

静止気象衛星2号(GMS-2)の打上げ及び追跡管制結果の概要

(昭和56年8・9月期)

昭和56年8月19日

宇宙開発事業団

宇宙開発事業団は、昭和56年8月11日、Nロケット8号機(F)により静止気象衛星2号(GMS-2、「ひまわり2号」)を、種子島宇宙センターから打上げ、以後の追跡管制を実施しているが、その概要は次のとおりである。

## 1. 打上げ及び追跡管制の目的

静止気象衛星2号(GMS-2)/Nロケット8号機(F)の打上げ及び追跡管制は、衛星を赤道上東経140度の静止衛星軌道に投入することにより、気象衛星に関する技術の開発及び我が国の気象業務の改善に資することを目的とする。

## 2. 打上げ結果の概要

Nロケット8号機(F)は、昭和56年8月11日、日本標準時05時03分に発射方位角92.5度として垂直に打ち上げられた。ロケット打上げ時の天候は晴、南西の風3.9 m/s、気温27.2℃であった。

第1段液体ロケット及び固体補助ロケットの燃焼は正常で、固体補助ロケットは発射後約1分25秒に、また第1段ロケットは発射後約4分42秒に切り離しが行われ、これに引き続いて第2段液体ロケットは、発射後約4分48秒の燃焼開始から、発射後約11分23秒の燃焼停止までの間正常に燃焼し、また、この間の誘導制御も正常に行われた。

その後、第2段再着火、第3段スピナップ、第2段切り離し及び第3段固体ロケットの燃焼が正常に行われ引き続いて、発射後約27分01秒に計画どおり静止気象衛星2号(GMS-2)と第3段ロケットとの分離が行われ、「ひまわり2号」はトランスファ軌道に投入された。

この間、ロケットの追尾、計測も良好に行われ予定したデータを取得することができた。(打上げ結果の概要を表1に示す。)

| 表1 GMS-2/N8(F) 打上げ結果の概要            |                              |                    | LP-102461               |
|------------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1. 発射日時 及び 天候                      |                              |                    |                         |
| 発射日時                               | 昭和56年8月11日(火) 05時03分00秒(JST) |                    |                         |
| 発射時の天候                             | 天候 晴                         | 地上風 南南西の風, 3.9 m/s | 気温 27.2 °C              |
|                                    | 気圧 1006 mb                   | 湿度 86 %            | 雲高 0.7 km 雲量 5 視程 40 km |
| 2. 発射方位角 及び 主要イベントシーケンス(リフトオフ後の時間) |                              |                    |                         |
| 項 目                                | 実 測 値<br>(速 報)               | 計 画 値<br>(DTG)     | 備 考                     |
| 発射方位角                              | —                            | 92.5°              | 初期飛行方位角                 |
| リフトオフ                              | 0 秒                          | 0 秒                | X=05時03分00.173秒         |
| SOB 6本燃焼終了                         | 38.5                         | 38                 |                         |
| SOB 3本点火                           | 39.5                         | 39                 |                         |
| SOB 3本燃焼終了                         | 78.3                         | 77                 |                         |
| SOB 9本分離                           | 85.0                         | 85                 |                         |
| オ1段燃焼停止                            | 273.1                        | 270                |                         |
| バーニアエンジン燃焼停止                       | 279.8                        | 276                |                         |
| オ1・2段分離                            | 281.7                        | 278                |                         |
| オ2段点火                              | 287.7                        | 284                |                         |
| 衛星7エアリング分離                         | 302.1                        | 298                |                         |
| オ2段燃焼停止                            | 682.8                        | 685                |                         |
| オ2段再着火                             | 1394.4                       | 1,393              |                         |
| オ2段再着火燃焼停止                         | 1400.2                       | 1,399              |                         |
| オ3段スピンアップ                          | 1460.4                       | 1,459              |                         |
| オ2・3段分離                            | 1462.4                       | 1,461              |                         |
| オ3段点火                              | 1502.1                       | 1,499              |                         |
| オ3段燃焼終了                            | 1546.4                       | 1,543              |                         |
| オ3段・衛星分離                           | 1620.5                       | 1,619              |                         |
| ヨーウェイト放出                           | 1623.0                       | 1,621              |                         |

| 3. 受信・追尾状況 |            |           |                                                                |
|------------|------------|-----------|----------------------------------------------------------------|
| 項          | 目          | 記事        | 備考                                                             |
| レーザ追尾      | 野木レーザ      |           | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 587 \text{ 秒}$                        |
|            | 宇宙ヶ丘レーザ    |           | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 577 \text{ 秒}$                        |
|            | 小笠原レーザ     |           | $X + \text{約} 196 \text{ 秒} \sim X + \text{約} 737 \text{ 秒}$   |
| ペリジ高度      | 小笠原レーザ     | 2段燃焼停止後   | 約 174 km                                                       |
|            |            |           |                                                                |
| テレメータ受信    | 中ノ山テレメータ   | (2段テレメータ) | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 575 \text{ 秒}$                        |
|            | 増田テレメータ    | ( " )     | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 579 \text{ 秒}$                        |
|            | 小笠原テレメータ   | ( " )     | $X + \text{約} 215 \text{ 秒} \sim X + \text{約} 735 \text{ 秒}$   |
|            | クリスマステレメータ | ( " )     | $X + \text{約} 1232 \text{ 秒} \sim X + \text{約} 1680 \text{ 秒}$ |
|            |            | (3段テレメータ) | $X + \text{約} 1229 \text{ 秒} \sim X + \text{約} 1664 \text{ 秒}$ |
| 保安用コマンド送信  | 大崎コマンド     |           | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 500 \text{ 秒}$                        |
|            | 野木コマンド     |           |                                                                |
|            | 小笠原コマンド    |           | $X + \text{約} 506 \text{ 秒} \sim X + \text{約} 711 \text{ 秒}$   |
|            |            |           | (権限引継 $X + \text{約} 504 \text{ 秒}$ )                           |
| 光学追尾       | オ1 飛行安全    |           | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 350 \text{ 秒}$                        |
|            | オ4 光学      |           | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 350 \text{ 秒}$                        |
|            | オ3 光学      |           | $X + \text{約} 6 \text{ 秒} \sim X + \text{約} 350 \text{ 秒}$     |
| 衛星テレメータ受信  | 増田追跡管制所    |           | ランチャ上 $\sim X + \text{約} 580 \text{ 秒}$                        |
|            |            |           |                                                                |
| スピンレート     | クリスマス移動追跡所 | 衛星分離直前    | 約 51.6 rpm                                                     |
|            |            |           |                                                                |

### 3. 追跡管制 経過の概要

静止気象衛星2号(ひまわり2号・GMS-2)は、昭和56年8月11日5時3分(JST以下同じ)に宇宙開発事業団種子島宇宙センターから打上げられた。その後同日5時30分に衛星は、第3段ロケットから分離され、トランスファー軌道を経て8月12日19時45分47秒にはアポジモータ点火を行いドリフト軌道に投入された。

このGMS-2の追跡管制は筑波宇宙センター中央追跡管制所を中心に勝浦、増田、沖縄の各追跡管制所及び米国航空宇宙局(NASA)のゴダード宇宙飛行センター(GSFC)、アセンション局、オローラルバレー局、サンチャゴ局、ゴールドストーン局、クアム局、マドリッド局、キト局(ただし、アセンション局およびオローラルバレー局にはNASAベースバンド装置を付加)からなる追跡管制網により順調に実施された。

#### (1) ロケットの打上げ段階

N ロケット8号機(F)によるGMS-2の打上げからトランスファー軌道投入までの間、増田、勝浦、沖縄の各追跡管制所において衛星の追跡、テレメータの受信(増田、勝浦のみ)を実施した。

## ⑦ トランスファー軌道での追跡管制

1アポジ周回以降 GMS-2 からの電波を受信しテレメータデータ、測距データの取得を行い追跡管制スケジュール作成のための計算処理を行い、軌道予報値の計算、アポジモータ点火のための姿勢制御を始め軌道面逆垂直姿勢確立までの一連のマヌーバ計画及び各追跡管制所の運用スケジュールを決定した。

このスケジュールに従ってアポジモータ点火姿勢制御を行い、アポジモータ点火(AMF)、アポジモータ切離し、軌道面逆垂直姿勢変更及びスピンアップを実施した。

なお、トランスファー軌道投入からアポジモータ切離しまでの GMS-2 の地表面軌跡を図1 に、また、GMS-2 追跡管制概要を表2 に示す。

以下各周回における作業内容を示す。

## ア. 第1アポジ周回

第1アポジ周回においては、キトー局、サンチャゴ局を始めとするNASA STEN局において初期捕捉を行ったのち、測距データを取得して打上げ後約3時間後および10時間後にNASAの軌道要素が筑波宇宙センターに送られて来た。

筑波宇宙センター 中央追跡管制所では、これを基に軌道の評価、軌道予報値の計算を行うとともに地球センサー等のデータにより姿勢決定を行った。

以上の結果により投入軌道、姿勢ともきわめて計画値に近いことを確認した。

受信開始後のテレメータデータにより、GMS-2の状態も既に動作状態にあるものはANC<sup>\*</sup>の動作をはじめすべて正常であることが確認できた。

また、アセンション局において、8月11日の9時00分から2回の姿勢変更のための粗制御を実施し、計画値に近い姿勢に変更できたことを確認した。

なお、恒星を用いたGRANDE<sup>\*</sup>チェックを実施した結果、地上からのニュートーション制御が正常に実行できることを確認した。

\* ANC: ACTIVE NUTATION CONTROL  
GRANDE: GROUND ACTIVE NUTATION DAMPER  
ELECTRONIC UNIT

# イ. オ2了ポジ周回

オ2了ポジ周回において初めて、GMS-2の電波は日本国内の勝浦、増田、沖縄の各追跡管制所で受信された。

この周回において オ1回目の精姿勢制御(Fine 1), レンズング, センサ切換え等を実施し 火星は正常であることを確認した。

## ウ. オ3了ポジ周回

アセンション局を含む STDN局において レンズングを実施し、オ4了ポジパス周回に実施する各種作業に備えた。

## エ. オ4了ポジ周回

勝浦、増田、沖縄の各追跡管制所及びNASAのオーラールバレー局による火星の動作確認に基づいて主任会議、グリーンング等、オ4了ポジモータ点火の準備が完了したことを確認し、

22回精姿勢変更を 8月12日 19時13分に実施した。

アポジモータ点火の指令は、8月12日 19時45分47秒に勝

浦追跡管制所からのコマンド送信により行われた。燃焼

時間は約37秒で アポジモータの温度、加速度計から正常な

燃焼であったことが推測された。

その後 アポジモータ点火から15分後(20時01分)にアポジ

モータアダプターの分離を行ない、加速度及びアポジモータ関係

温度データ断により分離を確認した。引き続き VISSRクラスティ

の温度上昇緩和のための姿勢制御を実施した結果

温度上昇は緩和された。

以上により、アポジモータの燃焼は正常で 火星は所定

のドリフト軌道に投入され、その後の火星の動作も全く正常

であることを確認した。

## (3) ドリフト軌道

ドリフト軌道に投入された衛星は、その後軌道面逆垂直  
姿勢変更(8月13日20時00分に実施)及び スピンアップ(8月  
15日7時00分から実施)を経て、現在打上げ後約1週間を  
経過したが 正常で問題はない。

なお今後の静止化計画は表3 の通りである。

表2 ● GMS-2 追跡管制概略 (4●)

| 軌道                           |                         | トランスファ-軌道             |                       |            |                      |                             |        |                              |        |       |
|------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------------------------|--------|-------|
| イベント                         |                         | 第3段燃焼終了               |                       | NASA 軌道決定値 |                      | 粗姿勢制御-1                     |        | 粗姿勢制御-2                      |        |       |
| 日時(UT)                       |                         | 8月10日 20時28分47秒       |                       | L+3H       |                      | 8月11日00時0分0秒<br>~ 00時29分34秒 |        | 8月11日01時15分0秒<br>~ 01時27分10秒 |        |       |
| 決定値 計画値                      |                         | 計画値                   | 決定値                   | 計画値        | 決定値                  | 計画値                         | 決定値    | 計画値                          | 決定値    |       |
| 軌道<br>B2<br>要<br>項<br>一<br>覧 | 基準時刻<br>(UT)            | 81.8.09<br>20:25:42.8 | 81.8.10<br>20:28:47.0 | /          | 81.8.10<br>23:00:0.0 | 81.8.10<br>00時30分0秒         | 同左     | 81.8.11<br>01:30:00          | 同左     |       |
|                              | 軌道長半径 $a$<br>(km)       | 24885.6               | 25111.9807            |            | 25011.875            | /                           | /      | /                            | /      |       |
|                              | 離心率 $e$                 | 0.73687               | 0.73924139            |            | 0.738091             |                             |        |                              |        |       |
|                              | 軌道傾斜角 $i$<br>(度)        | 28.8                  | 28.9149               |            | 28.902               |                             |        |                              |        |       |
|                              | 昇交点赤経 $\Omega$<br>(度)   | (294.654)             | 296.3783              |            | 296.299              |                             |        |                              |        |       |
|                              | 近地点引数 $\omega$<br>(度)   | 180.000               | 179.5389              |            | 179.672              |                             |        |                              |        |       |
|                              | 平均近点<br>距離 $M$<br>(度)   | 359.832               | 359.9102              |            | 82.879436            |                             |        |                              |        |       |
|                              | 遠地点<br>高度 $h_a$<br>(km) | 36844.9               | 37297.6542            |            | 37094.739            |                             |        |                              |        |       |
|                              | 近地点<br>高度 $h_p$<br>(km) | 170.0                 | 170.0232              |            | 172.680              |                             |        |                              |        |       |
|                              | 軌道周期 $P$<br>(分)         | (10.8503分)<br>651.0分  | 656.1628              |            | 656.113              |                             |        |                              |        |       |
|                              | スピン軸赤経 $\alpha$<br>(度)  | /                     | /                     |            | /                    | 26.38                       | 33.95  | 24.39                        | 23.15  |       |
|                              | スピン軸赤緯 $\delta$<br>(度)  |                       |                       |            |                      | -61.20                      | -61.15 | -22.68                       | -22.29 |       |
|                              | スピン率<br>RPM             |                       |                       |            |                      | 50.0                        | 52.39  | 52.35                        | 51.74  | 51.72 |
| 備考                           |                         | GMS-2/N8(F)<br>飛行計画書  | NASA L+3H<br>ミットホック   |            |                      |                             |        |                              |        |       |

● GMS-2 追跡管制概要 (402)

| 軌道              |                     |            |                      |                                 |                     |               |                       |                |                      |
|-----------------|---------------------|------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| イベント            |                     | NASA 軌道決定値 |                      | 精姿勢制御-1                         |                     | 軌道決定値 (NASDA) |                       | NASA 軌道決定値     |                      |
| 日時 (UT)         |                     | L+10H      |                      | 08月11日 09時40分00秒<br>~ 09時41分10秒 |                     | 02Pホジバズ       |                       | L+28H (73時00分) |                      |
| 決定値 計画値         |                     | 計画値        | 決定値                  | 計画値                             | 決定値                 | 計画値           | 決定値                   | 計画値            | 決定値                  |
| 軌道<br>要素<br>データ | 基準時刻 (UT)           |            | 81.8.11<br>06:00:0.0 | 81.8.11<br>09:41:01             | 81.8.11<br>10:00:00 |               | 81.8.11<br>09:41:00.6 |                | 81.8.12<br>00:00:0.0 |
|                 | 軌道長半径 $a$ (km)      |            | 25018.425            |                                 |                     |               | 25015.7005            |                | 25013.8613           |
|                 | 離心率 $e$             |            | 0.737749             |                                 |                     |               | 0.73774079            |                | 0.737771             |
|                 | 軌道傾斜角 $i$ (度)       |            | 28.982               |                                 |                     |               | 28.9809               |                | 28.9857              |
|                 | 昇交点経度 $\Omega$ (度)  |            | 296.266              |                                 |                     |               | 296.1032              |                | 295.9514             |
|                 | 近地点引数 $\omega$ (度)  |            | 179.720              |                                 |                     |               | 179.9835              |                | 180.2402             |
|                 | 平均近点距離 $M$ (度)      |            | 313.2542             |                                 |                     |               | 74.4836               |                | 185.7203             |
|                 | 遠地点高度 $h_a$ (km)    |            | 37097.580            |                                 |                     |               | 37092.6611            |                | 37090.23             |
|                 | 近地点高度 $h_p$ (km)    |            | 182.940              |                                 |                     |               | 182.4560              |                | 181.21               |
|                 | 軌道周期 $P$ (分)        |            | 656.371              |                                 |                     |               | 656.2639              |                | 656.19169            |
|                 | スピン軸傾角 $\alpha$ (度) |            |                      | 25.89                           | 25.76               |               |                       |                |                      |
|                 | スピン軸傾角 $\delta$ (度) |            |                      | -22.60                          | -22.83              |               |                       |                |                      |
| スピン率 RPM        |                     |            | 51.45                | 51.40                           |                     |               |                       |                |                      |
| 備考              |                     |            |                      |                                 |                     |               |                       |                |                      |

# SHS-2 追跡管制概算 (その5)

P. 4

| 軌道       |                 | トランスフェー軌道 |                    | ドリフト軌道                 |            |                       |                     | 軌道面遷移直後時刻                         |                       |
|----------|-----------------|-----------|--------------------|------------------------|------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| イベント     |                 | 時刻決定値     |                    | A.M.F.                 |            | Sun Angle Shift 20°   |                     | 軌道面遷移直後時刻                         |                       |
| 日時(UT)   |                 | アポロジパス    |                    | 81年8月12日<br>10時45分47秒  |            | 81年8月12日<br>12時46分0秒  |                     | 81年8月13日 11時00分00秒<br>~ 11時18分14秒 |                       |
| 決定値 計画値  |                 | 計画値       | 決定値                | 計画値                    | 決定値        | 計画値                   | 決定値                 | 計画値                               | 決定値                   |
| 軌道<br>要素 | 基準時刻 (UT)       |           | 81.8.12<br>0:00:00 | 81.8.12<br>10:46:07.33 | 同左         | 81.8.12<br>12:48:20.0 | 81.8.13<br>00:00:00 | 81.8.13<br>11:18:14.0             | 81.8.13<br>13:00:00.0 |
|          | 軌道長半径 $a$       |           |                    | 42779.5276             | 42691.9580 |                       |                     |                                   |                       |
|          | 離心率 $e$         |           |                    | 0.01590986             | 0.01882214 |                       |                     |                                   |                       |
|          | 軌道傾斜角 $i$       |           |                    | 1.2724                 | 1.2585     |                       |                     |                                   |                       |
|          | 昇交点経度 $\Omega$  |           |                    | 283.7619               | 283.6829   |                       |                     |                                   |                       |
|          | 近地点引数 $\omega$  |           |                    | 192.5197               | 176.0525   |                       |                     |                                   |                       |
|          | 平均近点距離 $M$      |           |                    | 179.9942               | 177.1650   |                       |                     |                                   |                       |
|          | 遠地点高度 $h_a$     |           |                    | 37082.0019             | 37117.3945 |                       |                     |                                   |                       |
|          | 近地点高度 $h_p$     |           |                    | 35720.7693             | 35510.2373 |                       |                     |                                   |                       |
|          | 軌道周期 $P$        |           |                    | 1467.9747              | 1463.1154  |                       |                     |                                   |                       |
|          | スピン軸傾角 $\alpha$ |           | 24.66              | 26.00                  |            | 34.88                 | 35.62               | 13.96                             | 327.49                |
|          | スピン回轉角 $\delta$ |           | -22.99             | -22.62                 |            | -20.63                | -20.47              | -88.77                            | -87.45                |
|          | スピン率 $RPM$      |           |                    |                        |            | 51.43                 | 51.36               | 51.30                             | 51.25                 |
| 備考       |                 |           |                    | 101°41' 西向             | 101°41' 西向 |                       |                     |                                   |                       |

● GMS-2 追跡管制概略 (4)

| 軌道        |                             | ドリフト軌道     |                       |                                   |              |                                 |                     |                                   |                     |
|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|
| イベント      |                             | 軌道決定値      |                       | スピニング $\theta + \Delta V$ マヌーバ    |              | 軌道面垂直精密制御                       |                     | 軌道制御P<br>(キャリブレーション)              |                     |
| 日時(UT)    |                             | 軌道面垂直精密制御後 |                       | 81年8月14日 22時00分28秒<br>~ 22時54分11秒 |              | 81年8月15日 0時30分00秒<br>~ 0時34分22秒 |                     | 81年8月15日 22時38分51秒<br>~ 23時15分04秒 |                     |
| 決定値       | 計画値                         | 計画値        | 決定値                   | 計画値                               | 決定値          | 計画値                             | 決定値                 | 計画値                               | 決定値                 |
| 軌道<br>データ | 基準時刻 (UT)                   |            | 81.8.13<br>11:18:14.1 | 81.8.14<br>22:57:43.1             |              | 81.8.15<br>01:34:09.9           | 同左                  | 81.8.15<br>23:14:46.2             | 同左                  |
|           | 軌道長半径 $a$ (km)              |            | 42645.6787            | 42511.9111                        |              | 42526.427                       | 42525.9566          | 42276.346                         | 42260.3012          |
|           | 離心率 $e$                     |            | 0.01985153            | 0.01691475                        |              | 0.01724807                      | 0.01724655          | 0.01142160                        | 0.01105010          |
|           | 軌道傾斜角 $i$ (度)               |            | 1.3022                | 1.28288                           |              | 1.27533                         | 1.2703              | 1.24494                           | 1.2394              |
|           | 昇交点経度 $\Omega$ (度)          |            | 284.1096              | 284.00793                         |              | 283.64648                       | 283.6210            | 283.52840                         | 283.5193            |
|           | 近地点引数 $\omega$ (度)          |            | 176.7841              | 178.50058                         |              | 178.178791                      | 179.1736            | 179.26695                         | 178.5346            |
|           | 平均近点距離 $M$ (度)              |            | 198.2519              | 4.03904                           |              | 42.82747                        | 42.4793             | 4.44136                           | 5.1686              |
|           | 近地点高度 $h_a$ (km)            |            | 37114.1171            |                                   |              |                                 | 36881.2412          |                                   | 36349.1396          |
|           | 近地点高度 $h_p$ (km)            |            | 35420.9531            |                                   |              |                                 | 35414.3886          |                                   | 35415.1787          |
|           | 軌道周期 $P$ (分)                |            | 1460.7369             |                                   |              |                                 | 1454.5901           |                                   | 1440.9814           |
|           | スピニング角 $\theta$ (度)         |            |                       | 317.98                            | 311.89       | 11.11                           | 50.52               | 20.56                             | 43.99               |
|           | スピニング角 $\delta$ (度)         |            |                       | -81.79                            | -82.14       | -88.80                          | -87.86              | -88.27                            | -88.02              |
|           | スピニング率 $\dot{\theta}$ (度/分) |            |                       | 100.03                            | 100.13       | 100.10                          | 100.08              | 99.65                             | 98.37               |
| 備考        |                             |            | ドリフト<br>6.06%/日 西向き   | ドリフト<br>4.43%/日 西向き               | マヌーバ<br>途中停止 | ドリフト<br>4.56%/日 西向き             | ドリフト<br>4.56%/日 西向き | ドリフト<br>1.42%/日 西向き               | ドリフト<br>1.21%/日 西向き |

# GMS-2 追跡管制概要 (その5)

| 軌道              |                     | ドリフト軌道                            |        |                                   |                       |     |     |     |     |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| イベント            |                     | サン・ア・グ・ル・ミ・フト・マ・ス・バ・2             |        | 軌道制御<br>(ア・フ・ス・合・成)               |                       |     |     |     |     |
| 日 時 (UT)        |                     | 81年8月16日 10時00分00秒<br>～ 10時02分28秒 |        | 81年8月16日 22時34分35秒<br>～ 23時15分08秒 |                       |     |     |     |     |
| 決定値 計画値         |                     | 計画値                               | 決定値    | 計画値                               | 決定値                   | 計画値 | 決定値 | 計画値 | 決定値 |
| 軌道<br>要素<br>データ | 基準時刻 (UT)           | 81.8.16<br>11:00:00               | 同左     | 81.8.16<br>23:14:46.7             | 81.8.16<br>23:14:46.7 |     |     |     |     |
|                 | 軌道長半径 $a$ (km)      |                                   |        | 41979.175                         | 41983.2524            |     |     |     |     |
|                 | 離心率 $e$             |                                   |        | 0.00442053                        | 0.00454396            |     |     |     |     |
|                 | 軌道傾斜角 $i$ (度)       |                                   |        | 1.20964                           | 1.2056                |     |     |     |     |
|                 | 昇交点経度 $\Omega$ (度)  |                                   |        | 283.34436                         | 283.3484              |     |     |     |     |
|                 | 近地点引数 $\omega$ (度)  |                                   |        | 178.12322                         | 174.5786              |     |     |     |     |
|                 | 平均近点距離 $M$ (度)      |                                   |        | 15.58066                          | 9.0894                |     |     |     |     |
|                 | 遠地点高度 $h_a$ (km)    |                                   |        |                                   | 35795.8808            |     |     |     |     |
|                 | 近地点高度 $h_p$ (km)    |                                   |        |                                   | 35414.3398            |     |     |     |     |
|                 | 軌道周期 $P$ (分)        |                                   |        |                                   | 1426.8345             |     |     |     |     |
|                 | スピン軸傾角 $\alpha$ (度) | 336.16                            | 343.74 | 328.15                            | 345.22                |     |     |     |     |
|                 | スピン軸傾角 $\delta$ (度) | -84.74                            | -84.83 | -84.05                            | -85.06                |     |     |     |     |
|                 | スピン率 RPM            | 98.38                             | 98.37  | 77.95                             | 96.65                 |     |     |     |     |
| 備考              |                     |                                   |        | ドリフト<br>2.38%/日 東方                | ドリフト<br>2.35%/日 東方    |     |     |     |     |

④1

# GMS-2 の地表面軌跡

## WORLD MAP OF SATELLITE ORBIT

SATELLITE  
GMS-2TR

EPOCH (U.T.)  
1981 8.10 23H 00M 05  
A 25011.875 (KM)  
E 0.738091  
I 28.7460 (DEG)  
AN 296.0397 (DEG)  
AP 179.5100 (DEG)  
MA 82.8794 (DEG)

START TIME (U.T.)  
1981 8.10 20H 30M 15

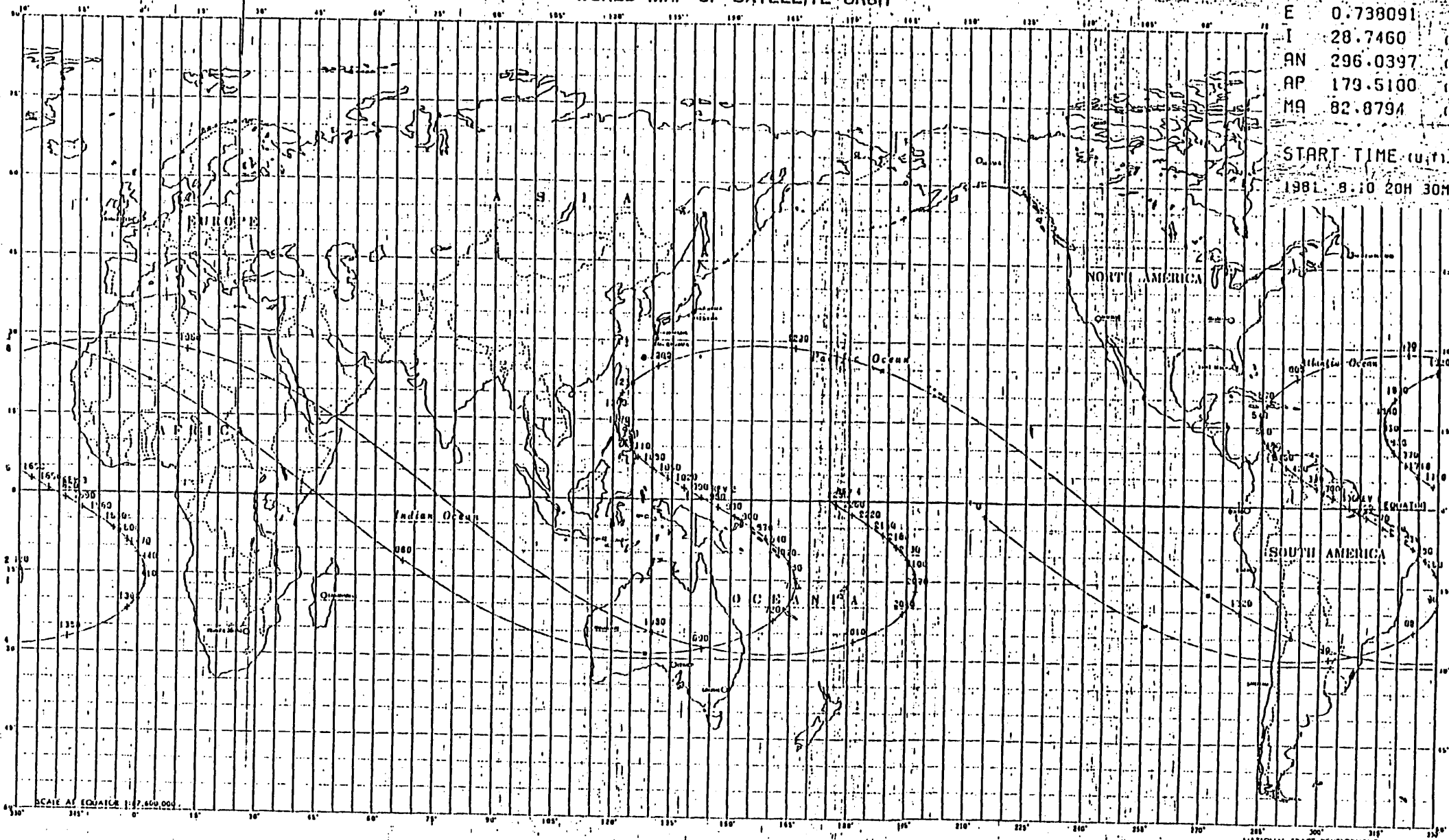


表3

GMS-2 静止化計画

| ※ | マヌーバ名称               | マヌーバ開始時刻(UT)                    | $\Delta V / \Delta t$ | 程度(度)              | ドリフト<br>(度/日)<br>(注) | ①<br>使用燃料           | ②<br>残燃料             | ③<br>残燃料<br>(計算値)    |
|---|----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 0 | AMF                  | 81-8-12 10:45:47                |                       | 174.2              | -6.65 <sup>(注)</sup> |                     | 16.779 <sup>kg</sup> | 16.861 <sup>kg</sup> |
| 1 | リニアングルミットマヌーバ        | 81-8-12 12:46:00                | 8.52度                 | 173.7              | -6.65                | 0.012 <sup>kg</sup> | 16.767               | 16.807               |
| 2 | 軌道面垂直姿勢制御            | 81-8-13 11:00:00                | 70.0度                 | 167.9              | -6.06                | 0.465               | 16.302               | 16.381               |
| 3 | スピニアップ $\Delta V$    | 81-8-14 22:00:28                | -4.2 m/s              | 158.7 <sup>②</sup> | -4.56 <sup>③</sup>   | 0.520               | 15.782               | 15.736               |
| 4 | 軌道面垂直精密姿勢制御          | 81-8-15 01:30:00                | 7.3度                  | 158.3              | -4.56                | 0.135               | 15.647               | 15.639               |
| 5 | 軌道制御<br>(スプリングレシヨン)  | 81-8-15 22:38:51                | -8.8 m/s              | 154.3              | -1.21                | 1.910               | 13.737               | 13.983               |
| 6 | リニアングルミットマヌーバ2       | 81-8-16 10:00:00                | 4.9度                  | 153.7 <sup>※</sup> | -1.19 <sup>※</sup>   | -0.158 <sup>※</sup> | 13.895               | 13.928               |
| 7 | 軌道制御<br>(アポミス合わせ)    | 81-8-16 22:34:35                | -10.1 m/s             | 153.1 <sup>※</sup> | 2.38 <sup>※</sup>    | 1.904               | 11.991               | 12.148               |
| 8 | 軌道制御<br>(位相調節) (予定)  | 81-8-19 10:23:13<br>(22-1045時刻) | 4.0 m/s               | 159.0 <sup>※</sup> | 0.98 <sup>※</sup>    | (0.715)             | (11.276)             | (11.433)             |
| 9 | 軌道制御<br>(最終静止化) (予定) | 81-8-20 10:12:22<br>(22-1045時刻) | 2.8 m/s               | 160.0 <sup>※</sup> | 0.00 <sup>※</sup>    | (0.498)             | (10.778)             | (10.935)             |

① 使用燃料/残燃料はテレメトリデータによる。

注) リニアングルミットマヌーバ後の軌道は定値による。

※) 計画値である。

※※) テレメトリデータによる使用燃料は負であるが計算値によると 0.055 kg である。

② マヌーバ途中停止のため軌道面垂直精密姿勢制御後軌道による推定値

#### 4. 打上げ後の衛星の状態

GMS-2 は 昭和56年8月11日05時03分00秒(JST)に打上げられた。増田追跡管制所(MTDS)では打上げから05時12分40秒まで、勝浦追跡管制所(KTDS)では05時06分29秒から05時14分25秒まで衛星のテレメトリ信号を受信した。

オ3段・衛星分離以後は05時40分00秒にサンヤゴで衛星からの信号を受信したのを始めとして引き続き NASA STDN 各局および勝浦・増田・沖縄の各追跡管制所においてテレメトリ受信等が行われ、衛星の動作及び状況が正常であることを確認できた。

各サブシステムの動作状況の概要を以下に述べる。

##### (1) 電源系

バッテリーは打上げ前のチェックに約6分、L-5分からフェアリング南頭まで約10分放電した。バッテリー1および2の放電量はそれぞれ9.1%、9.2%であった。フェアリング南頭後ハイレート充電およびトリクル充電を実施した。

その状況を表4に示す。

バッテリーの温度は約10℃

表4 バッテリーの状況

(打上げ前は25℃)である。

ソーラパネル発電電力は約330Wあり正常である。

|                | #1      | #2      |
|----------------|---------|---------|
| 打上げ前容量         | 5.91 AH | 5.93 AH |
| フェアリング南頭までの放電量 | 0.54 AH | 0.54 AH |
| 充電後容量          | 6.26 AH | 6.31 AH |

##### (2) 通信系・テレメトリコマンド系

USBの送信周波数、PCMサブキャリア周波数、送信電力およびビットレート等すべて予期された値を示しており、また、時間的にも安定しており動作は正常であると考えらる。

## (3) 可視・赤外走査放射計 (VISSR)

AKM アダプタ分離30分後、VISSR系に電源を入れ、VISSRの温度もモニタした結果正常であることを確認した。

また、VISSR フロー・ステージの温度がアダプタ分離後予想どおり上昇したが、(約305°Kから最高値329°Kまで)、予定1200秒サンアングルシフト・マヌーバを実施し正常な温度(約302°K)に復した。

なお、VISSRの電源ONによりスキャンミラーのタッチを外し南端<sup>\*</sup>までステップした後北端<sup>\*</sup>へ戻して静止し、ステッピングも正常であることを確認した。

\* スキャンミラーは通常、地球画像の最北限を撮影した位置(北端という)に保持されており、画像をとるときに徐々に地球の南の部分をとるようにステップし最南限をとる位置(南端)までゆくと北端へもどる

## (4) 宇宙環境モニタ (SEM)

8月13日06時00分にSEM ONした。電圧・電流値及び温度等に異常はみられない。また校正モードにも異常はみられていない。

## (5) 推進系 および 燃料

## (ア) RCS系

何回かの姿勢変更・スピン・アッパ<sup>\*</sup>および速度変化などのマヌーバを通じて、各スラスタは正常に動作した。

燃料は射場で18.1 Kg (有効燃料量約18 kg) 搭載された。燃料の使用状況は表5のとおりである。なお、表5の使用量はスラスタの使用状況

表5 燃料使用状況

| 軌道名       | マヌーバ                    | 使用量(燃料残量)    | 残量      |
|-----------|-------------------------|--------------|---------|
| トランスファー軌道 | 姿勢制御                    | 1.0 Kg (0.9) |         |
|           | ANC                     | 0.2 Kg (0.3) | 16.9 Kg |
| ドリフト軌道    | サンアングルシフト<br>マヌーバ       | 0.1 Kg       |         |
|           | -90° REOR               | 0.5 Kg (0.4) |         |
|           | スピナッパ <sup>*</sup> 及びΔV | 0.7 Kg       | 15.6 Kg |
|           | 軌道制御                    | 3.5 Kg       | 12.0 Kg |

から求めたものであり、残量はテレメトリデータからの計算値で、この2つの値の間には $\pm 0.2\text{Kg}$ 程度の差が生ずることもある。

#### (4) アポジモータ (AKM) 系

AKM 点火姿勢への姿勢制御後、サンレギュラが $120^\circ$ 近くなり、太陽光により温度が上昇した。そのため、お上げから ON の状態だったヒータを約 10 時間後 OFF (したが、S/A 及び ETA の温度はほぼ $30^\circ\text{C}$ で AMF 直前には $32.3^\circ\text{C}$ を示した (テレトリの1ビットは $1.7^\circ\text{C}$ )。コーンリミット及びアクションリミットはそれぞれ $30^\circ\text{C}$ 及び $32^\circ\text{C}$ であった。

8月12日 19時45分47秒に AKM の点火コマンドの実行がなされた。実際の点火開始は約2秒後であったことが、加速度計とドラフ・シフトのデータから確認された。この約2秒のずれは主として AMF フェーディングによるものと考えられる。

燃焼時間は約37秒で、AKM の温度、加速度計が正常な燃焼であると推定できた。また、ドラフ・シフトの測定結果から正常に燃焼したことが確認できた。

#### (6) 制御系

##### (ア) ANC (Active Nutation Control) 動作

ANC は衛星分離と同時に動作状態となり、きわめて良好に作動したことが加速度計のデータから確認できた。

ANC の動作スレシールドはニユーテーション角で $0.27^\circ$  (トランスファ軌道における) であったが、AMF 姿勢制御 (REOR) の前後で表6に示すような動作状態の変化があった。これはお上げ前から予測はしていたが動作間隔の変化は予想以上に大きかった。

表6 ANC動作特性の変化

|                   | AMF姿勢制御前 | AMF姿勢制御後 |
|-------------------|----------|----------|
| ニユーテーション周期(秒)     | 2.16     | 2.14     |
| ANC動作間隔(分)        | 24 ~ 34  | 約54      |
| ニユーテーションスレシールド(度) | 0.27     | 0.27     |

また、AKM 燃焼後から AKM アダプタ分離まで(15分間)の間は半自動 ANC を行ったが正常であった。動作回数は 8 回で動作時間合計 9.78 秒であった。

## 5. 衛星の機能確認試験及び今後の運用計画の概要

衛星の静止化は 8月21日に予定しているが、8月22日には宇宙環境モニタ(SEM)の機能確認および VISSR フーカバーの分離を行う計画である。

8月24日以降は通信系を初めて継続的に試験を行い、順調にゆけば9月末に機能確認試験を終了する予定である。

なお、VISSR に於画像取録は 9月7日から実施する予定である。

参考資料1は 初期段階における<sup>衛星の</sup>試験および運用計画を示す。

参考資料2は GMS と GMS-2 の運用移行計画を示す。

参考資料 1

GMS-2 初期段階の機能確認試験及び運用計画

No. ....

| 月/日  | 衛星機能確認試験                    | 衛星運用                       | 月/日  | 衛星機能確認試験 | 衛星運用 | 月/日  | 衛星機能確認試験 | 衛星運用 |
|------|-----------------------------|----------------------------|------|----------|------|------|----------|------|
| 8/11 |                             | △打上 <sup>*3</sup>          | 9/4  | ↓        |      | 9/28 | ↑ VISSR  | 冗長系  |
| 8/12 |                             | △VISSR ハン <sup>*3</sup> ON | 9/6  | 評価委員会    | 主系   | 9/29 | ↓        |      |
| 8/13 |                             | △SEM ON                    | 9/6  |          |      | 9/30 | 評価委員会    | 食運用  |
| 8/14 | ↑                           | ▽スピンオフ増速                   | 9/7  | ↑        |      |      |          |      |
| 8/15 | 気象庁 CDAS 地上装置 <sup>*1</sup> |                            | 9/8  | VISSR    |      |      |          |      |
| 8/16 | 基礎データ取得                     |                            | 9/9  |          |      |      |          |      |
| 8/17 |                             |                            | 9/10 |          |      |      |          |      |
| 8/18 |                             |                            | 9/11 | ↓        |      |      |          |      |
| 8/19 | ↓                           |                            | 9/12 | 評価委員会    |      |      |          |      |
| 8/20 | ↑ 機能確認試験                    |                            | 9/13 |          |      |      |          |      |
| 8/21 | ↓ リハーサル                     | ▽静化 (160E)                 | 9/14 | 予備日      |      |      |          |      |
| 8/22 | SEM <sup>*2</sup>           | ↑ VISSR クラカハ <sup>*</sup>  | 9/15 |          | 食運用  |      |          |      |
| 8/23 |                             | △分離                        | 9/16 | ↑ 星走モード  |      |      |          |      |
| 8/24 | ↑ USB                       | 放射 <sup>*</sup> クラ         | 9/17 | ↑ 総合試験   |      |      |          |      |
| 8/25 | ↓                           | ← 機能確認 ↑                   | 9/18 | ↓ 食中試験   |      |      |          |      |
| 8/26 |                             |                            | 9/19 | 評価委員会    |      |      |          |      |
| 8/27 | ↑ 通信系                       | ↓ VISSR シュ                 | 9/20 |          | ×    |      |          |      |
| 8/28 |                             | ↑ 南端停止 →                   | 9/21 | ↑ 通信系    | 冗長系  |      |          |      |
| 8/29 | Sバッド                        | 食期向前                       | 9/22 | ↓        |      |      |          |      |
| 8/30 |                             | ヒータ運用                      | 9/23 |          |      |      |          |      |
| 8/31 |                             | 主系                         | 9/24 | ↑ 三象測距   |      |      |          |      |
| 9/1  |                             |                            | 9/25 | ↓        |      |      |          |      |
| 9/2  | ×                           | 食運用                        | 9/26 | 評価委員会    |      |      |          |      |
| 9/3  | 三象測距                        |                            | 9/27 |          |      |      |          |      |

共通12号 B4

宇宙開発事業団

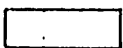
- \*1 CDAS: 指令・資料収集局 (旭山)  
Command & Data Acquisition Station
- \*2 SEM: 宇宙環境モニター  
Space Environment Monitor
- \*3 VISSR: 可視赤外線走査放射計  
Visible & Infrared Spin Scan Radiometer

参考資料2

GMS/GMS-2 運用移行計画

| 衛星    |         | 昭和56年 |     |        |           |               |              | 昭和57年       |    |   |   |  |
|-------|---------|-------|-----|--------|-----------|---------------|--------------|-------------|----|---|---|--|
|       |         | 7     | 8   | 9      | 10        | 11            | 12 (10) (20) | 1 (10) (20) | 2  | 3 | 4 |  |
| GMS-2 | シーケンス位置 |       | 打上り | 機能確認試験 | 衛星・地上結合試験 | 移動・予備テスト(バス系) | 運用開始         | 運用          | 運用 |   |   |  |
|       | USB系    |       |     |        |           |               |              |             |    |   |   |  |
|       | Sバンド系   |       |     |        |           |               |              |             |    |   |   |  |
|       |         |       |     |        |           |               |              |             |    |   |   |  |
| GMS   | シーケンス位置 |       |     | 運用     |           | 運用            | 運用・保持モード     | 移動・保持モード    |    |   |   |  |
|       | Sバンド系   |       |     |        |           |               |              |             |    |   |   |  |
|       |         |       |     |        |           |               |              |             |    |   |   |  |
|       |         |       |     |        |           |               |              |             |    |   |   |  |

注 8月10日に打上り、その後機能確認試験等が非常に順調に進行した場合を仮定している。

GMS-2のUSB系及びSバンド系運用について、はNASDAの主運用系、はNASDAのバックアップ運用系を表す。

## 6. その他

## (1) 射場安全

打上げ当日(8月11日)、関係機関の協力を得て警戒体制を実施した。

SOB 落下海域の海上警戒については、海上監視レーダ、巡視船、監視船等により、打上げ時間に支障となるものが、ないことを安全確認して打上げた。

なお、射点における事前放水を行ったが、打上げ後射点近傍に発火を見た(2ヶ所、約100m<sup>2</sup>)。しかし消火活動により延焼することなく鎮火することができた。

また、打上げ後において、海上警戒用ヘリコプターの遭難事故の発生についての連絡を受けた。この事故の詳細については、現在調査中である。

## (2) 飛行安全

打上げ前の射点近傍危険解析により、打上げ時の風向風速について飛行安全上問題がないと判断された。

また、飛行安全システムの運用により、ロケットの飛行状況監視が行われ不測の事態に備える態勢を維持することができた。

## (3) 打上げ日変更(8/10→8/11)の経緯について

8月9日のY-Oカウントダウン作業中、2段及び3段の火工品回路点検作業において、火工品回路自動点検装置(NOTS)のセルフチェックに異常値が見出された。これらに対する不具合対策実施による作業遅延により、8月10日の打上げができなくなり8月11日に延期した。

(8月9日21時30分 主任会議決定)

MT-135P型ロケットT31号機の打上げについて

56.8.19

宇宙開発事業団

MT-135P型ロケットT31号機の打上げについては、8月12日以降海上警戒用ヘリコプター遭難事故に伴う捜索作業のため、とりあえず打上げを中止し、発射整備作業を中断して現在に至っているが、今後の打上げ日程の調整等を考慮した結果、MT-135P型ロケットT31号機の今期の打上げは取り止めることとする。

委15-4-

「宇宙開発計画」(昭和56年3月18日決定)の  
見直しに関する科学技術庁からの追加要望事項

昭和56年8月

海洋観測衛星1号(MOS-1)の開発

海洋観測衛星1号(MOS-1)については、開発の  
進捗状況に鑑み、その万全を期するため、打上げ目標年  
度を昭和59年度から昭和61年度に変更したい。

海洋観測衛星1号(MOS-1)の開発スケジュールの

変更について

このような開発の進捗状況に鑑み、その万全を期するため  
打上げ目標年度を昭和59年度から昭和61年度に変更すること

昭和56年8月19日

科学技術庁

致したい。

海洋観測衛星1号(MOS-1)については、宇宙開発計画に定め  
られたスケジュールに従って宇宙開発事業団が開発を進めている

ところであるが、最近、同事業団が実施した基本設計審査会の検討  
結果につき報告を受けたところ

(1) 輸入部品調達期間の長期化により、衛星本体のPMの製作  
開始が7ヶ月遅れること。

(2) 衛星本体のPM及びFMの製作に当たってガスジェット系の  
組込み作業は、構体系の組立中ではなく、その完了後に行うこと

により、2ヶ月遅れること。

等により、衛星の完成時期を9ヶ月延長して昭和60年度半ば頃  
とせざるを得ないことが明らかとなった。