Kaバンドリターン</td><td>25.525~26.425GHz</td></tr> <tr><td>Sバンドフォワード</td><td>2025~2110MHz</td></tr> <tr><td>Sバンドリターン</td><td>2200~2290MHz</td></tr> <tr><td>Kaバンドフォワードビーコン</td><td>23.3875、23.540GHz</td></tr> </table> - フィーダリンク <table border="1"> <tr><td>Kaバンドフォワード</td><td>29.785GHz</td></tr> <tr><td>Kaバンドリターン</td><td>19.685GHz</td></tr> <tr><td>Sバンドフォワード</td><td>30.180GHz</td></tr> <tr><td>Sバンドリターン</td><td>20.370GHz</td></tr> <tr><td>Kaバンドパイロット信号</td><td>29.960GHz</td></tr> </table>	Kaバンドフォワード	23.190~23.460GHz	Kaバンドリターン	25.525~26.425GHz	Sバンドフォワード	2025~2110MHz	Sバンドリターン	2200~2290MHz	Kaバンドフォワードビーコン	23.3875、23.540GHz	Kaバンドフォワード	29.785GHz	Kaバンドリターン	19.685GHz	Sバンドフォワード	30.180GHz	Sバンドリターン	20.370GHz	Kaバンドパイロット信号	29.960GHz
Kaバンドフォワード	23.190~23.460GHz																				
Kaバンドリターン	25.525~26.425GHz																				
Sバンドフォワード	2025~2110MHz																				
Sバンドリターン	2200~2290MHz																				
Kaバンドフォワードビーコン	23.3875、23.540GHz																				
Kaバンドフォワード	29.785GHz																				
Kaバンドリターン	19.685GHz																				
Sバンドフォワード	30.180GHz																				
Sバンドリターン	20.370GHz																				
Kaバンドパイロット信号	29.960GHz																				

第2表 COMETSの主要諸元(3/5)

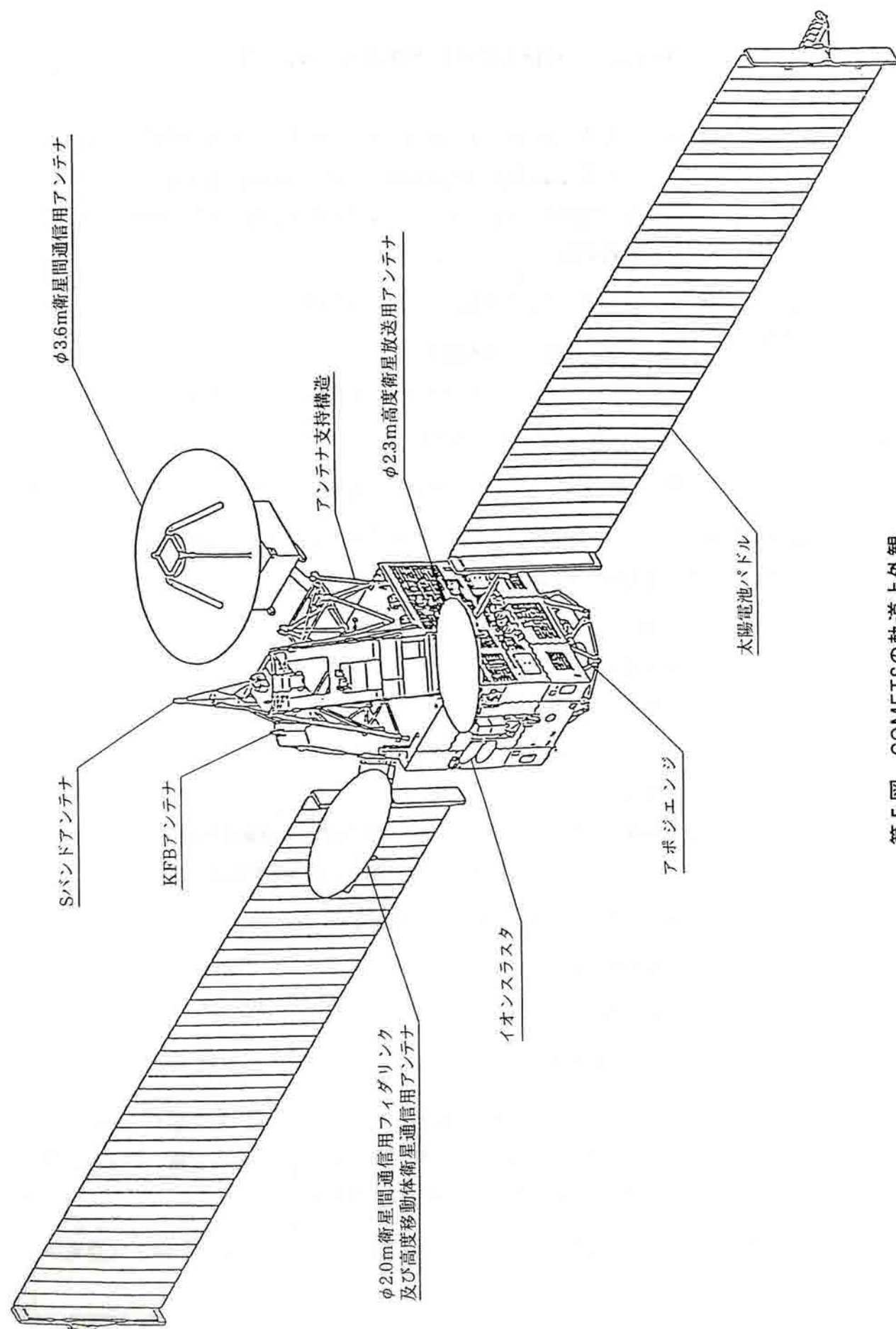
高度衛星放送機器 (SBE) Advanced Satellite Broadcasting Equipment	主要機能 - 関東甲信越及び九州本島からのアップリンク信号を所要の電力に増幅しダウンリンク信号として関東甲信越及び九州本島に送信する。 - アンテナ指向制御機能として以下の機能を有する。 ①地上局からのコマンド信号により、アンテナをマニュアル制御する。 ②地上局からのビーコン信号により、アンテナが自動追尾する。 - アップリンク信号の1波又は2波同時中継。 アンテナ系 - 開口径: 2.3m オフセットフィードカセグレン方式 - 照射区域: 関東甲信越及び九州本島(種子島方向指向可能) - ビーム数: 関東甲信越 1、九州本島 1 周波数 - Kaバンドアップリンク 27.3GHz、27.8GHz - Kaバンドダウンリンク 20.7GHz
高度移動体衛星通信機器 (MCE) Advanced Mobile satellite Communications Equipment	主要機能 - Kaバンド及びミリ波帯の周波数を用いた移動体衛星通信実験を行う。 - 関東(Kaバンド/ミリ波帯)及び東海(Kaバンド)の地域において、移動体間の衛星通信実験を行う。 中継方式 - IF中継 フィルタバンクによるビーム間接続機能 - 再生中継ベースバンド交換によるビーム間接続機能 接続数 8チャンネル/系統 アップリンク SCPC(シングルチャンネルパーキャリア)方式 ダウンリンク TDM(時分割多重)方式 周波数 - Kaバンド アップリンク 30.772、30.828GHz - Kaバンド ダウンリンク 21.000、21.056GHz - ミリ波帯 アップリンク 46.886GHz - ミリ波帯 ダウンリンク 43.764GHz

第2表 COMETSの主要諸元 (4/5)

テレメトリコマンド系	テレメトリ系	Sバンド	Kaバンド
	・周波数	2269.68MHz	20.165GHz
	・変調方式	PCM-PSK/PM	PCM-PSK/PM
	・ビットレート	512b/s、2048b/s	2048b/s
	コマンド系	Sバンド	Kaバンド
	・周波数	2090.0MHz	29.485GHz
	・変調方式	PCM-PSK/PM	PCM-PSK/PM
	・ビットレート	1000b/s	1000b/s
	レンジング系	Sバンド	Kaバンド
	・周波数 アップリンク	2090.0MHz	29.295、29.315GHz
	ダウリンク	2269.68MHz	20.095、20.115GHz
	・変調方式	トーン/PM	PNコードスペクトラム拡散
電源系 (EPS)	・レンジング方式	トーン方式	PNコード方式
	バス方式：4バス分離可能2バス、非安定バス方式		
	バス電圧：日照時 48.75～50.0V 日陰時 31.75～49.0V		
	バッテリー：種類 NiH ₂ バッテリー 容量 35AH×4台 シャント：方式 デジタル型シーケンシャルシャント 容量 1900W×4台 (50V)		
パドル系 (SPS)	発生電力：6170W以上 (トランスファー軌道上) 5230W以上 (静止軌道上3年後夏至) パドル方式：フレキシブルタイプ マスト伸展収納方式：コイラブルマスト 太陽電池セル：ガリウム砒素セル		
姿勢制御系 (ACS)	・方式：コントロールドバイアスモーメンタム方式 ・姿勢制御精度：ロール/ピッチ軸 ±0.05° 以内 ヨー軸 ±0.15° 以内 ・IOLアンテナ駆動系との協調制御を行う。		

第2表 COMETSの主要諸元 (5/5)

熱制御系 (TCS)	・受動型熱制御方式 (オプティカルソーラーリフレクタ、多層インシュレーション等) と能動型熱制御方式 (コマンド信号、電子式サーモスタット及び機械式サーモスタットにより制御されるヒータ、ヒートパイプ) を併用する。
構体系 (STR)	構造様式：衛星本体：パネル支持構造 衛星本体の支持：トラス構造 アンテナユニットの支持/トラス構造 構体重量：約340kg 剛性：横軸10Hz以上、縦軸30Hz以上
統合型推進系 (UPS)	方式：アポジエンジン系とガスジェット系の統合型 推進供給方式：調圧・ブローダウン方式 アポジエンジン系 (調圧方式) ・推進：N ₂ H ₄ /NTO ・推力：1700N ガスジェット系 (ブローダウン方式) ・推進：N ₂ H ₄ ・構成：1Nスラスト：16台 (姿勢制御、東西軌道制御) 50Nスラスト：4台 (AEF時の姿勢制御)
イオンエンジン系 (IES)	・方式：カウフマン式電子衝撃型イオンエンジン ・推進剤：キセノン ・推力：23.3mN ・南北軌道制御用
計装系 (INT)	ハーネス、ブラケット等の計装品以外に電力分配、軽負荷モード信号の送出、火工品の点火制御、分離信号の検出・ACSの起動、パドル展開信号の出力、UPS系バルブの駆動機能等を有する。
技術データ取得装置 (TEDA)	メモリ誤動作モニタ、放射線吸収量モニタ、帯電電位モニタ、太陽電池モニタ、磁力計



第5図 COMETSの軌道上外観

2. 5 ロケットの主要諸元

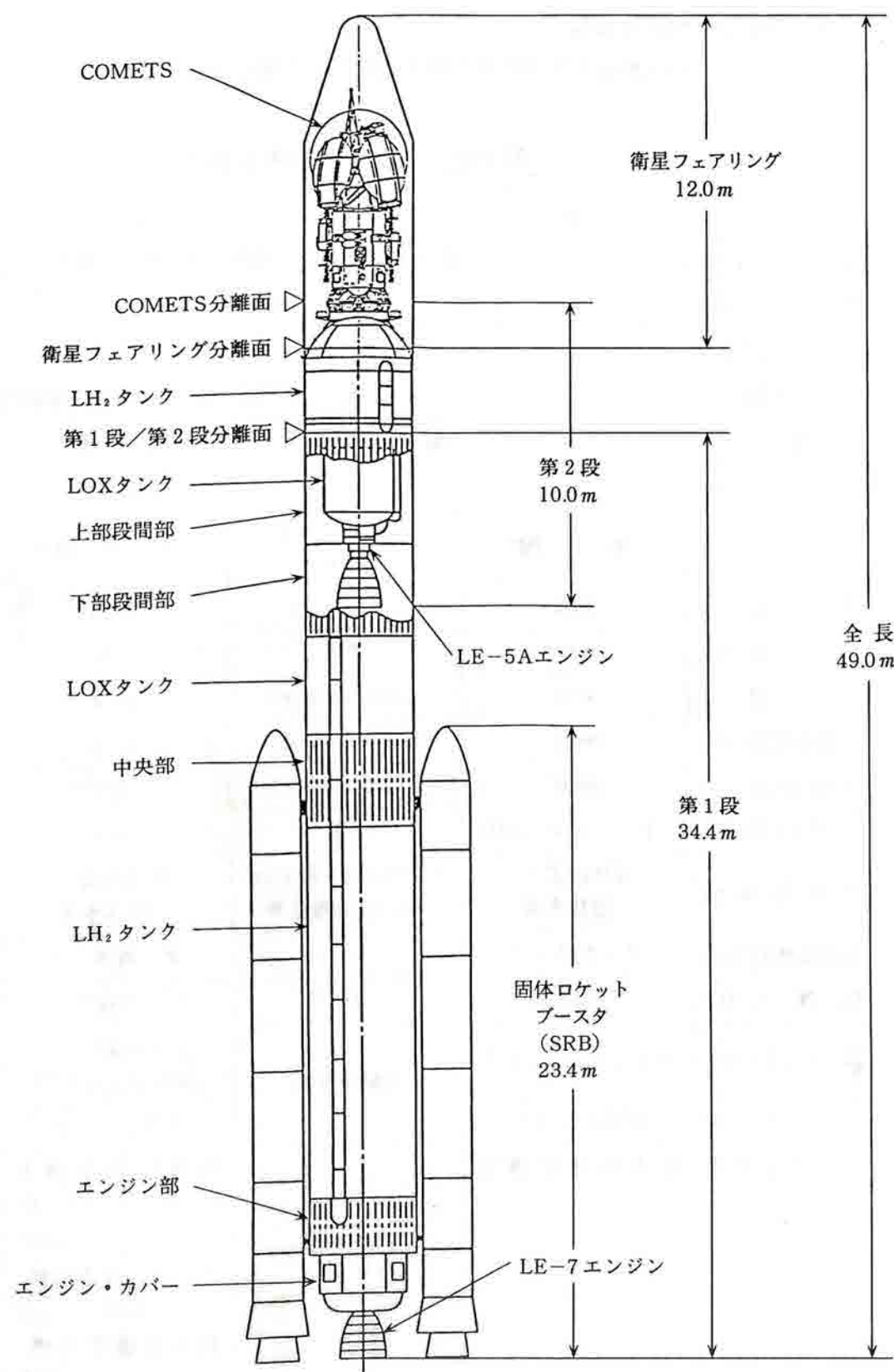
ロケットの主要諸元及び形状を第3表及び第6図に示す。

第3表 ロケットの主要諸元

全		段		
名 称	H-IIロケット5号機 (H-II・5F)			
全 長(m)	49.0			
外 径(m)	4.0			
全 備 質 量 (t)	256.7 (リフトオフ時。衛星の質量は含まず。)			
誘 導 方 式	慣 性 誘 導 方 式			
各		段		
	第 1 段* ¹	固体ロケット ブースタ	第 2 段* ²	衛 星 フェアリング
全 長(m)	34.4	23.4	10.0	12.0
外 径(m)	4.0	1.8	4.0	4.1
質 量 (t)	97.9	140.7 (2本分)	16.7	1.4
推進薬質量 (t)	86.3	118.3 (2本分)	14.0	
平均推力 (t)	86.0* ³	318.0 (2本分)* ³	12.4* ⁴	
燃 焼 時 間 (s)	主エンジン 346	93	495	
推 進 薬 種 類	液体酸素／ 液体水素	ポリブタジエン系コンポ ジット固体推進薬	液体酸素／ 液体水素	
推進薬供給方式	ターボポンプ	————	ターボポンプ	
比 推 力 (s)	445* ⁴	273* ⁴	452* ⁴	
姿 勢 制 御	ピッチ・ヨー	主エンジンジンバル	可動ノズル	ジンバル* ⁵ ガスジェット* ⁶
	ロー ル	補助エンジン		ガスジェット
搭載電子装置	誘導制御系機器		————	誘導制御系機器 レーダトランスポンダ ：2台 テレメータ送信機 (UHF)：1台 指令破壊受信機 ：2台

*1: 段間部を含む。 *2: 衛星分離部を含む。 *3: 海面上 *4: 真空中

*5: 推力飛行中 *6: 慣性飛行中



第6図 ロケットの形状

2. 6 打上げに係る安全確保

(1) 打上げに係る作業の安全については、打上げに関連する法令のほか、別に定める射圏安全管理規程、危険物及び重要施設設備の取扱いに関する規程並びに安全管理計画に従って、措置を講ずる。

(2) 射場周辺住民に対する安全確保については、あらかじめロケット打上げ計画の周知を図り、警戒区域に立ち入らないよう協力を求める。

(3) 打上げに係る警戒については、次の要領により実施する。

ア. 陸上の警戒

射場及び射場周辺の警戒については、事業団において警戒員を配置し、巡回等必要な措置を講ずるとともに、鹿児島県警察本部及び種子島警察署に協力を依頼する。

(ア) 打上げ時

打上げ時（発射7時間30分前から）における陸上警戒区域は、第7図に示すとおりとし、当該区域には一般の人が立ち入らないよう協力を求める。

(イ) 打上げ時以外

危険物等の貯蔵及び取扱場所の周辺には、関係者以外立ち入らないよう、要所に警戒員を配置して警戒を行う。

イ. 海上の警戒

打上げ時の海上警戒区域は、第8図に示す海域とし、一般の船舶が立ち入らないよう、事業団において海上監視レーダによる監視及び警戒船による警戒を行う。これに加えて、海上保安庁第十管区海上保安本部及び鹿児島県に警戒を依頼する。その細目は打合せの上定める。

また、第十管区海上保安本部鹿児島海上保安部には連絡員を派遣し、射場と緊密な連絡をとる。

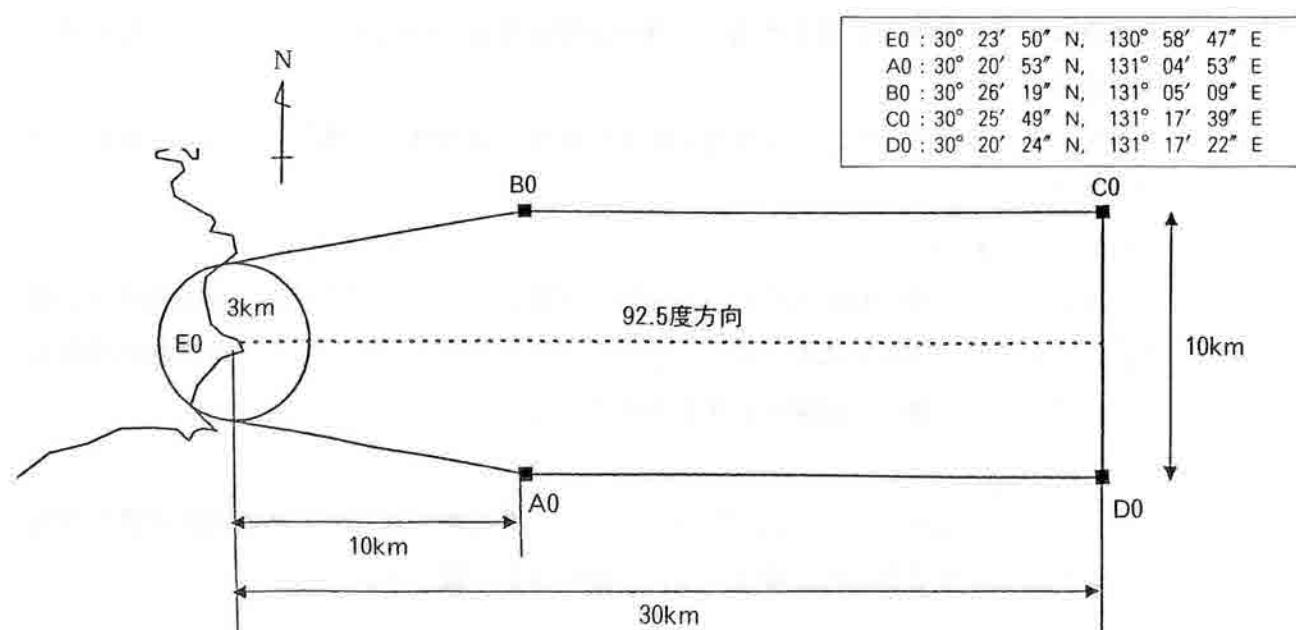
ウ. 射場上空の警戒

射場上空の航空機の航行安全については、運輸省大阪航空局鹿児島空港事務所及び種子島空港出張所に協力を依頼するとともに、必要な連絡を行う。また、種子島空港出張所には連絡員を派遣し、射場と緊密な連絡をとる。

(4) ロケットの飛行安全については、取得されたデータに基づきロケットの飛行状態を判断し、安全を図るため必要がある場合には、所要の措置を講ずる。



第7図 打上げ時の陸上警戒区域



第8図 打上げ時の海上警戒区域

2. 7 関係機関への打上げの通報

(1) ロケットの打上げの実施、打上げ日の変更等に係る関係機関への通報

ア. 打上げの実施、打上げ日の変更等

原則として、打上げ日の前々日15時までに決定し、通報先関係機関に速やかに通報する。

イ. 打上げを実施する旨の通報後の変更等

天候その他の理由により打上げを行わない場合には、打上げを行わないこと及び変更後の打上げ日を速やかに通報する。

ウ. 通報の方法

関係機関等への通報は、電話、FAX等によって行う。なお、東京航空局新東京空港事務所、大阪航空局鹿児島空港事務所及び種子島空港出張所、航空交通流管理センター並びに東京、福岡及び那覇の各航空交通管制部には、打上げ時刻を打上げの6時間前、2時間前及び30分前に通報し、また、打上げ直後及び終了後速やかにその旨を通報する。

(2) 船舶及び航空機の航行安全のための事前の通報

第8図に示す海上警戒区域及び第9図に示すロケット落下予想区域の情報が船舶及び航空機に周知されるよう、以下のとおり、事前に関係機関に通報する。

ア. 船舶の航行安全

ロケットの打上げに係る情報について、水路通報としてあらかじめ発せられるよう、事前に海上保安庁水路部に通報する。

イ. 航空機の航行安全

ロケットの打上げに係る情報について、運輸省航空局より航空路誌補足版としてあらかじめ発せられるよう、航空法第99条の2及びこれに関連する規定に基づき、事前に大阪航空局鹿児島空港事務所に通報する。なお、ノータムの発行に必要な情報は、これに加えて、東京航空局新東京空港事務所にも通報する。

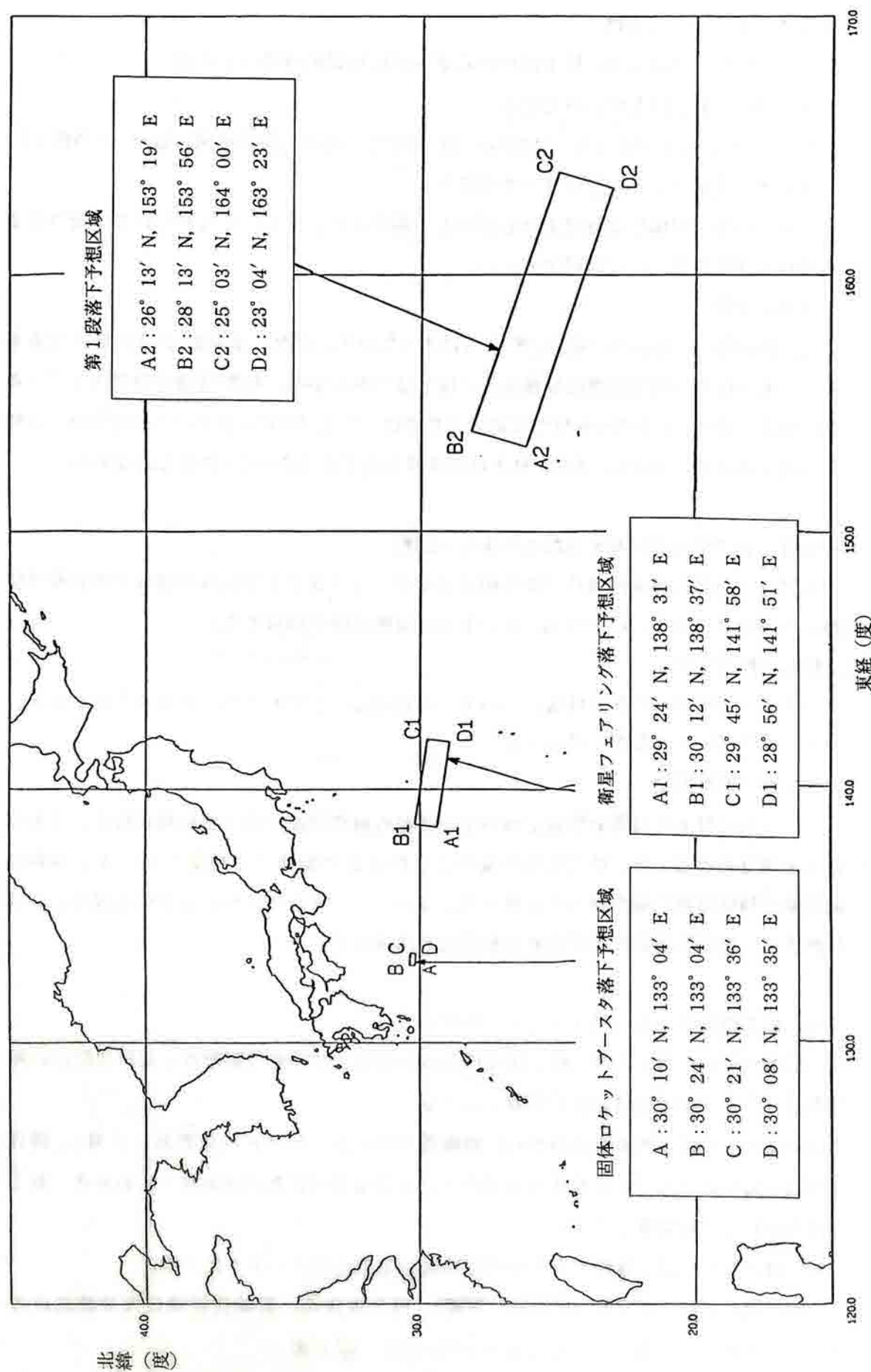
(3) 船舶、航空機及び一般に対する打上げの周知

ア. 一般航行船舶に対しては、海上保安庁の水路通報、無線航行警報及び共同通信社の船舶放送（海上保安庁提供の航行警報）による。

イ. 漁船に対しては、漁業無線局からの無線通信のほか、NHK（鹿児島、宮崎）、南日本放送、宮崎放送及び大分放送の各局のラジオ放送並びに共同通信社の船舶放送（海上保安庁提供の航行警報）による。

ウ. 航空機に対しては、運輸省からの航空路誌補足版及びノータムによる。

エ. 一般に対しては、NHK（鹿児島、宮崎）、南日本放送、宮崎放送及び大分放送の各局のラジオ放送による。



第9図 ロケットの落下予想区域

3. 追跡管制計画

3. 1 追跡管制の実施場所

(1) 宇宙開発事業団の施設

ア. 筑波宇宙センター追跡管制棟

茨城県つくば市千現2丁目1番1

イ. 勝浦宇宙通信所

千葉県勝浦市芳賀花立山1-14

ウ. 増田宇宙通信所

鹿児島県熊毛郡中種子町大字増田字野辺鹿山1897

エ. 沖縄宇宙通信所

沖縄県国頭郡恩納村字安富祖金良原1712

オ. COMETS実験局

茨城県つくば市千現2丁目1番1

(2) 海外支援機関の施設

打上げ段階及び初期段階においては、NASAのJPL及びMAD/GDS/CANの支援を受ける。

ア. JPL (NASAジェット推進研究所)

アメリカ合衆国 (カリフォルニア州)

イ. MAD (マドリッド局)

スペイン (マドリッド)

ウ. GDS (ゴールドストーン局)

アメリカ合衆国 (カリフォルニア州)

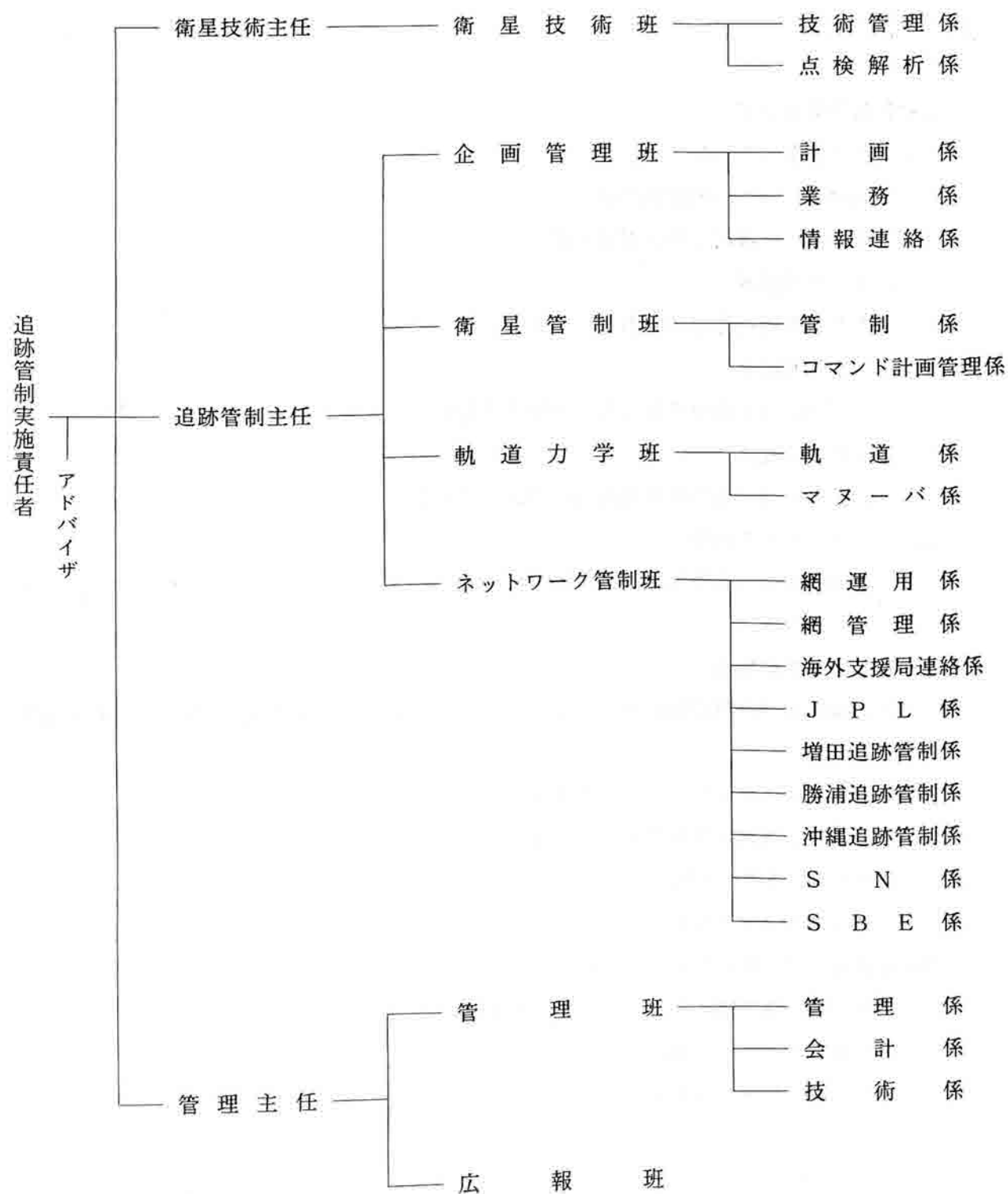
エ. CAN (キャンベラ局)

オーストラリア (キャンベラ)

3. 2 追跡管制の組織

COMETS追跡管制における打上げ段階及び初期段階の業務をCOMETS追跡管制隊を編成し実施する。

COMETS追跡管制隊の組織を第10図に示す。



(注) J P L 係 : NASA ジェット推進研究所連絡係
 S N 係 : スペースネットワーク実験係
 S B E 係 : 高度衛星放送実験係

第10図 COMETS 追跡管制体の組織

3. 3 追跡管制の期間

COMETS の打上げ段階及び初期段階における追跡管制の期間は、打上げ後約 2 ヶ月間である。
 なお、定常段階における追跡管制期間は、初期段階終了から衛星のミッション（ミッション寿命 3 年）終了までとする。

3. 4 追跡管制作業の概要

COMETS の追跡管制は、ロケット／衛星分離までの打上げ段階、分離後に太陽電池パドル展開、アポジエンジン噴射（点火）によるドリフト軌道への投入、アンテナ展開、軌道制御、三軸姿勢確立及び搭載機器の初期機能確認等を行う初期段階、ミッション運用等を行う定常段階からなり、各段階を通じ以下の追跡管制作業を実施する。

COMETS 追跡管制計画を第 4 表に示す。

(1) 打上げ段階

打上げ段階は、打上げ当日の追跡管制隊作業開始からロケットが衛星を分離するまでとする。この段階では、筑波宇宙センター追跡管制棟において種子島宇宙センターから送られてくる打上げに関する情報により、ロケットの飛行状況を把握するとともに、増田及び勝浦宇宙通信所で取得した COMETS のテレメトリデータにより衛星の状態をモニタする。

(2) 初期段階

初期段階は、打上げ段階終了（ロケット／衛星分離）から、衛星搭載機器の初期機能確認を終了して定常段階に移行するまでの約 2 ヶ月を予定している。この段階では以下に述べる各フェーズからなる追跡管制を行う。この段階の最終目的は、衛星をトランスファ軌道及びドリフト軌道を経て所定の静止軌道に投入するとともに、軌道位置を保持しつつ初期機能確認を実施することである。

ア. トランスファ軌道フェーズ

トランスファ軌道に投入された衛星が 2 回の姿勢変更及びアポジエンジンの噴射により、ドリフト軌道に投入する。

イ. ドリフト軌道フェーズ

ドリフト軌道に投入された衛星が軌道変更を経て、所定の静止軌道に投入する。

ウ. 初期機能確認フェーズ

衛星の各機器の機能、性能が基本要項事項を満足していることの確認及び定常段階の運用において必要となる特性、性能のベースラインデータを取得することを目的とした初期機能確認を実施する期間をいう。打上げ後約 2 ヶ月以内に初期機能確認フェーズを終了し定常段階へ移行する。

(3) 定常段階（参考）

定常段階は、初期段階終了から衛星の運用期間（打上げ後 3 年）終了までをいう。この段階では、衛星の姿勢・軌道を維持しつつ、ミッション運用（衛星間通信実験、高度衛星放送実験、高度移動体衛星通信実験等）を実施する。

第4表 COMETSの追跡管制計画

段階 項目	打 上 げ 段 階		初 期 段 階		定常段階（参考）
	追跡管制隊作業開始から衛星分離の確認まで。		トランスファ軌道フェーズ	初期機能確認フェーズ	
			クリティカルフェーズ（注）		
期間	追跡管制隊作業開始から衛星分離の確認まで。	ロケット／衛星分離からアポジエンジンの噴射によるドリフト軌道投入まで。	ドリフト軌道投入後、静止軌道投入まで。		衛星の初期機能確認終了まで。
	追跡管制隊作業開始から三軸姿勢確立確認まで。				
目的	ロケットの飛行情報の把握及び衛星状態のモニタ運用を行う。	2回のAEFにより衛星をドリフト軌道に投入する。	三軸姿勢モードの確立及び静止軌道への投入を行う。		姿勢／軌道の保持及び衛星搭載機器の機能確認等を行いミッション運用に備える。
実施組織	追 跡 管 制 隊				
主な業務	・打上げ準備及び準備状況の確認 ・衛星状態及びロケットの飛行状況のモニタ運用	・衛星分離／ACS初期パラメータ設定 ・パドル展開／再収納 ・RIGAキャリブレーション ・姿勢制御 ・AEF姿勢変更／AEF ・太陽捕捉	・ミッション系アンテナ展開 ・三軸姿勢確立 ・50Nスラスタガス抜き ・パドル展開／太陽追尾 ・静止化制御	・衛星状態の監視 ・姿勢／軌道の保持 ・搭載機器の初期機能確認	・衛星状態の監視 ・姿勢／軌道の保持 ・衛星間通信実験 ・高度衛星放送実験 ・高度移動体衛星通信実験
追跡管制網	1) NASDA追跡管制網 ・筑波宇宙センター追跡管制棟 ・沖縄宇宙通信所 ・増田宇宙通信所 ・勝浦宇宙通信所 2) 外国機関 ・ジェット推進研究所（JPL） ・マドリッド局（MAD） ・ゴールドストーン局（GDS） ・キャンベラ局（CAN）	1) NASDA追跡管制網 ・同左		1) NASDA追跡管制網 ・同左	2) 実験システム ・衛星間通信対応実験システム ・21GHz帯高度衛星放送実験システム ・Ka／ミリ波帯高度移動体衛星通信実験システム

(注) クリティカルフェーズ：追跡管制隊作業開始から静止軌道投入後の姿勢制御ノーマルモード (定常制御モード) 移行までとする。

3. 5 COMETSの飛行計画

ロケット／衛星分離後、2回のAEFを経て定常制御モードへ移行するまでのCOMETSの飛行計画 (概略計画値) を第5表に、また、地表面軌跡を第11図に示す。

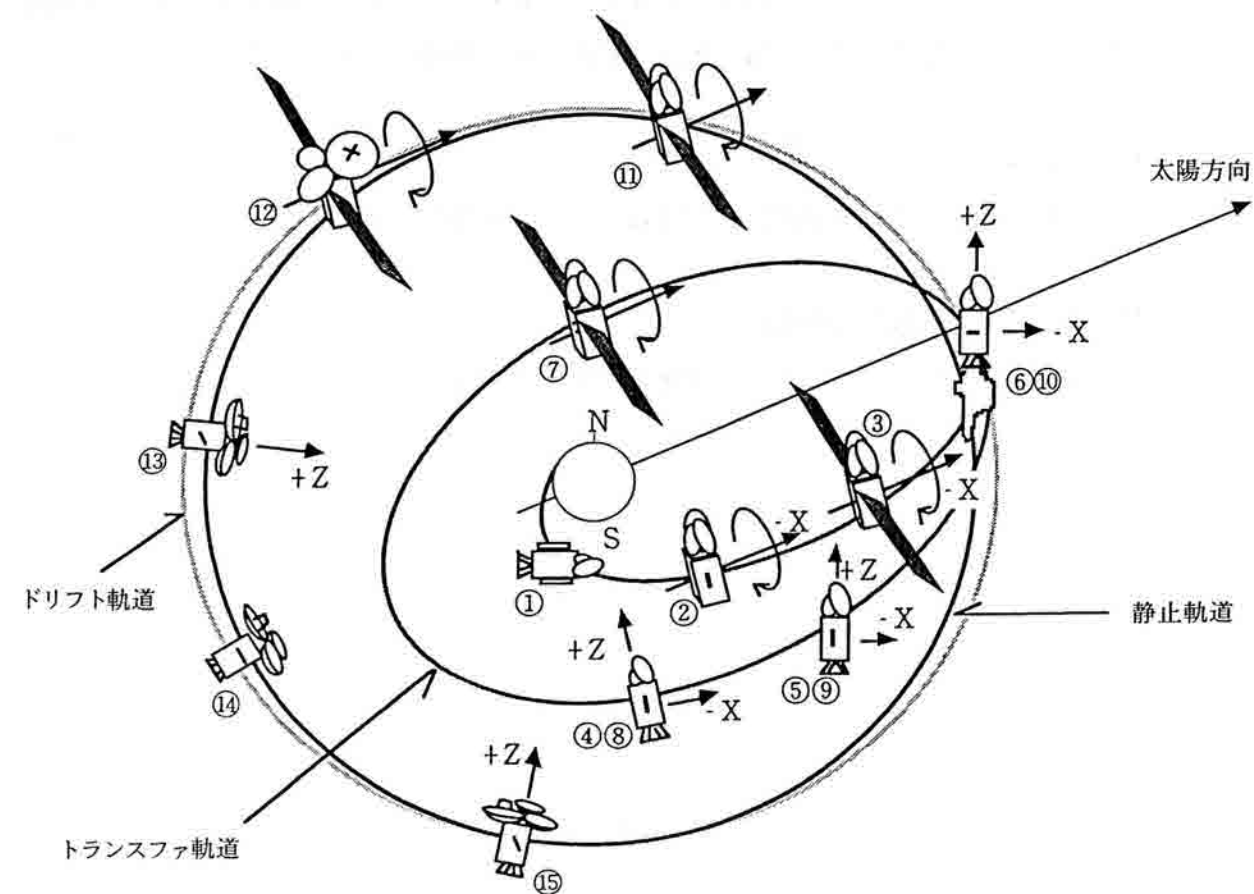
3. 6 追跡管制システム

COMETSの追跡管制業務に使用するシステムを第12図に示す。

3. 7 実験運用システム概念 (参考)

COMETSの実験運用システム概念を第13図に示す

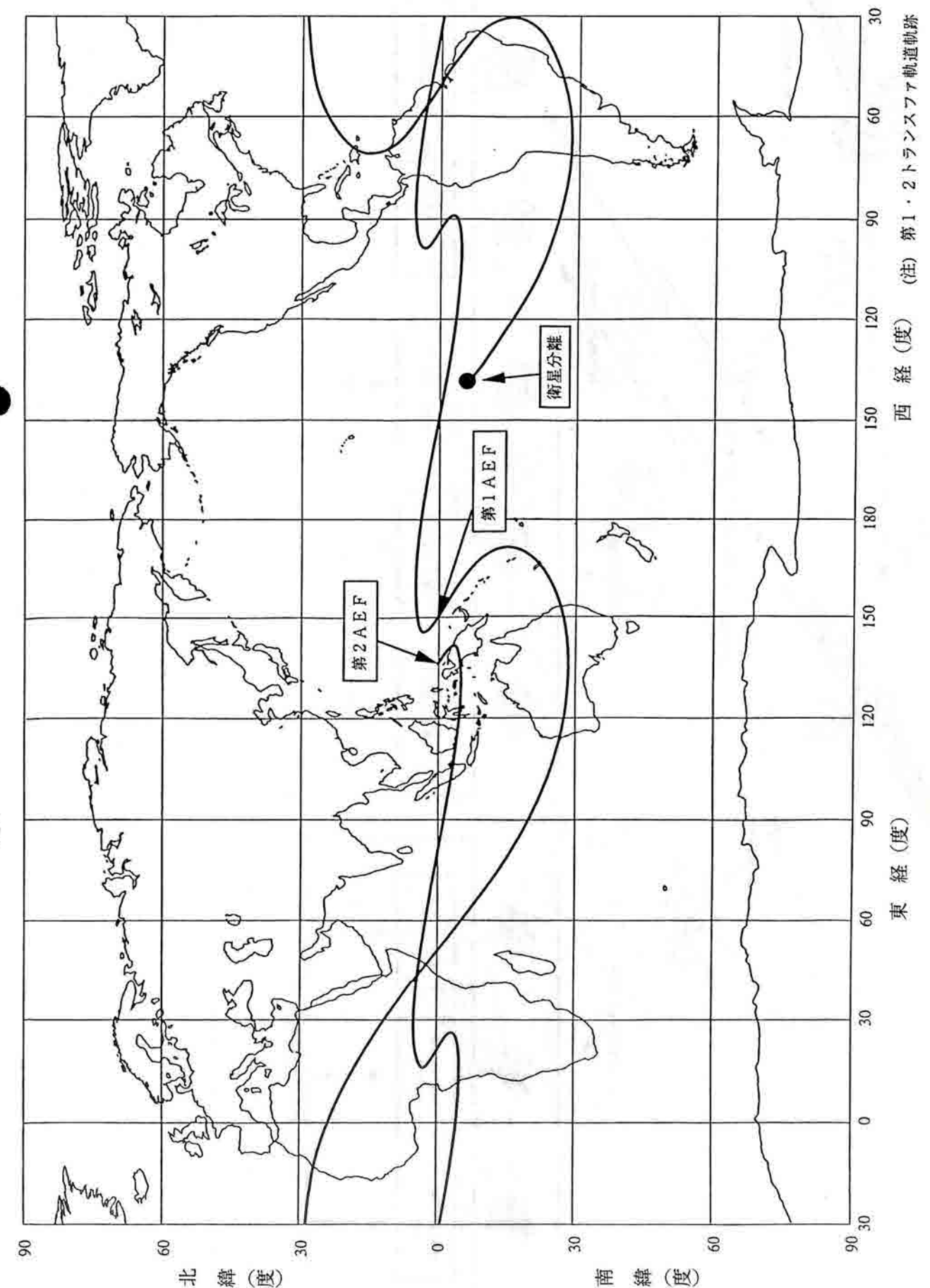
第5表 COMETSの飛行計画



本図は軌道上での主な事象を示す概念図であり、
その実行位置は実際とは対応しない。

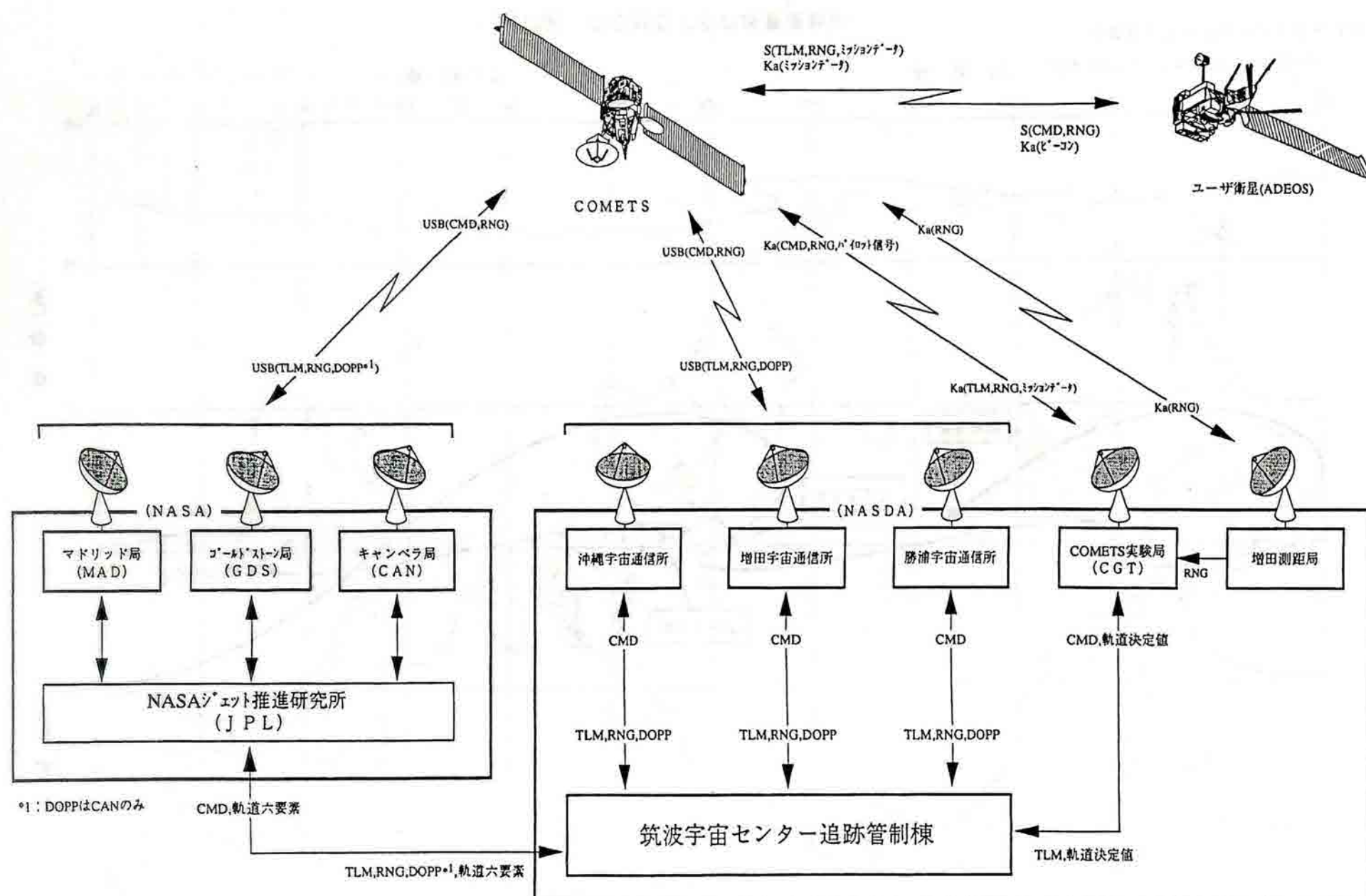
主 要 イ ベ ン ト	打上げ後経過時間	周回数	備 考
① 衛星分離／レートダンピング	00時間29分	1	トランスファ軌道
② -X軸太陽捕捉	00時間47分	1	
③ 太陽電池パドル展開／-X軸太陽捕捉	01時間48分	1	
④ 地球捕捉／太陽指向姿勢変更	11時間57分	2	
⑤ AEF姿勢変更／太陽電池パドル再収納	14時間37分	2	
⑥ 第1 AEF	15時間56分	2	
⑦ -X軸太陽捕捉／太陽電池パドル展開	16時間58分	2	
⑧ 地球捕捉／太陽指向姿勢	60時間39分	5	
⑨ AEF姿勢変更／太陽電池パドル再収納	63時間22分	5	
⑩ 第2 AEF	64時間57分	5	ドリフト軌道
⑪ -X軸太陽捕捉／太陽電池パドル展開	65時間43分	5	
⑫ アンテナ展開／-X軸太陽捕捉	87時間20分	6	
⑬ 地球捕捉／軌道制御	95時間45分	6	静止軌道
⑭ 50N圧力抜き	116時間00分	7	
⑮ 地球捕捉／三軸確立 定常制御	119時間50分 123時間10分	7	

(概略計画値)

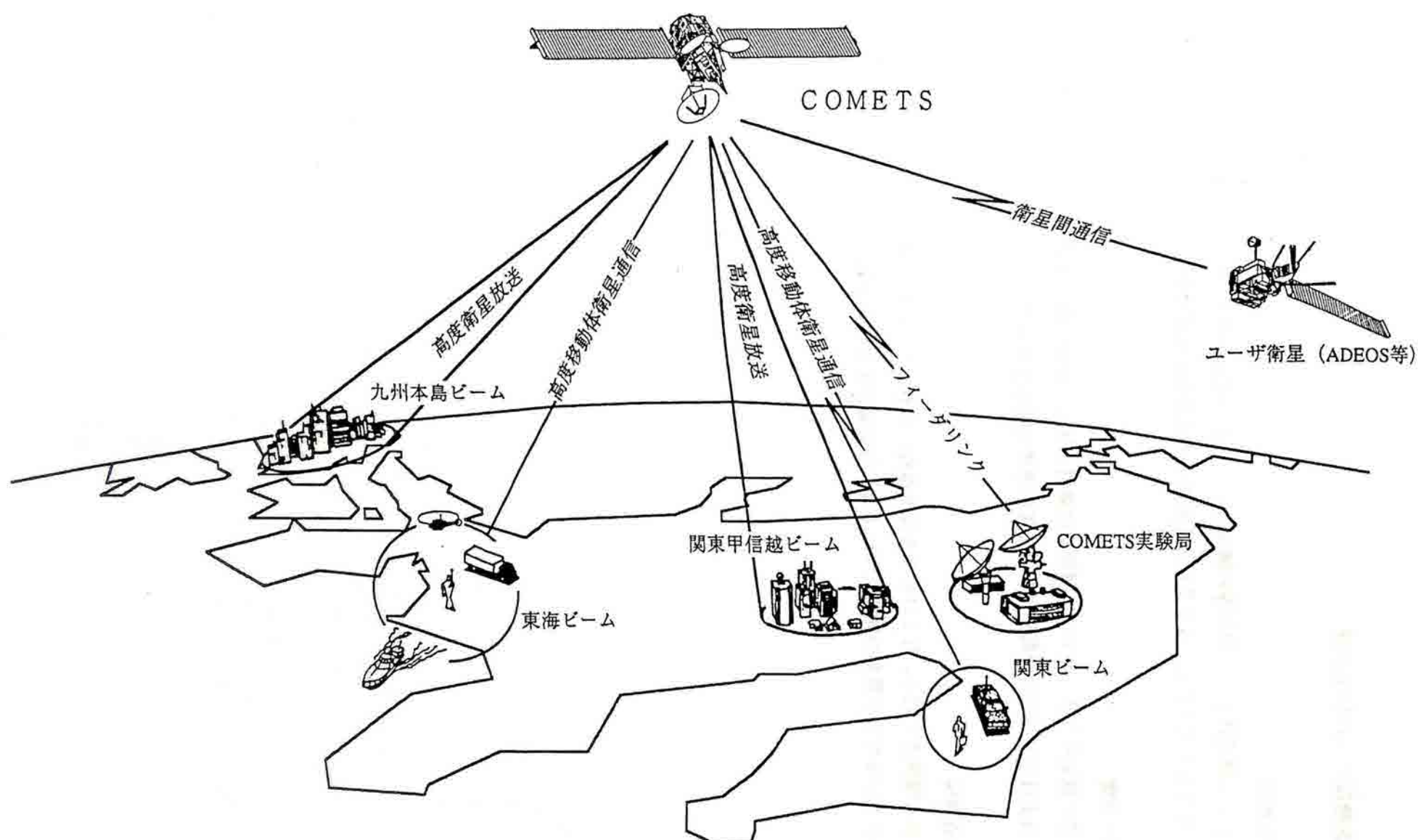


第11図 COMETSの地表面軌跡

(注) 第1・2トランスファ軌道軌跡
AEF: アポジエンジン噴射(点火)



第12図 COMETSの追跡管制システム



第13図 COMETSの実験運用システム概念

4. 関係機関への情報提供

(1) 関係機関

打上げ及び追跡管制の結果等の情報については、科学技術庁、郵政省、NASA (JPL/GSFC) 等関係機関に速やかに通知する。

(2) 国際機関

衛星の軌道投入後、速やかに関係政府機関を通じ、衛星に関する情報を国際連合宇宙空間平和利用委員会及び宇宙空間研究委員会等の国際機関に提供する。

(3) 報道関係

- ア. 報道関係者に対し、打上げに係る安全確保に留意しつつ取材の便宜を図る。
- イ. 打上げ及び追跡管制の結果については、各実施責任者等から発表を行う。