

# 参考資料

---

# 史 料

---

## 静止気象衛星事始め（1）

総務部企画課気象衛星室

551. 507 (091)

### まえがき

昭和52年7月14日静止気象衛星（GMS）「ひまわり」が打ち上がって4年余になり、画像はもちろん、海面温度、衛星で観測した雲を追跡して得た高層風などのデジタルデータが気象業務の各分野に広く利用されて、気象業務とGMSは不可分のものになっている。

一方、テレビでは「ひまわり」の連続写真を用い画像と天気図とを対応させて天気解説をするスタイルが定着し、新聞にも毎日、画像が天気予報欄に掲載されるようになって、「ひまわり」を知らない人はなくなってきた。

昭和56年8月11日には静止気象衛星2号（GMS-2）「ひまわり2号」の打ち上げがあり、静止気象衛星業務はそろそろ開発の時代を卒業しようとしている。

静止気象衛星関係の予算が計上されたのは昭和46年度であるから、既に10年を経過したことになる。この計画をレールにのせるまでにはさまざまな先人の生みの苦しみがあったが、この計画に参画した人々がこの業務や気象庁から次々と去ってゆき、記録も少しずつ散逸しつつある。この辺で気象庁の大プロジェクトの足跡をふりかえってみることは有意義なことと思う。

## 第1章 気象衛星計画の模索

### 1. 気象衛星搭載観測機器の開発着手(昭和42年度)

気象庁で日本の宇宙開発の一環としての気象衛星に関連した計画が正式に話題になったのは昭和40年であった。この年の9月14日気象研究所に「気象衛星資料の利用に関する研究」の特別研究促進調整費が認められ、アメリカの極軌道衛星からの画像を受画するAPT\*受画装置の開発が開始され、自らの手で衛星画像を入手する道がひらかれた歴史的な年でもあった。

最初の計画は気象庁が気象衛星で観測するというのではなく、まずは衛星搭載用の観測機器を研究開発するものである。このころの日本の宇宙開発は技術よりも体制の一元化の方がクローズアップされていた。東京大学は

昭和38年にM（ミュー）ロケットの開発に着手し、12月9日には鹿児島県内之浦に東京大学宇宙空間観測所を開設して、科学衛星による本格的な宇宙科学の研究をはじめた。これに対して科学技術庁は昭和39年7月1日に宇宙開発推進本部を設け、宇宙開発の通信、気象等への実用化にむけてのロケット及び衛星の開発・研究を行うことになり、東京大学との2本立の開発体制が出来上った。経費、人材、施設を効率的に活用するには一元化が必要で、そのまとめ方は実用側へまとめる方向へと進んでいた。

当時、宇宙開発の計画や体制などの基本方針は宇宙科学技術者や学識経験者等で組織された宇宙開発審議会が内閣総理大臣の諮問を受けて、調査・審議して総理大臣

---

\* APT : Automatic Picture Transmission

に答申していた。

昭和40年の宇宙開発審議会は一元化と実用衛星計画を検討し、建議を行うことにしていた。実用衛星計画は昭和45年に最初の打ち上げを目標に各省の計画を調整するものである。気象庁は、将来は衛星観測が必要になるだろうが、当面は衛星搭載機器の開発を行うことにし、搭載可能な衛星があればこれを利用するという方針で気象研究所、予報部、観測部で協議して計画をつくり9月17日の庁議を経て宇宙開発審議会に提出した。内容を簡単に記すと、昭和42～45年に気象衛星搭載用観測機器を開発するという計画である。

この計画は9月28日の宇宙開発審議会第5回技術部会で説明されたが、郵政省の通信衛星を本格的に打ち上げようという大計画に比べれば問題にもされなかった。

宇宙開発審議会は各省の計画をふまえ、昭和41年8月3日建議を発表した。建議は人工衛星の打ち上げについての具体的な計画をはじめ示したもので、日本が衛星の打ち上げを公式に表明した意義あるものである。

気象衛星については、“通信、放送、気象、航行、測地、電離層観測等の各利用分野における人工衛星の利用システムについての研究開発を引き続いて行う”と述べられた。これには搭載機器の研究をも含むとの統一見解があり、気象庁はこの建議を受けて昭和42年度から4か年計画で特別研究「ロケット及び人工衛星による超高層大気の研究」の予算要求を行った。この要求は認められ、昭和42年度から気象研究所高層物理研究部で衛星搭載機器開発がはじめられた。

## 2. 科学技術庁の実用実験衛星計画に参画

科学技術庁は宇宙開発審議会の建議(41. 8. 3)を受けて実用実験衛星計画の具体化にとりかかった。その作業を行うため研究調整局航空宇宙課の中に実用実験衛星企画室を訓令で設け計画立案を行うことにし、昭和41年10月に各省庁の協力要請を行った。

気象庁には10月14日に打診があったが、気象衛星計画が打ち出されていないので回答を渋っていたが、運輸省の水路部、灯台部が協力することになったので、12月27日の庁議で“計画にのり遅れる”ことはよくないから大勢順応で協力することに決定した。

実用実験衛星企画室はかなり遅れて、昭和42年5月1日“計画室”の名で設置され、実用実験衛星計画のシステムデザインにとりかかった。気象庁からは中村高層課調査係長が気象衛星担当として参画した。

このころの実用実験衛星計画を展望すると、実のところ郵政省以外は夢物語しか持ち合わせておらず、いわゆる“バスに乗り遅れない”ためにこの計画に参加したのが本音だった。郵政省は昭和45年度に衛星打ち上げを目標に、昭和42年度を初年度とする3か年計画(総額45億円)で通信実験衛星(実際には昭和54年打ち上げられた「あやめ」)、電離層観測衛星(実際には昭和51年に打ち上げられた「うめ」)の開発にかかっていた。

気象庁も早速、気象衛星の構想を提出しなければならなくなった。気象庁では気象ロケット業務が高層課の所管であったため、何とはなしに宇宙の業務は観測部が取り扱っていたが、気象衛星となると担当部局を明確にしなければ作業がやりにくいので、まずとりまとめの部局と推進方針を決めることになった。昭和42年6月16日の庁議で検討した結果、

- (1) 気象衛星等宇宙開発関係業務は観測部の所管とする。
- (2) 気象庁は気象衛星を積極的に利用する。衛星の開発に対応して気象衛星搭載機器の開発を推進することになった。

衛星計画に対しては、アメリカの実用気象衛星ESSAを利用すればよく、気象測器の開発は気象庁の所掌であるから、当面気象衛星搭載機器の研究に力を入れる。この機器は日本に限らずどこの国の衛星に搭載してもよく、日本の実用衛星の開発が進み気象衛星として開発できる段階になったらこれを搭載して気象衛星にしようという考えをもっていた。

気象衛星計画作成の作業は有住高層課長と気象研究所関原・渡辺研究室長とが行い、6月28日に完成し、運輸省経由で科学技術庁に提出した。これが気象庁が外部に提出した初の気象衛星計画である。

衛星は高さ1000～1500kmの中高度極軌道衛星で、AVCS\* (高性能ビデコンカメラシステム)2台とHRIR\*\*

\* AVCS : Advanced Vidicon Camera System

(高解像度赤外放射計) 4台(窓領域用, オゾン測定用, 炭酸ガス測定用, 水蒸気測定用各1台)を搭載し観測する。衛星はできればニンバス型の三軸安定の衛星とし, 重量は200kgである。

気象庁では昭和42年度から開発をはじめた搭載用観測機器を逐次発展させ, 昭和46年度までに各種の機器を開発する。

### 3. 気象衛星 I 型, II 型

昭和42年9月28日, 宇宙開発審議会は総理大臣から諮問4号「宇宙開発に関する長期計画および体制の大綱について」を受け, 実用実験衛星計画の審議を行うことになった。科学技術庁航空宇宙課計画室が中心となってまとめた各省提出の実用衛星計画, ロケット計画が検討された。体制については宇宙開発委員会や特殊法人(現在の宇宙開発事業団)を設置して強力に宇宙開発を進める見通しがほぼ立っていた。

気象衛星計画は10月13日の計画部会, 10月18日の衛星分科会で披露された。これが, 気象衛星計画の初公開であった。この時の気象衛星計画は6月28日のものとほぼ同じであるが, 衛星のミッションにトランソゾンデやブイからのデータ収集機能が加えられていた。しかし衛星計画に取り組む姿勢が6月のころとはかなり違っていて, これまでは(どこかで)計画された衛星に気象庁で開発した機器を搭載する考えであったが, 今回は気象庁の衛星として考えている。これは多分に, 実用衛星計画は夢物語りであって実現はまだまだ先で, 気象庁の予算をおひやかすことは当面ないだろうと考えていたからだろう。

10月11日の庁議では, 7月20日自民党政調会宇宙開発特別委員会が決定した「予算要求についても従来の要求枠を定める等の一般方針によらず, 特段の扱いとすべきである」との主旨に沿って, 気象衛星の予算は気象庁予算と別枠であると考えている。全計画の経費は昭和42~48年で148億円と試算されていた。

宇宙開発審議会の検討が進む間にトランソゾンデやブイの開発状況から気象データ収集専用の衛星が望ましいと考え, 10月25日の衛星分科会で気象観測用の気象衛

星 I 型, 気象データ収集用の気象衛星 II 型に分けた計画に変更した。

気象衛星 I 型はAVCS, HRIR, MRIR\*\*\* (中解像度赤外放射計), 分光放射測定器を搭載した高さ1000~1500kmの極軌道衛星で, 打ち上げは昭和46年末であり, 気象衛星 II 型はデータ中継用の送受信装置を搭載した高さ1000~1500kmの極軌道衛星で, 打ち上げは昭和48年末である。

実用衛星打ち上げ用ロケットは国産技術で開発し, 3段目(下から3段目)を液体ロケットとした4段ロケットで, 東大のM(ミュウ)ロケットに次ぐものとしてN(エヌ)ロケットと名づけた。100kgの静止実験通信衛星を昭和48年に打ち上げるには1段目の直径が2.3mもの大型になり, すぐに開発はむずかしく, その前段階として2段目が1.4mのN'ロケットを開発してNに結びつける計画であった。1.4mは東大のMロケットの大きさで, この技術を取り入れやすいようにとの配慮であるというが, 政治的産物という声も聞かれた。第1号衛星となる電離層観測衛星を昭和45年に打ち上げるタイムリミットから考えるとロケットが間に合わず, N'ロケットまでの中間開発段階のもので急場をしのぐことになりQロケットと名づけた。Qの名はNの次のOはゼロと間違われ, Pはペイロードという慣用語とまぎらわしいのでQとしたが, 子供マンガ「オバQ」がはやった時だったので色々な意味で「オバQ」ロケットとひやかされた。

この国産Q→N'→N計画は後に技術導入開発へと180°方針がかわったため, 「きく」, 「うめ」, 「あやめ」等を打ち上げたN計画に変更された。Q→N'→N計画は旧N計画ともいわれる。

ロケット計画と衛星計画をまとめた宇宙開発審議会の第4号答申は12月20日に決定した。実用実験衛星については「通信, 気象, 航行, 測地等の衛星を開発し打ち上げ, 利用実験を行う」とあり, 打ち上げ年については「昭和46年ごろを目標に中高度に打ち上げる」となっていた。この答申が宇宙開発審議会の最後のものとなり, 以後宇宙開発の計画検討が宇宙開発委員会にゆだねられた。

\*\* HRIR : High Resolution Infrared Radiometer

\*\*\* MRIR : Medium Resolution Infrared Radiometer

#### 4. 気象衛星本格化の気運高まる

昭和42年秋の宇宙開発審議会に実用衛星計画を提出した各省庁は、それぞれ体制を強化してその計画に取り組もうとしていた。例えば運輸省では電子航法研究所を設立(42. 7. 10)し航行衛星システムの研究を、郵政省では電波研究所に衛星研究開発部を設立(42. 6. 1)し電離層観測衛星や通信衛星システムの研究をはじめていた。

気象庁でも気象研究所に気象衛星研究部を新設し、気象衛星計画に取り組む体制を強化しようと12月中旬の庁議に提出しようとしたが、時期尚早であると受理されなかった。このころの研究の現状は、搭載用赤外放射計の研究の基礎となる室内実験のために放射実験設備を整備する段階で、赤外放射計のセンサーの開発は昭和43年度からの予定であった。

一方、日本の宇宙開発の施策をまとめる体制は宇宙開発審議会の4号答申を受け着々と準備がされた。

宇宙開発審議会に代わって日本の宇宙開発の政策を企画、審議、決定し、その結果について内閣総理大臣に対して意見を述べるができる権限をもつ宇宙開発委員会設立の準備は昭和43年になって急速に進められた。

宇宙開発委員会設置法案は1月から3月にかけての各省説明を経て第58国会に上提され、5月2日成立した。

各省説明の間に宇宙開発委員会は、はじめ予算を一括計上し、各省に配分することを考えていた。気象庁内では賛成意見が多かったが、運輸省をはじめ他省庁が猛反対したため、一括計上はなくなり、経費の見積りを行うことになったといういきさつもあった。

宇宙開発委員会は科学技術庁長官を委員長とし権威ある学識経験者4名で構成されるが、委員の任命に必要な国会の承認が遅れて発足したのが8月13日で、第1回の宇宙開発委員会は8月16日に開かれた。

気象庁の気象衛星計画に関係する主な審議事項は、毎年行う宇宙関係経費の見積りと宇宙開発計画である。

宇宙開発委員会の最初の仕事は昭和44年度の宇宙開発関係経費の見積り方針の決定であった。しかし宇宙開発委員会の発足が遅れたため宇宙開発審議会の4号答申(42. 12. 10)を手直しするだけにし、昭和43年11月20日に「昭和44年度の宇宙開発関係経費の見積り方針」を決定した。この中で気象衛星については「気象衛星搭載

用放射観測装置の開発を行う」と明記されており、この方針によって気象庁では昭和44年度に赤外放射計試作のための予算要求を行った。

続いて宇宙開発委員会は宇宙開発計画の策定の作業に入ったが、宇宙開発委員会としては各衛星計画を検討するのは初めてなので、改めて衛星計画のヒアリングを行った。

気象衛星関係の説明は11月27日の宇宙開発委員会の席上で行った。内容は気象衛星一般(川瀬気象研究所長)、気象衛星の現状と利用状況(有住高層課長)、気象研究所における研究の現況(関原高層物理研究部長)であった。この席に臨むに際して11月19日打ち合わせ会を開き、気象庁は衛星の開発から運用まで責任をもつ、気象衛星の打ち上げは昭和49年Nロケットで行う、静止衛星も将来は考えるという対処方針で説明することにした。

この時の気象衛星計画は昭和42年10月13日に宇宙開発審議会に提出したものと同じであるが、宇宙開発全体の遅れで打ち上げ年次が気象衛星I型は昭和46年から49年度へ、気象衛星II型は昭和48年から昭和51年度へシフトしている。それに、今後の課題として、静止衛星の観測測器の開発が必要であるという、静止衛星の必要性を示唆した説明が付記された。

この気象衛星計画は12月から翌昭和44年の2月にかけての宇宙開発計画策定の会議で審議されたが、気象衛星の感触は非常に良く、通信衛星の次に打ち上げる衛星であると気象衛星を認める情勢が強くなってきた。

このように気象庁の外で気象衛星が認められてきたため、これまでの虚業的な考え方は済まされない状況になってきた。そこで斉藤観測部長は気象庁の方針を決定する判断資料を収集するため、関係者を集めた「気象衛星計画についての自由討論会」を開いた。第1回は昭和44年1月18日で、以後、2月4日、2月17日と3回開かれた。気象庁各部、気象研究所から多いときには25名も参加し、それぞれの経験から技術的、業務的に活発な意見が交換された。ここでの意見をまとめると次のようになる。

- (1) 気象の常時監視には静止衛星がよく、赤外観測や北方域の観測には軌道衛星がよいので、日本では両方必要である。当面は気象衛星I型、II型で進

め、できるだけ早い時期に静止衛星を考えるのがよい。Ⅱ型はブイや浮遊気球の開発スケジュールと関連し、船や航行衛星とのからみもあるのでⅠ型をまず進める。

(2) 衛星本体は気象庁が予算要求をして宇宙開発事業団や業者に製作させるのがよいという意見が圧倒的で、この際宇宙開発事業団に人を送りこんで一緒に仕事をする必要がある。

(3) 指令・資料収集局は気象庁の施設として整備する。この意見を参考にして、観測部は「気象衛星開発計画を実行するに当たっての気象庁の考え方」をまとめ、庁議に提出し裁決をおおぐことにした。これは三つの内容からなり、いずれも二者択一の設問型式になっていて、次のようなものであった。

(1) 気象衛星打ち上げ時期

気象衛星Ⅰ型の最初の打ち上げはA案:昭和49年、B案:昭和50年とする。

(2) 気象衛星(本体)の製作経費の要求

A案:気象庁予算、B案:宇宙開発事業団予算とする。

(3) 指令・資料収集局は気象庁の施設とする。

2月6日の庁議でこの提案が審議され、打ち上げ時期は全員一致でA案(昭和49年打ち上げ)、予算はA案(気象庁予算)に決定、指令・資料収集局は原案賛成で気象庁施設になった。気象衛星計画の推進は、組織をつくり、開発の各段階でそれぞれ検討して逐次進めてゆくのがよいというのが大方の意見だった。また、昭和45年度はADESSや船の予算が終わるので予算要求にはタイミングがよく、数年後を考えると100億円位は気象庁予算でも大丈夫だと明るい意見もあった。

## 5. 気象衛星開発準備委員会の設置

気象衛星予算があまりにも大きいため、要求原局を明確にする必要が生じた。吉武長官は昭和44年5月9日坂本次長、紅村総務部長、斉藤観測部長、北岡気象研究所長を集め庁議懇談会を開いた。いわゆる五者会談である。席上、長官は、気象衛星は気象庁としては積極的に推進すべきプロジェクトである、現在はまだシステム研究の段階であるから気象研究所が中心となって計画の立案と推進に当たってほしいとのべた。北岡気象研究所長は、

気象衛星計画は気象庁でいまだかつてない大プロジェクトであるから気象庁あげて意志統一をしないとどうも実現されない、気象研究所が引き受けるには、条件として気象庁長官が推進の原動力になること、気象研究所にしかるべき体制をつくること、これまでの案にこだわらずに検討してよいことを認めてほしいと申し出た。この提案は認められ、気象研究所研究業務課を強化して気象衛星計画が本格的にスタートした。

まず昭和44年5月30日訓令第13号で6月1日に気象衛星開発準備委員会が設置された。この委員会は気象研究所長を委員長とし、気象衛星の研究開発を総合的、計画的に推進するため必要な基本方針や計画等を審議することを所掌としている。

第1回の気象衛星開発準備委員会は6月3日に開かれ、気象衛星推進の方針として、気象衛星Ⅰ型(気象観測衛星)はこれまでの計画を実情に合うように修正しながら進める方向にほぼ意見が一致したが、気象衛星Ⅱ型(気象データ収集衛星)はブイや浮遊気球等の観測装置の開発にまつところが多い上に必要性が弱いので、まずブイや浮遊気球の開発を進めることになった。

予算要求作業も研究業務課が原局となって進められ、昭和45年度はこれまでの搭載機器の研究を気象衛星システムの研究へと拡大し、特別研究を新規にして「人工衛星による放射観測に関する研究」を「気象衛星の研究」とし、気象衛星Ⅰ型の打ち上げを昭和49年度とし、最初に計上した予算は4億7,000万円であった。

この予算は重要事項にはならなかったが、6月19日の運輸省の省議に報告され、6月23日の運輸省科学技術連絡会議宇宙開発部会で昭和45年度の新規特別研究として認められた。宇宙開発委員会には7月16日北岡気象研究所長が、気象庁では組織を強化して推進しており、昭和45年度には約4億円の予算を考えていると説明した。この時は会場に16mmムービーを持ち込み、ATS\*-Ⅲが観測したハリケーン・プロジェクトの映画を上映し、気象衛星の効果をPRした。

このように気象衛星の計画は滑り出しはよかったが、

\* ATS : Applications Technology Satellite (応用技術衛星—アメリカの実験用静止気象衛星で、通信技術、気象観測技術の開発に利用された。)

7月19日の予算庁議の最終日に、宇宙予算といえども枠外というわけにはいかないと、億単位の要求は認められず2,000万円以下にすることが決まり、大急ぎで予算を組み替えて結局「人工衛星による放射観測に関する研究」の第4年度として1,900万円を要求することになった。

4億円から2,000万円に大幅ダウンしたため6月22日運輸省大臣官房政策計画官(中曾)に関係者が呼び出され、その間の事情を聞かれた後、計画は慎重にするようとの注意を受けた。

昭和45年度の予算要求は泰山鳴動鼠一匹に終わった。

宇宙開発委員会の「昭和45年度における宇宙開発関係経費の見積り」の審議は8月中旬から9月中旬にかけて行われたが、8月13日運輸省の説明の際に、予算の要求枠に拘束されて開発計画を予定通り進めることは困難になっている、宇宙開発委員会が大蔵省に対して、宇宙にはこの枠を外すように要求してほしいと要望したところ、予算は各省が努力して要求すべきもので委員会にもちこまれても困る、との返事で、かつて宇宙予算の一括要求を断ったお返しを受けた一幕もあった。

## 6. 昭和44年度宇宙開発計画の決定

昭和43年12月からはじまった宇宙開発計画策定の作業は昭和44年3月までに終了する予定で、少し遅れがちではあったが、昭和44年4月まで熱心に審議されほぼ草案が出来上った。ところが日米間の宇宙技術の協力の話し合いが、昭和43年秋ごろから煮つまってきたので、その結果待ちとなり一たん審議は休業状態になってしまった。

これまでの日本の宇宙開発は国産技術を駆使して開発する方向で進めていたが、アメリカから技術を導入して促進をはかる動きがあり、昭和42年11月15日佐藤首相とジョンソン・アメリカ大統領会談の共同コミュニケのなかに「宇宙開発の協力の可能性を検討する」ことが盛り込まれた。これを受けて両国間で交渉が進められたが、アメリカから導入された技術が第3国に移転されないという保証を確保する方法をめぐって両国間の合意が得られず、なかなか前進しなかった。約1年たった昭和43年12月23日愛知外相がジョンソン駐日大使に“技術の第3

国移転はいかなる状況下でも日米両国間で合意のない限り行わない”ことを了知する旨の文書を渡し、アメリカ側はこれを了承し妥結の方向に向かった。

昭和44年7月31日「宇宙開発に関する日本国とアメリカ合衆国との間の協力に関する交換公文」がようやく締結し、Q、Nロケットの技術、衛星を静止軌道にのせるに必要な技術等が導入される道が開かれた。日本の宇宙開発の方針は国産から導入へと180°の方向転換が行われる底流がここからはじまった。

気象庁の中でも昭和44年の春から夏にかけて、大きな変化があった。これは船舶からの気象報を静止衛星を利用して自動的に収集するシステムの検討が2月ごろからはじめられ、9月4日の庁議でこのシステムの採用が決定したことである(詳細は次の第7節船舶気象報収集用静止衛星の項参照)。そして、気象衛星ということで気象研究所にもちこまれ、システム検討をすることになった。今後しばらくの間、これまでの気象衛星Ⅰ、Ⅱ型、とくにⅡ型との整合の問題など気象庁の中でも混乱の時代となった。

アメリカからの技術導入の道が開かれたとはいえ、具体的に開発計画にどう反映するかは、日米間でこれからの交渉に待たねばならないため、宇宙開発計画の検討はこれまでに作成された草案を現時点で見直す程度にして、昭和44年8月30日から審議を再開した。

各実用衛星の再度の見直しがあり、気象衛星の説明は船舶気象報収集用静止衛星の庁議決定によってこれまでのものの外新しい要望が加わって、宇宙開発委員会でも突然のことなのでかなり戸惑っていた。関係会議での北岡気象研究所長の発言のいくつかを掲げてみよう。9月1日の第6回人工衛星開発部会では「世界気象機関(WMO\*)では現在地球大気開発計画(GARP\*\*)を推進し、アメリカ、フランスは気象通信衛星を昭和48年か49年に打ち上げることを計画している\*\*\*。わが国も西太平洋に気象通信衛星を打ち上げ、船舶に対して資料提供等の通信サービスを行うことが望まれているので、現在計画中の実験用静止通信衛星のミッションにこのようなミッシ

\* WMO : World Meteorological Organization

\*\* GARP : Global Atmospheric Research Program

\*\*\*第8節 WWW 衛星副組織非公式会議の項参照

ョンを加えて頂けないか」。9月11日第2回ロケット・人工衛星開発合同部会では「船舶から気象資料を収集する中継器を通信衛星に組み込んでもらうことを検討しているが、無理ならば航行衛星に組み込むことを考えている。今後検討した上で来年の計画に盛り込んでもらうかも知れない」。また9月26日の参与会では前述の発言の外に「来年には気象衛星は静止気象衛星に計画変更する可能性がある」と発言した。

要望された通信衛星や航行衛星では計画の実験ミッション以外は重量に余裕はないと拒否反応を示した。

既に煮詰められた計画を変更するほど固まった要望でもないとして、北岡気象研究所長の発言は参考意見にとどまった。

昭和44年10月1日の宇宙開発委員会で、宇宙開発計画(昭和44年度決定)が決定し、国として最初の総合的な宇宙開発計画が策定された。

10月1日には宇宙開発事業団の発足という、宇宙開発にとって重要なエポックがあった。宇宙開発事業団は宇宙開発審議会4号答申(42. 12. 20)に沿う宇宙開発体制整備の一環で、宇宙開発推進本部を廃止して特殊法人として新設されたもので、実用衛星の開発、その打ち上げ、ロケットの開発、衛星の打ち上げ、追跡が所掌業務である。

昭和44年度の宇宙開発計画から「開発」と「研究」の定義を明確にし、宇宙開発事業団で衛星を設計、製作する段階以降を「開発」、それ以前に各衛星のユーザーが搭載機器やシステムの概要を検討する段階を「研究」とした。

気象衛星の項は「できるだけ早期に打ち上げることを目標に当面はシステム、搭載機器の研究を進める」と決定、これによって気象庁では気象研究所において赤外放射計の研究を引き続いて行うことになった。

## 7. 船舶気象報収集用静止衛星

気象研究所が担当部局となって推進している気象衛星とは別に、前節で触れたもう一つの気象衛星計画があった。これは船舶で観測した気象報を収集する静止衛星で、昭和44年9月4日の庁議でこの衛星システムの採用が決定した。このころは宇宙開発委員会で昭和44年度の宇宙

開発計画の審議を再開した直後で、気象庁から気象衛星Ⅰ、Ⅱ型とは別にこの船舶気象報収集用の衛星の要求が突然提案され、計画審議に波紋を投げてしまった。

こうなっただけをさかのぼってみると、昭和38年8月1日の電波法の改正に端を発している。電波法の改正で船舶通信士の数が貨物船では1名になるが、急激な減員は労務上の問題もあって5年間の経過措置が労使間でとられた。船舶通信士が1名に減ると交代勤務ができなくなり、夜間の気象報が打電できなくなってしまう。気象庁はこの対策として気象業務法施行規則を2度にわたって改正し、気象報打電時間の緩和をはかったが、あまり効果がなく経過措置期間後の昭和43年に入ると夜から明け方にかけての気象報は急減してしまった。このことはアメリカの気象業務にも少なからず影響を及ぼし、アメリカ環境科学庁(ESSA\*\*\*\*)のホワイト氏は3月18日付の書簡で、衛星を利用して船舶から気象報の収集を考えているので検討してみてはどうかとの情報をよこした。

運輸省船舶局は船舶気象報の減少対策として、社団法人日本造船研究協会に船舶からの気象報を自動収集するシステムを検討するよう指導した。日本造船研究協会は昭和43年度から着手した「船舶の高度集中制御方式の研究」の一環として検討することになり、並川氏(大阪商船三井)を委員長とする「気象情報自動通報作業委員会」をもうけて、このシステムを検討することにした。

気象庁はこれに協力をする事になり、予報部が中心になりこの問題に取り組んだ。予報部長、海洋気象部長が中心となり、昭和43年5月21日「船舶気象報収集に関する自由討論会」を開き、無線通信課作成の「気象情報自動通報システム」を検討した。これは航海士が観測し作成した気象報を紙テープにさん孔し、それを送信機にセットしておけば時間がくると自動的に短波で送信され、清瀬の気象通信所で受信するというシステムである。この日は28人もの関係者が出席し、関心の高さがうかがわれた。

このシステムは造船研究協会でも検討されたが、船舶からみれば、船上施設は端末機器であって、船上・陸上施設を含めたトータル・システムを考えないと実現しな

\*\*\*\* ESSA : Environmental Science Service Administration



いので、気象庁がまず陸上施設を整備してほしいと要望した。

気象庁では予算要求を伴うため昭和44年1月23日の庁議で予報部長を委員長とする「船舶気象報自動通報システム準備会」を設置することを決め、ここでの意見を参考にして予算に反映することにした。

第1回の「船舶気象報自動通報システム準備会」は昭和44年2月15日に開かれ、昭和45年度は実用化評価試験を行うことと、アメリカの衛星利用によるシステムを勉強することが決められた。

かねてから照会していたアメリカからの情報は2月28日に入手した。それによるとアメリカにおける船舶気象報の収集は軌道衛星NIMBUSを利用する方式と静止衛星ATSを利用する2方式を考えている。静止衛星方式のものは、3年以内に静止気象衛星打ち上げ計画があり、これを利用する考えがあると付記されてあった。この手紙によって、気象庁は短波方式よりも安定した通信回線が得られる衛星方式に心を動かされたが、衛星方式の詳細が得られずどちらにするか決しかね、予算要求はしばらく情勢待ちになってしまった。

造船研究協会でも気象庁の方針が決まらぬため、研究を進めるわけにも行かず、困惑しているうち7月になってしまった。このままでは事業計画が立てられないので7月22日には並川氏外が気象庁に来庁し、方針の早期決定と短波方式を変更するなら、しかるべき人がきて説明してほしいと要望した。

8月になって、ようやくアメリカの情報が入ってきた。それには、アメリカの静止気象衛星の予算が下院の特別会計支出予算委員会で認められ、国会を通過する見通しがつき、7月からの会計年度を初年度としてスタートできることになったと冒頭に書かれてあり、静止気象衛星はアメリカをはさんで太平洋と大西洋に2個打ち上げるが、日本はカバレッジの外であるとの情報と、船舶気象報自動収集の若干の技術情報が含まれていた。

気象庁ではこの情報により、ほぼ静止衛星方式にする方向に傾いたが、なお慎重を期すため、8月21日山本無線通信課長が造船研究協会に行き、一旦決めたシステムは簡単に変更は許されないのもう少し時間を貸してほしいと説明し、時間をかせいだ。

その後、関係者の打ち合わせを経て、8月30日の第5回「船舶気象報自動通報システム準備会」において、世界的に統一システムはまだないが、日本近海のみ国際性のないシステムを採用するのは望ましくなく、少なくとも日米間だけでも統一システムを採用した方が実現性が高いので静止衛星方式にすることに決め、9月4日の庁議でオーソライズされた。ここに船舶気象報収集静止衛星の構想が正式になった。

船舶気象報自動通報システムに衛星方式を採用することになったいきさつを文書にして、9月10日毛利予報部長が造船研究協会に出向き手交し、今後造船研究協会では衛星方式の船上機器の研究を行うことになった。

## 8. WWW衛星副組織非公式会議

### 8. 1 地球大気開発計画 (GARP)

WMOでは世界気象監視 (WWW\*) 計画の中で衛星の役割が大きいことから衛星計画の現状をレビューし、将来を見通す基礎資料を得るため、昭和44年9月29日から10月4日までジュネーブに各国の専門家を招へいしてWWW衛星副組織非公式会議を開くことになった。

ここで、この会議が開かれるまでのWMOの動きに簡単に触れることにする。

WMOのWWW計画は昭和35年アメリカが初の気象衛星TIROS\*\*の打ち上げに成功したことを契機に、昭和37年の第16回国連総会の「宇宙空間の平和利用に関する国際協力」に関する決議1721を受け、WMOが昭和38年の第4回総会で“WWWの基本構想”を立案したことに始まる。

WWW計画の基本的な考え方は、人工衛星、高性能電子計算機、高速通信網などの最新の科学技術の成果を活用して、世界的に気象の観測、予報解析、情報提供を充実させるため、次の五つの柱を世界各国が協力して実施しようというものである。

- (1) 世界気象観測網 (GOS\*)の整備——全世界における均等密度の観測網

\* WWW : World Weather Watch

\*\* TIROS : Television and Infrared Observation Satellite

\* GOS : Global Observing System

- (2) 世界予報解析組織 (GDPS\*\*) の整備——世界気象センター (WMC\*\*):ワシントン, モスクワ, メルボルン, 地域気象センター (RMC\*\*\*\*):東京ほか20都市及び各国気象センター (NMC\*\*\*\*\*)の設置
- (3) 世界通信組織 (GTS†) の整備
- (4) 調査研究計画
- (5) 教育訓練計画

WWWの基本構想は昭和42年4月の第5回総会で「WWW計画」として採択され、WMO加盟国はこの計画を達成すべく総力をあげて努力することが決議された。これと同時に、調査研究計画として国際学術連合会議 (ICSU††) と共同で地球大気開発計画(GARP)を推進、実施することが決議された。

GARPはWWW計画のGOSの拡充と調査研究計画を兼ね合わせた巨大プロジェクトとして計画されたもので、「地球をとりまく大気の大規模な流れ(大気大循環)の仕組みを明らかにし、気象予報の物理的、数学的基礎を確立し天気予報の精度向上、予報期間の延長を図り、併せて全地球的観測網のシステムデザインを行う」ことを目的としている。

この計画は国際学術連合会議(ICSU)の大気科学委員会(CAS†††)が昭和40年に練り上げた研究計画であるが、観測・通信等の業務面と調査・研究等の学術面とが協力して実施しなければ成果が得られないためそれぞれの国際機関であるWMOとICSUが共同して実施することになったのである。

両機関は昭和42年10月に「GARPに関する協定」を結び、GARPの実施計画を立案するGARP合同組織委員会(GARP JOC††††)を設け、ここで作成した計画は両機関の総会の承認を得て実施に移す手順となった。

GARP JOCの第1回の会議は昭和43年4月16～20日ジュネーブで開かれた。ここでは昭和40年にCASで討議された全球実験が昭和47年か48年ごろに実施できるかど

うかを検討した。全球実験は全地球一体となって一斉観測を行って全地球的規模でデータを取得し、そのデータで調査・研究を行ってGARPの目的とする答を出すための観測計画である。その最初に実施するものを第一次地球大気開発計画全球実験(FGGE††††)と名づけた。

FGGEは次のような観測組織を総動員して全世界で一斉観測を行うものである。

#### A オペレーショナルな観測システム

##### (a) 非衛星系WWW観測システム

- (i) WWW地上及び高層観測網
- (ii) 商業航空機
- (iii) 商船

##### (b) 衛星系気象観測システム

- (i) 極軌道気象衛星(NOAAシリーズ(アメリカ), METEORシリーズ(ソ連))
- (ii) 静止気象衛星(アメリカ2, フランス‡ (後にヨーロッパ宇宙機関)1, 日本1, (ソ連1))

#### B 特別観測システム

- (a) 実験衛星
- (b) キャリアバルーン(後に中止となった)
- (c) 定高度バルーン

\*\* GDPS : Global Data-Processing System

\*\*\* WMC : World Meteorological Center

\*\*\*\* RMC : Regional Meteorological Center

\*\*\*\*\* NMC : National Meteorological Center

† GTS : Global Telecommunication System

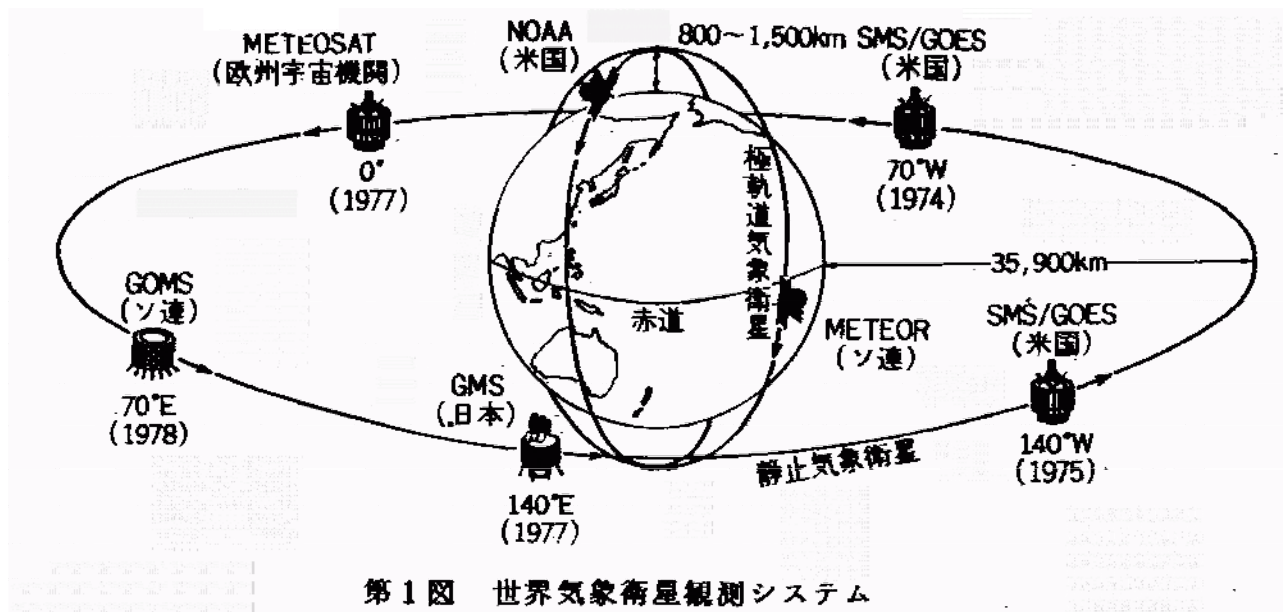
†† ICSU : International Council of Scientific Unions

††† Commission for Atmospheric Science

†††† JOC : Joint Organizing Committee

†††† FGGE : First GARP Global Experiment

‡ ヨーロッパの衛星は、はじめフランス一国で分担する予定だったが、昭和46年12月ヨーロッパ各国が出資するヨーロッパ宇宙機関に引き継がれた。ソ連は昭和47年のFGGE計画会議で、インド洋70°Eの衛星打ち上げ計画を発表したが、結局FGGEには間に合わず、FGGE期間はアメリカの予備衛星(GOES-1)でインド洋をカバーした。



第1図 世界気象衛星観測システム

- (d) ブイ
- (e) 観測船

FGGEが実施できるかどうかの判断は昭和47, 48年に衛星が観測網としてどの程度利用できるかが鍵であることが認識され, 衛星計画の検討をICSUの宇宙空間研究委員会(COSPAR\*)の第6作業委員会に付託し, 昭和43年末までに結果を報告することが決められた。

COSPAR 第6作業委員会は昭和43年10月9~15日ロンドンで開かれ, 昭和48年ごろに期待できる衛星観測は, 雲分布, 鉛直分布(気温, 水蒸気), 上層の風であるとの検討結果が得られた。この報告は昭和44年1月27~30日プリンストンで開かれたGARP JOC第2回会議で行われ, 衛星の観測測器の開発状況からして最初の全球実験(FGGE)の目標を昭和49, 50年と考え, 気象衛星の展開は静止気象衛星4, 極軌道衛星2~3, 定高度バルーン追跡用赤道衛星1が提案された。衛星開発に必要な経費を試算すると, 静止衛星1個の開発は1,000万ドルのオーダー, 地上局200万ドル, データ処理用電子計算機施設200万ドルになるという参考資料も示された。

この会議以後, 衛星測器開発が進み, 各国の衛星計画も次第に固まってきたので, WMOでは各国の関係者を招き, WWW衛星副組織非公式会議を開いて情報交換をすることになった。

### 8. 2 WWW衛星副組織非公式会議

WWW衛星副組織非公式会議は昭和44年9月29日から10月4日までジュネーブで開かれたが, この会議に日本からは北岡気象研究所長が招へいされた。日本の衛星計画として気象衛星I型と船舶気象報収集用静止衛星の構想を紹介し, 先進国からの指導を受けることにした。

そこで, 船舶資料収集用静止衛星システムの概要をつめることになり, 大まかな通信回線を作成し, 郵政省の実験用静止通信衛星を利用できるかどうか当たってみることになった。9月8日電波研究所の平井技官を気象研究所に招いて打ち合わせを行ったが, 衛星重量100kgでは多くの実験が積み残されていて, 気象庁の要望には添えないことがわかった。航行衛星の利用も考えたが, 実験内容の相違からこれも不可能で, 結局, 専用の衛星を考えざるを得なくなった。

会議が迫っていたので, 十分な検討はできなかつたが, 無線通信課と気象研究所測器研究部とで船舶気象報収集用静止衛星の構想を作成した。この構想では船舶からの気象報を自動的に収集する外, 船舶へ雲画像やFAX図を伝送する機能をもたせてある。

WWW衛星副組織非公式会議では理想的な衛星観測網(静止4, 極軌道3~4)がのべられ, 昭和47~50年には静止衛星1~2, 極軌道衛星2~3個が実現可能で, フランスが静止衛星や気球追跡衛星を, ドイツ, イギリスがFGGEに実験衛星を計画していることが紹介された。ま

\* COSPAR : Committee for Space Research

た、WWW計画のGOSにおける気象衛星観測網はGARPの経験と分析をベースにして計画することになった。

日本の計画は西太平洋の空白を埋めるものとして参加各国はその実現に大きな期待をもった。

## 9. 混乱する気象衛星計画

WWW衛星副組織非公式会議が終わって国外の情勢や日本の衛星に対する期待度がわかり、衛星計画の進め方を見直す必要が生じてきた。昭和44年10月28日の第3回の気象衛星開発準備委員会では、宇宙開発計画路線で進めてきた気象衛星Ⅰ、Ⅱ型と船舶気象報収集用静止衛星といずれを優先するかがクローズアップされた。WMOが日本の衛星に期待しているのは、WWW計画の一環としての衛星であり、日本で気象衛星を実現するにはできるだけWMOの線に沿った衛星にした方がよいという意見が強くなった。気象衛星Ⅱ型(気象資料収集用衛星)は船舶気象報収集用静止衛星を考える限り必要性は少ない。気象衛星Ⅰ型はアメリカの軌道衛星と競合し、搭載機器の宇宙環境テスト用としての研究的性格をもつものであるから、必要性は弱い。

これらを勘案すると船舶気象報収集用静止衛星はアメリカのシステムと整合性をもつよう、システム検討を本格的に進める。一方、気象観測機能をもつ衛星は静止衛星にするか軌道衛星にするかを検討することになった。

船舶気象報収集用静止衛星のシステム検討のため12月22日宇宙関係メーカー6社にシステム提案要望(RFP\*)を行った。その結果、昭和45年1月15日5社からシステム提案が出された。内容はそれぞれ似たものであったが、気象庁の要求する衛星は衛星重量100kgの制約下では一口にいて無理だという結論が出された。これは日本のロケットで打ち上げるのはむずかしいことを示している。

アメリカの静止気象衛星の情報は1月末に入ったが、アメリカでは、目下、アメリカ航空宇宙局(NASA\*\*)が8月を期限に2社に提案を出させているので詳細は示せないが、観測機能を主とした衛星で船舶からのデータ収集にはあまり力を入れてなく、まだ使用周波数も決まって

いない段階であることがわかった。

船舶気象報収集用静止衛星は重量の面からもアメリカとの整合の面からも現時点ではあまり前進しそうななかった。一方、搭載機器を研究しているグループから、国際計画では観測を主体と考えているのでこの際アメリカと同様観測機能を主とした衛星を優先すべきだ、あるいは両機能をもつ衛星にすべきだとの巻き返しの声がしきりと聞こえるようになった。このように船舶気象報収集用静止衛星と観測機能をもつ気象衛星とを検討しているグループとに分かれて行きそうな雰囲気になりはじめ、気象衛星計画をもう一度見直す必要がでてきた。その上、どうせ日本のロケットで打ち上げられないならばアメリカに打ち上げを頼んではどうか、との声も少しずつ高くなってきた。

## 10. 日本南方の静止気象衛星を決定

### 10. 1 昭和45年3月12日の重要庁議

気象庁で、気象衛星は静止か軌道か、また観測か船舶気象報収集かと開発の方向を模索しているところ、国外の情勢は日本が西太平洋に静止気象衛星を打ち上げてくれるという期待のもとに計画が練られていた。

昭和45年2月2～6日パリで開かれたCOSPAR第6作業委員会では、昭和47～49年にかけて打ち上げが決まっている大西洋と東太平洋のアメリカの衛星、インド洋のフランスの衛星の外、西太平洋には日本が打ち上げることを想定して、静止衛星4、極軌道衛星2を配置した気象衛星観測網を提案した。この提案は3月16～20日にブラッセルで開かれるGARP計画会議で検討されることになった。

GARP計画会議は各国のGARPへの参加状況を確認し、実験の大枠を決定する重要な会議で、なかでも衛星観測網が実現するかどうかGARPの成否を左右するものであった。日本の参加貢献のとりまとめは日本学術会議地球物理学研究連絡委員会GARP小委員会(委員長：東北大学教授山本義一)が、気象庁を含め、各大学、各機関の計画を調整して行った。気象庁では気象庁GARP委員会(昭和44年2月10日訓令第28号—委員長気象研究所長)がまとめて日本学術会議に提出することになっていた。

気象庁GARP委員会は昭和45年2月26日から3月上旬

\* RFP : Request for Proposal

\*\* NASA : National Aeronautics and Space Administration

にかけて3回の会合を行い、地上、高層等一般的な参加は十分寄与できることを確認し、気象衛星については「GARPの衛星システムのうち少なくとも1個を日本が分担するよう要請されたならば、気象観測と気象資料収集・配布のミッションをもつ、日本南方の静止気象衛星を考えたい。打ち上げロケットのペイロードの関係上、両ミッションをもつものが実現し得ない場合はデータ収集衛星を優先したい」との対処方針をまとめた。

GARP計画会議の対処方針を検討する昭和45年3月12日の庁議は気象庁にとって重要な会議となった。当時123億円(昭和44年度)の気象庁予算に対して100億円を超す気象衛星プロジェクトに取り組むかどうかを決めることになるからである。吉武長官は、アメリカの気象局(WB\*)が気象衛星を業務に取り入れ、予算・人員とも大幅に伸ばして環境科学庁(ESSA)へと発展した前例を見るまでもなく、気象衛星が気象庁発展の礎になると考え、この対処方針を決定した。同時に「気象衛星計画(45.3.12)」も決定し、気象衛星実現のため各方面に積極的に働きかけをおこなうことになった。

「気象衛星計画(45.3.12)」は、データ空白地域の観測には気象衛星が有効でアメリカではすでに業務化している。WMOのWWW計画では気象衛星観測網を重視しており、昭和49～50年に予定しているGARP FGGEには日本に静止衛星の打ち上げを期待している、日本の気象衛星は気象観測と気象データ収集配布のミッションをもつ日本南方の静止気象衛星とし、GARP FGGEに参加するため昭和50年打ち上げを目標とする、という計画であった。

これまで気象衛星I、II型からはじまって、船舶気象報収集用静止衛星がとびだし、観測かデータ収集かで焦点が定まらなかった計画が、ここに至ってようやく明確化した。この日を期して気象庁開設以来の一大プロジェクトがスタートした。

静止衛星の決定について、吉武長官は後日「当初は極軌道衛星の方が技術的に楽なので実現性は高いが、何年にどうしても打ち上げなければならないという目標がない。ところが静止衛星の方は世界的なWWW計画に基づ

くものであるから、昭和50～51年に打ち上げるという目標があり、これに乗れば実現すると考えこの計画を選んだ。つまりこの計画の方が予算がとりやすい面があったことが重要な要素であった」と語っている。

## 10. 2 GARP計画会議

3月16～20日ブラッセルにおけるGARP計画会議には東北大学山本義一教授が日本代表として出席したが、GARPは気象衛星観測網さえ実現すれば予定通り実施できるとの見通しが立ち、静止気象衛星4個についてはアメリカ(2(150°W, 70°W), フランス(20°E), 日本(120°E))が分担すると国名を示した勧告がなされた。

この際、山本教授は、当時の日本宇宙開発計画では昭和49年には重量約100kgの実験通信衛星が打ち上げられることになっていたもので、これに基づいて通信系のミッションだけの衛星なら日本として参加の可能性があるとして説明したところ、会議参加諸国から観測のミッションをもつ衛星も是非日本で分担してほしいという強い要望があった。その結果、勧告のあとに、日本が打ち上げロケットのペイロードの関係上、通信機能しかもたないなら、観測にギャップを生ずるので、観測機能をもったもう一つの衛星が必要であるというコメントが追加された。

このGARP計画会議の要請に基づいて、昭和45年度の宇宙開発計画の見直しに際し、これまでの気象衛星I、II型計画を静止気象衛星計画に変更することにした。この計画変更は宇宙開発計画をゆるがすような大きなインパクトを与え、これから数年間にわたって気象庁・運輸省と科学技術庁・宇宙開発委員会との間で、静止気象衛星をめぐるさまざまな論議を巻き起こすことになった。

一番問題にされたのは、このGARP計画会議に山本教授が出席する際、事前に科学技術庁や宇宙開発委員会に相談しないで出かけ、日本の宇宙開発の計画及び能力(換言すれば実績、実力)に対して、過大な要請を押しつけられたかっこうになったことである。この話は、その後も数年間、何かある度に「気象庁はけしからん、自分でGARPに手を挙げてきて、その結果日本の宇宙開発に難問題を持ちこんだ」と言われ、気象庁の渉外関係者は繰り返しいじめられた。

また、GARP FGGEとはどんな目的で、なぜ昭和50

\* WB: Weather Bureau

～51年に予定されているのか、その背景にあるWWW計画とは何を目的として、どんな手段をとり、どこがどう分担するのか、といった説明を相手が変わる度に何回も繰り返してやらされた。

このように担当者が苦い経験を味わされた原因をもう少し別の目で分析すれば、運輸省・気象庁側の対応の仕方がうまくなかっただけではないようである。後の項で述べるように、本当に問題だったのは、実は一つは当時の固体燃料のNロケットの開発計画が、未経験の悲しさから、背伸びし過ぎたもので、実現性の極めて乏しいものであったことで、この事実は宇宙開発事業団等の関係

者間では内々問題となっていた。もう一つは、そういう状況のところへ気象庁から大型静止気象衛星の開発、打ち上げの要望が出され、宇宙開発委員会は世界の宇宙開発先進国と肩を並べるような開発計画を検討せざるを得なくなったこと、の二つが重なったことである。

一方、宇宙開発委員会の立場からいえば、事前に相談があったならば、実用衛星として気象衛星の項目が認められているとはいえ、前述の状況から、簡単に静止衛星打ち上げの話はさせなかったはずで、大問題にならずに収拾できたのということになり、その反動として担当者が苦勞させられたのであろうか。

---

# 史 料

---

## 静止気象衛星事始め（2）

総務部企画課気象衛星室

551. 507 (091)

### 第2章 静止気象衛星計画の承認とシステム研究

#### 1. 昭和45年度の宇宙開発計画の見直し——気象衛星の研究が認められる

##### 1. 1 静止気象衛星の開発要望

昭和44年度の宇宙開発計画は昭和44年10月1日に決定したが、そのころから気象庁は宇宙開発委員会に対して、従来の気象衛星Ⅰ、Ⅱ型（極軌道衛星）の構想を船舶気象報中継用の静止衛星へ変更する可能性があることを説明していた。（第1章第6節「昭和44年度宇宙開発計画の決定」の項参照）。昭和45年3月ブラッセルで開催されたGARP計画会議で極東地域の静止衛星による気象観測を日本が受け持つよう強く勧告されたことから、昭和45年度の宇宙開発計画の見直しには、気象衛星計画を極軌道から静止へと大幅に変更することにした。

宇宙開発計画の見直しに先立って3月19日、宇宙開発事業団に出向き、静止気象衛星開発の可否についての感触を聞いた。気象庁が宇宙開発事業団と接触した最初である。宇宙開発事業団では、今の計画で静止衛星は昭和50年度に静止技術取得のための実験があるだけで、静止気象衛星は考えていない、ペイロードが100kgをこえるとNロケットでの打ち上げは無理である、まず、どんな衛星になるのかスペックとバックデータを示してもらわないと見当がつかない、という回答で最初の感触は悲観的であった。

運輸省に対しては、3月12日運輸技術懇談会宇宙ワーキング・グループで気象衛星計画を説明し、次いで3月19日運輸省内村審議官、中曾計画官が気

象研究所に来所した折に運輸省内の各衛星とともに実現方を要望した。

4月1日に宇宙開発委員会があり、昭和45年度の宇宙開発計画の見直し作業を4月から始めて、7月中旬には終了し、新しい宇宙開発計画を決定することを決定した。計画を検討する部会も再編され、計画をまとめる部会は従来の開発計画総合部会から計画部会（運輸省では内村審議官が専門委員となる）に、ロケットや衛星の計画を技術的に検討する部会は従来のロケット開発計画部会と人工衛星開発計画部会を技術部会に変更した。技術部会をさらに三つの分科会に分け、打ち上げを評価する第1分科会、ロケット計画を検討する第2分科会、衛星計画を検討する第3分科会（北岡気象研究所長が専門委員となる）とした。

宇宙開発委員会は、最近、宇宙開発に対して各方面から大要次のような

- 1) 宇宙開発に金をかけるより社会開発にかけろ。
- 2) 宇宙開発の波及効果を考えるより、直接各分野の技術改良に投資せよ。
- 3) 宇宙開発はグローバルな性格をもつものであるから、外国衛星を利用し、地上局さえ整備すればよい。
- 4) 衛星はどうしても必要なものだけにしろ。
- 5) 打ち上げは外国に頼む方法がある。日本で打ち上げ用ロケットを開発する必要性があるのか

との批判があるので、これに答えるため、その必要性が国民に十分納得できるような衛星を要求してほしいと5月13日の委員会で各方面に要望した。

また資料には従来システムとの比較、外国衛星利用との得失、外国打ち上げの問題等をできるだけ定量的に示してほしいとの説明が加えられた。

気象庁は地球大気開発計画（GARP）の第1次GARP全球実験（FGGE）のための静止気象衛星の“開発研究”を要望として提出した。この“開発研究”という言葉は気象庁の苦心の作で、単なる研究よりも、もう一歩進んで開発に近い研究という意味で使ったのだが、今でこそ宇宙開発計画の中に堂々と地位を占めているが、当時は“新造語”ということでいろいろ冷やかされたものであった。

説明資料は前述の主旨に沿い、①気象観測と気象資料収集を衛星を使って実施する必要性、②外国衛星の現状、国際機関で検討の状況、③日本で衛星を開発する必要性、④気象衛星システムの4項目の内容をもち、B4のガリ版印刷で11ページにも及ぶものであった。大要は“データの空白を埋めるには宇宙からの観測手段が経済的であり、予報精度向上に世界的な気象衛星観測網が必要である。世界気象機関（WMO）では昭和50～51年にGARPの最大のイベントであるFGGEを推進しており、この時期までには気象衛星観測網の完備が必須で、極東地区を観測する静止気象衛星を日本が分担するよう要請している。日本の気象観測に最適な位相を確保し、関連技術の進歩を考えれば日本で打ち上げる必要がある。気象衛星システムとしてはGARPのFGGEにマッチした120°E赤道上の静止衛星で、①地球の雲画像の撮影、②①の画像のFAX放送、③気象観測データの収集、の機能をもつものであり、打ち上げは昭和50～51年を目標とする”というものである。

この資料に基づいて6月8日の第1回計画部会、6月12日の第1回の技術部会第3分科会で北岡気象研究所長が説明をした。気象衛星の必要性、国際的な緊急性はおおよそ理解を得たようだったが、衛星の重量が350kgになると予想されることから、昭和50年に打ち上げることは今の宇宙開発計画ではむずかしく、第2分科会（ロケット計画の審議）で検討することになった。気象庁はもし日本での打ち上げが困難なら外国での打ち上げも考慮してほしいと要望した。

## 1. 2 ロケットの大変更

気象衛星の重量が350kgにもなり、当時の宇宙開発計画で開発が予定されていた固体燃料によるロケット計画（Qを経てN型に至るもの……第1章第3節「気象衛星I型、II型」の項参照）の静止衛星打ち上げ能力の約100kgをはるかに上回ることで、昭和50～51年という打ち上げ目標時期（当時のFGGEの実施目標）の点でも全く無理な注文ということで、ロケットや衛星計画を検討する技術部会はもちろん開発計画をまとめる計画部会ともに大もめにもめることになった。

今から考えれば全く実現性のない議論のための議論が真面目に行われた。例えば静止気象衛星を二つに分割して、いわゆるカメラの部分と通信系部分を単独に搭載した二つの衛星にすれば、国産ロケットで打ち上げられるのではないかという案も出た。カメラ（放射計）の画像信号を送るためには、大容量の通信系が必要なため、それぞれ別の衛星はまず可能性のない話であるが、日本としては初めてのことであり、いわば群盲象をなでるようなことをしていたわけである。

このような議論は当然のことながら実るはずがなく、宇宙開発計画の見直し作業は6月に気象庁からの要望を説明し、質疑・討論を行った直後から、部会の審議は8月中旬まで約1か月半も中断してしまったが、その間に、ロケット開発計画の固体燃料から液体燃料への大転換が図られた。その結果、現在のいわゆるN-I型ロケットが開発されることになった。

この計画変更の名分は、要約すれば世界の趨勢からみて、①静止衛星打ち上げのための高度の誘導制御は液体ロケットの方がやりやすい、②大型衛星打ち上げのためのロケットの大型化も液体の方がしやすい等ということで、静止気象衛星の開発とその早期打ち上げの要望がきっかけだと説明された。

ロケット計画の変更は、固体ロケットを使用したQロケットの開発を中止して、液体ロケットを使用した新しいN-I型ロケットを開発するもので、これらの開発には国内技術の開発はもとよりアメリカからの技術導入によってライセンス製作等も含めて実施するものである。しかし、変更後のN-I型ロケットも静止衛星の打ち上げ能力は約130kgで、静止気象衛星打ち上げは無理なものであった。

一方昭和42年11月15日の佐藤首相とジョンソン・アメリカ大統領会談の共同コミュニケをきっかけに、昭和44年7月31日に「宇宙開発に関する日



本国とアメリカ合衆国との間の協力に関する交換公文」が取り交され、さらに昭和 45 年 7 月には、「日米宇宙会議」が開かれアメリカ政府から技術顧問団が来日し、日米技術協力の促進が話し合われるなど、液体ロケットへの計画変更の布石は着々と進められていったのである。(第 1 章第 6 節「昭和 44 年度宇宙開発計画の決定」の項参照)

### 1. 3 静止気象衛星システムの研究の承認

ロケット計画の大幅見直しの大筋ができた 8 月の半ばに、運輸省と科学技術庁の幹部の話し合いがあった。席上、科学技術庁から、このロケット計画では気象衛星の打ち上げは昭和 54 年度以降になってしまう、しかし気象衛星は宇宙開発の重要な柱と考えているので、今度の宇宙開発計画の見直しに織込む方向で進めたいとの山県宇宙開発委員長代理の意向である、と説明があった。

また石川科学技術庁研究調整局長からは、昭和 46 年度に気象衛星の研究費を提出するのは結構であるが、カメラは気象庁でしっかりやってほしい、宇宙開発事業団のマンパワー、スケジュールからすると昭和 50 年からなら全面協力はできる、経費が得られれば昭和 48 年から本体に手をつけられるかも知れないとの発言があり、少しずつ明るい感触となった。しかし、それには昭和 50 年打ち上げの必要性を示す国際条約や WMO の決議等の強い必然性が必要であると強く要望された。

改訂されたロケット計画は、将来、350kg の衛星の打ち上げ能力向上への発展性はあっても、静止衛星の最初のテストフライトが昭和 51 年であるので、気象衛星の打ち上げに対処できるわけではなく、打ち上げ問題は依然残された。

気象庁・運輸省は一体となって説得を続けた。例えば、松尾政策計画官の「運輸省でも最重点施策としてとり上げ財政当局に積極的に当たる」という説明、気象庁からの「5 月にアメリカに出張して調査した結果得られた気象衛星製作の可能性や外国の GARP FGGE における日本の衛星に対する期待の大きさ」などの説明、さらに宮地委員(元東大教授)らによる「この衛星は世界計画ではあるが、一番利益を受けるのは日本である」との応援などにより、8 月 28 日の第 5 回計画部会で気象衛星計画は何とか認められた。

打ち上げ方法はいつも論議を呼んだが、その度ごとに気象庁はもしも国内打ち上げができないならば

外国打ち上げも考慮するよう要望したが、遂に最後まで明示されなかった。しかし宇宙開発委員会は外国打ち上げは止むを得ないと考えていたようで、気象衛星の打ち上げ方法如何という質問に対するいくつかの回答からもうかがえる。例えば 8 月 22 日の第 4 回技術部会では堀之北科学技術庁宇宙企画課長は、気象衛星が早く出来上って昭和 50 年打ち上げが可能になれば、アメリカのロケットでということも含めて検討すると答えている。また 9 月 21 日の第 6 回計画部会では山県宇宙開発委員が、もう 1 年検討してみる、ロケットをアメリカから買ってくることもあるし、アメリカで打ち上げることもあると答えている。

9 月に入って宇宙開発計画の原案がまとまり、気象衛星は、いろいろ論議の末、最終的には「昭和 50～51 年に予定されている WMO (世界気象機関) と ICSU (国際科学連合) が共同して行う GARP (地球大気開発計画) 等を考慮して、当面必要な静止気象衛星のシステムデザイン等の研究を進める」となった。昭和 45 年度の宇宙開発計画は 10 月 19 日の参与会を経て、10 月 21 日の宇宙開発委員会でもよく決定を見た。

昭和 45 年度の宇宙開発計画はロケット計画の大幅な変更をもたらしたが、そのきっかけとされた気象衛星の打ち上げに間に合わないのでは問題であり、宇宙開発計画の根本的な変更に対して国民に何らかの釈明をする必要があると、この参与会での強い意見を反映して、10 月 21 日宇宙開発計画決定後、西国宇宙開発委員会委員長名で大要次の声明が発表された。

その内容は、「昭和 44 年 10 月宇宙開発計画を発表したが、この計画中の Q ロケットの開発に解決すべき多くの問題が明らかになり、気象衛星をはじめ当初予定したものより大型の衛星打ち上げの要請が具体化し、さらに米国からの技術導入の見通しが明確になった等大きな変化があった。このため固体燃料を主として用いる Q ロケットの開発を中止し、直ちに液体燃料を主体とする N ロケットの開発に改定した。これは大幅な計画変更であるが、将来への発展性が高く、国益にも沿うものであると、国民の一層のご理解とご協力をお願いする」であった。この計画をもって導入路線による新たな N ロケット計画がスタートしたが、これが静止気象衛星 2 号を打ち上げた N-II 型ロケットへと発展したことを考えると、賢明な選択であった。

## 2. 昭和 46 年度予算の要求

### 2. 1 気象審議会第 8 号答申

気象衛星の予算要求や計画の推進をどのように進めるかは昭和 45 年 3 月以来、吉武長官を中心として検討されていたが、ブイの開発、電子計算機システムの整備などとともに「世界気象監視 (WWW) 計画の推進」の一つの柱として考えるのが最適であると判断し、運輸省の重要事項とし、一方気象審議会に推進方を諮問し、その答申に従って計画を進めることにした。

気象審議会は昭和 45 年 3 月 20 日に第 26 回総会が開かれた。この席では気象衛星計画の概要が説明され、宮地、佐貫委員などから、気象衛星は日本に利益をもたらすもので開発を進めてほしい、打ち上げロケットのペイロードにこだわらずアメリカから買ってくるくらいの意気込みが必要である、との心強い発言があった。

運輸省とは 3 月 12 日の運輸技術懇談会宇宙 W. G. をはじめとし、折あるごとに接触し 5 月 7 日の宇宙 W. G. では「気象衛星は GARP の昭和 50 年頃に打ち上げる」ことを決定した。次いで 5 月 29 日の予算を審議する省議では、気象衛星の開発を運輸省の重要事項「WWW 計画の推進について」の中で行うことが認められた。運輸省の関係幹部への岡田次長の積極的な説得活動は忘れることができない。岡田次長は気象衛星の必要性、気象衛星システムの概要、開発計画等の説明用資料を納得するまで何回もヒアリングをし、幹部に理解できるような資料にするため自ら添削をするほどに力を入れた。6 月から 7 月にかけて、折を見ては説明に出かけ、運輸省内部の理解を深め、以後の気象衛星計画推進に大きな力となった。

昭和 45 年 6 月 11 日に開かれた第 27 回気象審議会総会に吉武長官は『「世界気象監視 (WWW) 計画」の一環としてのわが国気象業務の整備強化について』を諮問した。この席で、WWW 計画にはデータ空白域を埋めるために気象衛星が大切なことが認識され、山本義一委員を部会長とする WWW 部会を設けて検討することになった。この部会にはとくに宇宙開発の専門家や科学技術庁から委員を選出して審議に当たった。

WWW 部会は 6 月 17、26 日の 2 回開催され、気象衛星を開発するに当たって非常に熱心な討議が行われた。昭和 45 年 3 月の GARP 計画会議では昭和

50 年を目標とする全球実験に日本が静止気象衛星を分担するよう強い勧告があったが、日本の態度を明確にし、いたずらに外国に期待をもたせるのはよくないので、実現の可能性を十分に検討することになった。その結果、気象衛星本体の開発は最悪の場合、外国の技術を導入すれば可能であるが、問題は打ち上げロケットである。気象衛星の重量が 350kg もあるので、現状では昭和 50 年に国産ロケットで打ち上げることは不可能である。フランスはアメリカで打ち上げる計画であり、日本もアメリカに依頼して打ち上げてもらうか、ロケットを購入して日本で打ち上げることを検討する必要があるだろう。しかし、日本の宇宙開発計画がこの方法になじむかどうかは難点である。宇宙開発事業団では静止気象衛星計画が提出されて、ロケット計画の大幅見直しに迫られている、との情報ももたらされた。

石川委員（科学技術庁研究調整局長）が、外国で打ち上げてもらうことは現在の宇宙開発計画のポリシーに反するようだが、打ち上げ時期がクリティカルな条件なら、外国打ち上げも一つのポリシーだろうという意見を述べたことから糸口がほぐれ、宇宙開発委員会には打ち上げ方法の検討も含めて気象衛星の開発を要望し、気象衛星計画を積極的に推進することが決議された。当然のことながら気象衛星の必要性、打ち上げ時期の必然性を明確にし各方面に PR をするよう忠告があった。

WWW 部会の報告は 7 月 18 日の第 28 回総会で承認され、第 8 号答申『「世界気象監視 (WWW) 計画」の一環としてのわが国気象業務の整備強化について』が得られた。この答申は、①気象観測網の充実、②予報解析センターの整備、③通信組織の整備、④調査・研究計画、⑤教育訓練計画への参加、⑥任意拠出金制度への協力、⑦気象衛星の開発の 7 項目から成っている。

気象衛星の開発の項は大要次のように記述されている。

WWW 計画では気象衛星は電子計算機の運用と相まって、WWW 計画実施のための二つの大きな柱となっており、GARP 計画では気象衛星は重要な役割をはたしている。昭和 45 年 3 月の GARP 計画会議で昭和 50 年を目標とする FGGE には 4 個の静止気象衛星の打ち上げが決定され、120°E には日本が静止衛星を打ち上げることを強く要望されている。

この衛星はわが国の気象業務の遂行上にも大きな効果をもたらすので、昭和 50 年打ち上げを目標に

あらゆる努力を集中し、未知部門の研究も含めて開発を推進すべきである。わが国として開発すべき衛星は西太平洋上での運用を目標とし、気象観測はもちろん気象通信の機能を持つ静止気象衛星で打ち上げは昭和 50 年を目標とする。衛星のペイロードは約 350kg を目標とし、衛星をコントロールし、資料を取得する地上局を整備し観測体制に遺漏のないようにする。打ち上げ、誘導、静止の方法については宇宙開発委員会の結論にもとづき検討する。

気象庁はこの答申を受け、GARP FGGE に向けて静止気象衛星の研究開発にあらゆる努力を集中しその推進をはかることになった。

## 2. 2 アメリカの宇宙開発方式の導入

予算の大枠の試算は 4 月早々からはじまった。基礎資料は昭和 44 年秋以来、船舶資料収集システムを検討した会社から提供を受け、参考にすることにした。当時、衛星開発を手掛けていたのは郵政省の電離層観測衛星のメインコントラクターであった三菱電機と東京大学の科学衛星を開発していた日本電気の 2 社であったので、この両社からの資料が重要視されることになったのは止むを得なかった。

システムデザインのようなソフトウェアを外注することはこれまでの予算要求の慣例としては例がなく、その経費の必要性についても十分な理解をもち合わせていなかった。電離層観測衛星開発の経験から三菱電機はシステムデザインの重要性とその経費の必要性を熱心に説明し、そのための貴重な資料を提供してくれた。静止気象衛星のシステムデザイン経費は予算として認められ、衛星開発を短期間に成し遂げるのに役立ったのはもちろんであるが、今では衛星やロケット開発をする場合にシステムデザイン経費を計上するのが当然のようになっていることを考えると、気象衛星予算のスタートは正しかったのである。

日本電気はアメリカの静止気象衛星 SMS\*の予備設計に参加したヒューズ航空機会社（ヒューズ社）と技術提携をしていた関係上、SMS の基本的な考え方を日本の衛星に応用した形で資料を提供し、予算資料作成上非常に役に立った。この 2 社はともに実力伯仲していたため、以後衛星開発メーカーが決定するまで常に両社とかわり合うことになった。

アメリカの衛星開発事情はこれまで手紙の交換で

しか知ることができなかつたため、直接のポイントがつかめず隔靴搔痒の思いをしていた。そこで、直接アメリカに出張し、正確な状況を調査することになり、昭和 45 年 5 月 10 日から 23 日まで北岡気象研究所長が環境科学庁（ESSA）、航空宇宙局（NASA）を訪問した。技術面での収穫も多かったが、アメリカにおける衛星開発の方法と契約方法は非常に参考になった。

衛星やロケット開発は一度、道を間違えると手直しに多くの時間と経費のロスを生ずるため、計画段階から完成までいくつかの節目（フェーズ：段階 phase）をつくり、一つのフェーズが終わるごとに作業内容を評価し、結果をまとめて次のフェーズに進むという方法でプロジェクトを実行するもので、アメリカでは常識であったが、われわれにとっては初耳であった。フェーズは A から D まで四つに分けられるが、気象衛星の研究がどのフェーズに当たるかの論争が気象庁と科学技術庁・宇宙開発事業団との間で以後何回となく行われることになった。各フェーズの内容を簡単に次表に示しておく。

フェーズ	名 称	目 的
A	概念設計	所要のミッションを満足し、性能、コスト、スケジュール上からみて、可能性ある複数個のシステム概念を調査・研究する。
B	予備設計	システム概念を一つのトータルシステムとしてまとめ、設計要求仕様をかためる。
C	(前半) 基本設計 (後半) 詳細設計	予備設計の仕様にもとづいて、ハードウェア製作に必要な設計を行う。
D	製作・試験	詳細設計にもとづいてハードウェアを製作し、必要な試験を行う。

(宇宙開発ハンドブックに準拠)

アメリカの静止気象衛星 SMS の場合、まず 10 社程度からの提案を受ける（フェーズ A）。この提案は各社とも 1000 ページにも及ぶ膨大なもので、こ

\* SMS : Synchronus Meteorological Satellite

れをアメリカ環境科学庁（ESSA）の評価委員会が点数制で評価し、NASAの承認を得てその中から2社を選定する。一方、ESSAはフェーズAを研究し、その中から最適なシステム概念をとりまとめ、昭和45年1月フェーズBレポートを完成した。フェーズBは先に選定した2社により、有償で基本設計を実施させた。この2社はフィルコ・フォード社（フォード社）とヒューズ航空機会社（ヒューズ社）で5月中旬に基本設計が完了し、ESSA、NASAに提出された。この結果フォード社が評価を得て10月に衛星製作メーカーとして発注されたが、北岡気象研究所長が調査した5月の時点では製作メーカーはまだ未決定であった。

気象庁でもアメリカ方式に準じて計画を進めることにしたが、アメリカでの調査の最大の収穫はフェーズBレポートを入手したことで、気象衛星システムの検討はかなり進んだ段階からスタートすることができた。その結果、昭和46年度予算はフェーズBの段階の研究項目を要求することになった。

### 2.3 気象衛星の研究開発予算の成立

昭和46年度予算は気象研究所の特別研究「気象衛星の研究開発」として要求することとし、当初約7億5000万円を計上したが7月17日の予算庁議で、予算枠などのかね合いから507,769千円（静止気象衛星システム調査3.5億円、搭載用可視赤外カメラ試作1.5億円他）の要求を行った。またあわせて、気象衛星研究部の組織と人員8名の要求も行った。

気象庁の予算枠から、この要求は容易に認められそうもない額であるから、必要性や計画が十分納得できる資料をつくり、各方面にも積極的にPRすることになり、約30ページの小冊子「気象衛星観測の必要性和日本の気象衛星」を作成した。

大蔵説明は難行したが、10月21日宇宙開発計画が決定し、気象衛星は昭和46年度からシステムの研究を行うことが決まってからは大丈夫という感触が得られた。

12月23日の内示は0査定であったが、26日の長官折衝の復活で150,063千円の内示があり、組織として気象衛星研究部が気象測器研究部の振替で、人員も研究官2名の内示もあり、研究体制も整備された。

気象庁の推進体制はこれを期に、気象衛星開発準備委員会を廃止し、昭和46年2月6日訓令第1号

で気象衛星研究開発推進委員会が設置された。委員長は気象庁長官で、計画の基本方針を審議する企画部会と技術事項を審議する技術部会が設けられた。

内示の主旨は、ともかく外国へ行き、その技術や動向を調査し、その情報をもとに衛星システムの技術調査を行うことであった。このためシステムデザインは技術調査になったが、代わって外国旅費が要求の5倍近くに増査定されるという異例のことがあった。

昭和45年12月26日は静止気象衛星業務が気象庁のプロジェクトとして認められた記念すべき日になったが、一方ではこれから生みの苦しみを味わう運命の日ともなった。

### 3. 静止気象衛星システムの予備調査

#### 3.1 第1号静止気象衛星の概要（暫定案）

静止気象衛星システムの技術的な検討は昭和45年度当初からはじめられた。当時衛星開発に実績があった三菱電機と日本電気の2社から概念の提案を受けることにした。

三菱電機は、昭和42年度来、気象研究所で研究していた赤外放射計を発展させ搭載することを目標に、放射計を開発していた東芝と船舶データ収集システムを検討した沖電気とグループをつくり、システム検討を行った。

日本電気は、技術提携をしていたアメリカのヒューズ社がアメリカのSMSの予備設計を進めていた関係上、アメリカのシステムに基づいたシステム検討を行った。

国内での検討と平行して国外での調査も行った。第2.2節で述べたように、昭和45年5月10日から23日まで北岡気象研究所長が渡米し、アメリカの静止気象衛星SMSの経験を教えてもらい、日本のシステム検討は効率のよいスタートを切ることができた。アメリカで静止気象衛星の設計段階で問題になった点や、渡米中得られた参考になる意見は次のようなものがあった。

- (1) 地球向けアンテナは機械的デスパンアンテナ（MDA\*）にするか電気的デスパンアンテナ（EDA\*\*）にするかは議論の的になったが、MDAは衛星重心が高くなることと、アメリカの応用技術衛星（ATS）でストップしたことか

\* MDA: Mechanical Despun Antenna

\*\* EDA: Electrical Despun Antenna

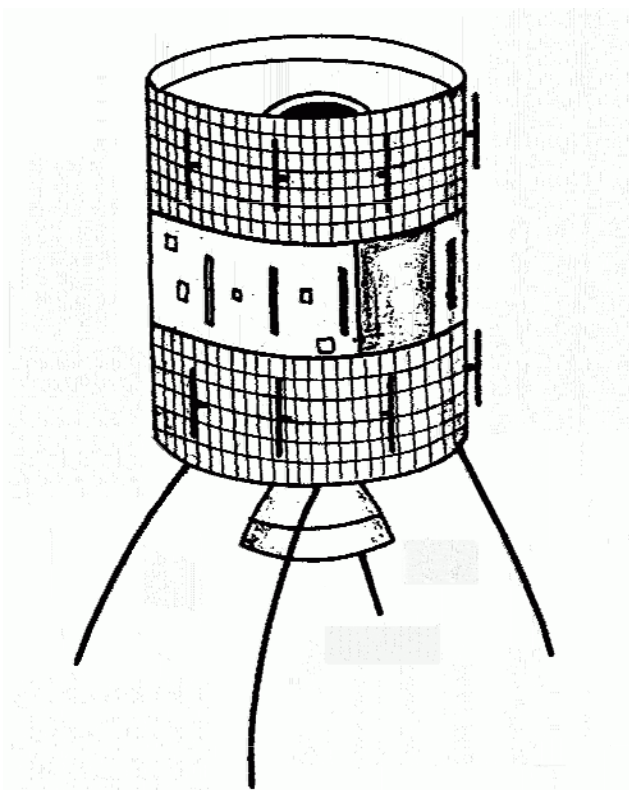
ら SMS では EDA にした。

- (2) 可視赤外放射計 (VISSR) \*は SMS では口径 16 インチで解像度は 0.5 哩だが、シカゴ大学の藤田教授は 12 インチ、2 哩でも十分利用できるとの意見をのべた。
- (3) VISSR の感部冷却のため、SMS はアポジモーターを切り離すが、かつてこの切り離しに失敗した例がある。このため、これを切り離さず 12 インチの赤外放射計と 5 インチの可視カメラを衛星の両サイドにつける方法もある。
- (4) VISSR データのストレッチは衛星で行う方法もあるが、ESSA では経験がないので地上で行う。

国内での検討結果は 6 月から 7 月にかけて報告された。三菱電機はかねてからアメリカの TRW 社と技術提携をしており、技術者をアメリカに派遣して検討を行った。問題は可視域、赤外域を一つの放射計で観測するか、あるいは別々の機器で観測するかによって、衛星本体の仕様が大きく変わることであった。一案として赤外放射計の解像度を赤外域 7.5km、可視域 1.75km にすると放射計の重量が 142kg にもなり、MDA、放射計、アポジモーターが一行に並び釣り合いをとるために多くのバランスウェイトが必要で、重量 300kg 以内にはまともなくなり、放射計の軽量化が最大の課題となった。また TRW 社からは、12 インチの赤外放射計と 5 インチの可視カメラを両サイドにつけアポジモーターを切り離さない方がよいという意見も出された。

日本電気の調査はかなり具体的で実現性の高いものであった。観測機器は SMS に使用している可視赤外放射計 (VISSR) を用い、その開口部は本体の上部に出ていて、アポジモーターは切り離して感部を冷却するシステムである。VISSR の分解能は 0.5 哩であるが、可視 2 哩、赤外 4 哩に変更することができる。1 枚の画像は約 20 分で観測できる。もし気象庁が国産の観測機器を希望する時は国内メーカーと協力して開発してもよいとの条件がつけてあった。地球向けのアンテナは EDA で、重量はアポジモーター切り離し後 200kg であった。

参考までに、この時点での衛星の経費はどちらもほぼ 140 億円 (システムデザイン、衛星本機、予備機) であった。



第 1 図 静止気象衛星 (暫定案) の外観図

これらを参考にして 7 月気象測器研究部で、「第 1 号静止気象衛星の概要 (暫定案)」を作成した。この案では観測機器は口径 30cm の VISSR と ATSS3 号に使用した口径 12.7cm の SSCC\*\*を本体の両側に分け、アポジモーターを分離しない衛星で、重量は静止軌道上約 270kg である。VISSR の解像度は赤外部で約 10km、可視部で約 2km、SSCC は 3.7km である。アンテナは EDA を考えている。(衛星の外観は第 1 図の如くである。このデザインは気象研究所研究業務課気賀沢技官によるもので、「気賀沢衛星」と名づけられ色々な資料に引用された。)

### 3. 2 静止気象衛星システムの予備調査

昭和 45 年 9 月に入って宇宙開発計画の大綱がまとまり、昭和 46 年度から気象衛星の研究に着手できることになったため、宇宙開発計画が決定次第、衛星システムの予備調査を本格的に行うことになった。予備調査はアメリカの例にならって数社に実施させ、できるだけ多くの可能なシステムの検討するのが将来最適システム選定にメリットがあると考え、昭和 45 年 1 月に静止気象衛星システムの提案を行った 5 社に調査に参画するかどうかを当たった

\* VISSR : Visible and Infrared Spin Scan Radiometer

\*\* SSCC :Spin Scan Cloud Camera

ところ、三菱電機と日本電気が予備調査に参加することになった。三菱電機はできれば東芝で開発してきた赤外放射計を搭載する意向であったので「静止気象衛星の搭載用観測機器に関する予備調査」を、日本電気には「静止気象衛星の搭載用通信機器に関する予備調査」を発注し、11月25日から作業をはじめた。

両社ともアメリカの技術提携会社に協力をもとめ、三菱電機は TRW 社、日本電気はヒューズ社から資料を得て通信機器、観測機器を含めた衛星システムの調査を進めた。宇宙開発技術をアメリカから導入する場合、日本政府（科学技術庁）から政府契約を証明する文書の交付を受け、アメリカ政府からの輸出許可を受ける必要があった（昭和44年12月16日、宇宙開発合同推進連絡会議決定）ため、何回か科学技術庁に足を運びその手続に時間がかかり、報告が少し遅れたが、昭和46年3月15日に予備調査が終わった。

両社とも、日本の N ロケットでは打ち上げは無理で、アメリカのソーデルタ級のロケットを想定し、観測機器と空中線の種別、アポジモータを切り離すかどうかによってそれぞれ三つの衛星例の報告を行った。

三菱電機は次の3例であるが、開発方式として EM\*、FM\*\*を総合したモデルを用いて試験をする方法で開発期間の短縮を提案していた。

	例 1	例 2	例 3
観測機器	SSCC 2 台	16 インチ 赤外放射計	12 インチ 赤外放射計
アンテナ	EDA	MDA	MDA
重量 (kg)	194	241	220
アポジモータ	切り離さず	切り離す	切り離す

日本電気は次の3例であるが、VISSR はもちろん衛星本体も大部分技術導入が必要であると報告している。

	例 1	例 2	例 3
観測機器	VISSR	VISSR	赤外放射計 可視カメラ
アンテナ	EDA	EDA	MDA
重量 (kg)	240	280	275
アポジモータ	切り離す	切り離す	切り離さず

\* EM : Engineering Model, 部品を一応衛星と同じ形状にしたもので、構造や機能等を試験する。

\*\* FM : Flight Model, 打ち上げ用の衛星。

#### 4. 昭和 46 年度宇宙開発計画の見直し——気象衛星の開発は見送られる

##### 4. 1 見直し前のトップ交渉

気象庁は昭和 46 年度こそは気象衛星を開発段階に移すよう、科学技術庁、宇宙開発委員会に年明けから 3 月にかけて数回の打合せを行った。その主なものは 2 回の宇宙開発委員会懇談会である。

第 1 回は 1 月 13 日に行われ、吉武長官、岡田次長、有住企画課長、運輸省からは高谷官房副計画官が出席した。気象庁側は、気象衛星の必要性、他国の開発事情を説明し、WMO には開発途上国が多く、経費負担は考えられず、「おおすみ」の成功で日本は高く評価されており、是非気象衛星の開発を検討して欲しいと要望した。これに対して、大野宇宙開発委員の昭和 50 年目標に踏み切ってはどうかとの前向きな発言が注目された。

第 2 回は 3 月 17 日で吉武長官、北岡気象研究所長他が出席し、昭和 46 年度の技術調査を中心に話題が進められた。5 億円の要求に対して 1.5 億円しか成立しなかったが、その差はアメリカから入手した SMS フェーズ B レポートやアメリカに出張して調査した情報を十分活用して埋めることを考えており、技術導入は止むを得ない場合に限りたい旨説明した。

宇宙開発委員会は気象庁が昭和 46 年度から気象衛星研究部や気象衛星開発推進委員会を設置し、推進体制を整備しようとしている前向きな姿勢に好感をもったようだった。

##### 4. 2 気象衛星開発連絡協議会

昭和 46 年度の宇宙開発計画の見直しは早目に行いたいという宇宙開発委員会の意向を受け 4 月 2 日の宇宙開発委員会幹事会はその旨を各省に伝えた。

気象庁は運輸省と何回かの打合せをもち、「昭和 50 年度に可能なロケットにより静止軌道に打ち上げることを目標に開発を行う」と改定するよう 4 月 22 日運輸省経由で要望を出した。この“可能なロケット”のところには、日本で打ち上げるならばそのロケット名と場所を、アメリカ打ち上げが止むを得ないならばそのロケット名を記入するよう希望した。

気象衛星を開発にするかどうかは気象庁の調査の内容と気象衛星の実現性の可否によって、宇宙開発事業団がいつ引き継げるかにかかっている。このため気象庁と宇宙開発事業団とが技術的に十分理解し合っていないなければならないはずである。昭和 45 年

度の宇宙開発計画を決める際にもこの両者間のすり合わせが必要であったにもかかわらず、十分な接触が行われなかった。昭和 45 年 9 月、山県宇宙開発委員は科学技術庁宇宙開発課長と運輸省松尾官房政策計画官と個別に会って、気象庁と宇宙開発事業団との間で技術的な打合せをもち、その結果を宇宙開発計画見直し作業に反映するように要望した。運輸省は 10 月にこの打合せの仲介役に科学技術庁がなつてほしいと申し入れたが、既に宇宙開発計画の立案の方針が決まってしまったので実現には至らなかった。

年をこして、気象衛星技術調査の予算内示があったのを契機に気象庁と宇宙開発事業団との接触問題が再燃した。昭和 47 年 3 月 19 日、運輸省、気象庁、科学技術庁、宇宙開発事業団の四者が一堂に会し、打合せ会をもつべく準備会のようなものが開かれた。ここで双方の考え方を披露したところ、開発工程、ロケットの考え方にかんがりの喰い違いがみられたが、この差は縮める必要があるとして正式の会をもうけることになった。会の名称は最後まで決まらなかったが「気象衛星開発連絡協議会」または「四者連絡会」などといわれた。

メンバーは運輸省側は松尾政策計画官（後に鈴木安全公害課長）、気象庁から有住企画課長、伊東気象研究所研究業務課長、小平気象衛星研究部長、科学技術庁側は山野宇宙開発参事官、園山宇宙企画課長、野口宇宙開発課長、宇宙開発事業団から黒田システム計画部長、平井実用衛星開発グループ総括開発部長らであった。

4 月 12 日に第 1 回の連絡協議会がもたれ、この会の検討事項について討論された。運輸省側は両者間の技術的な意見交換の場とすることを主張、科学技術庁側は日本の宇宙開発計画に気象衛星計画をどう一致させるかを検討する場としたいと主張し物分かれに終わった。

第 2 回は 4 月 27 日に開かれ、科学技術庁側は衛星とロケットとのマッチングが一番大切であると前回の主張を述べ、再び平行線かに見えたが、結局打ち上げ問題等の政策的なことは局長クラスのハイレベルで協議することにして、この会では昭和 47 年度予算要求、宇宙開発計画見直しに向けて必要な資料の作成を相談することで合意に達した。

そこで、気象庁からは GARP の目的・効果、気象衛星の要求機能、気象庁の考えている衛星計画、他の衛星（例えば技術試験衛星や実験用通信衛星）と

の複合、宇宙開発事業団への引継時期等の資料を、宇宙開発事業団からは技術試験衛星等の重量マージン、N ロケット改良計画、気象衛星を取り込める時期等の資料を提出し、それを叩き台として検討をはじめることになった。

#### 4. 3 気象衛星開発のフェーズ論争

6 月 9 日に第 3 回の協議会が開かれ、それぞれの資料をつき合わせてみた。その結果次のようなことが明らかになった。

- (1) 気象観測機能を既開発中の技術試験衛星等に付加することは技術的にできない。
- (2) 静止衛星の代わりに軌道衛星を打ち上げるとは既にアメリカの軌道衛星があり、得策ではない。
- (3) N ロケットを改良して打ち上げ能力を増すことは可能であるが、昭和 48 年度から概念設計をはじめ、かなりの技術導入をしても打ち上げは昭和 53 年ごろになる。これでは GARP に間に合わないのがアメリカへの打ち上げ依頼を考慮して欲しいというのが気象庁の要望である。
- (4) 気象衛星の開発工程が一致せず、最後まで問題となった。気象庁は昭和 46 年度にフェーズ B に相当する技術調査を、昭和 47 年度前半にシステムデザイン、後半から製作設計を行い、昭和 50 年打ち上げの工程を示した。宇宙開発事業団は、昭和 46、47 年に気象庁が行った技術調査を昭和 48 年度から引き継いでフェーズ B 相当の予備設計をはじめ、昭和 49 年度から製作設計にかかり、昭和 54 年打ち上げの工程を示した。
- (5) 気象庁から宇宙開発事業団への引き継ぎについては、上記(4)を受け、気象庁の考え方は、システムデザインを両者一体となつて行い、その後宇宙開発事業団に引き渡して衛星の開発を進める、であるが、宇宙開発事業団は、気象庁が技術調査を終え、その結果ミッション要求を提出した時、すなわち昭和 48 年度から引き継ぐ、であった。

この会合での大きな喰い違いは(4)の工程の差で、これは気象庁が行う技術調査やシステムデザインの内容と、宇宙開発事業団が行う各設計の内容とがお互いに理解されていなかったためといえるかも知れない。

運輸省側は技術的な内容を、今後、当事者間でよく検討することを提案し、開発工程をつめる会合が気象庁と宇宙開発事業団との間で数回もたれた。しかし、技術的な結論は得られず、設計期間では気象庁は2年、宇宙開発事業団は2.5年、製作期間では気象庁は3年、宇宙開発事業団は3.5年とともに差は0.5年であることが確認されただけであった。

6月25日の第4回の協議会で、工期の差が確認された。これを受けて科学技術庁からはこの差を縮めるため両者が協力して作業する経費として、宇宙開発研究促進調整費を要求したいと提案した。気象庁は、工程の差だけでなく着手時期が大きく喰い違っているためであるから、両者が技術交流を深めてシステムデザインを行えば解決するとして、この協議会での検討は事務的には合意に達せず、トップ会談にゆだねられることになった。

昭和46年7月20、22日の両日、岡田次長、有住企画課長と石川科学技術庁研究調整局長と話し合った結果、「昭和50年もしくはそれになるべく近い時期に気象衛星を打ち上げることを目標に昭和47年度は気象庁は前年に引き続きシステムデザインの経費を、科学技術庁は調整的な経費を要求し、お互いに協力体制を強めて実施する」との合意に達した。つまり、昭和47年度には気象衛星を開発段階に移さないことになった。

7月22日のトップ会談で気象衛星の取り扱いが決まったので、7月28日宇宙開発委員会の幹事会を開き、今年の宇宙開発計画の見直しは気象衛星以外は改定するほどのことはなく、気象庁との調整も終わったので、計画改定は行わない予定であると発表した。

8月9日の計画部会を経て、8月11日の宇宙開発委員会で「本年は宇宙開発計画の見直しの必要はない」との決定がなされ、気象衛星の開発は1年引き延ばされることになった。

この結果、昭和47年度の予算要求は気象庁はシステムデザイン2億円を含む約5億円を要求、一方科学技術庁は実用衛星開発計画のために必要な経費1.4億円を要求することになった。科学技術庁の経費は日本の宇宙開発の一環として考えた時の気象衛星を検討するもので、例えば軌道衛星ならどうなる、120 kgの衛星ならどんなものになるかなどを検討するものである。

8月31日の宇宙開発委員会では、上記の要求が

検討され、静止気象衛星をできるだけ早期に打ち上げることを目標として、それぞれの予算要求を提出することが認められた。

#### 4.4 “気象衛星の開発は国際協力の線で”が決定

大蔵省の予算折衝は例年のとおり9月に入りはじめられた。9月7日、金子主計官説明で、主計官から気象衛星の開発を宇宙開発事業団に引き継いで実施するなら、ロケットとの関係から科学技術庁の主張する昭和54年以降の打ち上げになってしまうだろう、これでは気象庁の目標とするGARPには間に合わなくなる、どのような方法で間に合わせるのかという指摘があった。

予算説明には、年度はじめからとりかかった高さが1mにも及ぶ2組の技術調査報告書を持ち込んで、気象庁の意気込みと実現の確実性を説明した。

主計官の指摘に答えるため科学技術庁との交渉が進められた。9月13日には山本次長他と石川研究調整局長他との会談がもたれた。GARPの時期に日本のロケットで打ち上げることやアメリカのロケットを日本で打ち上げることが不可能であることが述べられたが、アメリカのロケットで打ち上げることが“国際協力の一環である”との見解に立てば可能性があると了解が得られた。

9月20日には山県、網島宇宙開発委員と高橋気象庁長官と山本次長とが前回の話し合いにもとづいてアメリカのロケットでの打ち上げに対する宇宙開発委員会の見解などを検討したが、結論を得なかった。また10月14日、山本次長と石川研究調整局長と国際協力の線に沿って進める考え方を相談したが、これも結論を得なかった。

このままでは進展がないので、これまで話し合ったことを整理し、10月19日に高橋長官、山本次長、山県、網島宇宙開発委員、石川研究調整局長、市の瀬宇宙参事官が会合し、気象衛星を国際協力の線に沿って実現させるという、次のような合意が得られた。

- 1) 宇宙開発委員会、科学技術庁、気象庁はGARPの計画にあわせて静止気象衛星を東経120度の赤道上空に実現させることを積極的に推進する。この実現についてはオーストラリア、インド等関係地域各国の国際協力で行うこととし、その協議の結果打ち上げを外国の協力によって行うことになればこれを考慮する。関係各



国との予備的協議は気象庁が行う。

- 2) 衛星の開発は宇宙開発事業団が行うこととし、昭和 48 年度を目途にその開発に着手する。
- 3) 昭和 47 年度は気象庁はこの衛星のシステムデザイン等の研究を宇宙開発事業団と協議しながら実施し科学技術庁はこの衛星の開発・打ち上げ計画について検討する。
- 4) 地上施設は気象庁において整備する。

この合意の結果は 11 月 1 日に主計官に伝えられ、気象庁、科学技術庁とも静止気象衛星を GARP 計画に向けて推進していることがわかってもらえ、昭和 47 年度の予算折衝は山を越した。

予算内示は年を越してから行われ、昭和 47 年 1 月 10 日に 200,063 千円（うち衛星システムデザイン 160,000 千円）が示された。

## 5. 静止気象衛星技術調査（昭和 46 年度）

### 5. 1 技術調査の開始

昭和 45 年度の終わりに行った予備調査は、以後の技術調査の踏台となった。昭和 46 年 2 月ごろからこの調査をもとに気象研究所気象測器研究部で、4 月から実施する技術調査の内容について検討をはじめ、数回の検討会の後 3 月 11 日の第 1 回気象衛星研究開発推進委員会の検討を経て、調査仕様を決定した。

技術調査の実施方法をどうするか、これは 1 月はじめから経理課、企画課、気象研究所研究業務課が中心となって繰り返し打合せを行った。その結果複数のシステムを検討して最適のものを選ぶのが経済的であり、技術的にも有効であるという先進国の方式がよいということになって、アメリカに習って、予備調査を実施した 2 社（日本電気、三菱電機）に発注することにした。今回の調査はどのような衛星をつくるかという予備設計（フェーズ B）の段階で、調査期限を 6 月末とし、以後の調査は一つの衛星システムに決めて、次の段階の基本設計を行う予定であった。

三菱電機は昭和 46 年になって、アメリカの SMS の開発を昭和 45 年 10 月から着手したフィルコ・フォード社と技術提携したため、日本の技術調査にはアメリカの SMS で行われたと同様にヒューズ社（日本電気）とフィルコ・フォード社（三菱電機）の 2 社の技術が導入される形となった。

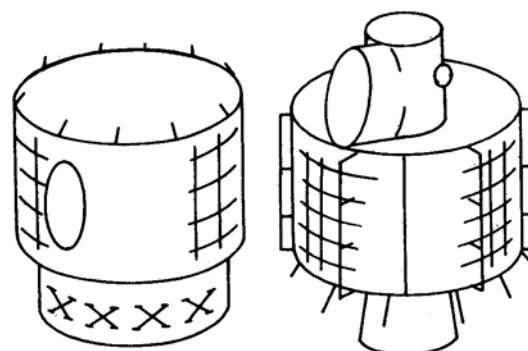
この技術調査が行われている間、4 月 27 日から 5 月 16 日まで小平気象衛星研究部長、関原高層物理

研究部長、長山研究官が渡米し、衛星メーカー、VISSR のメーカー、アメリカ海洋大気庁（NOAA\*）や航空宇宙局（NASA）で最新の衛星開発技術の調査を行った。主な調査結果は VISSR の重量の増加により SMS が重くなった。衛星の位置決定には 3 か所からの精密測距を考えており、日本もこの方式を採用する必要があるのではないか、フランスの静止気象衛星に搭載するエンジンマトラ社の VISSR の性能がよければそれを採用することも可能である。RCA 社ではアメリカの極軌道衛星 ITOS 用の放射計を製作しており、これを三軸安定の静止衛星に搭載したシステムを提案したいとの情報がある等のいずれも耳新しいものであった。

### 5. 2 調査された二つの衛星システムの概要

昭和 46 年 6 月 15 日に技術調査報告書が提出された。どちらも 15 巻前後、計 2000 ページにも及ぶもので高さにして一組、1m はあった。この調査概要を気象衛星研究部がとりまとめ 6 月 21 日の気象衛星研究開発推進委員会の第 3 回技術部会に報告した。

三菱電機の調査（M 案）はフィルコ・フォード社の製作しているアメリカの SMS に近いものであり、日本電気の調査（N 案）はヒューズ社が SMS 用に設計したものに近いものであった。両者を見てすぐ気付く点は、第 2 図の如く、VISSR の取付位置による形状の違いであった。M 案は左図のように



M 案 N 案  
第 2 図 静止気象衛星外観図

VISSR の開口部が衛星の本体の真中に大きな穴になってあいている。N 案は右図のように VISSR の開口部が本体の上部にあり、少し背が高くなっている。

\* NOAA : National Oceanic Atmospheric Administration

次に通信系をみると、両案とも地球に向けるアンテナは電氣的デスパンアンテナ (EDA) であるが、画像を利用局に送信する低速 FAX の回線が違っている。M 案は地上から衛星に 2GHz 帯で信号を送り、衛星内で 400 MHz 帯に変換して利用局に送信する、いわゆるクロスストラップ方式のトランスポンダを用いているが、N 案は地上から衛星を経て利用局まですべて 400MHz 帯を用いる、独立トランスポンダ方式をとっている。

この他、細部にわたることは技術的すぎるので省略し主な要素だけを次表に示す。

	M 案	N 案
重量 (kg)	256	264
電力 (W)	135	161
打ち上げロケット	ソーデルタ 2614	ソーデルタ 2914

### 5. 3 衛星システムの検討と三軸衛星の提案

技術調査の結果は気象衛星研究開発推進委員会の技術、企画両部会の委員約 30 名で検討することになったが、専門外のことも多く気象庁だけの技術では十分検討ができないので、その道の学識経験者に意見を聴くことにし、6 月 21 日次の 6 名の学識経験者に技術検討を依頼した。齊藤成文 (東大生産研)、野村民也 (東大宇宙研)、川上謹之介 (郵政省電波研)、樋口一雄 (科学技術庁航技研)、河崎泰弘 (宇宙開発事業団)、小口文一 (電電公社)。

このように、技術調査の内容検討を進めている最中の 7 月末に RCA 社が来日し、三軸安定方式の静止気象衛星の提案を行った。RCA 社はアメリカの極軌道衛星 NOAA シリーズを製作しているメーカーで、提案したシステムはこの NOAA 衛星を基本とした衛星を静止軌道に打ち上げ、これに適する赤外放射計を搭載して地球を観測するものである。三軸安定の衛星は観測機器が常時地球を向いているため、放射計の口径が小さくても十分な解像度が得られるという利点をもっている。しかし、地球を正しく向く姿勢の安定精度が十分によくないと、画像の精度が悪くなるという難点をもっている。

三軸安定衛星の提案は、これまで進めてきたスピン安定方式の衛星の検討に波紋を投げた。どちらの方式をとるかによって、これからの衛星システムの調査が全く違ってしまうため、この提案をめぐって白熱した討論が続いた。結局、宇宙開発はできるだけ宇宙実績のある方式、機器を採用するのが間違い

を少なくする方法で、宇宙の後進国である日本では、アメリカでも実現していないものを世界に先がけて実施すべきでないという、気象庁内外の意見によって、最初の衛星はスピン方式を採用することになった。

しかし、三軸衛星は将来の姿として期待されるものであるとして、今後も機会をとらえては調査を続けることにしたが、スピン衛星の技術検討の場には常に参考資料としてこの衛星の技術資料が提示され、議論を呼んだ。

技術調査と平行して行われた昭和 46 年度の宇宙開発計画見直しの交渉で“宇宙開発事業団が開発を引き継いだ後に衛星メーカーを決めるべきで、その前の研究段階で衛星システムを一つに絞ることはしない”という見解が 7 月末にだされたため、技術調査の検討結果、どちらかの案を採用することは当面しないことになった。

9 月末になって学識経験者や気象衛星研究開発推進委員会の委員からの技術検討の結果が集計され、「技術調査結果の概要報告と今後の調査推進の方向について」と題する報告書にまとめられて 10 月 1, 4 日の気象衛星研究開発推進委員会の技術部会で討論され、さらに 10 月 11 日の気象衛星研究開発推進委員会で検討された。この報告書は衛星の各部についての詳細な比較検討が数十ページにわたって述べられているが、ここでは省略して結びの部分の概要を記すと次のようになる。

今回の調査は最も望ましい気象衛星の仕様を 2 社の調査結果をもとに検討し、できれば一つの案によってさらに進んだ調査を進めることを目的とした。しかし、検討結果は両案ともほぼ伯仲しており、それぞれ一長一短があってさらに検討しなければならぬことがある。したがって今の段階でどちらかの案にすることは時期尚早で、さらに両案の個々の問題を詳細に調査をする。

11 月に入ってから、この方針に従っていくつかの調査を 3 月末までかかって行った。調査した項目を例示すると次のようなものである。

- VISSR のとりつけ位置の違いによって生ずる熱の状態解析
- 衛星の打ち上げから静止に至るまでの姿勢制御の方式の解明
- 姿勢の変動に伴う画像歪の解析
- 400 MHz 帯と 2GHz 帯の通信を衛星の中で変換するクロスストラップ方式と変換しない独

立トランスポンダ方式の検討

- ・ 三軸安定衛星の姿勢安定方式の解析

これらの成果は以後の衛星設計に貴重な資料となった。

## 6. 昭和 47 年度の宇宙開発計画の見直し——気象衛星の開発が認められる

### 6.1 “静止気象衛星の研究を開発へ移行”の要望

昭和 46 年度に行われた静止気象衛星の技術調査により、その実現性は技術的には確実となった。一方、日本の静止気象衛星の必要性の声が WWW 計画等からますます高まってきて、外国では日本がなぜ衛星開発に着手しないかを不思議に思っていた。

気象庁（運輸省）と科学技術庁との間では昭和 46 年 11 月に国際協力の線で気象衛星の開発を認めるという了解が得られたものの、これが宇宙開発計画で認められるまでにはいくつかの段階があって、簡単には終着点に達しなかった。

宇宙開発計画の見直しに先立って気象庁と科学技術庁とのトップ会談が昭和 47 年 3 月 25 日科学技術庁で行われた。気象庁側から山本次長、有住企画課長、北岡気象研究所長他、科学技術庁側から千葉研究調整局長、市の瀬参事官、園山宇宙企画課長が出席した。気象庁側からは静止気象衛星実現に対する WMO や東南アジア各国の要望と協力の状況を説明し、さらに昭和 47 年度には気象衛星準備室を設置して、気象衛星の推進に本腰を入れて取り組む体制が準備されていることを述べた。科学技術庁側からは、昭和 47 年度のシステムデザインの結果、衛星の要求仕様を作成し宇宙開発事業団に引き継いでほしい、衛星メーカーの決定は当方に任せてほしいとの要望があった。その後、今回の見直しでは開発段階に移すよう努力することが了承された。

4 月 5 日に宇宙開発委員会が開かれ、今年度の宇宙開発の見直しは、各省庁の研究開発の進捗状況を調査した後に審議決定することが決められた。

気象衛星の研究の進捗状況は 4 月 12 日の宇宙開発委員会で、有住企画課長が説明を行った。その後、東南アジア各国の衛星実現に対する協力の状況が話題となった。有住課長は“昭和 46 年 12 月に北岡気象研究所長、上松通報課長がオーストラリア、タイ等に出張し、技術的、財政的協力が可能であるという感触を得たが、非公式な形では動き難いから公式な協力要請を提出してほしいと要望された”こと

を述べ、交渉方針を宇宙開発委員会で示してほしいと要望した。ところが、山県宇宙開発委員は「気象庁が国際協力の線を明確に決めてこなくては委員会としても方針は示せない」と発言し、この問題は「鶏が先か卵が先か」のループに入りこんでしまったが、八藤委員の「非公式な形でもこれだけは了解できるという確認が得られるようなレベルの高い会合を開くことも一つの道である」との助言で解決の見通しが得られた。この助言は今後の東南アジア各国との折衝の方針ともなった。

気象庁からの宇宙開発計画見直し要望は 5 月 13 日運輸省から科学技術庁へ提出された。大要はこれまでの“気象衛星の研究を進める”を“昭和 50～51 年に静止軌道に打ち上げることを目標に開発を行う”に改定する要望であった。宇宙開発委員会はこれを受けて本腰を入れて気象衛星開発を検討することになった。

### 6.2 気象衛星計画調査団

気象衛星がこれまでの宇宙開発計画にはなかった本格的な実用衛星であるため、宇宙開発委員会は必要性、開発の目安、打ち上げの可能性を確かめてから、気象衛星の開発を決断することにした。そのため気象衛星計画調査団を欧米に派遣し調査することになったが、宇宙開発の計画を立てるために国外の実情を調査したのは、昭和 43 年 3 月から 4 月にかけて科学技術庁が海外宇宙開発調査団を欧米に派遣したのに次いで 2 度目であることから、気象衛星開発の決断がいかに慎重だったかがうかがえる。

この調査団の出発に先立つ 5 月 17 日の宇宙開発委員会の参与会の席上、山本義一委員（東北大教授）は、この 9 月に FGGE 政府間パネルが開かれる予定であり、すでに 1 年ほど遅れている GARP を日本の衛星のためにさらに遅らせることは日本の信用にかかわる、今回よく国外の情勢を把握し気象衛星の開発に決断してほしいと述べた。

気象衛星計画調査団は網島宇宙開発委員を団長とし、気象庁からは山本次長、渡辺気象衛星準備室長、科学技術庁からは市の瀬参事官、房野調査員（経団連）、宇宙開発事業団からは野島理事、黒田システム計画部長、古谷総務部長、通産省から山野航空機武器課長の計 9 名で 6 月 12 日出発、アメリカ、ヨーロッパをまわり 25 日に帰国した。調査先は、アメリカでは国務省、航空宇宙局（NASA）、海洋大気庁（NOAA）、衛星及び搭載機器製作メーカー（フィ

ルコ・フォード社、ヒューズ航空機会社、サンタバーバラ・リサーチセンター)、ヨーロッパではヨーロッパ宇宙研究機関 (ESRO)\*、大世界気象機関 (WMO)、フランス宇宙研究本部 (CNES)\*\*、衛星及び搭載機器開発機関 (宇宙研究本部ツールズ・スペースセンター、エンジンマトラ社) であった。

今回の調査に対して欧米の各国関係者は非常に協力的で、かなりの部分を書面により協力してもらうことで納得がゆく説明が得られ、気象衛星を開発に踏み切るに足る十分な結果が得られた。調査結果の重要なものを次に示す。

- 1) 気象衛星製作に対して、メーカー側は技術提携先の日本のメーカーに積極的に技術を供与して協力し、衛星技術の供与は日米技術協力協定の範囲で可能であるから国務省、NASA もバックアップを惜しまない。
- 2) ロケット技術に対しては打ち上げをアメリカで行うには問題がないが、ソーデルタ 2914 を購入して日本で打ち上げることは相当困難である。
- 3) 赤外放射計 (VISSR) の問題

アメリカの SMS はヒューズ社系列のサンタバーバラ・リサーチセンターで開発し、VISSR を、NASA が衛星メーカーであるフィルコ・フォード社に官給して組み込むことになっている。

日本の衛星がヒューズ系列で製作されるならば問題はないが、フォード系列になると VISSR だけを日本が購入できるかどうかメーカーの営業政策にからんでくる。

フォード社ではヨーロッパの METEOSAT に搭載予定のエンジンマトラ社の VISSR を搭載することは技術的に可能であると主張しているが、このような事態が生じた時は詳しく検討する必要がある。

- 4) WMO では、GARP は日本が参加してはじめて成功するものであり、また静止気象衛星は地域、国内の気象観測及び予報の強化に役立つことを強調し、技術援助は惜しまない。ミッションの共通性が必要で、本年 9 月か 10 月にワシントンかジュネーブで会合をもつ提案があ

った。

この調査で、開発に踏み切るに必要なデータが得られたが、昭和 48 年 2 月から 3 月にかけて、もう 1 回「実用衛星計画調査団」が欧米に派遣され、有住企画課長が参加して VISSR の問題等を調査している (第 8. 3 節「関係国際会議」第 (6) 項参照)。

### 6. 3 気象衛星の開発決定

気象衛星計画調査団の報告により、宇宙開発委員会は気象衛星を開発段階に移すことにし、7 月 21 日の宇宙開発委員会で部会の審議を進めることを決定した。

7 月 31 日に計画部会が開かれ、冒頭に運輸省原田審議官が、運輸省では 7 月 19 日に省議で「WWW 計画 GARP の一環としての静止気象衛星システムの実現について」を決定\*\*\*したので、宇宙開発関係の方々の協力を要請する旨の発言をした。この部会では八藤部会長が「GARP FGGE に間に合うよう静止気象衛星の開発を進めることにする」との結論を出した。

8 月 1 日の技術部会では静止気象衛星は極めて高度な技術を必要とする本格的実用衛星であり、わが国独自の技術で昭和 51 年末までに開発することは困難であると考えられるので、外国の技術を活用して開発するとの結論になった。

しめくくりとして 8 月 9 日の計画・技術合同部会で山県委員から「気象衛星は従来の国内計画とは別立ての国際計画として考え、FGGE に間に合うよう開発し、打ち上げは外国で行う方向で計画の見直しをする」と発言があったが、最後に「今後の打ち上げは当然国産ロケットを使用すること」との一言がつけ加えられ、部会での審議は終わった。

これらの部会の審議を反映して、宇宙開発委員会は 8 月 31 日に昭和 48 年度宇宙開発関係予算の見積もり方針を決定した。気象衛星については GARP に参加協力するための静止気象衛星の開発を行う、また将来の気象衛星の観測機能の向上を目的として搭載機器の研究を進めると発表され、この方針に従って気象庁は地上施設整備と搭載機器研究の経費を、宇宙開発事業団は気象衛星開発の経費を大蔵省に要求することになった。

宇宙開発計画そのものは、その後、郵政省が昭和

\* ESRO : European Space Research Organization

\*\* CNES : Centre National d'Etudes Stratiales

\*\*\* 第 7. 3 節 運輸省省議で「静止気象衛星の実現の推進」を決定の項参照

51年度を目途に大型の通信・放送衛星を気象衛星に  
ならって外国で打ち上げるよう要望し、それに関連  
して重さ 350 kg クラスの衛星を打ち上げる N 改  
ロケットを大急ぎで開発する案（打ち上げは昭和 55  
年度）が検討されたりして、計画案の作成は大幅に  
おくれた。一方、宇宙開発計画と予算の内示結果と  
の整合も必要なので、予算内示が確定した後の昭和  
48年3月1日の宇宙開発委員会で「昭和47年度の  
宇宙開発計画」が決定し、その中に気象衛星は次に  
示すように、念願の開発に“GO”がかかった。

「静止気象衛星は世界気象機関と国際学術連合会  
議が共同で行う地球大気開発計画の推進を図り、あ  
わせて気象業務の改善に資するため、西太平洋アジ  
ア地域における雲写真の撮影、気象データの収集・  
配布等を目的とした衛星で、昭和51年度に静止軌  
道に打ち上げることを目標に開発に着手する。

なお本衛星の打ち上げは、アメリカに依頼して行  
うことを検討する。」

## 7. 気象衛星準備室の設置と昭和48年度予算要 求

### 7.1 気象衛星準備室と気象衛星推進委員会の設 置

昭和47年度予算は正月内示になり、昭和47年1  
月10日に気象衛星のシステムデザインを含む約2  
億円が示された。また、昭和46年10月19日気象  
庁と科学技術庁との合意により、気象衛星の開発は  
昭和48年度を目途にすることになったので、気象  
衛星業務整備の体制をつくることになった。

気象衛星業務整備をする組織をどの部に所属させ  
るかは、訓令案を作成する当初から論議があった。  
気象衛星の利用は予報部が主であり、現に軌道衛星  
は予報部であるから予報部が適当である。気象衛星  
といえども観測手段の一つであるから観測部がよい。  
また、予報、観測の各部さらに気象研究所等にまた  
がる上運輸省、科学技術庁等外部との交渉もあるので  
総務部が適当である、といろいろの考えがあった。

当初案は2月末ごろつくられ、気象衛星業務整備  
準備室（班）の名で予報部参事官付とし室長以下5  
名であった。その後、数回の下打合せがあり、その  
名も気象衛星運用準備室、次いで気象衛星準備室と  
なり人員は7名に決まった。所属は最後まで明確で  
なく3月14日企画、経理、管理、業務、海務、気  
象研究所研究業務の各課長が集まり、長時間の討論  
の末、有住企画課長が企画課に置くことを提案して

決着がついた。

所掌業務は気象衛星に関する施設の整備及び運用  
の方法について調査及び企画立案である。当面の作  
業として、気象衛星を開発段階にするため、科学技  
術庁、宇宙開発事業団等との連絡調整、指令資料収  
集局、データ処理センター等の施設整備のための予  
算要求、運用方法・データ処理方法等の調査、施設  
の整備。（ソフトウェアを含む）・運用の体制づくり  
（組織・人員要求）等である。

昭和47年度予算成立の関係上気象衛星室の設置は  
5月1日（訓令11号）となり、ここに配属された  
のは室長が渡辺（気象研究所）、室員が矢田（同）、  
中村（同）、高谷（企画課）、成井（無線通信課）、土  
屋（予報課）、気賀沢（気象研究所）の各技官で、後々  
まで“7人の侍”といわれた。事務室がなく、はじめ  
は第3会議室、後に待機室と転々とした。

気象衛星計画の推進体制は昭和47年訓令9号に  
より4月26日から従来の気象衛星研究開発推進委  
員会を気象衛星推進委員会に改め、所掌を研究だけ  
でなく運営をも加えて計画的に推進することになっ  
た。なお部会も研究部会（長：気象研究所長）、利用  
部会（長：予報部長）の二つとし、気象衛星システ  
ムの整備にあたっての方向づけに精力的に働いた。

### 7.2 気象衛星開発計画検討会

昭和47年度は気象衛星を開発段階に移行させる  
宇宙開発計画の見直し、予算要求、国会等への説明  
を円滑に進めるため、気象衛星について各方面で問  
題になっている点をクリアーにする必要があった。

これは気象庁、科学技術庁、宇宙開発事業団の三  
者が協力して解決することになり、科学技術庁の研  
究調整局長が推進役を受け持つことにした。この三  
者が集まる会合を気象衛星開発計画検討会と名づけ、  
第1回の検討会が昭和47年5月11日に開かれた。  
メンバーは気象庁から有住企画課長、渡辺準備室長、  
伊東気象研究所企画室長、科学技術庁から市の瀬参  
事官、園山宇宙企画課長、宇宙開発事業団から黒田  
システム計画部長、平井衛星設計部長であった。

当面の作業は気象衛星開発に必要な資料をつくる  
ことと、気象庁と宇宙開発事業団との間にある技術  
的なギャップを埋めることの二つであった。

前者の気象衛星開発に必要な資料は気象衛星の必  
要理由とその計画をわかりやすく説明するもので、  
次に示す大タイトルの目次によって内容がわかると  
思う。

①GARP について、②GARP の準抄状況、③日本が GARP の衛星を分担する必要性、④静止気象衛星の開発、打ち上げ計画、⑤国際協力の状況、⑥国内の開発、運用体制。

この資料は 5 回の検討会を開いて 7 月中旬にまとめられたが、出来上がりは B4 版のガリ版約 200 ページにも及ぶものであった。

後者の気象庁と科学技術庁の技術的なギャップを埋める作業はフリー討論会という形で進められた。5 月 13 日に科学技術庁主催のもとに開かれ、気象庁は昭和 46 年度の技術調査について小平気象衛星研究部長と矢田研究室長（準備室）が説明し、熱心な意見交換がなされたが、この時点では宇宙開発事業団も気象庁の技術調査報告書を十分検討をしておらず、さらに勉強して検討することになった。

衛星の方式をスピン安定のものにするか、三軸安定のものにするか、スピン衛星の場合も放射計をアメリカの SMS と同じものにするかヨーロッパの METEOSAT のものにするかはかなり熱心に討議されたが、最初の衛星は宇宙実績のあるものが安全であるとの意見の一致を見、その方向で検討することになった。

最初の会合では十分な成果は得られなかったが、正式に両者が話し合いの場を得たことは有意義なことであった。この会合は気象衛星の開発が決定した後気象衛星連絡会（10 月 30 日設置）となった。

### 7. 3 運輸省省議で「静止気象衛星の実現の推進」を決定

運輸省は昭和 47 年 5 月 13 日に昭和 47 年度の宇宙開発計画の見直しに気象衛星を研究から開発へ移行する要望を提出していたが、さらにこの気象衛星計画の推進方をひろく関係機関に申し入れるため省議で方針を決定することになった。

7 月 10 日運輸省官房幹事会で静止気象衛星計画の実施経過が次のように説明された。この計画は昭和 45 年度から運輸省重要施策「わが国における WWW 計画の推進」の中の主な柱となっており、昭和 46 年度には気象研究所で技術調査が行われた。WMO では日本の気象衛星の実現を強く要請しており、宇宙開発委員会も気象衛星計画調査団を欧米に派遣し前向きに推進している。

運輸省ではこのような状況をふまえてこの計画を強力に推進することが結論として了解された。

幹事会の了解が得られたので 7 月 19 日の省議で

は「世界気象監視（WWW）計画、地球大気開発計画（GARP）の一環としての静止気象衛星システムの実現について」が決定した。

大要をのべると「この計画は省の重要事項として推進しているが、GARP では FGGE を昭和 52 年に実施するため、51 年末までに衛星システムの整備が終わることを要望している。この衛星は WWW 計画上不可欠であり、わが国の気象監視に寄与するものである。以上の状況に鑑みこの衛星システムの実現について関係方面の協力を得ることとし、開発打ち上げ等の方針策定は宇宙開発委員会、科学技術庁、その他の関係機関に対し申し入れるものとする」であり 7 月 31 日運輸大臣から宇宙開発委員会委員長、科学技術庁長官あて、実現のための諸措置を強力に推進するよう申し入れた。

### 7. 4 昭和 48 年度予算要求

静止気象衛星を昭和 52 年の FGGE の時に運用するためには、指令資料収集局、データ処理センターなどの施設や設備を昭和 51 年前半までに整備する必要があり、これを昭和 48 年度から 4 年間で完成させなければならない。昭和 48 年度の予算要求は全体計画を正確に算定した後に、その初年度の積算がなされた。

宇宙衛星を運用する地上施設は気象庁では最初のことであり、これまでの技術調査や欧米での調査を参考とし、郵政省、東京大学、国際電電等の施設を調査し、知り得た情報をフルに活用して経費を積み上げた。

予算内容もこれまでの研究から施設整備経費へと大幅に変わり、予算項目は気象研究所の研究費から気象庁の経費（静止気象衛星業務に必要な経費）になった。

9 月 1 日に大蔵省に提出した昭和 48 年度の要求額は 757,410 千円、【債】1,873,258 千円（内訳は指令資料収集局の整備 212 百万円、【債】1,390 百万円、資料処理局電子計算機システム設計 58 百万円、同電子計算機借料 0 百万円、【債】482 百万円、同運用プログラムの作成 344 百万円、地上施設関係総合システム解析等 144 百万円）である。

なお昭和 48 年度から打ち上げの昭和 51 年度までの気象庁関係の地上施設の計画総経費は約 73 億円であった。

大蔵省の説明では気象衛星の開発が宇宙開発委員会で決定しており、気象衛星開発計画検討会で作成

した部厚い資料が役に立って、財政当局の十分な理解を得ることができた。

予算内示は年をこした昭和 48 年 1 月 15 日で、その額は 711,292 千円、【債】1,669,769 千円で要求に対する率は 94%であった。

気象衛星の開発費は科学技術庁から宇宙開発事業団出資として 881 百万円の要求を行い、580 百万円の成立を見、衛星、地上施設整備ともどもスタートすることができた。

この他、気象研究所において後続衛星のための搭載機器の研究として 17,000 千円の研究費が成立した。

## 7. 5 気象衛星課の要求

気象衛星の運用業務は気象衛星が打ち上げられる昭和 52 年から開始されるが、昭和 48 年度からは地上施設整備の業務をはじめられる。地上施設整備の事務は昭和 48 年度以降、諸施設の整備が進むにつれ年々増大し、運用開始時には、アメリカの海洋大気庁の例からみて 350 名位の要員が必要となろう。気象衛星業務は気象庁では全く新しいものであり、これらの事務を短時間にやり遂げるには高度な技術と専門知識と経験をもつスタッフを集め、各専門分野別にプロジェクトチームを編成して行るのが最も効率的である。このため一般企画事務は別にこれに専念できる組織が必要であるとして、総務部に気象衛星企画室を要求することにした。

気象衛星企画室（後に気象衛星課）は気象衛星業務に関する企画、調査、施設整備、関係機関との連絡調整を所掌し、係制でなく専門スタッフの集まりによる班制をとることにした。昭和 48 年度は総合システム、渉外、通信システム、第 1 運用プログラム、第 2 運用プログラム、施設の 6 班と業務係で構成し、プロジェクト要員 25 名、研修要員 52 名の要求を行った。

この要求で特筆すべきことは研修要員の要求で、静止気象衛星の運用に当たる要員は宇宙通信とデータ処理の基礎技術が必要で、短期に養成することが困難であり、また気象庁の中でもかなり新しいものであるから、今から研修を行ってその技術の蓄積をはかることが目的であった。これに対して行政管理庁もはじめは異例のことなので難色を示したが、有住企画課長、森上人事課長の熱心な説明によって担当管理官に理解してもらえた。

組織、人員の内示は昭和 48 年 1 月 15 日に行われ、

気象庁総務部に気象衛星課が課員 23 名、研修要員 24 名（国内研修 22、国外研修 2）、計 47 名が認められた。一方宇宙開発事業団には人工衛星設計グループに 8 名の増員が認められ、衛星の開発体制も整備された。

研修は国外研修と国内研修とに分かれており、国外研修はアメリカで衛星の運用、データ処理の実務研修を受け、国内研修は 2 手に分け、東大の宇宙研、生産研、電気通信大学等の委託研修と電子専門学校に特別のコースを新設して電子工学とデータ処理の基礎研修を受けるものとした。この方針は昭和 48 年 1 月 25 日の庁議で決定し、昭和 48 年度に気象衛星課に研修要員として配属された職員が所定の研修を受けることになった。

## 8. 国際協力活動

### 8. 1 東南アジア各国への協力依頼

#### (1) 最初の協力状況調査

昭和 46 年 10 月 19 日の気象庁・科学技術庁の合意により、気象衛星は東南アジア各国の協力のもとに進めることになり、その予備的協議は気象庁が行うことになった。早速、北岡気象研究所長と上松通報課長が代表となり、昭和 46 年 11 月 30 日東京を出発オーストラリアに向かった。

12 月 1～3 日オーストラリア気象局においてギブス長官と会談、国際協力の必要性を説明し、とくに三点測距の一点をオーストラリアの負担で分担することを要請したところ、前向きの方角で検討するという回答が得られた。

次にインドに向かうためバンコクに到着したところ、たまたまインド・パキスタン紛争が起き、ニューデリー空港が閉鎖されるハプニングが起きた。そこで、12 月 7 日にバンコク気象局でチャレン・ラジャパーク長官に会い、インドが三点測距の一点が引き受けられない場合にタイが代わりに引き受けられるかの検討を依頼したところ、財政負担は無理だが協力は可能であるとの感触が得られた。

タイを終え、12 月 8 日香港気象台を訪問しベル台長と会談、9 日フィリピン気象局を訪問しアラフィレス気象専門官他と会談した。両国とも気象衛星の実現について強い希望を表明し、できうる限りの協力を約した。

最初の感触調査であったが、三点測距の協力の見通しが得られたのは大収穫であった。

#### (2) 第 2 回の協力依頼交渉

昭和 46 年 4 月 12 日の宇宙開発委員会で東南アジアの協力をさらに強力に進めるよう要望があり、気象庁は第 2 回の協力交渉を行うことになった。昭和 47 年 7 月 9 日から 17 日にかけて今井気象研究所長がフィリピン、オーストラリア、タイ、インド、香港の各気象台を歴訪し、日本では静止気象衛星を GARP の一環をなす東南アジア各国の国際プロジェクトとして推進する計画であるので、次の各項に協力しできるだけ同意してほしいと要望した。

- ① 日本は衛星の開発、運用、管理を行う。
- ② 打ち上げはアメリカとの協力で行う。
- ③ オーストラリア、インド（またはタイ）は三点測距の施設を設置し保持する。
- ④ 利用局は各国で設け、利用についての情報交換を行う。

各国は静止気象衛星の実現に強い関心をもち、とくに反対の意向は述べられず、関係施設の設置経費を財政当局に要求する必要上、詳細な情報と非公式でなく外交ルートによって正式に提案してほしいと強力に要望された。

今回の歴訪に当たっては 6 月末から出発まで運輸省、科学技術庁、外務省へと渉外担当者は毎日足を運び密接な連絡をとったため、帰国後の各関係機関との対応も円滑に進み、計画の推進に大きな力となった。

### (3) 三点測距局の位置変更の打合せ

昭和 47 年 9 月の FGGE 計画会議でソ連がインド洋上に静止気象衛星の打ち上げを発表したため、各国の静止気象衛星の位置の調整が第 1 回静止気象衛星調整会議 (CGMS) で話題になり、日本はこれまでの 120°E から 140°E に変更になった。インドに設置する予定の測距局は衛星のカバレッジの極端な西端になるため、タイに修正せざるを得なくなった。

通報コードの会議に出席していた上松通報課長は昭和 47 年 12 月 14 日バンコクに立ち寄り、測距局をニューデリーからバンコクに修正せざるを得なくなった事情を話しその可能性について打診した。バンコク気象台長は不在だったが事務次長他が出席して、土地の提供は可能であるが、通信施設は日本が提供してほしいとの感触が得られた。候補地として三点があげられ、それぞれを視察したが、気象台からの距離、電源、電波干渉、土地造成など一長一短があつて一点に決めることはできなかった。タイの測距局はその後、数年にわたる複雑な交渉の末ご破算になり、今は石垣島に設置されたが、渉外担当者

の苦勞のはじまりにもなった。

## 8. 2 WMO の協力

### (1) GARP の幹部の来日

WMO では昭和 47 年 9 月 GARP 計画会議を開き FGGE の計画を固める予定でいるが、GARP の成否の鍵を握る日本の衛星計画が難行していることを聞き、JOC の副委員長スチュワートとスオミ博士を日本に派遣し GARP の意義と気象衛星の必要性を説明し、計画の推進方を説得することになった。両氏は昭和 47 年 3 月 21 日気象庁、22 日科学技術庁で関係者と会談した。

科学技術庁では網島宇宙開発委員をはじめ関係課長と会談した。両氏は GARP は単なる実験で終わるものでなく、その時の観測網は定常観測網として気象業務の充実に役立つものである。欧米の計画は進展しているので日本も是非昭和 52 年後半までには打ち上げてほしいと説明した。

科学技術庁側は、今は気象衛星計画は開発計画に入っておらず、この夏の見直しで再検討されるが、打ち上げは昭和 51~52 年ごろになるだろうと答えた。また、科学技術庁側から三軸とスピン安定の衛星について問うたところ、WMO 側はこのような技術論争の仲間に入る立場にないが、宇宙実績のある方法を選ぶべきであり、衛星のミッションも野心的なものでなく世界計画に合致したものにしてほしいと要望した。気象庁の会談では WMO は気象衛星の実現に必要な協力は惜しまないとの約束が交され、両氏が帰国した後の 3 月 30 日付で WMO 事務局長から気象庁長官あてに日本の気象衛星の GARP への貢献の必要性と日本での打ち上げを要望する文書が届けられた。

### (2) 第 24 回 WMO 執行委員会

昭和 47 年 5 月 23 日から 6 月 1 日まで WMO の第 24 回執行委員会がジュネーブで開かれ、高橋長官と岩崎国際協力班長が出席した。GARP の成否の鍵を握る気象衛星観測網について熱心な討論が行われた。アメリカやヨーロッパの衛星は既計画として冷静に受け止められていたが、日本の衛星を実現させ、何としてでも 4 個を揃えて世界的な観測網を展開しようとする期待から、日本の衛星に関心が集まった。その結果、この会議では「WMO は日本が WWW ならびに熱帯低気圧計画に関連して静止気象衛星を 120°E に置く計画を検討していることを歓迎し、この衛星が西太平洋域のデータ空白域を埋め



るために必須のものであるので、昭和 51 年に予定されている GARP FGGE に間に合うように打ち上げること、WWW の一環としてこの衛星計画を恒久化することを要望する。また、この計画に東南アジアや西太平洋諸国が最大限に参加するよう勧奨し、さらに必要ならば可能な支援を行い、そのために非公式会議を開いてもよい」という事務総長の報告を採択した。

日本の衛星の実現にかける WMO の願いがこめられている。

### (3) フランス宇宙研究本部 (CNES) 代表の来日

WMO とは別に CNES の代表団が 4 月 20, 21 日に来日して、科学技術庁を訪問し、ヨーロッパの静止気象衛星 METEOSAT の開発状況を説明した折にも、METEOSAT は昭和 51 年にはアメリカで打ち上げる予定で、日本の衛星には期待が大きく、ぜひ実現してほしいと要望した。

また、METEOSAT ははじめフランスが開発し、他にイギリス、西ドイツは別個に軌道衛星を打ち上げる計画であったが、個別に開発するのはむだが多いので静止衛星に結集することになり、各国で資金を拠出して組織されているヨーロッパ宇宙研究機関 (ESRO) に開発を移管することになったという国際協力の実態をも説明した。

## 8. 3 関係国際会議

### (1) FGGE 計画会議

各国の FGGE 参加状況をまとめ、今後の計画を決定する目的で FGGE 計画会議が昭和 47 年 9 月 5 日から 8 日までジュネーブで開かれた。日本からは山本義一東北大学教授と清水高層課長が代表として出席した。37 か国のメンバーが集まって各国の計画の進捗状況が述べられ、それらの報告にもとづき FGGE の開始目標を昭和 52 年にすることが決められた。この会議でソ連がインド洋上に静止気象衛星を FGGE に間に合うように打ち上げると公表したので、アメリカ (2 個)、ヨーロッパ、日本とあわせて静止気象衛星は 5 個となり、赤道をとりまく観測網にギャップがほとんどなくなった。なお、極軌道気象衛星は現在運用しているアメリカとソ連の衛星を活用し、静止衛星とあわせて世界気象衛星観測網が構成されることになった。

### (2) 第 1 回静止気象衛星調整会議 (CGMS\* - I)

日本の気象衛星計画が地についてきた昭和 47 年 5 月から 6 月にかけて、アメリカは各国の静止気象衛星の機能をできるだけ共通のものにするため、静止気象衛星調整会議の開催を第 24 回 WMO 執行委員会、宇宙開発委員会の気象衛星計画調査団との会合等機会あるごとに提案していた。この提案に WMO や GARP の合同委員会 (JOC) も賛成し、9 月 19, 20 日の両日ワシントンで第 1 回の静止気象衛星調整会議が開かれるに至った。日本からは有住企画課長、小平気象衛星研究部長、宇宙開発事業団から平井、松本の両氏が参加し、各国の関係者合わせて 31 名が顔を揃えた。

はじめに、この会議が各国の衛星システムの調整をはかるための会議であることが確認され、次いで、アメリカ、ヨーロッパ、日本の計画が紹介された。FGGE 計画会議でソ連の衛星の打ち上げが決まったことから、5 個の静止衛星をほぼ等間隔に置くことになり、日本の衛星は 120°から 140°E に、アメリカはワロップスの指令資料収集局から二つの衛星をコントロールできる 140°W と 70~80°W 付近に、ヨーロッパの衛星は 0~20°E に置きたいとの希望が出され、次回の検討事項になった。

技術的な点では、①高層風の観測のため赤外観測の解像度を 4~5 km にすること、②異なった衛星間を移動するキャリアバルーンや船舶からのデータ収集のための周波数や収集方式の統一、③画像配布のための周波数を S バンド (1.6GHz) にする等の提案が出された。③については、日本は 400MHz で船舶などへ画像を送ることを考えていたので今後の大きな課題となった。

今回は昭和 48 年 1 月にチューリッヒで開くことを約し成功裡に閉会となった。

### (3) 日米、日豪の政府間の会議

ハワイで開かれた日米首脳会談後の 9 月 1 日に発表された共同声明において、「地球大気開発計画を支援するために日本が気象衛星の打ち上げに強い関心をもち研究を進めていることをアメリカ大統領が歓迎している」と述べられた。

キャンベラで開かれた日豪閣僚委員会の会期中、この議題ではなかったが 10 月 12 日運輸省原田審議官がオーストラリアのギブス気象台長をはじめ内務

\* CGMS: Coordination Meeting on Geostationary Meteorological Satellite

省、外務省の関係官と会合して日本の静止気象衛星計画について打合せを行った。オーストラリアは日本の静止気象衛星の打ち上げに期待をもち、日本からの正式の依頼があれば三点測距の一点の施設に責任をもちことを約束した。

#### (4) 静止気象衛星インフォーマルミーティング

WMO の第 6 回海洋委員会 (CMM\*) が東京で開かれたのを機に、10 月 16 日外務省会議室で気象庁主催の「日本が検討している静止気象衛星システム」についての非公式会議を開いた。30 か国と 8 団体から計 81 名が参加した。高橋長官、デービス WMO 事務総長のあいさつと日本の衛星システムの説明が行われ、各国代表から次のような発言があった。

ソ連はこの計画に期待しており、衛星からのデータを利用したい。ソ連は 70°E に GARP に間に合うよう昭和 51~52 年に打ち上げる予定でいるし、軌道衛星メテオールから APT のような直接受信サービスをしたいと述べた。

アメリカは日本の計画を歓迎し、静止衛星間の両立性が大切であることを力説した。オーストラリアは自国に対する日本の衛星の価値を強調して、この計画に積極的に参加したいと述べた。ニュージーランドも強い関心を示し島からのデータ収集に利用したい希望を述べた。他の国々からも強い関心が表明されたが、同時に利用局設置に資金援助を望む声も聞かれた。

#### (5) 第 2 回静止気象衛星調整会議 (CGMS-II)

第 1 回のワシントンで開かれた会議に続いて、第 2 回静止気象衛星調整会議が昭和 48 年 1 月 18 日から 2 月 4 日チューリッヒのスイス気象台で開かれた。ソ連が昭和 47 年 9 月の FGGE 計画会議でインド洋上に静止気象衛星の打ち上げを発表したことから、今回からソ連の代表が初参加した。日本からは今井気象研究所長、小平気象衛星研究部長、矢田同第一研究室長、宇宙開発事業団から平井衛星設計グループ主任開発部員、石沢氏であった。

ソ連の打ち上げ年次ははっきり意思表示がなかったが、打ち上げ位置はそれぞれ 70°ずつ離すことにし、日本は 140°E ±5°, アメリカは 140°W, 70°W, ヨーロッパは 0°, ソ連は 70°E とすることが決まったが、アメリカはアメリカ本土に近づけたいとの希望があり、今後まだ少し検討することになった。

技術的には①異なる衛星間を移動する船舶などと

アクセスするため、呼出、収集とも共通の周波数を決め、それぞれの国の電波監理機関で承認が得られるよう交渉することになった。②熱帯地域の高層風は、衛星からの観測 (雲の移動量からの風の算出)、では数が不足するのでキャリアバルーン方式をつかって観測し、そのデータを衛星で中継することを考えた方がよいとの提案があり、検討することになった。

これまでの 2 回の会議を通じて、衛星の共通仕様や位置の調整が次第にまとまってくると同時に、運用国同志の結束も強まってきた。

今回は 10 月 24 日から 1 週間の予定で日本で開くことを決め、閉会となった。

#### (6) 実用衛星計画調査団

宇宙開発委員会は気象衛星の開発を決定するに当たり、昭和 47 年 6 月に気象衛星計画調査団を欧米に派遣し、開発の可能性等について調査したが、通信・放送衛星についても同様の調査を行うことになった。気象衛星はすでに昭和 47 年 8 月に開発が決定していたが、最後のつめとして気象衛星の調査もこれに加えることになった。今回は「実用衛星計画調査団」と名づけられ、団長は吉識宇宙開発委員で、団員は気象庁からは有住企岡課長、科学技術庁から山野宇宙開発参事官、房野調査員 (経団連)、郵政省から園山電波監理局技術調査課長、宇宙開発事業団から野島理事、古谷総務次長であった。調査団は 2 月 26 日に日本を出発、ヨーロッパ、アメリカをまわり、3 月 16 日に帰国したが、有住企画課長は 3 月 5 日から 8 日までアメリカに滞在し、本隊と合流して調査をした。

気象衛星の最大関心はアメリカの SMS に搭載している VISSR を購入して、三菱電機が調査している衛星に搭載できるかどうかである。この VISSR は日本電気と提携しているヒューズ社が製作しているため、調査結果では予想通り他社には売らぬことがわかった。結局、三菱電機の調査している衛星はこの VISSR の購入を断念し、ヨーロッパの METEOSAT に搭載の放射計を採用することで、十分な性能をもたせることになった。これで、それぞれ異なる放射計を用いた衛星システムができ、どちらのシステムを採用するかは技術的な面だけからでなく、政治的な問題が含まれる可能性が強まって複雑化のきざしがみえてきた。

アメリカのソーデルタ 2914 ロケットでの打ち上げは年間 24 発が可能で、かつ十分余裕があり、こ

\* CMM :Commission for Marine Meteorology

の点では心配がないことを確認した。

有住企画課長は NOAA に向き、電子計算機の選定と研修受け入れの相談をした。電子計算機はベンチマークテスト・プログラムをつくって調査し、その結果を加味して、まずハードウェアの面から検討して順番をつける。次に経費の面から検討し、最後に NOAA の長官が決定する方式であった。研修は大学でやって欲しいといわれたが、実務研修でと説明したところ、語学力が十分あることを条件に検討を約したが、SMS 打ち上げ前後は避けてほしいと強調された。

## 9. 静止気象衛星トータルシステムの検討

### 9. 1 静止気象衛星技術調査(昭和 47 年度)

昭和 47 年度の技術調査は、衛星システムをさらに詳細に検討して宇宙開発事業団に引き継げるような要求仕様を決めるための調査と、データ処理用電子計算機の規模設定に必要な基礎を得るための調査であった。

前者の調査は宇宙開発事業団の意見を取り入れて行う必要があったので、本格的な調査は宇宙開発委員会が気象衛星の開発を決定した 10 月からはじめられた。これに先立って、昭和 46 年度の技術調査が昭和 47 年 5 月に「静止気象衛星に関する調査報告書 (No.1)」としてまとめられた。これは昭和 46 年 6 月 21 日の気象衛星研究開発推進委員会第 3 回技術部会に報告したものに、その後の調査結果を取り入れ修正したもので、衛星については前回のものよりも部分的には詳細に記述されていた。船舶などからのデータ収集、利用局への画像の配信、データ処理の能力等の全体システムの概略設計が含まれており、最後にヨーロッパの METEOSAT の放射計の概要が参考資料として付けられていた。

昭和 47 年 5 月 9 日の気象衛星推進委員会研究部会、6 月 19 日の第 1 回気象衛星推進委員会ではこの報告がなされ、内容検討が行われた。やはり放射計の問題が大きく取り上げられ、SMS の VISSR は 10 年前のアイデアであり、熱の影響を受けやすい欠点がある。ヨーロッパの METEOSAT の VISSR は熱的に影響が少ない材料を使っているのをこれを搭載することを検討してはどうか。

三軸衛星用の放射計は軽量でかつ解像度がよいので、捨てがたい等々の白熱した意見交換がなされた。しかし、結局大勢は前回の結論どおり、最初の衛星は宇宙実績のあるシステムを採用していこうという

意見に落ち着いた。

衛星システムの調査は先に述べたように宇宙開発委員会が気象衛星の開発を決定するまでは進展しなかったが、データ処理用電子計算機システムの規模を見積もる調査は 4 月から行われた。これは利用者側(予報、電計、海洋など)の要望と衛星本体のシステムがほぼ固まってきたので、処理するデータ量、処理方式、出力の形などの目安がつくようになったためである。主な調査項目は次のようなものである。

- 1) 可視画像の一次処理についての概念設計(画像信号に撮像タイミングのズレや姿勢・位置の補正を施した後、画像にするまでの処理)
- 2) 赤外 2 次処理についての概念設計(赤外信号の温度更正を施し、海面・雲頂温度を出し、また雲頂高度を推定するまでの処理)
- 3) 雲の移動量から高層風ベクトル算出に関する検討(半自動・全自動によって高層風ベクトルを算出する各種の方式の検討と比較)
- 4) 衛星の軌道・姿勢データの処理方式
- 5) 船舶等からのデータの収集処理、画像の配布処理

これらの調査は昭和 48 年 3 月 23 日の第 6 回気象衛星推進委員会に報告され、昭和 48 年度に行われた電子計算機システム設計の基礎資料になった。

静止気象衛星技術調査は昭和 47 年 10 月 11 日の宇宙開発委員会で決定した「昭和 48 年度宇宙開発関係経費の見積もり」の中で気象衛星の開発が正式になったのを期に、宇宙開発事業団との間で調査の進め方の検討が再開された。

第 1 回の打合せは 10 月 23 日にもたれ、気象庁からは小平気象衛星研究部長、渡辺気象衛星準備室長、矢田気象衛星研究部第一研究室長らが、宇宙開発事業団からは黒田システム計画部長、平井衛星設計グループ主任開発部員、会田調査課長らが出席した。このような技術者間の会合は郵政省電波研究所との間に「実験用静止通信衛星連絡会」として存在するので、「気象衛星連絡会(仮称)」とすることになった。これからの技術調査には宇宙開発事業団が開発を進めるに当たって必要な情報、例えば衛星の打ち上げ、開発工程、追跡等も取り入れることにした。

この会合について、事務的には高橋長官と島理事長との間で「気象衛星連絡会の設置及び運営について」と題する文書の交換が 10 月 30 日付であって、「気象衛星連絡会」が 11 月 1 日に発足した。この中で、相互に了解した事項のうち特に重要なものは

両者間で文書により確認するという項があり、後年になって表立っては確認文書が出せない問題が続出して、この連絡会の運営を非常にやり難くした。宇宙開発事業団の体制もこれを期に充実することになり、12月1日に気象衛星開発準備室を人工衛星設計グループ内に設置し、気象庁の行った技術資料の調査検討、予備設計、基本設計の準備検討を行うことにした。

気象衛星連絡会で昭和47年度の技術調査の進め方が決められた。気象庁が昭和46年度に行った技術調査を概念設計（フェーズA）と考え、今回の調査は衛星の要求仕様を固める内容とし、これを予備設計（フェーズB）とする。宇宙開発事業団はこれを引き継いで基本設計を行うことになった。

この方針にしたがって昭和47年度の技術調査が行われたが、昭和46年度の技術調査以後生じた諸問題、例えば国際事情の変化によって生じた変更（例えば400MHzのFAXを1600MHzにする）を取り入れたり、可視・赤外放射計はアメリカのSMSのものでもヨーロッパのMETEOSATのものでも選択できるようにしたり、前述の宇宙開発事業団の要望を入れたり、さらに指令資料収集局、三点測距局、追跡管制施設の予備設計をつけ加えたりして、やはり日本電気と三菱電機の二つのシステムの調査として進めた。

調査の結果大きく変わったことは、三菱電機がヨーロッパのMETEOSATに搭載する放射計を採用した衛星システムの調査を行ったことであった。このため、前年度の調査報告になかった、この放射計の説明がかなりのスペースを占めていた。

最終的に「気象衛星計画に関する調査報告書（No. 2）」（昭和48年5月）としてまとめられ、これは後述の「静止気象衛星要求機能及び技術調査」になり、宇宙開発事業団に提出されて衛星開発の基礎資料となった。

## 9. 2 データ処理センター、指令資料収集局設置場所の選定

### (1) ITOS施設清瀬集中案

静止気象衛星のデータ処理を行うデータ処理センター（DPC\*）と衛星に観測等の指令を送信し、衛星からのデータを受信する指令資料収集局（CDAS\*\*）

をどこに設置するかは、昭和46年度の技術調査の中で、それぞれの施設の設置条件などを若干調査した程度で、本格的な選定は昭和47年の秋ごろからと考えていた。

技術調査の中では、DPCは処理したデータはそのまま予報解析中枢で利用されるよう気象庁内に設けるのが理想的である。またCDASはゾンデとの混信に十分注意し、関東地方に設ける場合は館野、輪島、浜松からできるだけ離れたところに選ぶのがよいと報告されている程度であった。

さらに、CDASを気象庁に所属させるか、宇宙開発事業団に所属させるかは宇宙開発委員会でも考慮中で、とりあえず予算は気象庁'で検討するようとのあいまいさだった。

そのようなころ、5月13日須田通信参事官が気象衛星準備室に来室し、DPCを清瀬にある気象通信所の構内に設けてほしいと申し入れた。これはアメリカ極軌道衛星の施設整備の計画と関連があった。アメリカ極軌道衛星は昭和45年からITOSシリーズに代わり、これまでのAPT装置（137MHz）よりはるかに解像度のよい画像を送信するHRPT\*\*\*装置（1680MHz）も搭載し運用することになった。気象庁では、このHRPT受画装置を昭和47、48年度の2年計画で整備することになり、その予算も成立した。この新システムは衛星からの信号を気象通信所で受信し、それを筑波山経由のマイクロ回線で気象庁に送り、気象庁でポーラステレオ画像に変換し、予報に利用するものであった。しかし、予報部では気象通信所でポーラステレオ画像に変換し、それを気象庁に送画するという、いわゆるITOS施設清瀬集中案に変更する計画を立てた。この計画が実施された際、静止気象衛星のデータ処理施設が構内にあると、気象衛星の画像処理という面から共通点があるので、技術的にも施設のにもお互いに都合がよいからである。

気象衛星準備室では気象通信所がDPCに適するかどうかかわからないので、5月16日有住企画課長、渡辺室長他4名で現地調査に行った。気象通信所の構内は広くDPCの施設をもうけるには十分なスペースはあるがCDASまで設けるには都市雑音等から難しいのではないかとの感触を得た。また、宿舎建設の土地の確保や電源、本庁との連絡など、すぐには解決しない問題もあるように思えた。一方、気

\* DPC : Data Processing Center

\*\* CDAS : Command and Data Acquisition Station

\*\*\* HRPT : High Resolution Picture Transmission

象通信所の方でも、将来の姿がはっきりしないため、静止気象衛星の受け入れには成り行きを見るという態度だった。

ITOS 清瀬集中案は予算成立の主旨（気象庁にてポーラステレオに変換するという計画）と違うことから一時消えかかったが、6月19日の第1回気象衛星推進委員会の最後に斉藤予報部長から「ITOS 受信施設整備計画変更案（いわゆる清瀬集中案）に関連して、DPCを清瀬に決めてほしい」との発言があった。気象衛星準備室はDPCはとくにCDASとの関係もあり、科学技術庁や宇宙開発事業団との協議が必要なので、早急には決め難いと説明し、結局ITOS施設は静止気象衛星とは別個に考えることになった。ITOS施設清瀬集中案は、6月23日の庁議懇談会7月6日の予算庁議で熱心に討論された結果、取り止めになった。

## (2) DPC, CDAS 設置場所の实地調査

DPC, CDASの設置場所の実情について、外国の例を調査した。ヨーロッパ、アメリカの気象衛星のDPCは、地域気象中枢(RMC)や国内気象中枢(NMC)と同じ場所にあり、衛星画像の専門解析者が予報会議に出席し、情報提供している。この実情から、昭和47年11月2日の第3回気象衛星推進委員会では、DPCは本庁に設けるか、逆にDPCの場所に予報解析中枢を移すかを最終的な姿と考えてDPCの計画を立てること、という結論となった。

しかし、現実にDPC適地は気象庁、筑波、清瀬（気象通信所）くらいしかなく、気象庁はDPC設置の余地がなくかつ増築困難というネックがあり、筑波は予報解析中枢との距離がありすぎ、残るは清瀬であった。その清瀬も宿舍、電源、都市計画等調査事項が多くあるがともかく第1候補として考えることにした。

CDASは電波的条件がよいことを第1とし、他に温和な気象、土地の入手の容易さ、僻地性の少ないこと等を考慮し、赤城、榛名の地域、奥武蔵方面で候補地を探すことにした。

現地調査に先立って統計データから気象条件（最大風速、雪日数、豪雨頻度、等）を調べたり、営林省に出かけて国有地の所在を調べたり、郵政省でマイクロ回線の配置状況を調べ大よその見当をつけた。

11月28、29日の両日、赤城山を中心に足利・桐生方面を車で走りまわり、赤城山麓の国立青年の家付近の一つの候補地を見つけた。12月18、19日には埼玉県越生、鳩山付近の調査を行ったが、秩父

営林署の推せんする鳩山村大豆戸（現在の気象衛星通信所の場所）の国有地が広さ土地造成の容易さ、電波条件の良さなどから最良の候補地と目された。これらの結果をまとめ、昭和48年3月23日の第6回気象衛星推進委員会で検討した結果、ほぼ鳩山村にすることに決め、次の候補を赤城山としてさらに詳しく調査することになった。

## 9.3 衛星データ利用の検討

衛星から得られたデータの利用法の検討は昭和47年度に入って気象衛星推進委員会の利用部会（部会長斉藤予報部長）で行われた。昭和47年5月22日にその第1回の会合が開かれた。気象衛星準備室の中村主任研究官からこれまでの経過を、矢田気象衛星研究部第1室長から気象衛星の概要を聞き、これをもとにしてFGGEの要請や日本の予報に適した観測頻度、観測の距離・温度分解能、画像の種類、この他船舶からのデータ収集、FAXの伝送等の問題を順次検討することになった。

第2回以後、予報、航空、海洋等の各利用分野からの要望をもとに検討を進めた。当初は分解能は可視域で2km、赤外域で6km、温度は1℃、観測回数はマップタイムの4回、風観測は2回、臨時観測は多い方がよいという要望で、とくにデータの収集はできるだけ小規模に考えた方がよいと素朴なものであった。その後、各分野別に検討したところ

- 1) 予報では、画像は北半球はポーラステレオで4回、赤道地域はメルカトルで2回、さらに雲頂温度分布、雲解析図、予報中枢（航空を含む）への画像の伝送、
- 2) 海洋では海面水温を広域で半旬、日本付近は毎日、海氷図は毎日、
- 3) 船舶に対してはギブアンドテイクの立場からデータを提供してもらうので、船舶で受信できる400MHzで雲画像を伝送することを考えていると守田業務課長が船主協会に出向いて説明したところ、船舶側からは天気図や警報もこまめに送ってほしい。

というように要望がふくらんできた。

第5回の7月19日にはIBM社のレビス氏を招き画像処理の問題点につき講演を聞いた。衛星の画像処理には軌道、姿勢の決定等が画像処理や風計算に大きな影響を与えることを知り、要望を満たすには解決すべき問題が多々あることがわかった。

限りない要望とこれを処理する困難さとの balan

ス考えた上、第8回の8月25日の会合で現時点でのまとめを行ったが、これが静止気象衛星の機能要求や気象衛星センターの出力すなわち処理能力を決める基礎となった。

- 1) VISSRの解像度：直下点で可視域2km，赤外域少なくとも6km，温度精度1℃位
- 2) 観測回数：1日5回(0, 4, 6, 12, 18 Z)，風観測1日2回，臨時は毎時
- 3) 画像：グリッド，海岸線を入れた円形，ポーラステレオ，メルカトル画像  
雲頂高度図(等高線)  
地表・海面温度：温度分布図及び格子点データ  
高層風：(デジタル表示)  
熱収支：(格子点データ)
- 4) FAX：周波数，画面サイズ，出力内容等は後で検討

データ処理センターは気象庁の解析中枢と一体となるべきであるが、電源、スペース等の関係も考慮する必要がある。電子計算機の規模、データ処理法、さらに船舶からのデータ収集等は今後の宿題として残された。

利用部会のこの報告は昭和47年10月11日の第2回気象衛星推進委員会に報告され、懸案事項はさらに検討を続けることになった。

## 10. 気象衛星の開発依頼完了

静止気象衛星の基本設計は宇宙開発事業団がこれまで気象庁で行った技術調査にもとづいて実施することになっていたが、この衛星が実用衛星の第1号になるため、宇宙開発事業団への引き継ぎ方法にも前例がなかった。科学技術庁の考え方は、気象庁が技術報告書をつくり、それをもとにして衛星の要求機能を決め、宇宙開発事業団がその要求にもとづき基本設計をすることであった。

この考え方に沿った資料づくりについて、昭和48年5月22日寺内気象衛星課長と野口科学技術庁宇宙開発課長とが会合し打合せ、報告書は両衛星システムの評価と気象庁の要求機能を盛り込んだものとし、要求は宇宙開発事業団で引き受けられるものにするのが合意された。この主旨に沿って報告書をつくるべく、具体的な打合せを5月26日に宇宙開発事業団ともった。気象庁からは寺内気象衛星課長、小平気象研究所気象衛星研究部長他が、宇宙開発事業団からは黒田システム計画部長、平井衛星設計グ

ループ主任開発部員他が出席した。宇宙開発事業団は気象庁が決めた衛星システムをもとにして提案書をつくり、それをメーカーに提示して、基本設計を行うメーカーの選定をする方針であると述べたので、気象庁は、衛星システムの決定は即製作メーカーの決定につながることになる、気象庁では要求機能をまとめればよいと理解していると意見が合わなかった。この会合の後、事務的打合せが続けられ5月28日に衛星システムの決定とは両衛星システムの総合評価にもとづく要求機能をまとめることであるとの合意に達した。その後、15回にわたって気象庁と宇宙開発事業団との間で報告書づくりの打合せを行い、何回もの書き直しがあつて、6月18日に「静止気象衛星要求機能及び技術調査」が完成した。

これはB4版の30ページに及ぶもので、最初の部分はGARP FGGEに参加するために要請された静止気象衛星に適合する要求機能をVISSR、通信系、衛星の形状、重量、質量特性、電源系、熱制御及び姿勢検出、軌道制御、推進系、打ち上げ関係、信頼性、宇宙環境モニターの項にわけてまとめてある。

「静止気象衛星要求機能及び技術調査」は6月19日の気象衛星推進委員会の利用・研究合同部会、6月21日の第7回気象衛星推進委員会で検討、承認が得られた。なおこの委員会で400MHzの低分解能FAXは採用しないことが正式に決定した。

これと平行して宇宙開発事業団でも6月19日から23日にかけて部内の了承が得られ、4月以来つめてきた技術的検討は終わり、次に事務手続となった。

事務的には気象庁から宇宙開発事業団に開発依頼を行い、それを受けて宇宙開発事業団が開発を開始することになる。開発依頼文案は6月中旬にでき、6月20日運輸省今村政策計画に、22日原田審議官に説明した。審議官は調査資料はユーザーの要求が明確にでていてよいと満足したが、開発依頼はもともと運輸大臣が宇宙開発事業団の共管大臣になっていれば命令または指示の形であるべきもので、現状では止むを得ない。これを機会に運輸大臣を早く共管大臣にするよう働きかけてはどうかと述べた。

運輸省はこの意に沿って科学技術庁と交渉したが、郵政省と科学技術庁との間の折衝が進まず早急に解決しそうななかったので7月11日開発依頼文の長官決裁を済ませた。

開発依頼文の要旨は「昭和47年度の宇宙開発計画の中で静止気象衛星を昭和51年度に打上げることを目標に開発を行うことになっている。気象庁で

は昭和 47 年度の技術調査をもって予備設計まで終了した。この技術調査の結果は別添“静止気象衛星の要求機能について”と“要求機能からみた両提案の技術評価”に記したので、開発に当たってはこれを参考にされたい。第 1 号静止気象衛星は GARP に対する責務を果し、かつ予報精度向上を図る意義を有するものでは是非成功させる必要がある。この点をご了解のうえ静止気象衛星の昭和 51 年度打上げの実現のためよろしく願います」(本文口語文)という内容である。

7 月 13 日高橋長官が寺内気象衛星課長他とともに宇宙開発事業団に島理事長を訪ね、この開発依頼文書を手渡した。

昭和 45 年 3 月 12 日の庁議で GARP に参加する静止気象衛星を運用すると決定してから丸 3 年、ここに静止気象衛星が現実に製作されることになった。なお、宇宙開発事業団から開発依頼に対する了承の回答が 7 月 31 日付で 8 月 1 日に受領した。

7 月 13 日の夜、引き継ぎ完了のパーティーがあり、これまでのエピソードや関係者へのねぎらいが語られ、一区切りついたという安堵感があった一方、これからの地上施設整備という大事業への緊張感もあった。

パーティーの中ばで高橋長官は黒板に向かって、独特の文字で一句したためた。

衛星の引継ぎ終りて梅雨談議 長官

#### あとがき

気象庁で気象衛星計画らしいものが考えられてから、静止気象衛星の開発を宇宙開発事業団に依頼す

るまでの経過を振り返ってみた。その間に、気象庁の考え方が実験的なものから、国際的かつ実用的なものへと発展し、計画が実際になるにつれて、気象庁が日本の宇宙開発の複雑な仕組みや手続きに巻き込まれていく様子がうかがえる。この間 10 年足らずであったがたどる道は迂余曲折し、この仕事に関係された方々の苦労が偲ばれる。

本稿に述べた期間はいわば机上での作業が大部分であって、見直しや改定が許される段階であった。このあとの昭和 48 年度以降はデータ処理施設(現気象衛星センターの施設)、指令資料収集局施設(現気象衛星センター気象衛星通信所の施設)等の利用施設の整備、衛星の製作というハードウェアの関与した整備・製作の段階になる。この段階では、これまでと違い、プロジェクトにおける手直しは工期、経費等の影響を与えるために許されなくなってくる。しかし、宇宙開発に十分な経験をもち合わせていなかったため、手直し部分が各所に生ずる結果となった。とくに衛星と地上施設のインターフェイスが大きな制約条件となって、さまざまな波紋を生む原因となり、いっそう関係者に苦労を強いることとなった。この段階については別稿に譲りたい。

気象業務が社会的に重要な役割を占めるにつれて、国内外の機関とのかかわり合いが深くなり、気象衛星以外の分野でも気象庁だけではプロジェクトを進めることができなくなっている。このようなことから本稿が他のプロジェクト推進に何らかの参考になれば幸いである。

最後に貴重な資料や話題を提供して下さった方々に感謝の意を表します。

---

# 史 料

---

## 続・静止気象衛星事始め（1）\*

中 村 繁\*\*

551. 507 (091)

### はじめに

静止気象衛星（GMS-「ひまわり」）画像の気象業務への利用は定着し、一方一般の利用ではテレビ・新聞に雲写真が放映・掲載されるのが日常になっている。この現実を見るにつけ、GMSプロジェクトにたずさわった多くの関係者の努力が思い出される。

先に「静止気象衛星事始め」\*\*\*と題して、GMSプロジェクトの黎明から着手に至るまでの足跡を紹介した。その“あとがき”に続きは別稿で、と結んで既に5年が経過してしまった。関係者の多くが次々と気象界から去って、考証がますます難しくなるので、ここに再び筆をとり、GMSの本格運用までをまとめる。

本稿は気象衛星課の設置からGMSの本格運用までを次の3章に分けて記述してある。

第1章は昭和48年に気象衛星課が設置され、GMSプロジェクトが組織的に開始されてから、衛星本体をはじめ各地地上施設の設計が終了する昭和50年春ごろまでの段階を記した。

第2章は設計段階が終わり、ハードウェア、ソフトウェアの製作、試験、調整を行い、次々に各施設が完成、GMSの打ち上げを待つばかりのいわばGMSシステムの建設段階を記した。期間としては昭和50年初頭から昭和52年の春ごろまでである。

第3章はGMSの打ち上げ（昭和52年7月）前後の頃から、打ち上げが成功し、スピン軸の傾きという難関を乗り越え、本格運用にこぎ着けるまでの段階を記した。

なお、GMSプロジェクトは開発・整備する項目が衛星本体から地上施設のハードウェア、ソフトウェアと多岐にわたっており、かつ各項目が相互に深い関係にあった。その上、日本の宇宙開発政策に沿って、気象庁と宇宙開発事業団との二人三脚で進めねばならなかったため、当然両者間をはじめ宇宙開発関係機関との交渉、調整が絶えず行われた。しかも、その内容が経費や政策等と微妙に絡み合った場合は解決が長びき、本稿の理解を妨げていると思われる。そこで各項目間の相互関係を明解にするため第1. 1図にGMSプロジェクトの経過を示す。

本稿では記述を短くするため、特別の場合を除き次の略語を用いる。

静止気象衛星：GMSまたは「ひまわり」（Geostationary Meteorological Satellite）

データ処理センター：DPC（Data Processing Center）——現気象衛星センター（清瀬）

指令資料収集局：CDAS（Command and Data Acquisition Station）——現気象衛星センター 気象衛星通信所（鳩山）

---

\* The Early Stage of GMS Project - Part II, Chapter 1

\*\* Shigeru Nakamura. 観測部高層課

この原稿は昭和55年度に気象衛星室に在籍した高谷悟、乙部功、中村繁、山中陸男、伊東光彦、山田文雄、高橋昭、伊藤衛、岡見邦雄、竹内賢の各技官のメモをもとに筆者が加筆補強し、まとめたものである。全員が同室から転出したので、各人の了解を得て筆者名で投稿した。

\*\*\* 総務部企画課気象衛星室「静止気象衛星事始め(1), (2)」測候時報, 第48巻, p. 209~220, p. 351~374.



昭和(年)	44	45	46	47	48
	6 9 12	3 6 9 12	3 6 9 12	3 6 9 12	3 6 9 12
気象庁組織			4 ▽ 気研気象衛星研究部設置	5 ▽ 気象衛星準備室	4 ▽ 気象衛星課
推進組織	6 ▽ 気象衛星開発委員会		2 ▽ 気象衛星研究開発推進委員会	4 ▽ 気象衛星推進委員会	
主要事項		3 7 ▽ 庁議 第28回気象審 (GMS推進) (GMS推進)		7 ▽ 運輸省省議「GMSの実現について」	4 ▽ 研修始まる (東京大学、電子専門学校)
宇宙開発委員会		10 ▽ 45年度宇宙開発計画 (GMSシステム研究)		6 ▽ 気象衛星計画調査団 (欧米へ)	2 3 ▽ 47年度宇宙開発計画 (GMSの開発、打上げ51年度)
科学技術庁関連			3 10 ▽ 気象衛星開発 連絡協議会設置	5 7 ▽ 気象衛星開発 検討委員会	
WMO等 国外関連			GMSは国際協力の線で 推進合意(気象庁-宇宙委)	GARP JOC副委員 長来日、GMSの実 現方要請	CGMS第1回会議 (GMSの位置140'E) FGGE計画会議 (FGGE開始を昭和52年に)
衛星開発 及び 打ち上げ			GMSに関する 予備調査 4 ▽ GMS技術調査	11 ▽ 気象衛星連絡会設置 (気象庁-宇宙開発事業団)	11 ▽ 打上げ時期 打上げ51年 12月頃の情報
			11 ▽ [気象研究所]	4 ▽ GMS技術調査(第2次)	3 ▽ 基本設計 GMS開発 依頼 (日本電気- ヒューズ社)
					10 ▽ 電波天文周波数保護 衛星電波の妨害 指摘(CGMS第3回)
					10 ▽ かみ合わせ
CDAS関連				11 12 ▽ CDAS用地調査	7 8 9 11 ▽ 旭山に決定 取付道 路決定 地元 説明会 村当局了解
DPC関連					6 9 ▽ DPC、気象通信所 構内に決定 都市計画公園 指定変更申請
庁舎建設					6 10 12 ▽ 電子計算機システム 提案書メーカーに提示 機種 選定審議 3案の 機種選定
電子計算機 運用プログラム					
測距局関連	(オーストラリア、タイ、インド、フィリピン、ホンコン)		11 ▽ GMS計画への協力感触調査	7 ▽ GMSシステムへの協力依頼	
オーストラリア			オーストラリア 測距局	測距局の設置に前向き	
タイ			タイ	設置について外交ルート による提案を要請	
石垣島				GMS計画説明	11 ▽ タイ気象局に 設置を依頼 タイ、中規模 利用局抱合せ要求

第1. 1図 静止気象衛星プロジェクト主要経過

49				50				51				52				53			
3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
気象衛星課												企画課 気象衛星室							
気象衛星推進委員会				気象衛星センター準備室設置				気象衛星センター											
プロジェクト管理 専門委員会設置				(53年5月廃止)				GMSの運用											
第36回気象審議会 (気象衛星の長期構想)				GMS-2の開発方針決定				電子専門学校 打上げ				運用開始							
49年度宇宙開発計画 GMS-2の開発研究 (GMSの打上げ52年に変更) 方針決定 (N改ロケットの開発研究)				GMS-2の開発方針決定				51年度宇宙開発計画 (GMS-2開発)				8回 本格運用 観測							
WMO第26回執行委員会 (FGGEの開始は昭和52年9月に決定)								WMO第29回執行委員会 (FGGEの開始12月に決定)				FGGE始まる							
NASAの打上げ 分担遷移軌道まで				NASA長官 打上げを 来日 52年に延期				GMS打上げ 及び管制				スピンの傾きによる 画像修正作業完了							
基本設計審査				詳細設計				製作及び試験				出荷前審査							
アンテナ方式変更				詳細設計審査 (ダミー電波必要となる)				気象庁の地上機器との かみ合わせ試験				PFM日本にて展示							
CCIR総会 (妨害対策考慮を採択)				気象庁、フィルタ装着決定 保護対策を要請				気象庁、衛星側で対処を要請				FM完成 PFM完成							
WH社から S/DBとのかみ 合わせ勧告				かみ合わせ実施を文書で要請				気象庁長官と宇宙開発 事業団理事長とのトップ会議				かみ合わせ試験実施							
GMS-2 検討開始 (気研)				打上げ、N改ロケットによることを要望する				GMS-2の 概念設計要 望する				概念設計・予備設計							
土地買収 地元説明会				道路・庁舎 用地工事				土地買収完了				取付道路完成							
通信機器 製作発注				4φD/Dの製作 日本電気とする				パラボラアンテナ 基礎工事開始				アンテナ 組立開始							
庁舎工事認可 (建設省)				庁舎工事開始				庁舎完成				通信機器据付調整							
庁舎工事認可 (建設省)				建築高度制限 解除(東京都)				庁舎完成				通信機器調整完了							
富士通 日立システムに決定								電子計算機据付完了、稼働											
基本設計 プログラム開発着手				プログラム作成(モジュール段階)				プログラム結合				衛星結合							
気象局長官来日				GMS協力に関する日豪取極め検討開始				測距局機器発注				CDASにて かみ合わせ							
測距局設置決定				タイ、日本の 負担を主張				測距局完成				GMS協力に関する日豪取極め締結							
				タイ、日本の負担を要請				石垣島 測距局				(運用)							
								庁舎工事 着手				通信機器完成							
												(運用)							

## 第1章 静止気象衛星システムの基本設計

### — 暗中模索の基礎がため —

目	次
1. 静止気象衛星プロジェクト推進体制	舎の設計
2. 静止気象衛星本体の開発着手	7. オーストラリア、タイ測距局施設の設置交渉
3. データ処理センターの電子計算機の機種選定	8. 電波天文周波数の保護対策
4. 指令資料収集局の用地取得	9. “かみ合わせ試験”の実施を目指して
5. データ処理センター庁舎・宿舎の建築許可問題	10. GMSの打ち上げ延期
6. データ処理センター、指令資料収集局庁舎・宿	

### 1. 静止気象衛星プロジェクト推進体制

#### 1.1 気象衛星課の設置

気象衛星課は昭和48年4月16日運輸省組織令を一部改正する政令第76号によって、総務部内に設置された。4月16日になったのはこの年の予算審議が遅れ、この日に予算成立をみたためである。

昭和47年5月1日に設置された気象衛星準備室はこの日をもって廃止され、職員は気象衛星課に移った（静止気象衛星事始め第2章第7.1節参照）。気象衛星課はあまり例を見ない課長（寺内榮一）一代限りの課で、昭和52年4月18日企画課気象衛星室になるまでの4年の短い命であった。

所掌は衛星気象業務に関する基本的な計画及び施設の整備で、プロジェクトチームによって業務を進めるのがベターであるとの考え方から係制をとらずプロジェクト班で構成した。昭和48年度は課長の下に渉外、総合システム、データ処理システム、第1運用プログラム、第2運用プログラム、通信システム、地上施設の7班と業務係の1係があった。

従来の課と非常に違っていたのはプロジェクト要員の他に研修要員が認められたことで、昭和48年度は課員47名のうち研修要員が24名で、半数を占めていた。

研修要員は、衛星気象業務が気象庁業務の中でこれまでにない新しい技術分野であり、かつ打ち上げ運用まで3年半しかないため、国内外の必要な知識を急いで身につけてプロジェクトの推進と運用に支障をきたさぬようにと配置されたものである。これは、人員、組織要求時に森上人事課長と有住企画課長が行政管理庁に再三交渉した結果認められたたまものである（静止気象衛星事始め第2章第7.5節参照）。これは多分に気象通信所の職員を円滑に衛

星気象業務に移行させる方策の一つであったが、国内外の研修で修得した知識・技術はシステムの整備と打ち上げ後の運用に非常に役に立った。

#### 1.2 気象衛星課の“住”

50名に近い大所帯が突如出現したため事務室と宿舎の確保が大変だった。昭和47年度の気象衛星準備室は7名で気象庁2階北側の待機室で事務をとっていたが、総務部内の課でもあり、他部に強くお願いするわけにもいかず、総務課背黒庁務係長は部屋割に頭を悩ました。年度が押しつまった昭和48年3月16日第1回の部屋割打ち合わせがあり、5階の主計課、6階の会計課など少しずつ融通してスペースをつくる等々3～4案が提案されたが、調整はつかなかった。とくに気象衛星課の設置により課から室（契約管理室）へと変わる会計課は移動には強く反対したが、その気持は心情的にもうなずけるものだった。

当時、新東京航空気象台（成田）準備室の東京駐在が5階の第3会議室（現第1会議室）で事務をとっていた。そこで、まず成田が第3合同庁舎の東京管区気象台の会議室に移り、気象衛星課はその後に第2会議室を加えた場所と会議室の東隣にあった主計課倉庫でとりあえず事務をとることになった。将来はさらに東隣の予報・統計、業務の倉庫を利用することで3月30日ようやく結着がついた。

2階の旧気象衛星準備室のメンバーは5月1日5階に引っ越し、先着組と合流したが、机、椅子が間に合わず、しばらくの間、会議室の会議机と椅子で業務を行った。

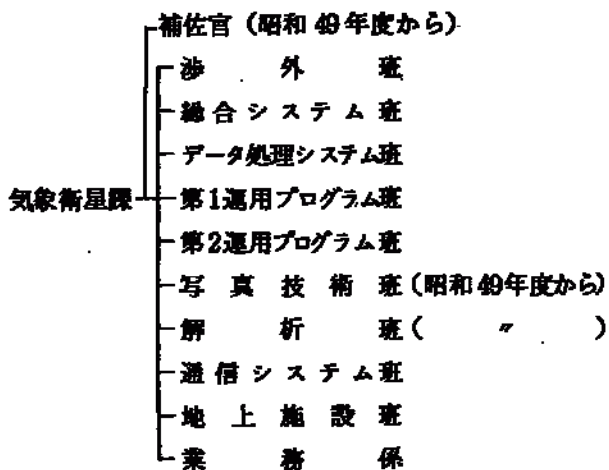
また暫定予算のため4月1日に発令着任した職員は、いったん企画課に配属され、4月16日改めて気象衛星課に

転出になり、その間企画課のソファで仕事をする等、特異な現象が多々あった。

宿舎は気象測器工場（布川）の構内にある老朽で使用してなかった宿舎を急遽手直しして充当したが、工事着工が2月で、3月末には未完成で、入居した職員は飯場での生活そのものだった。完成しても雨が漏らないというだけで、ベニヤで仕切られた壁では音は隣家に筒抜け、夏の蚊攻め、冬のすきま風、共同炊事場、共同便所等々、この長屋はお世辞にも宿舎といえるものではなかった。一風変わっていたのは風呂場で、なぜか各戸のものが一箇所に集約され一列に並んでいた。成田線は1～2時間に1本しかなく、通勤には約2時間かかり苦情が出るのは当然だった。

ここに長い人で約2年生活し、逐次まともな宿舎へと移ったが、職員は年々増え続け、宿舎は不足勝ちだった。後に清瀬の宿舎が完成するまで、一時、民間アパートを借り上げ、急場をしのいだ。

気象衛星課の業務は年毎に増加し、昭和49年度には新たに解析、写真技術の2班が追加され、プロジェクト班は全部出そろった。気象衛星課の組織と職員数を示す次のようになる。



職員数が最大の109名の時は5階北側の2/3の部分を含め、部屋の中央を貫き、ようやく人の通れる少しくねった通路を狭んで両側に机がぎっしり並んでいて、ジャンボ旅客機の中のような感じだった。

プログラムの開発に頭をひねる人、システム設計を討論する声、たばこの煙が充満し、向こうの隅がかすんでいたことがしばしばあった。ロッカーは廊下に出したため通路が狭く防災上危険だと総務課から何回となく苦情が出たが

第1表 気象衛星課職員数

種別	年度			51 <sup>注)</sup>		備考(52年度以降の組織及び職員数)
	48	49	50	4-12月	1-3月	
プロジェクト業務 (気象庁本庁)	23	45	78	61 (69)	22 (15)	総務部企画課気象衛星室 15
研 ( " ) 修	24	44	31			
気象衛星センター 準備室(清瀬、鳩山)				77 (54)	149 (156)	気象衛星センター 297
計	47	89	109	138 (123)	171	

注) 51年度の( )は予算定員を示す。他の年度は予算定員と配置定員とは同数である。

手の下しようがなく、4年間問題が起きなかったのは幸いであった。

### 1.3 衛星気象業務研修

衛星気象業務研修は研修内容によって二つに分けられた。一つは気象衛星運用に当たって必要な基礎知識を身につけるため、各種学校において研修するもので、職種転換をはかることをも兼ねていた。他のものは、GMSプロジェクトに関連する専門知識を身につけ、その技術をこのプロジェクトの開発業務にフィードバックして役立てようというための研修で、国内研修と国外研修とがあった。国内のものは東京大学、電気通信大学等の聴講生又は委託生として入校研修させ、国外のものはアメリカ海洋大気庁(NOAA)、ウィスコンシン大学等に派遣して実務研修を行うものである。

各種学校での研修は、電子計算機と通信機器の運用のために必要な両分野の基礎教育をするため、この研修を引き受ける学校選びからはじまった。各種学校案内やその学校から直接取り寄せたパンフレットで調査し、また電話照会もして、新宿にある日本電子専門学校が最適の候補に上った。

昭和48年1月中旬、気象衛星準備室の渡辺室長、中村主任研究官\*が日本電子専門学校を訪れ衛星気象業務の概要を説明し、その運用のために必要な電子工学、情報工学等の基礎と電子計算機運用の実習の研修の可能性を相談した。同校の宮崎教務部長から、当校の授業内容と若干異なるところがあるが、カリキュラムを手直しして、気象衛星科という特別クラスを特設すれば十分対応

\*当時気象衛星準備室は気象研究所等からの併任者で構成されていた(静止気象衛星事始め第2章第7.1節参照)

できるとの回答が得られた。そこで研修の具体的な打ち合わせは後日とし、日本電子専門学校に研修委託することにした。

大学研修の方は渡辺室長、矢田主任研究官が東京大学宇宙航空研究所、生産技術研究所や東京電機大学等に予備的に相談に行った。各大学とも形式は異なるが受け入れ可能との回答が得られた。

これまでの調査結果をまとめ、昭和48年1月25日の庁議において衛星気象業務研修の方針を次のように決定した。

#### 1) 大学委託研修 2年（実際は1年になった）

聴講生として大学（研究所，大学院，学部）に委託し指定学科について履修研修させる。予定の大学は東京大学，電気通信大学，東海大学，東京電機大学とし，大学卒または同等の学力のある者を指名。

#### 2) 日本電子専門学校委託研修 2年

第1年度 衛星気象業務に必要な電子工学，情報工学の基礎教育の学科を特設し学生として研修。

第2年度 第1年度に続く学問分野の応用と実験，電子計算機の実習を履修させる。気象衛星課に配属された職員のうちから指名。

#### 3) 通信要員職種転換研修 2年

本庁予報部，気象通信所，東京管区気象台の通信業務担当職員のうち，将来衛星気象業務への職種転換を希望するものを，2)の日本電子専門学校委託研修に参加させ研修させる。

この方針に沿って，2月21日日本電子専門学校と詳細な打ち合わせを行い，日本電子専門学校は気象衛星科を設け，カリキュラムを特別に組み立て，実験・実習等の研修内容を充実させるため4月までに設備を改善し受け入れることになった。入校式は4月16日に行われ授業が開始された。第1期生は職種転換を含め25名であった。

第1期生には気象大学校や東京理科大学2部等の卒業生13名が参加していて，授業が始まって間もなく，その職員の学力と計画していた授業内容が合わなくなった。そこでこの13名は電子計算機プログラム研修等に切り換え，1年で卒業させ，次年度は，大学の研究生，聴講生として2年目の研修を行った。研修生の学力レベルを十分考慮しなかったため，一つの教訓を残してくれた。なお，日本電子専門学校の最後，第3期生の卒業は昭和52年3月12日であった。

東京大学へは3月9日に生産技術研究所，10日に宇宙航空研究所に行き，それぞれ打ち合わせを行った。大学側からは教授の受託研究が受け入れやすいということで，受託研究員の形で研修を受けた。担当教授は宇宙航空研究所では二宮，石谷，穂坂各教授（画像処理関係），野村，林両教授（衛星通信関係），生産技術研究所では尾上，高木両教授（画像処理関係）であった。

昭和49年度には東京工業大学理学部の情報学科受託研究員，教授は国沢教授（情報処理関係），藤井，森村両教授（画像処理関係），また同学部の電子計算機学科の聴講生，電気通信大学の聴講生として研修を受けた。

昭和48年度の大学受託研究員の入校は宇宙航空研究所は5名で5月1日に，生産技術研究所は2名で5月2日にそれぞれ気象衛星課の矢田総合システム班長と長田事務官立会いで行われた。

外国研修は主としてNOAAにおける実務研修を考えていたが，当時アメリカでは静止気象衛星SMS\*の打ち上げ寸前（昭和49年5月17日打ち上げ）で，他国の研修に余力を割くことはできないということで，シカゴ大学，ウィスコンシン大学等に研究委託をして実務研修をしたが，後にNOAAでの研修も可能となった。とくにNOAAでの研修生はアメリカにおける気象衛星関係業務の情報の収集役としても活躍し，プロジェクトの推進に貴重な一役を買った。

この他，科学技術庁の長期在外研究員（宇宙関係）や日豪科学技術交流研究員としてアメリカ，オーストラリアで研修を受け，国外の先進技術を吸収し，GMSプロジェクトの開発に役立てることができた。

国内，国外研修の年度別の職員数を示すと次の第2表のようになる。

#### 1.4 気象衛星推進委員会

GMSプロジェクトの実施は気象衛星課が担当部局となって行ったが，この実施に当たって全庁的なコンセンサスを得ることと，推進の方向づけは気象衛星推進委員会（委員長：長官，委員：関係部課長）の決定に従った。気象衛星推進委員会は，GMSが研究段階から開発段階へ移る見通しが得られた昭和47年4月26日，訓令第9号により，これまでの気象衛星研究開発推進委員会を改め発足したものである。所掌は，気象庁の業務がこれまでのGMSシステムの研究から一歩進んで地上施設を整備する段階にな

\*SMS : Synchronous Meteorological Satellite

第2表 研修職員数

年 度		48	49	50	51 <sup>注)</sup>
国	日本電子専門学校 (2年間研修)	第1期生(A) 12 " (B) 13	第1期生 12 第2期生 17	第2期生 17 第3期生 10	第3期生 10
	東京大学	宇宙航空研究所	5	4	4
		生産技術研究所	2	2	2
	東京工業大学	研究員		2	
聴講生			6		
内	電気通信大学 聴講生		1		
	気象研究所		2		
	アメリカ海洋大気庁(NOAA)		2	2	2
国	ウィスコンシン大学		1	1	
	シカゴ大学	2			
	フロリダ大学			1	
外	マイアミ大学	1			
	アメリカ大気科学研究所 (NCAR)		1	1	
	オーストラリア気象局				1

注) 通信要員職員転換研修, 科学技術庁長期在外研究員, 日豪科学技術交流研究員を含むので, 前出の気象衛星課職員数の研修欄の人数とは一致しない。

ったため、GMS計画を総合的かつ計画的に推進する基本的な方針を決定することである。事務局は次に述べる下部組織をも含めて気象衛星課が当たった。

下部組織は、最初、気象衛星の研究に関する事項（研究計画、研究成果の評価等）を審議する研究部会（長：気象研究所長）と利用に関する事項（施設整備、利用計画等）を審議する利用部会（長：予報部長）とがあった。しかし、昭和48年秋ごろから、プロジェクトの進展に伴い、内容が気象庁の技術の範囲外にまで及ぶようになってきたため、外部の学識経験者の意見を聞く必要が生じてきた。そこで、昭和48年10月16日の第9回気象衛星推進委員会に諮って部会を専門委員会に改め、学識経験者を委員として任命しその意見を聞くことができるようにした。

この制度を最初に適用したのは、DPCの電子計算機の機種を選定するために設けられた「静止気象衛星データ処理センター電子計算機システムの機種選定専門委員会」（昭和48年10月19日設置。長：高橋秀俊東京大学教授）である。この委員会の活動は電子計算機の機種選定の項で後述する。

GMSプロジェクトの推進に陰に陽に助言をし、このプ

ロジェクトの完成に貢献したのは「プロジェクト管理専門委員会」（昭和49年8月1日設置。長：森口繁一東京大学教授）である。この専門委員会の生い立ちは、GMSプロジェクトの基本設計がほぼ終わり、詳細設計に入ろうとする昭和49年度初めである。岩田総務部長が、気象庁のみでこのプロジェクトを進めては独り善がりになりがちである、所定の時期までに完了できるように、第三者的立場の学識経験者による工程管理や必要な助言が必要ではないか、との強い意見を主張した。昭和49年4月25日の第12回気象衛星推進委員会での意見が審議され、プロジェクト管理専門委員会の設置が決定された。事務局は5月から7月にかけて、宇宙開発、情報処理等の学識経験者に直接お願いして、7月18日委員委嘱の依頼にまでこぎつけ、8月1日ようやく毛利長官から委員の任命を終えた。第1回のプロジェクト管理専門委員会は8月2日に開かれた。

この委員会は昭和53年5月27日第20回の委員会をもって使命を終えたが、GMSシステムを構成するハードウェア、ソフトウェアの整備に関して、時には厳しい意見や忠告を与えてくれた。とくにGMSと地上機器との“かみ合わせ”（後述）には、その必要性を強力に主張しその実

現の支えになった。その活動の状況は関係の項で述べる。官職指名の委員（△印）は途中で人が変わったが、第1回の専門委員会の構成は次の通りである。

- 委員長： 森口繁一（東京大学工学部工学科教授）  
 委員： 猪瀬博（東京大学工学部電子工学科教授）  
 穂坂衛（東京大学宇宙航空研究所教授）  
 中山勝矢（通産省電子技術総合研究所企画室長）  
 尾方義春（郵政省電波研究所情報処理部長△）  
 勝野良平（運輸省大臣官房情報管理部情報処理課長△）  
 渡辺正信（日本電信電話公社技術局調査役△）  
 平木一（宇宙開発事業団地上設備開発グループ総括開発部員）  
 岩田公文（気象庁総務部長一後に次長△）  
 上松清（予報部通信参事官△）

## 1.5 気象衛星連絡会

日本の宇宙開発の進め方は実用衛星本体の開発（製作）、打ち上げ、追跡等は宇宙開発事業団が一元的に行い、利用のための地上施設の整備、衛星の運用等は利用機関が行うことになっている。GMSプロジェクトもこの例外ではなく、衛星開発側の宇宙開発事業団と利用機関すなわち気象庁との共同業務である。複雑な宇宙システムを混成部隊で仕上げること自体至難のことで、両者間に緊密なチームワークが当然要求される。

技術的には両者が整備するシステム間に完全な整合がとれていなくてはならず、このため関連するシステムの仕様、性能等には十分な合意が必要である。このような合意を得る場として設けられたのが気象衛星連絡会である。

この気象衛星連絡会は昭和47年10月30日、高橋気象庁長官と島宇宙開発事業団理事長との間で交換された「気象衛星連絡会の設置及び運営について」と題する文書により11月1日に設置された。目的は気象衛星の開発に関し必要な事項（衛星の開発、地上施設の整備、打ち上げ後の管制等）について連絡および協議を行うためである。また、この中で、相互に了解した事項のうち特に重要なものは両者間で文書により確認する、という一項が盛り込まれていた。後年、表向きには確認文書が出せない問題が続出して、この会の運営を非常に難しくした。

技術的な会合とはいえ、議題の背景に政策的な面、予算的な面がかかわっていたりして、しばしば会の運営に円滑さを欠いた。とくに、GMSと地上機器との“かみ合わせ”（後述）の問題は政策、経費の両面でもろにかみ合わず、一時期会合が開かれないまま、空白時代があった。

組織の全く異なる機関との協同事業は順調に進展している場合は問題はないが、一度こじれるとなかなか正常化できないという欠点がある。しかし、両者の間で、GMSプロジェクトを成功させようという努力はさまざまな難問を解決させつつ遂に完成したが、二人三脚の難しさをまざまざと教えてくれた見本のようなものであった。

## 2. 静止気象衛星本体の開発着手

### 2.1 静止気象衛星の開発依頼

GMSの開発は宇宙開発事業団がこれまでに気象庁で行っていた技術調査を引き継ぎ、基本設計から行うことになっていた。気象衛星課の最初の仕事は気象庁から宇宙開発事業団へGMSの開発依頼をすることであった。

昭和48年5月22日寺内気象衛星課長と野口科学技術庁宇宙開発課長との間で、気象庁はこれまでの技術調査の評価と開発してほしい衛星の要求機能を盛り込んだ報告書を作成し、宇宙開発事業団に提出する、との合意がなされた。これを受けて、報告書作成会議が5月26日気象庁と宇宙開発事業団との間で開かれた。気象庁からは寺内気象衛星課長、小平気象研究所気象衛星研究部長他が、宇宙開発事業団からは黒田システム計画部長、平井衛星設計グループ部長他が出席した。報告書の内容について、両者の間で食い違いがあり、調整に手間どったが、15回もの打ち合わせの結果、6月18日に「静止気象衛星要求機能及び技術調査」が完成した。

これはB4版の30ページに及ぶもので、GMSの要求機能をVISSR\*、通信系、衛星の形状、重量、質量特性、電源系、熱制御及び姿勢検出、軌道制御、推進系、打ち上げ関係、信頼性、宇宙環境モニターの項に分けてまとめている。

「静止気象衛星要求機能及び技術調査」は6月19日の気象衛星推進委員会の利用・研究合同部会、6月21日の第7回気象衛星推進委員会で検討・承認が得られた。この委員会400MHzの低分解能FAXは採用しないことが正式に決定した（後述の第3章第10節参照）。

事務的には気象庁から宇宙開発事業団にこの報告書に

\* VISSR : Visible and Infrared Spin Scan Radiometer, 可視赤外スピン走査放射計——衛星搭載の地球観測用の放射計

のつとった衛星の開発依頼を行い、それを受けて宇宙開発事業団が開発(製作)に着手することになる。開発依頼文案は6月20日運輸省今村政策計画官に、22日原田審議官のもとで検討された。審議官はユーザーの要求が明確に表現されていると満足された。開発依頼はもともと運輸大臣が共管大臣(宇宙開発事業団の業務を監督する大臣)として宇宙開発事業団に命令または指示すべきもので、これを機会に運輸大臣を早く共管大臣にするよう働きかけてはどうかと述べた。しかし、この件は郵政省、科学技術庁の他省庁との関係があり早急に解決しそうもないので、7月11日開発依頼文の長官決裁を済ませた。

開発依頼文の要旨は「気象庁では昭和47年度の技術調査をもって静止気象衛星の予備設計まで終了した。この技術調査の結果は別添の報告書に記したので開発に当たっては参考にされたい。第1号静止気象衛星は地球大気開発計画(GARP)への参加、予報精度向上等の意義を有するものでは是非成功させる必要がある。この点をご了解のうえ静止気象衛星の昭和51年度打ち上げの実現のため、よろしく願います」であった。

7月13日、高橋長官が寺内気象衛星課長他とともに宇宙開発事業団に島理事長を訪ね、この開発依頼文書を手渡した。昭和45年3月12日の庁議でGARPに参加するGMSを運用すると決定してから丸3年、ここにGMSが現実に製作されることになった。なお、宇宙開発事業団から開発依頼に対する了承の回答を7月31日付で8月1日に受領し、所要の事務手続は完了した。

## 2.2 GMS開発メーカーの決定

宇宙開発事業団では気象庁からの開発依頼を受けてGMSを開発するメーカー決定の作業に入った。7月26日にGMSの仕様の検討が行われた気象衛星連絡会の席上、宇宙開発事業団の黒田部長からGMS開発の当面のスケジュールが説明された。それによると仕様書は8月7日の理事会で承認を得た後、8月13日にメーカーに説明、8月27日にメーカーからの提案を受け、9月10日にメーカーを決定する予定である、とのことであった。

理事会は予定通り8月7日に開かれ、翌8日に宇宙開発事業団衛星設計グループの平井部長、会田課長が来庁し

その結果の説明を行った。要旨は次のようであるが、このうち2)、3)はGMSと地上機器とのかみ合わせ試験を行う主旨が述べてあり、後章で述べるようにその実現に3年を要したいわく付きの項目である。

- 1) 契約は本年度のみとする。
- 2) 衛星の納入場所は、実用機(FM\*。実際に打ち上げる衛星)はアメリカの打ち上げ射場、試験用兼打ち上げ予備機(PFM\*\*)は筑波宇宙センターとし、PFMは地上通信機器とのかみ合わせを行う。
- 3) CDASの機器については、衛星との整合を十分考慮してほしい。
- 4) 製作組立はアメリカで行う。
- 5) 両メーカーを競争させる。

両メーカーとは昭和46、47年度に気象庁の技術調査を担当した日本電気株式会社(日本電気)と三菱電機株式会社(三菱電機)のことで、ここで両者の提案する衛星について簡単に触れておこう(静止気象衛星事始め第2章第8.3節第6項、第9.1節参照)。

アメリカの静止気象衛星SMSはフィルコ・フォード社(フォード社)とヒューズ・エアクラフト社(ヒューズ社)の2社の提案が競争し、昭和45年フォード社が選ばれ製作に当たった。この際、気象衛星の眼に当たるVISSRはヒューズ社の子会社サンタバーバラ・リサーチセンター製のものをアメリカ航空宇宙局(NASA)がフォード社に官給して搭載するという両社合作の形で製作が進められた。

GMSの場合、日本電気はヒューズ社と提携、三菱電機はフォード社と提携して、衛星の提案を行ったため、くしくもSMSの競争の第2ラウンドが日本において行われた格好になった。

SMSの場合と異なり、ヒューズ社はサンタバーバラ製のVISSRを他社には売却しないという強い方針を打ち出した。当然日本電気の提案はSMSと同じVISSRを搭載する衛星であった。一方、三菱電機の提案は衛星本体はSMSと同じ構造であるが、VISSRはエンジン・マトラ社(マトラ社)のものを搭載する衛星であった。マトラ社のVISSRはヨーロッパ宇宙研究機構(ESRO\*\*\*)のMETEOSAT\*\*\*\*に搭載予定であり、当時開発中で、完成

\* FM : Flight Model

\*\* PFM : Proto Flight Model

\*\*\* ESRO : European Space Research Organization, ESA (European Space Agency, ヨーロッパ宇宙機関)の前身

\*\*\*\* METEOSAT : ESRO の衛星の名前



予定は昭和50年以降といわれていた。

結局、観測機器に実績のある日本電気（ヒューズ社）にするか、衛星本体に実績のある三菱電機（フォード社）にするかの二者択一になったわけである。

このような事情から雑音も多くあったらしく、宇宙開発事業団が両者に仕様書を提示したのは半月程遅れた8月31日となった。両社から経費、開発工程、開発体制等の回答が出たのは9月21日になってしまった。この間、気象庁にも両社の技術者が激しく出入し、精度向上の改善案や搭載各機器の信頼度の説明をしたりしては旗色をうかがっていった。

約1か月たった10月29日に宇宙開発事業団の平井部長、会田課長が来庁し、衛星開発メーカーが日本電気に決まり、明日10月30日午前中に契約し。午後科学技術庁で記者発表する旨の説明をした。日本電気に決まった主たる理由として、VISSRは両者とも機能的に合格しているが、開発段階に決定的な差があったことを挙げている。すなわち、サンタバーバラ社のVISSRは既に3個がNASAの最終試験をパスして納入されている。マトラ社のVISSRはこの5月に熱真空試験が終わったところで、工程上2年位フェーズが遅れていると判断したからである。最後に気象庁が宇宙開発事業団に要望した要求機能の変更は全く考えていないので安心して欲しいと、述べた。

開発経費は三菱電機の方が日本電気より安かったことがマスコミに取り上げられ、逆転決定には政治が介入したとか、真疑取り混ぜた記事が新聞、週刊誌をにぎわせた。

昭和48年11月14日の気象衛星連絡会の席上、宇宙開発事業団から、気象庁が開発依頼をした7月13日以降の経過と、10月30日、日本電気と基本設計の契約が完了したことの報告があった。今後の工程は衛星の製作完了が昭和51年8月末の予定で、その後日本に輸送され地上機器とのかみ合わせ試験をする、かみ合わせの後、アメリカの射場に再輸送され、昭和51年10月31日NASAに引き渡され、12月20日に打ち上げる予定である、と説明がありそして最後に、気象庁の地上施設の整備はそれまでに完成してくださいね、と発破をかけられてしまった。

### 2.3 GMSの基本設計における仕様の変更

GMSの基本設計は日本電気の技術提携会社であるア

メリカのヒューズ社で行われた。

昭和49年1月18日に開かれた気象衛星連絡会において宇宙開発事業団から、基本設計を進めている段階で生じたいくつかの仕様変更の提案がなされた。

主なものはアンテナの方式とVISSRの可視検出器の配列の変更であった。

#### (1) アンテナの変更

衛星と地球間の交信に用いる衛星のアンテナには電氣的デスパンアンテナ(EDA\*)と機械的デスパンアンテナ(MDA\*\*)の二つの方式がある。EDAは衛星の周囲にアンテナを等間隔に取り付け、衛星の回転にあわせてスイッチを切り換え、アンテナの指向性が常に地球方向に向くようにした方式である。MDAは衛星の上部にパラボラアンテナを取り付け、衛星の回転に合わせてアンテナを逆回転させ、アンテナを常に地球方向に向くようにした方式である。

MDAはアンテナが外部にあるため、衛星の重心が高くなることとアメリカの応用技術衛星(ATS\*\*\*)で回転がストップしたことから、アメリカの静止気象衛星SMSではEDAを採用した。気象庁が昭和46、47年度に行った技術調査にもとづいて、宇宙開発事業団が開発依頼をした時の機能要求の仕様は、EDAであった。

ヒューズ社はかねてからインテルサットで代表される多くの通信衛星の実績をもっており、そのすべてのアンテナがMDAを採用している。ヒューズ社はこれまでの実績をもとに解析、設計をした結果、電気特性、信頼性の点でMDAが優れているので、EDAをMDAに変更するという提案である。

#### (2) VISSRの可視検出器の配列

アメリカのSMSのVISSRの可視検出器は縦に8個配列してあり、地球上での分解能は0.9km(直下点)である。これを縦4個とし、それを横2列に配置し、一方を主系、他方を予備系に変更する提案である。このようにすると分解能は1.25kmになるが信頼性は向上する。

以上のような変更であるが、宇宙開発事業団は(1)は地球の観測には無関係であり、(2)は信頼性向上であるので基本的には受け入れたいとの要望であった。

気象庁では早速、VISSRの要求性能に変更が生ずるか

\* EDA : Electrical Despun Antenna

\*\* MDA : Mechanical Despun Antenna

\*\*\* ATS : Applications Technology Satellite

どうかを重点に検討をしたが、提出された資料からはアンテナを変更しても地球上の画面の揺れは許容範囲内であり、VISSRの可視検出器の配列は信頼性向上となるので変更を認めることにした。事務的には1月30日付で変更承認の文書を出した。

3月6日から12日までヒューズ社（ロサンゼルス）において基本設計審査会があり、矢田班長が立ち会い人として参加し、GMSの基本設計についての詳細な説明を受けた。ここで、細かい仕様変更が約20程提案された。例えばVISSRの可視光検知センサーが太陽を見た直後その影響が残るがその影響度の範囲を緩めたいとか、軌道位置保持精度が $\pm 1^\circ$ 以内となっているが、これを搭載燃料の関係から3年までは要求値、5年では“設計目標”としたい等であった。

気象庁では技術検討を行い、気象業務に影響のないよう配慮して欲しいと要望し、4月25日開催の第12回気象衛星推進委員会の承認を得て変更を認めた。

事務的には日本電気が仕様書の変更提案（ECP\*）を宇宙開発事業団に提出し、承認を得て次の詳細設計へと進むことになる。

### 3. データ処理センターの電子計算機の機種選定

#### 3.1 電子計算機システムの事前検討

データ処理センター（DPC）の電子計算機の機種選定は、GMSシステムづくりのうちで国産品奨励の国策がからんで難行したものの一つである。

昭和47年度に気象研究所で画像歪の補正、測風解析、赤外面像処理等の応用プログラムの調査を国内外の6社に発注し、その調査を通してデータ処理用プログラムの規模、各社の実績、将来の見通し等の資料収集を行っていた。

昭和47年6月には山本次長、渡辺気象衛星準備室長が気象衛星調査団として欧米の事情を調査した際NOAAの実情を聞いた。NOAAでは衛星管制用は低容量のEMR 6135、風計算・画像変換等は数値予報用と兼用で、大容量のCDC 6600が3台、地方中枢への分割画像の送信はミニコンTEMPO-IIをそれぞれ用途別に使い分けていた。この中のCDC 6600はリプレイスを検討中で各社から提案を受けている最中であり、ベンチマークテストにより計算機能力を評価するとのことであった。そこで、9月半ば早速そのベンチマーク用の磁気テープを入手し将来に備えた。

昭和48年度の予算にはアメリカの実情からすると中央処理装置の規模はIBM360/195クラスになると判断し、機種選定は今後の問題とし、とりあえず同機のレンタル料を要求した。この経費は昭和48年1月12日に要求通りの内示が得られた。

機種選定はかねがね運輸省情報管理部でも気にしており、昭和47年10月6日に矢田、中村両主任研究官が将来計画を説明した際によく連絡をとり合って円滑に進めようと協力する姿勢を示してくれた。気象庁では11月2日の第3回気象衛星推進委員会で電子計算機システムの意見交換が行われた。ここでは国産5社、外国3社の電子計算機の性能比較表にもとづき討議されたが、実現度は、日本IBM株式会社（IBM社）、日本CDC株式会社（CDC社）が最有力との声が多かった。国産品奨励の国策（後述）に沿わない点は技術的根拠がしっかりしていれば外国機種でも許可されるだろうとの意見が大勢を占めた。まだこの頃は機種選定についての見通しは、まだまだ甘かったのだ。

予算内示後は各社の売り込みが盛んになった。とくにIBM社とCDC社が熱心であった。IBM社はNOAAの計算機のリプレイス（CDC 6600からIBM 360/195に）の受注に成功し、昭和48年4月から納入することになったためであろうし、一方CDC社はアメリカの仇を日本でという意気込みの表れでもあったろう。

#### 3.2 電子計算機システムの提案要求書作り

気象衛星課での電子計算機の機種選定の作業は矢田総合システム班長を中心とし、データ処理（辻班長）、第1運用プログラム（角班長）、第2運用プログラム（藤本班長）の各班が担当した。昭和48年5月7日に体制を組み、5月11日の技術連絡会を第1回として、まず勉強会から始まった。最初は電子計算機界の動向、GMSシステムに適合する計算機の性能、規模、ソフトウェアの概要等の調査であった。外回りとの関係は、5月中に予報部と主として出力を含む運用スケジュール、通信回線とのインターフェイスについて話し合った。6月には宇宙開発事業団と主として筑波宇宙センターとの交換データについて打ち合わせを行った。

これらの結果を総合し、手探りながらもDPCとしての果たすべき機能と望ましい電子計算機システムの概念を固め、提案要求書を作り上げていった。

この間、各社からの接触は頻度を増し、要求書作りに役

\* ECP : Engineering Change Proposal

立つ面も多分にあったが、雑音も多く作業を乱されることがしばしばだった。なかでも、5月14日に電電公社の調査役他1名が突然来庁し、寺内課長に地域気象観測網と同様、公社がGMSのデータ処理とデータ伝送を請け負いたいと申し込んだ。GMSの場合は地域気象観測網とは出発点が異なり、要望になじまないし、気象技術者でないしと業務運営に円滑を欠くことになる」と説明し、一応納得してもらった。後日、6月5日再び来課し、前回の要望は撤回するが電子計算機は国産のものにして欲しいと強い申し入れをし、外国機種導入への牽制球を投げて帰った。

### 3.3 国産品奨励の国策

電電公社の国産機種導入の要望を機に、果たして外国機種の導入が可能かどうかの感触調査がはじめられた。また上層部からも電子計算機の機種選定には国産品奨励の国策に沿った方がよいとの声が聞こえはじめた。

そもそもこの国策は昭和38年にだされた「外貨の効率的な使用のための国産品の使用奨励について」に由来するものである。その主旨は国際収支の均衡を保つことを目的とし、このため政府機関は国産品の使用奨励に努め、技術的に遅れているものは助成措置を施してレベルアップをはかる、というもので、電子計算機はこの該当品になっていた。

これは昭和47年には廃止されていたが電子計算機については残っていた。

渡辺業務係長と山本渉外班調査官の2人は昭和48年6月26日通産省の担当官を訪ね最近の事情を聴取した。通産省の意見は、電子計算機の自由化は昭和50年の適当な時期に行う計画で、それまでは国策に沿うことになる、ある国産メーカーがギブアップした場合、外国機種導入ということもあろうが、その時でも筋としては他の国産メーカーにチャンスを与えてからになる、と説明され、外国機種の導入は相当困難な状況にあると判断された。

### 3.4 電子計算機システムの提案要求

電子計算機システム提案要求書（RFP\*）は6月26日の気象衛星推進委員会利用部会で検討、承認された。RFPはB5版62ページにわたるもので、DPCの業務の内容、ハードウェア、ソフトウェアに関する要求、開発計画、ベンチマークテスト等の各項について記述してある。

翌6月27日にこのRFPを国産7社に説明し、提案書の提出期限を7月28日とした。7社は日立製作所（日立）、日

本電気、三菱電機—日本ユニバック株式会社（日本ユニバック）、富士通株式会社（富士通）、東京芝浦電気株式会社（東芝）、沖電気工業株式会社（沖電気）、日本電電公社である。

このRFPの内容と説明会の状況を6月28日に矢田班長が運輸省情報管理部に説明した。その際、機種選定は大きな問題になるので外部（大学等）の有識者による委員会で決めた方が安全であるとの忠告を受けた。このことは7月19日に行った同部への予算説明の際にも再度忠告を受けた。

各社とも提案書作成までに何回もの質問のやりとりがあった。検討を進めたが、東芝、沖電気、電電公社は提案を辞退した。ベンチマークテストは主として衛星画像からの風計算に関するもので、神子調査官がNOAAの磁気テープから変換作成し、7月12日に各社に説明した。このテストに参加したのは日立、富士通、三菱電機の3社で、日本電気は画像処理系の提案は行わないため不参加だった。

これら一連の作業中、寺内課長は7月23日から8月3日まで衛星の運用の現状調査と外国研修の打ち合わせのためアメリカに出張した。その間の7月28日ワシントンのIBM社を訪問し、アメリカの例から推察した日本のソフトウェアの容量を見績もってもらった。その結果、約400Kステップの規模になるだろうと答が出た。翌年（昭和49年）度に予算要求した運用プログラムの容量は370Kであったので、さすが本職だなあと担当班のメンバーは感心した。

### 3.5 電子計算機システム提案書の第1次評価

電子計算機システムの提案書が7月28日に各社（日立、富士通、三菱電機、日本電気の4社。他は辞退）から提出された。ベンチマークテストは8月9、10日に回答があった。

この提案書の評価は渡辺、矢田、角、辻の各班長が中心となって行い、角班長がとりまとめ役となった。各項目に対し点数制をとり評価を行った。ベンチマークの結果は処理スピードだけからは富士通、三菱電機、日立の順だったが、応用処理はどの社も合格しなかった。後者の項目は8月24日に再提出し、さらに再々提出した社もあったが、応用処理については国産メーカーはすぐには対応できないと思われた。

評価結果は業務の特異性と具備すべき機能、RFPから

\* RFP : Request for Proposal

見た評価、経費等の内容で8月28日にまとめたが、各社ともハードルを越えるものが見当たらないという結論で結ばれた。

8月29日気象庁幹部への説明の後、運輸省の関係部局への説明に入った。運輸大臣には8月31日に高橋長官、石原次長、寺内課長、角班長が国産機種による第1次評価は思わしくなかったため、外国機種による第2次評価を許可して頂きたいと説明した。大臣はこれに対して特に否定はしなかった。情報管理部には9月3日矢田、辻両班長が、審議官には9月4日寺内課長、角班長、山本調査官が説明したが、その感触はかなり厳しいものだった。要旨は、なぜ外国機種にこだわるのか、通産省が助成している電子計算機は昭和51年にIBM168を上回るものができると聞いている、それでも間に合わないなら打ち上げを遅らせればよいではないか、国費を使ってやるからには国の施策に従うべきではなからうか、気象庁が外国機種について検討するのは自由だが、その機種を導入するかの如き接し方は避けるべきだ、というものであった。これに対して寺内課長は、GMSは国際計画の一部であって、時間的に制約がある、国産機の完成を待っている余裕がないため外国機種の検討をしてみたい、その際、運輸省の指示は守って行きたいと答え、帰ってきた。

### 3.6 電子計算機システムの第2次評価

寺内課長は外国機種による調査を決意し、8月31日、IBM、CDCの2社にRFPを提示し、9月10、11日に提案を得た。早速前回と同じメンバーで各項目について同じ評価をした結果、10月2日全業務をオンライン・リアルタイム処理する方式をとるIBM社が一応ハードルを越えるという答が得られた。

この第2次評価は10月2日気象庁幹部の了解を得て、再び運輸省関係部局に説明した。情報管理部、審議官にはともに10月4日に寺内課長他が、ベンチマークテストによれば、処理スピードは外国機種が要求の倍位の能力に対して国産機種は半分しかない、開発能力や信頼性でも外国機種がまさっている、今後大臣の意見を聞いた後、通産省と協議に入りたいと述べた。運輸省側からは外国機種単独では無理だろう、国産機との組み合わせの話が持ち出されるかも知れないとのコメントがあった。

翌10月5日に大臣説明を行ったが、大臣からはやはり国策の線に沿うべきであって外国機種の導入は望ましくないとの発言で了解して頂けなかった。さらに、この評価は気象庁のみで行ったもので、外に対して客観性を欠く

と思われ勝ちで、説得力に乏しい、学識経験者を含めた機種選定委員会を設けて評価を行うよう指示を受けた。

### 3.7 機種選定専門委員会による審議

約3か月にわたる機種選定作業は前出の国策の壁に阻まれ、振り出しに戻ってしまった。これを打開すべく、昭和48年10月6日、第9回気象衛星推進委員会を開催し検討を行った。ここではこれまでの評価結果、運輸省、通産省の考え方が説明され、討議をした結果、運輸大臣の指示を受けて外部の有識者の意見による評価が必要であるという結論を得た。そこで、外部の有識者の意見が反映できるよう気象衛星推進委員会の訓令を改正し、「静止気象衛星データ処理センター電子計算機システムの機種選定専門委員会」の設置を決定した。

人選に当たっては運輸省の関係官の助言を得て寺内課長、矢田、高谷両班長がお願いに回り、10月19日次の専門委員が決定した。

委員長 高橋秀俊（東京大学理学部教授）

委員 穂坂衛（東京大学宇宙航空研究所教授）

間野浩太郎（青山学院大学工学部教授）

岸保勘三郎（東京大学理学部教授）

熊木藤吉（運輸省大臣官房情報管理部情報管理課長）

窪田正八（気象庁電子計算室長）

小林寿太郎（気象庁企画課長）

第1回の機種選定専門委員会は昭和48年10月25日に開催された。冒頭、高橋長官は「白紙の立場に立って公正かつ客観的に検討してほしい」と挨拶された。この専門委員会は7回の会合で結論を得たが、わずか2か月間で機種選定という難しい作業をこなすという非常にハードなスケジュールだった。

第1回、第2回（11月8日）はGMSシステムの概要、電子計算機に要求される機能、外国の静止気象衛星システムの現状と計画等基礎的な事項の勉強を行った。しかし、各委員は専門家なので、既に計算機のイメージを掴み得たようだった。第3回（11月15日）、第4回（11月22日）にこれまでに提出されている五つの提案書（富士通一日立、三菱電機—日本ユニバック、CDC社、日本電気、IBM社）の検討をし、また計算機システムの要求をも再検討した。その結果、気象庁の要求は処理方式の確定していない風計算等を含めてオンラインで運用することを考えている、これが提案システムの答を出し難くしており、その評価をも悪くしている、次のような主旨の再RFPを

各社に示し、前回の提案に対し追加、訂正の形で回答を求め、それで検討したいとの指示があった。

すなわち、期限、コストが限定されているのを最大の条件とし、オンライン系は画像データの入力、画像の作成・配布、通報局データの処理、衛星の運用管制を可能な限り自動で行うことを最低の要求とする。開発を伴う風計算、赤外二次処理等の人手を介するものの処理は別系(例えばバッチ系)とする。オンライン系の障害に際してはバッチ系がバックアップする。

このRFPは11月24日各社に提示し、回答は12月3日に受理し、次回の専門委員会は評価基準を決めて、審査することになった。

### 3.8 運輸省、通産省への中間報告

機種選定の検討がかなり進んだので、11月15日、通産省に現状報告を兼ねて将来の対応について、寺内課長、矢田班長、山本調査官が意向打診に行った。

それに先がけて、11月13日山本調査官が通産省電子機器課上村補佐官と下打ち合わせをした。通産省側は既に運輸大臣から通産大臣への話が伝わっていて、局長に検討を指示してあった。国内外のメーカーから局長に陳情が来ているが、外国メーカーは国策の線から拒否をしたと述べたので、外国機種の導入はどう見ても不可能だとの感触を得ていた。

当日(15日)は通産省は電子政策、電子機器の両課長が応対した。寺内課長は、このプロジェクトは国際協力業務でスケジュールが決まっており、大型計算機が必要であることを述べた。通産省は国策の線を説明し、機種選定で国産機種が基準を越さない場合は国策の線から再検討を要請するだろう、その際は国内メーカーの連合体を考えてほしい、さらに、気象庁の専門委員会に通産省のメンバーを加えられないかとの発言があった。気象庁側は、委員会については純技術的評価を目的としているので、行政的に必要なことは再度相談したいとやんわりと断った。

11月16日、運輸省情報処理課長に通産省での打ち合わせ結果を報告したところ、連絡なしに行動したとひどく逆鱗に触れた。この問題は政策の問題で、ハイレベルの交渉を要し、勝手な行動は慎むべきだときつく注意された。専門委員会は技術面のみにタッチし短期間に終結すること、その先は別の委員会で行うようにとの指示を受けた。

帰庁して、幹部及び関係者と相談し、委員会は年末までに報告を出すことにし、委員会の進め方について、窪田電子計算室長と矢田、角、辻各班長が2日間にわたって

策を練り方策を立てた。

### 3.9 機種選定専門委員会報告書

各社の再提案が提出されるまでの間、評価基準を決めるため、11月29日第5回の委員会を開いた。ここで決められた基準を要約すると、オンライン、バッチ両系ともそのオペレーティングシステム又はそのベースプログラムが完成稼動していること、オンライン系からバッチ系へは10分以内に切り替え可能なこと、バッチ系にはマン・マシン対話装置の組み込みが配慮されていること等々、その他運用性、サポート体制まで含めかなり具体的なものであった。

これを基準として、前提案、再提案を含む新たな八つのシステムを12月6日の第6回委員会で審査をした。その結果、異機種で構成され運用性に欠くもの3、オペレーティングシステムが未完成なもの1、ハードウェア構成が不十分なもの1の計5が不適格となり、残りの3(富士通一日立、IBM社、CDC社)が合格した。しかし、外国機種はサポート体制に問題ありと指摘された。

評価結果をまとめ、12月17日運輸大臣説明を行った。技術面だけでは国産機種がベストとはいえないとの意見があり対処に困ったが、情報管理部に幹部との調整役になってもらい、コストを含めた総合評価ではやはり国産機が勝り、国策の線にも沿うという結論が出て大臣もこれに納得した。

昭和48年の御用納め前日、12月27日最終回の委員会にて、高橋秀俊委員長から気象衛星推進委員会の高橋浩一郎委員長あて「静止気象衛星データ処理センターの電子計算機システムの機種選定に関する報告書」が提案され、承認された。

この報告書は経過、評価の前提条件、評価の基準、提案の評価、結論から構成されているが、内容は簡潔で短いものである。結論の要旨を示すと、富士通一日立案は必要な条件をほぼ満たしている。IBM社、CDC社は一部を満足していない。これはアメリカにある同系会社の能力から見て、その技術が意志疎通を欠くため十分反映されなかったことによると思われるが、期間に限られているプロジェクトにとっては重要な点と考える、と記述されている。

このあと高橋秀俊委員長の談話が発表された。「本専門委員会は技術的検討と評価を委嘱され、慎重審議の結果、本日統一意見が得られた。気象庁は当初、全システムがオンライン・リアルタイムで動作するものを想定して業者に提案を求めたが、検討の過程から風計算、赤外二次処理等、処

理方法が十分確立されていないものの処理は当面バッチ系として、オンライン処理する系と別系で構成するのが妥当であるとの結論を得た。この考え方にもとづいて各業者に再提案を求め検討を行った。

その結果、基準を満足するものは富士通一日立、CDC社、IBM社の3案となった。当システムは処理方法等に未確定の部分があり、その開発に際して気象庁の意図を反映しやすいことがシステム完成のために特に重要な点であると考えられる。」

### 3. 10 電子計算機の機種決定

機種選定専門委員会の機種選定が終わったので、12月28日第10回気象衛星推進委員会を開き、専門委員会の検討経過と報告書が報告された。席上、外国機種の導入が困難な状況から、富士通一日立案が果たして予定期間内に開発できるかどうかを関連業務を行っている機関で確認してもらおうよう要望があった。

そこで、業者からの開発スケジュール、プログラマーの充当度合、オペレーティングシステムの信頼性、高速通信制御装置の実現性等の資料を、このような業務に最も深い経験をもつ日本電電公社データ伝送本部（昭和49年1月17日依頼）、宇宙開発事業団（1月23日依頼）に示し、実現の可能性の検討を依頼した。

その結果、1月18日電電公社から、1月24日宇宙開発事業団から、ともにこれまでの経験から判断して十分な工程管理と技術指導を行えば、ハードウェア、ソフトウェアの両面にわたって、期限内の開発は十分可能であるとの回答を得た。

気象庁は昨年秋以来の検討をふまえ、昭和49年1月29日DPCの電子計算機システムに富士通一日立システムを採用することを決定した。このシステムは富士通のFACOM 230-75 4台を中心とし、周辺装置の大部分は富士通の機種を用いてあるが、ディスクパック装置は日立の機種を用いたものである。

## 4. 指令資料収集局の用地取得

### 4. 1 指令資料収集局の適地選定調査

指令資料収集局（CDAS）は衛星と交信するための地上局で、現在の気象衛星センター気象衛星通信所（鳩山）である。指令資料収集局の名称は気象衛星通信所が設置されるまで使われていた。現在の気象衛星通信所の略英文はCDASである。

CDAS建設業務のうち庁舎用地への取付け道路の用地

買収が最大の難関で、担当の地上施設班の乙部班長を中心とした関係者が昭和48年秋から約一年半にわたって、地主との膝詰談判に日参のみならず“夜討ち朝駆け”の並々ならぬ苦勞を味わった。

CDASの場所の選定は昭和47年の秋ごろから気象条件、国有地の所在、航空路の状態、マイクロ回線の配置等の机上調査を始め、おおよそ赤城付近と奥武蔵付近の2方面に絞った。11月から12月にかけて実地調査をした上で、比較検討資料を作成し、昭和48年3月23日の第6回気象衛星推進委員会で意見を求めた。この席上、第1候補を埼玉県鳩山村（現気象衛星通信所所在地）とし、第2候補を赤城山付近としさらに調査を行う、また5月までには場所を決定し、取付け道路用地の確保と工事の経費を昭和49年度予算に盛り込む、ことが決められた。

気象衛星課が発足して以来、GMS本体の開発依頼、電子計算機の機種選定に追われ遠出の仕事は出遅れ勝ちだった。ようやく昭和48年5月28日から30日かけ調査班（乙部、成井両班長、大橋、中村両調査官）を編成し、両候補地の現地調査と関係機関との打ち合わせを行った。鳩山方面は埼玉県庁、熊谷地方气象台、秩父測候所、秩父営林署、鳩山村役場、鳩山五輪山国有地、赤城方面は群馬県庁、前橋地方气象台、富士見村役場、候補地に隣接する国立赤城青年の家、松山村有林を回った。

県庁、営林署では反対はなく、具体的になったら対応するとの回答であった。気象官署では人事交流も考え、管内の職場拡大のため誘致に熱心だった。村役場はそれぞれの事情で感触が違っていた。鳩山では絶対反対ではないが住民と相談してみないと返事はできない、との回答であった。富士見では、国立赤城青年の家建設当時は村の繁栄を考え無償提供をしたが思った程メリットがなく、水の問題などで若干のいざこざがあって、今回の話には迷惑顔だった。その上、近く村長選挙があり、今は検討の段階ではないと冷たかった。

候補地そのものは多少相違があっても、技術面からは問題はなく、あとは地元の協力度合と水、電源等の付帯設備関係がかぎを握っていた。

### 4. 2 鳩山村国有林をCDAS適地に決定

気象衛星課では、この調査結果と職員・家族の生活環境、僻地性を加味すると鳩山の線が有利であると6月11日の課内会議で決定し、気象庁幹部の了解を得て関係機関との折衝を始めることになった。

6月26日大橋調査官が秩父営林署長と会い、鳩山村五

輪山国有地の使用を正式に要請した。営林署では東京営林局に申し出て欲しい、局から指示があれば協力は惜しくないとのことだった。そこで、翌27日、東京営林局に寺内課長、乙部、矢田両班長他が出向き、管理課長、秩父営林署庶務課長と会い、国有林使用について相談した。気象庁側からスケジュールの関係上昭和49年度から庁舎建設を開始したい、また衛星からの微弱な電波を受信するためチェンソーやトラック等の雑音が障害になるのでそのような作業は止めて欲しい旨、要望した。営林局側から、チェンソー等の使用ができないならば五輪山の造林事業ができなくなるので全域を有償所管換えして欲しい、もしできなければ一時借用でも止むを得ないとの意見が述べられた。全域の面積は1,216haで、購入費は約4.5億円と試算され、これでは初年度購入は無理だとして一時借用で了承が得られた。

正式には7月24日気象庁次長が東京営林局長に対し、鳩山村五輪山国有林使用許可を要望し、局長から折返した承の文書があってCDAS建設地が決定した。なお有償所管換えの時期は昭和51年7月を要望し、営林局の方では検討することになったが、8月20日営林局管理課長から乙部班長あてに、気象庁の要望どおりでよいとの返事があった。この証拠として気象庁と東京営林局との間で覚書が交換された。入山許可、当面の借用等現地の問題は秩父営林署との間で事務手続きをとることになった。昭和49年4月に気象庁と秩父営林署間で借用手続きがとられ、これで土地に関する官庁間の事務は完了した。

### 4.3 取付け道路ルートを選定(地元説明会)

CDAS庁舎から県道までは山麓の大豆戸(まめと)部落を通過する取付け道路が必要で、道路の拡幅のため民有地を買収しなければならない。庁舎建設、道路・用地造成等を担当する建設省関東地方建設局(関東地建)を8月15日管財課担当官とともに大橋調査官、乙部班長が訪れた際、民有地の買収や民家近くの工事は最近難しくなったといわれ、前途多難を感じた。

昭和48年8月以降、鳩山村役場とCDAS建設、取付け道路ルートについて何回も打ち合わせを行った。8月10日、村役場側は基本的にはCDASの設置を認め、既設道路を拡幅して利用すればよいだろう、地主からはそう反対はないと思う、養蚕作業の関係で地元住民への説明会は10月末にして欲しいとのことだった。

8月30日には管財課建築係が同行して取付け道路調査を行った。その際、助役の助言により、県道から庁舎予定地

までの最短コースの村道を拡幅する案を第1候補とすることにした。このルートは長さ約1,400mで地盤はよく、地主も少ないので反対はないだろう、買収価格に立木補償の色をつければ了解が得られそうだと忠告によるものだった。この判断は甘すぎ、結果は全く別ルートに変わり、地主との交渉も難航を極めた。

地元説明会は村役場の仲介で9月26日に開くことになった。地元は農家が多いので集まりは夜とし、19時から大豆戸の三島神社横の農民センターで行われた。気象衛星の有効性を理解してもらおうと昭和46年3月気象研究所で製作したPR映画「宇宙からの気象観測」を持ち込み、気象庁側はかなり力んでいた。寺内課長をはじめ、乙部、矢田、成井の各班長、中村調査官、気賀沢技官他が16mm映写機を車に積んで本庁を出発、18時前に会場に到着、準備を入念に行って開催を待った。映画があると聞いて子供達を含む地元民の大部分の人が集まり超満員だった。

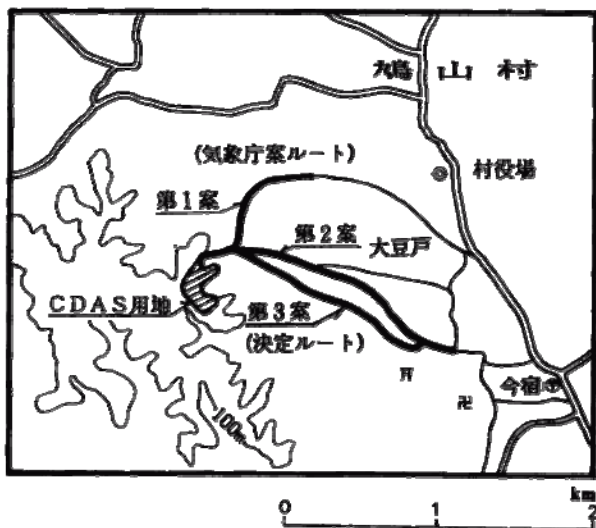
寺内課長は「天気予報をもっとよく当てるために静止気象衛星は大変役立つもので、衛星の受信所をつくるのに五輪山が最適である。静止気象衛星は世界に5個しかなく、受信所がこの地にできれば世界で注目されることになる。かつて、緯度観測所が岩手県の水沢に建てられてから世界の水沢として有名になった。同じように宇宙の鳩山になるに違いない。ぜひ皆様のご理解を得たい」と熱っぽく話をした。後年、鳩山村内に宇宙開発事業団の地球観測センターができて、現在は名実ともに宇宙の鳩山となった。

このあと映画の上映、建物の計画、道路の計画、工事スケジュール等の説明をした。いくつかの質問はあったが、地元の空気は特段の反対はなかった。そして、大要三つの注文がつけられた。

- 1) 五輪山一帯はこの水田地帯の灌漑用水の水源なのでそれに影響を与えないこと。
- 2) 取付け道路のルート選定は地元の意見を尊重すること。
- 3) 地元の学校の先生、生徒の研究の場として活用できる資料展示室を設けること。

取付け道路ルートは地元内でも意見が分かれ、気象庁案を推すグループと他に部落の中央部を貫通するルート(2案あり)を推すグループとがあって、両者が共に主張し合ってまとまらなかった。

取付け道路3案の選択は地元の意見がまとまった時点で、村役場、地元代表、気象庁の三者で協議して最終ルートを決めることにした(第1、2図参照)。



第 1.2 図 CDAS 取付け道路 (昭和 48 年当時)

#### 4.4 取付け道路ルート決定

説明会のあと、地元では役場の幹部、部落の有力者が何回も集会を開いて討論した。11月4日夜、大豆戸の部落会があり、立派な道路ができるなら一番利用度の高い部落の中央を通るメインの村道（第3案）を指定しようと衆議一決した。

この結果が気象庁に知らされたので、11月9日村役場に出向き、助役、区長から決定ルートの説明を聞き、続いて現地を見てまわった。このルートは村がかねてから改修しようと計画し一部完成したものの、用地買収、道路の設計等で村と地主との間の折合いがつかず、工事を中止しているといういわく付きのものである。地元では今回の話を渡りに舟と工事再開を気象庁に押しつけたもののように、用地取得は始めから波乱含みの要素をもっていた。

#### 4.5 道路用地の測量

年が明けて昭和49年2月1日、村役場と取付け道路のルートについて具体的な打ち合わせを行い、その結果を基に基本設計を関東地建に依頼した。基本設計は3月末には出来上がり、村役場と打ち合わせの上、4月から現地測量を行う段取りになった。

4月7日寺内課長はじめ関東地建の関係者が村役場で地元の有力地主達に測量開始の事前説明を行った。地主達は自ら決めたルートでもあるし測量の実行には大きな反対はなかった。ただ、有力地主の中に不在地主があって、朝霞まで出掛け説明をしたがすぐにはよい返事が得られず、前途不安を思わせる面が早くも出てきた。しかし、測量は行われ、4月20日には終了し、6月19日道路

の詳細設計図が完成した。

取付け道路の測量の間、五輪山の調査建設予定地ではボーリングやマイクロ回線設定のため、清瀬との間でのミラーテスト等、基礎調査が行われた。山へは大勢の関係者や器材が入り、連日、植林内を歩き回ったため、山は大分荒されてしまった。これを聞いて秩父営林署は5月27日現場検証を行ったが、あまり度がひどいと言お灸をすえられた。

6月25日、道路計画を持って村役場で地主確認のため登記簿を閲覧したところ、地主は43人にも及ぶことが分かった。その上、地積図がラフで、測量した結果と大食い違っており、調整を考えるだけで頭が痛くなった。

地主との話し合いの時期を相談したところ、今は農繁期なので7月中旬以降にして欲しいと言われた。しかし、各地主の買収面積算定のためには村道と民有地の境界を明確にする杭打ちが必要で、村役場の協力を得て7月4日これを完了した。あとは財務局の土地鑑定官に地価の評価をしてもらい、各地主に買上げ価格を示し、了解を得れば分筆登記をし、次いで移転登記を行って土地の取得が終了する。

気象庁では買入れ価格推定のため、前回村が用地買収を行った価格を7月15日村役場の税務課で教えてもらい、大体の目安を立てて財務局の評価を待った。ところが、関東財務局の鑑定官の移動が7月下旬にあって、地価の提示は9月にずれ込む公算が大となってしまった。

取付け道路沿いには三つの集落があり、山に近い方から下流に向かって台組、峯組、下組といい、それぞれに区長という代表者がいる。

このままでは計画がどんどん遅れるので、8月2日村役場に部落の区長を集め道路工事用の仮杭を民有地に打たして欲しい旨、相談をかけたが、価格提示前には許可しないと強硬だった。しかし、再度説得のため、村にあっせんを頼み、今度は地主全員を対象に説明会を8月12日夜農民センターで開いた。この席には欠席者がかなりあり、その大部分は杭の先打ち反対組だった。気象衛星課と管財課の関係官が最終道路案を説明、金額抜きで杭打ちを承認して欲しいと懇望した。意見はあったが出席者からは一応杭打ちの了解をとりつけた。

欠席者に対する対策を8月20日助役、区長、村会議員を交えて協議したが、村は逃げ腰でよい結果は得られなかった。そこで、気象庁はとりあえず杭打ち許可の文書を欠席地主に速達で送り、杭打ち作業を強行した。この作業はたいしたトラブルもなく8月23日に終わり、これ



により各人の正確な買収面積が算定できるようになった。

#### 4.6 取付け道路用地の買収(難航する交渉)

9月7日ようやく関東財務局から評価価額が出された。昨年よりも評価が若干下がったがまあ妥当の線だと考えられた。いよいよ地主への提示と最終協力を求める説明会を開くべく、9月17日村役場と相談し、その日を9月26日と決めた。それに先立って9月20日各区長を訪ね接触を聞いたところ、いくつか問題は残るものの原則的には了解されるとの見通しが立った。

昭和49年9月26日農民センターで地主全員(43名)を対象に説明会が開かれた。この日はくしくも1年前、CDAS設置のため地元説明会を開いた日で、金にからむ問題だけにあの日以上の不安があった。気象庁側(気象衛星課、管財課)から買収標準価額を示し、次いで個人別に買収面積、最後に地目別の買収金額を提示した。なお、土地取得の免税措置について考慮したいとつけ加えた(この件は11月7日、東松山税務署と交渉の上、話し合いがあった)。

地主側は大筋には了解だったが、いくつかの意見や不満があって、承諾書の捺印は全員了解時に行うことになった。

以下に不満のいくつかを示し、担当者の苦労に報いたい。集落としては、下組の地主で前述したように前回村道改修の後遺症といえるものである。当時、村道の拡幅に反対して工事が取り止めになった原因の再燃で、気象庁の提案は予定より広がっていることが一つであり、もう一つは、前回村に売り渡した金額より気象庁の方が高かったので、村のためと思って供出した人が損をしたと差額補償を申し出たことである。この問題は10月24日に下組地主と再説明会をもち、話し合いの末、了解が得られた。

個人の問題は少しでも損をしまいとするゴネのようなものもあり、細かい上に解決に時間がかかった。最終的には村長、区長を仲介として説得したり、金銭で解決したが、押しと粘りの成果といえよう。主なものを例示する。

- 1) AはBとの境界線を定める原点が自分の考えと村と食い違っており、損をしていると主張。
- 2) Cは、国土調査の際、隣のDが勝手に打った杭が目印として認められたため3坪程損をした、と村に主張したが認められないので3坪増で買収して欲しいと主張。

3) Eは、Fが70年余り耕作している土地が自分の土地であるので、Fに返却を迫り、解決後売却したい。地元はFに同情的である。

4) Gは60年前にブラジルに移住し、現在消息不明で親族Hが耕作している。

5) I、Jはブロック塀と立ち木を、Kは納屋、立ち木、生け垣の補償を要求。

6) Lは井戸の補償を金で要求。

また、金額提示後、色々な雑音が電話で入ってきたり、現地でも耳にしたりしたが、まともな対応は混乱を招くので適当に無視せざるを得なかった。

10月29日区長、農協組合長との懇談、31日には峯組、台組地主との打ち合わせ等、地元と話し合いながら徐々に理解を深めていった。この頃の乙部班長は8時半の男よろしく、夜は鳩山にいた。昼は農作業が忙しく地主と会えないので、毎夜一升瓶を下げて地主を訪れ、膝を交えて家族と雑談をしながら説得を続けた。このような努力が実り、11月の末頃には、この辺で手を打ってはどのムードになってきた。

12月3日、遂に村長招集の地主全員集会が開かれた。

気象庁からは寺内課長、管財課長、乙部班長、村からは村長、村会議長、区長、関東地建から担当官3名が出席した。地元の要望に対する回答をはじめとし、買収地積図、価額、免税措置、今後の手続き、道路工事に対する協力方について説明をした。そして最後に道路工事及び用地使用承諾書の捺印の依頼をした。価額について意見はあったが、これは一般論として承服してもらい、個々の補償は個別に解決することで一応納得が得られた。台組、峯組は全員賛成、下組は補償の件で保留とし別に会合をもつことにした。

12月7日下組との会合を開き、3名を除き承諾が得られた。3名の要求はそれぞれブロック塀の補償額、カーブミラーの取り付け、道路のU字溝のL字溝への変更で、これらは12月19日、村役場に村長、区長、有力者に集まってもらい個別に解決することで決着がついた。台組でも土地の所有権が不明確だと不服を唱えたものが出たが、区長の説得で収拾がついた。

昭和49年の除夜の鐘を関係者は心安らかに聞き、正月はうまい酒を味わった。その後、若干トラブルの余韻は残ったが、昭和50年2月24日ほぼ買収契約は済み、3月17日には完全に終了した。買収道路の延長は2,350mで、今は水田の中央を貫通する驚く程立派な舗装道路となっている。通称“乙部道路”と呼ばれるものである。

#### 4.7 CDAS宿舎用地

CDAS宿舎用地の調査は昭和49年度に入ってから始めた。昭和49年5月23日埼玉県庁に出掛け、開発部で埼玉県坂戸付近に適地があるかどうかを調べてもらった。県には適地がなく、坂戸、東松山、毛呂、越生の市町村に聞いて見ることを約し、さらに国有地の調査をすすめ、浦和の財務部を紹介してくれた。そこで、5月29日浦和に行き調査をしたが、ここにも適地はなかった。しかし坂戸にある教育大学の実験農場が筑波学園都市に移転するので文部省に聞くことをすすめられた。6月18日文部省に出掛け実験農場の件について話したところ、跡地利用は国有財産審議会で審議され、結論は昭和53年になる上、事前割愛はしないとのことで、この話は終わりとなった。

埼玉県庁から坂戸等の市町村へ問い合わせをした結果、回答があったとの知らせが入り、6月21日早速、県庁に出向いた。物件は坂戸1件、毛呂2件、越生1件とのことで、気象衛星課は管財課長とともに6月27日現地を調べた結果、坂戸(6,000m<sup>2</sup>)が最適であると判断した。ここは駅から12~13分のところで、学校、病院等も近く住宅地で環境はよかった。

8月2日、気象衛星課、管財課、関東財務局の関係官が坂戸町役場の都市計画課長と話し合い、民有地であるため国有地と等価交換の方法によることが合意された。

9月半ばごろ地主は早く売りたいと希望があったが、事務手続きの関係から待ってもらい、11月25日気象庁、関東財務局、坂戸町役場、地主代理人の四者会談によって具体的作業が決められた。11月28日、かねてから行われていた国有財産関東地方審議会で国有財産処分による用地取得の承認が得られたのを期に測量と評価が進められ、12月も押しつまった頃土地の取得が完了した。場所は坂戸町坂戸字山田、面積は5,504m<sup>2</sup>、現在の坂戸宿舎の土地である。

#### 4.8 視準局の用地

視準局は衛星と送受信を行うCDASのアンテナを調整するための標的の役割をする施設で、アンテナとトランスポンダーを備えている。鳩山村五輪山をCDASの第1候補とした時点から、五輪山からの見通しがよく、かつ国有地となっている山頂に目星をつけて現地調査と秩父営林署と協議をしていた。五輪山から東北東にある物見山は適当な距離にあり、当初から目をつけていた。しかし、ここは粘土採取会社に貸与し、採掘中であり、昭和48年6月

27日東京営林局の説明では昭和50年5月頃までには返還にならないとの話で断念した。

このため、他の候補地を探すことになり、秩父営林署のすすめによる堂平山の村有林、越生の東20km鎌北湖の南と北にある国有林の3点に着目した。

9月4日、高谷、乙部両班長、気賀沢、富樫両技官の4人が越生山吹の里、鎌北湖方面の現地を調べたが、地形が馬の背で取付け道路がなく不適と判断した。次いで9月18日、成井、乙部両班長、気賀沢、富樫両技官が堂平山の村有林を調べた。ここには東京大学の天文台があり、道路は完備、電源も確保でき、適地と判定した。3か所の適地があったが、最適地は東京大学地震研究所の使用予定地で、次善の場所とした。

この場所は都幾川村と東秩父村との村境にあるので、まず都幾川村役場に行き、村長、助役と話し合った結果、使用については支障はないが森林組合用地なので同組合の確認をとって欲しいといわれた。

翌19日埼玉県庁にて堂平山に視準局を設ける件について要望したところ、非常に協力的で何かあれば仲介は惜しまないとのことだった。10月17日には成井、乙部両班長が天文台にて打ち合わせたところ、観測に支障がないよう、稜線より下に設けて欲しいと要望され、最初の場所より少し下(都幾川村側)を指定された。ついでに東秩父村役場に立ち寄り村長、助役と打ち合わせたが、こちらも協力的だった。

結局、都幾川村の県有林を最適地と決め、10月21日、都幾川村役場にて成井、乙部両班長と村長、助役、森林組合長と話し合い、賃貸の方式で借用することを決め、事務的には役場の立ち会いの下、気象庁と森林組合間で契約書を交換することで決着がついた。場所は埼玉県比企郡都幾川村大野字七重の山林で面積は120m<sup>2</sup>である。

### 5. データ処理センター庁舎・宿舎の建築許可問題

#### 5.1 データ処理センターの設置場所の決定

データ処理センター(DPC)は衛星を運用し、衛星からの観測信号を電子計算機で雲の画像や気象データに処理する機能をもつ施設で、現在の気象衛星センター(清瀬)である。

DPCの設置場所は昭和47年度気象衛星準備室のころから調査を始めた。解析中枢との関係から候補地は気象庁内、清瀬(当時の気象通信所構内)、筑波の3か所しか考えられず、それぞれについて庁舎スペース、実現性、電源、宿舎等を比較検討した。昭和47年11月2日の第3回

気象衛星推進委員会で、宿舎、電源、都市計画等検討事項は多々あるが、清瀬を第1候補とすることに決まった。

昭和48年度に気象衛星課が発足し、非公式に予報部と協議したところ、気象通信所構内にDPCを設置することに異論がなかった。そこで、昭和48年6月11日幹部と相談の上、設置場所を清瀬に定め、庁舎、宿舎の建設の準備のための調査と部外との交渉を始めることにした。担当は大橋調査官、乙部地上施設班長が中心となり推進した。

6月19日、乙部班長は気象通信所に出向き、基本的な方針につき打ち合わせた。建物の場所は敷地中央部の野球場の付近とし、できれば気象通信所の庁舎と合同とする。宿舎は気象通信所の西方約200mにある同所の飛地2か所(各約6,000m<sup>2</sup>)を利用する。両飛地は南北に約100m離れているので、その間の民有地(約7,000m<sup>2</sup>)を購入し、そこに約200戸の宿舎を建てる(当時、DPCの要員は約230名を見込んでいた)。

この結果で青写真を作り、7月2日管財課、経理課と相談したところ、合同庁舎は将来、気象通信所庁舎の建て替えを考えると得策でないので単独庁舎とする。宿舎は気象通信所東方約1kmにある気象庁の西堀宿舎(新座市)の建て替えで対応してはどうかとの修正意見が出され、再検討することになった。

## 5.2 西堀宿舎の建て替え問題

西堀宿舎はアメリカ軍の通信施設に隣接した約25,000m<sup>2</sup>の土地に建っている気象庁のもので、29棟あった。昭和14年建築の旧海軍の宿舎で老朽化がひどく建て替え時期にきていることと、前述の飛地にこの宿舎を建て替えようとしたところ、都市計画の諸問題が絡み実現しなかったことがあって、飛地より西堀案の方が実現しやすいと考えたからであろう。しかし、アメリカ軍施設は通信用施設で、周囲の民家に対しても老朽化のための建て替えと分家の新築以外は許可されず、まして高層宿舎の建築は難しいのではないかと不安はあった。

7月4日意向打診のため、東京防衛施設局入間川防衛施設事務所と新座市役所に出向いて相談をした。防衛施設事務所では、アメリカ軍施設の関係上、建物に対する考え方は依然厳しく、東京防衛施設局の方に話してみたらとの答だった。新座市の方は市街化調整区域であっても市のために従えば宿舎建設はできると好意的だった。

東京防衛施設局へは7月6日寺内課長、乙部班長が出掛け施設部企画課長に計画の概要を説明し、宿舎建築の許

可を要望した。返事は入間川事務所とほぼ同じであったが、ただ将来許可されるかも知れないから図面をもって非公式にアメリカ軍と交渉してみるといわれた。早速管財課で図面を作成してもらい、アメリカ軍に当たってもらったところ、7月17日に返事があった。中味は悪くなく宿舎の建て替えは許可されそうだが、しかし一般民家に対し制限しているので、気象庁だけ許可すると官・民間に摩擦が起きなければよいがと、逆に日本側の問題を心配していたとのことだった。実現時期はアメリカ軍施設計画に左右されるが、暮ごろ見直しがありそうなので、改めて昭和49年1月上旬に許可申請をしてほしいといわれた。

このような情勢から、宿舎は飛地、西堀、気象通信所構内のうち可能なところから着手することにし、当面昭和49年度は昭和50年度にDPCに勤務する予定の職員の分を、気象通信所構内水平LP(対数周期)アンテナの下に2棟42戸を建てることにした。この経費は営繕関係で賄えると考え、予算要求に計上していなかったところ、人事課、管財課と折衝したら気象衛星課で考えて欲しいといわれ、7月下旬あわてて試算し、宿舎建設費を計上した。

西堀地区の情勢はその後あまりはかばかしくなく、来年まで待てないと判断し宿舎は気象通信所構内と飛地に絞ることにした。

西堀の宿舎は結局建て替えられず、老朽のまま使用していたが、利用していた職員は次第に他の宿舎に移り、昭和55年度に取り壊され、さら地にされて大蔵省に返還された。

## 5.3 東京都、清瀬市の各種条例への対応

昭和49年度の工事は庁舎、宿舎とも気象通信所構内なので、建築手続きをすれば実施できると考えていた。しかし、いざ手続きを始めたところ、いくつかの問題がでてきた。飛地の宿舎建設をも含めて整理すると次の三つの問題があった。

すなわち①公園指定地の解除、②建物高度制限の特認、③清瀬市開発指導要綱への対応、である。

### 5.3.1 公園指定地の解除

驚いたことに、気象通信所の構内を含め、付近6,700m<sup>2</sup>が公園指定地(建設省告示第1767号、昭和37年7月26日)になっており、恒久施設の建設が禁止されていた。公園指定の解除は手続きが大変と聞いたので、管財課とともに建設省と東京都に出掛け手続き等について打ち合わせた。その結果は、昭和43年に都市計画法が改正され、

今回の規模（1ha以下）の計画では地元（清瀬市）と話し合っただけで、地元からの申請は地方審議会の議を経て決定されるが、代替地を求められるかも知れない、東京都は側面から援助はするとのことだった。

昭和48年9月11日清瀬市長に面会を求めたところ、決算委員会があつて会えず、9月18日再度訪問し、市長、建設部長他と話し合った。これまでの公園指定地区を少し南にずらし、DPC庁舎の南側とし、面積を4,500m<sup>2</sup>に縮小（前述の6,000m<sup>2</sup>は実測の結果5,000m<sup>2</sup>しかなかった）し、西の端に600m<sup>2</sup>の児童公園（現、神山公園）を市に譲渡することで了解が成立した。

9月26日気象庁長官から東京都知事あて、都市計画公園指定の変更の依頼文書を、また清瀬市長あてには公園指定の取り消し要望書を提出した。これを受けて、清瀬市は都市計画の変更事務手続きを行い、その後は順調に進み、この問題は解決した。

### 5. 3. 2 建物高度制限の特認

清瀬は市街化調整区域で建物高は10m以内に制限されていた。DPCの建物は3階建てで一般の庁舎は天井高3.3mなので、この制限内に収まるが、1階に空調設備と受電設備、2階に電子計算機を収容するため、それぞれの階高は4.8、4.2mで、屋上までは14.25m、屋上塔屋を含めると17.85mにもなってしまう。

高度制限特認の件は昭和49年4月23日に関東地建との打ち合わせの際、担当者から清瀬市を通じて東京都に要望する必要があることを教えてもらっていた。このため、かねてから清瀬市とは打ち合わせをしていたが、第1種住居専用地域なので住宅以外は厳しく制限されており、地元の承認、都の公聴会、都の建築審査会の承認を得るというステップが必要だった。

高度制限特認申請書は8月中旬頃から文案を練り上げ、9月2日に書き上げた。これには衛星気象業務の必要性和DPCの役割、それを清瀬市に設ける必要性を述べ、日本最大の電子計算機を設置するため、空調等その付帯設備の規模が建物高を高くしていると書かれた。半地下では、かえってドライエリアが必要となり床面積を広げ多くの緑が失われてしまう。これは東京都の「東京における自然保護と回復に関する条例」中の「そこなわれる自然を最小限にとどめること」に沿わないと制限高特認の承認を求めている。

9月13日、気象通信所へ出向き地元への予備説明をお願いした。気象通信所は普段から周囲の畑の中に林立するアンテナの件で地元との接触が頻繁であったことが

幸いして、地元からはあまり問題はないとの返事があった。

9月25日16時から関東地方建設局第2営繕地方事務所主催で地元の住民、地主への説明会を開いた。寺内課長、乙部班長、関東地建関係官が出席し、建物の図面等を示し説得した。この説明会には次節に述べる飛地の宿舍建築の承認を得ることも含んでいた。このため日照、テレビへの電波障害、工事中の騒音等、生活に密着した質疑がかなりあったが、後日、10月上旬には地元の承諾を得ることができた。

10月14日清瀬市は東京都に高度制限建築基準法の特例適用を地元の承諾書を付して申請したところ、緑地変更が出されていないと受理されなかった。これでは困るので乙部班長は10月21日市役所に行き督促した結果、清瀬市は11月18日再び申請を行い、東京都はこれを受理した。

東京都は高度制限解除とあわせて第1種住居専用地区に住居以外の建物を設けることを含め、昭和49年12月10日建築基準法に基づく公聴会を開いた。その前日、12月9日都庁において東京都、関東地建、気象庁の三者が集まり想定問答によりリハーサルを行った。当日は矢田補佐官、乙部班長から前述の高度制限特認申請書の主旨を踏まえ熱心に説明し、地元民を含めた聴衆からは賛意が読みとれた。

続いて、12月20日東京都建築審議会が開かれ、この問題が審議されたが問題なく承認された。これをもって高度制限以上の庁舎建設が可能となった。

### 5. 3. 3 清瀬市開発指導要綱への対応

清瀬市の開発指導要綱は庁舎だけでなく宿舍の建設にも関係があった。市は住民が増えると学校、公園のような公共施設を整備しなければならないが、国の補助が少なく困っているのが現状であった。そこでこの要綱をフルに活用し、できるだけ必要な施設をこのような機会に整備することにした。主なものとしては、学校建築のための分担金、6～8m幅の道路の確保、街路灯の整備、児童公園の設置、緑地の確保、志木街道までの下水道の延長等である。

清瀬市は事前協議によって問題の解決をはかることにし、昭和49年6月7日清瀬市の企画課長が前述の要請を提示し、それぞれの対応について回答して欲しいと要望してきた。これに対して、どの程度応ずるか、7月中旬に管財課と協議し、7月24日清瀬市と打ち合わせを行った。DPC前の道路拡張には幅1.5mの歩道敷を提供する。但し公園敷地は少し削る。下水は途中までとし気象庁と

市で分担することの合意が得られた。

その後、清瀬市は8月12日さらに飛地の宿舎までの取付け道路を設けること、写真業務の排水は東京都公害防止条例の対象となるので20ppm以下にする浄化槽を設置することを追加要求してきた。

気象庁はできるだけ要望を受けることとし、9月13日寺内課長が市長と会い相談をした。その結果、学校を飛地宿舎の隣接地域に建てる計画があるので分担金は出さなくてもよい等、いくつかの譲歩が市の方から出されたが、気象庁は12月3日、清瀬市の要望を大体取り入れた回答を提出した。

清瀬市はこの回答を検討し、細かいやりとり、例えばDPC敷地の東側交叉点には角切りをする等があったが、昭和50年2月初めには合意に達し、開発指導要綱への対応は解決した。

これで、いよいよ建物の建築工事に取りかかることができるようになった。

## 6. データ処理センター、指令資料収集局庁舎・宿舎の設計

### 6.1 関東地方建設局との接触

庁舎・宿舎の建築、用地造成等の工事の担当は建設省関東地方建設局(関東地建)の所管である。昭和48年になって、気象庁庁舎の東隣、第3合同庁舎内にある関東地建と接触を始めた。

DPCの庁舎の設計に当たって気象通信所と合同庁舎にするか、別棟にするかについては7月2日管財課、経理課と検討した結果、別棟にすることになった(本章第5.1節参照)。この方針で8月15日管財課とともに関東地建に出向き気象衛星業務の概要、DPC、CDAS、その宿舎の必要性を説明した。関東地建は気象庁の説明を了解し、これからの手続き等について教示、助言をしてくれた。DPCの方は土地の問題は少ないが、CDASの方は民有地の買収に相当心配をしていた。庁舎の規模、敷地造成、土地取得等の関係からDPC関係の事務がCDASよりも先行して行われることになった。

### 6.2 DPC庁舎の設計

気象衛星課では衛星が運用になった時の各課の作業内容を分析し、DPC各階のレイアウトをつくり、昭和48年の御用納めの12月28日関東地建に提出した。関東地建ではこれを参考にして概念設計にとりかかることになった。

年が改まった昭和49年1月下旬、管財課建築係でレイ

アウトを整理し、再び関東地建と打ち合わせたところ、折しもオイルショックの真最中に当たり、すべての物価が上昇し、予算通りの面積確保は困難であるといわれた。値上がりは宿舎を例にとれば坪17万円から30万円になるという率である。このままでは事務室の面積を減らすとか、宿舎の戸数を減らす等で対応せざるを得ないだろうと前途不安な雲行きだった。

昭和49年4月23日、気象庁と関東地建との新年度初会合を行った。関東地建は気象庁のレイアウトを参考に設計図を作り、経費の積算を行うが、不足額の捻出法は気象庁で考えて欲しいと要望された。なお気象庁側から、これまで話に出てこなかった写真処理水処理施設を考慮して欲しい旨の追加注文をした。一方、関東地建からは使い易い部屋割にするには現業フロアの作業の流れを知る必要があるといわれ、後日説明することにした。

この説明は5月2日に行った。設計専門家としての細かい質問があったが、気象庁側も十分検討してあったので、部屋のレイアウト作成に非常に役立つと喜ばれた。関東地建はさらに5月27日には清瀬の現地調査を行い、いよいよ設計も本格化した。

6月13日、関東地建から設計図、工程表、経費が提出された。それによればDPCは高度制限解除の問題があつて着工が遅れ、完工は予定の昭和50年9月でなく昭和50年末になるだろう。CDASは道路用地取得の関係上、これも着工が遅れ、完工予定は昭和50年末になる見込みとのことだった。工程の遅れ以上に頭が痛いのは経費の不足で、その額は約3億5千万円に達した。

庁舎の設計図は各班で検討され、電子計算機室、写真作業室、解析作業室それぞれの使い難い点を洗い出し、6月28日に関東地建に提出した。関東地建はこれを受けて修正するため、7月初め気象庁の電子計算機室を見学、また写真関係は事例が少ないので、作業の流れ、機械の大きさを六本木の株式会社ナックのラボ、横浜シネマ、自衛隊入間基地写真班等を見学し確認した。この調査を反映し修正図面を作成し、7月12日気象庁の希望にほぼ沿ったものになった。

### 6.3 経費の不足対策

オイルショックによる建築費の値上がりによる増経費の捻出は、予算の追加要求によるか、他の経費から都合するか、気象庁内でははっきりした対策が見当たらず気象衛星課は困惑した。しかし、建築費の値上がりで困っているのは気象庁ばかりでなく他の省庁でも同様なので、建設省は

上昇分算定の統一単価を設け、関係各省がこの基準で再計算し予算の追加要求で乗り切ることを決めた。

7月3日建設省から提示された基準は昭和49年度契約分は20%アップ、昭和50年度分は48%アップであった。これに従って積算した結果、追加予算額はDPCが約3億7千万円、CDASが約4千万円となり、この他付帯施設の不足額、追加工事等を加えて、昭和50年度予算に要求し乗り切ることができた。

#### 6.4 DPC庁舎の工事審査認可

関東地建はDPCの庁舎の工事申請に当たって、エネルギー源の統合、土地の有効利用を考慮し、気象通信所を含めた庁舎、宿舍、電源等の配置計画を作成し、7月12日この図面を提示した。

気象庁では、その当時気象通信所とDPCとの関係は表面上あまり明確ではなかった。企画課は予報部と数回にわたって検討したが、潜在的には統合する意向ではあったが、組織、人員等将来計画がはっきり立たず、結局庁舎、電源とも別個に考えるという線を7月17日に打ち出した。

このため関東地建に対してDPC関連の庁舎、電源は単独とし、気象通信所の施設はできるだけ手をつけずの方で再検討してもらうことにした。電源を別個に持つ理由は他にもあった。それは電力会社からの受電容量が1,950kW/hを超えると特別高圧受電となり、変電所を自営で備えねばならない規則がある。衛星関係の受電容量が非常に大きく、気象通信所と統合すると特別高圧受電となり、経費が桁違いに高くなることも一つの理由だった。

現在、気象衛星センター庁舎と電源室との関係など各所に不自然なところが見受けられるのはこの時の後遺症といえるものである。

関東地建は気象庁の意向を受け既設の建物への影響を少なくするように修正し、7月19日最終打ち合わせの上、7月25日建設省に工事審査を申請した。建設省では審査の結果、8月12日工事認可を下した。しかし、実際の着工は東京都の建物高度制限解除の許可(12月20日許可)が出るまで“待ち”の状態であった。庁舎は鉄筋コンクリート3階建て、総面積7,960m<sup>2</sup>で、1階は電気室、無停電電源室、冷暖房機械室など2,285.8m<sup>2</sup>、2階は電子計算機室、解析作業室、通信作業室、写真処理作業室など2,322.8m<sup>2</sup>、3階は所長室をはじめ総務、データ処理、情報伝送各部の事務室、会議室、寝室など2,322.8m<sup>2</sup>、屋上はクーリン

グ・タワー、機械室で165m<sup>2</sup>である。この他別棟に予備電源室160m<sup>2</sup>などがある。

着工までの間、電子計算機室の床の構造、各作業室の詳細な点などの打ち合わせが進み、工事の役に立った。写真処理水浄化施設については、あまり十分な検討ができなかったため、8月10日立川公害事務所に出向き相談したところ、水質汚濁法により沈澱槽を設け20ppm以下にする必要があることがわかり、基準に合った浄化槽の設置を計画することができた。

#### 6.5 DPC工事に対する気象通信所の要望

気象通信所構内ではDPCの庁舎、付帯施設の建築に先立ち、地質調査のためのボーリング、測量等が昭和49年3月ごろから進められていた。この作業が時には連絡なしに始められたり、気象衛星課からの連絡が地上施設班からでたり、通信システム班からなされたりして、次第に混乱の度が高まってきた。

9月13日、寺内課長が9月25日行われる庁舎・宿舍建設のための地元説明会(本章第5.3.2節参照)の事前打ち合わせのため気象通信所を訪れた際に、工事の概要についてもっとよく知らせて欲しいと気象通信所から強い要望があった。寺内課長はパイプの詰まりはよくないので注文があればできるだけ応じたいと返事した。

これを反映して、全気象労働組合清瀬支部は10月2日丸山気象通信所長に庁舎・宿舍の工事に関する要求書を提出した。内容は、厚生施設は現状を確保せよ、庁舎・宿舍の環境を保全せよ、工事用車輛を西堀地区宿舍道路を通す等5項目にわたっていた。気象通信所はこの要望を考慮して、「DPC庁舎・宿舍の建設に対する申し入れ要望事項」としてまとめ、10月7日気象衛星課に提出した。内容は約40項目もあり、細々とした注文も含んでいた。主なものは

- (1) 気象衛星課の連絡窓口を明確にすること。これは事務的、技術的の両面にわたり、公式・非公式に各班から気象通信所の総務課を通さずに直接担当課に話があって、混乱を招いている。
- (2) 作業管理の駐在員を常駐させること。
- (3) 工事の全容を周知させること。安全確保はもちろん、取り壊しや移設など財産管理の問題がある。
- (4) 工事用の電気、水道は別途臨時契約すること。
- (5) 通信業務に影響を与えぬよう配慮すること。雑音防止のためアンテナ付近の工事制限、庁舎・宿舍の配置への考慮。

(6) マイクロ回線用鉄塔新設に当たって、これを利用する気象通信所の施設の一部を気象衛星経費で改善すること。

(7) テニスコートを他に移し、職員に不便をかけぬようにすること。

(8) 構内の樹木は移植し枯らさないようにすること。

(9) 工事区域はフェンスで囲い、工事や車輛による事故を防ぐこと。

で、最後に駐在職員を収容する場所は提供できないので仮設して欲しい旨、付け加えてあった。

気象衛星課ではこれを受けて各班と打ち合わせ、できるものから解決することにした。窓口や工事計画の周知は当然のことで、配慮が足りなかった点は反省することにした。事務的な窓口は総合システム班、技術的な問題は担当班(地上、通信)に決め、業務に支障を与えぬことと安全確保には十分配慮して、計画を進めることにした。他の項目は経理課、管財課、関東地建と相談しながら対応することにした。

11月に入ってから気象衛星課と気象通信所の間で個々の問題について何回も打ち合わせを行い、本工事の開始前に処置すべき倉庫や樹木の移転など、逐次実行していった。

## 6.6 CDAS庁舎の工事審査認可

CDAS関係は、取付け道路取得が先決で庁舎設計はDPCより遅れて始まった。取付け道路用地取得のための道路設計書が昭和49年6月19日に出来上がり、これをもとに測量が行われ地主との買収交渉が始まったのであるが、これと平行してCDAS庁舎の設計準備は進められた。9月20日気象庁は庁舎の設計依頼を関東地建へ提出した。

関東地建は作業を進め10月23日最初の設計図を提示した。気象庁では作業の流れや各室の使い勝手を検討し、数回にわたって打ち合わせを行って図面を修正した。昭和50年1月14日最後の打ち合わせでCDAS庁舎の設計は完了した。

庁舎は鉄筋コンクリート2階建てで延1,102m<sup>2</sup>、1階は主として電気室、無停電電源室、空調機械室、資料展示室など465m<sup>2</sup>、2階は通信作業室、事務室、会議室など591m<sup>2</sup>、屋上は塔屋46.5m<sup>2</sup>となっている。当初の予算面積は1,269m<sup>2</sup>であったので、オイルショックの影響で約15%小さくなってしまった。

関東地建から建設省に申請した工事審査は昭和50年1月21日認可され、工事道路の完成を待って庁舎用地の造成、庁舎の建設が着手されることになった。

## 7. オーストラリア、タイ測距局施設の設置交渉

### 7.1 昭和47年末頃までの状況

測距局(TARS\*)は衛星の位置を電波によって測定するための通信施設である。静止衛星の場合、測距局をその通信可能範囲内に3点設け、衛星と各測距局間を往復する電波の所要時間を測定することにより正確に位置が決定できる。この方式は三点測距といわれる。GMSの場合、3点の測距局の一つは日本のCDASであるが、他の2点は位置決定の精度と後述する宇宙開発政策によって東南アジアの国の協力を得ることになっていた。このため外国や外務省との交渉業務が中心で解決に時間がかかった。この業務の涉に当たったのは気象衛星準備室、気象衛星課を通して高谷技官を班長とする渉外班のメンバーである。

GMSの開発は昭和46年10月19日、気象庁、科学技術庁、宇宙開発委員会の合意により、宇宙開発計画では国際協力路線として進めることになった(静止気象衛星事始め第2章第4.4節参照)。国際協力の一つは世界気象機関(WMO)の推進する地球大気開発計画(GARP)への参加であり、もう一つは東南アジアの国々の協力である。後者は具体的にはGMSの測距局の施設を分担してもらうことである。

気象庁は昭和46年11月から、昭和47年12月にかけて3回にわたり、オーストラリア、インド、タイ、フィリピン、ホンコンと協力打ち合わせを行った(静止気象衛星事始め第2章第8.1節第(1)項参照)。また昭和47年10月12日には、運輸省原田審議官が日豪閣僚委員会の会期中にオーストラリア政府に協力依頼を、続いて10月24日には外務省から在日オーストラリア大使に、「GMSの地上施設の設置、運営による協力依頼」を本国政府に上申するよう要望した。

このように数次にわたる交渉の結果、オーストラリアは日本から正式の依頼があれば測距局の施設の設置に責任をもつという回答が得られた。

しかし、他の1点の測距局は不確定で、はじめはインド、次いでタイと変わった。これには訳があった。昭和47年9月の第1次GARP全球実験(FGGE)計画会議で突然ソ連がインド洋上に静止気象衛星を打ち上げることを表明

\* TARS : Turn Around Ranging Station

したことから、GMSの位置が当初の120°Eから140°Eに変更になったためである。昭和47年12月14日、上松通報課長がタイ気象局と打ち合わせた結果は、日本が施設を提供するならば、タイは土地の提供をしてもよいと表明したに過ぎなかった(静止気象衛星事始め第2章第8.1節第(3)項、第8.3節第(1)、(2)項参照)。

タイの態度が明確でないため、他の国への検討を試みた。昭和48年1月18日、高橋長官のもとに有住企画課長、気象衛星準備室のメンバーが集まり、候補地を考えた。条件として、運用、保守のための通信技術者が得られることと、運用、障害等の連絡がスムーズにできるため太い通信回線が通じていることとした。すると①メルボルン、②パース、③バンコク、④ニュージーランド、⑤ハワイ、⑥ウェークが候補にあげられた。GMSの静止点を三角形の中にくるよう組み合わせ、その中から消去法で除いていった。仰角10°以上とするとハワイが、アメリカはSMSの測距局チリのサンチャゴを自国の経費で設置したので協力はしないと考えウェークが、2点ともオーストラリアになるのでパースが、ニュージーランドは少し東寄りになるとしてそれぞれ不適となり、結局バンコクが残った。

タイの測距局は海外援助の線で交渉し、推進する線が打ち出された。

## 7.2 オーストラリア気象局の事前調査

オーストラリアでの測距局設置準備は着々と進められている模様で、予算要求のための事前調査があった。

昭和48年1月23日電報で衛星の位置は140°Eか? 他の1点はどこか? オーストラリアのハリケーンに対して臨時観測は可能か? 経費は?等を聞いてきた。この内容からオーストラリアの誠意が汲み取れた。

気象庁は1月31日、外務省経由で最近の情勢をも加えて返事をした。内容は、1月にGMS開発経費の内定が財政局からあり。GARPのFGGEまでに準備を完了する、他の地点はタイ等と交渉中である、衛星位置は第2回静止気象衛星調整会議(1月18~24日、チューリッヒ)で140°Eに決まった等であった。少し遅れて5月18日には測距局と通報局(DCP\*)の仕様、経費等の情報を送って接触を深めていった。

オーストラリアからは、オーストラリア外務省の口上書の形でGMS計画を詳細に検討し、結論は昭和49年中頃になるだろうとの情報が得られ、一応安心はした。しか

し、その後約1年梨のつぶてで担当者をやきもきさせた。

## 7.3 タイ、中規模利用局の提供を追加要求

タイの測距局は海外援助の線で、との方針に従い外務省と交渉することとし、その事前打ち合わせを昭和48年5月14日気象衛星課内で行った。工程的には昭和48年システム設計、昭和49年製作開始と現地調査、昭和50年製作完了と現地測量、昭和51年6月ごろCDASにて通信機器とのかみ合わせ試験、夏に現地搬入、据付け調整、それと平行して夏までに研修終了の計画を進める。外務省と交渉の前に運輸省の指示をあおぐことを決めた。

8月15日に寺内課長、高谷班長他が運輸省野口政策計画官を訪ね、タイ測距局に対するこれまでの経過と気象庁の考え方を説明し意見を求めた。政策計画官は、原則はタイに経費を負担してもらうことにある、この点を確認する必要がある、それが受け入れられないならば土地、要員の提供だけでも立派な国際協力になると思うが、この点は科学技術庁の同意を得なければならないだろう、同意が得られた上で機器を考えるのだが、外務省へ協力を申し込むのは気象庁予算枠内でその経費の捻出が無理な場合に限りではないか、と今後の進め方を示された。

気象庁に帰って幹部に報告した後、8月28日付で気象庁長官からタイ気象局局長あてに、GMS計画の進捗状況と測距局設置に対するタイ政府の正式の見解を求める書簡を出した。しかし、この返事は返ってこなかった。

たまたま、寺内課長は11月16~29日タイのバンコクで開かれた台風委員会に出席することになった。この機会にタイ気象局に立ち寄り、バンコクが測距局設置に適当な位置にあることを述べ、再度協力方を要請した。タイ側からは①用地、保守要員、②建物は提供する、③機器は日本が提供して欲しいとの従来と同じ回答の他に、④中規模利用局の提供も考えて欲しいと抱き合わせ要求をしてきた。タイ気象局はこの4条件が受け入れられれば、政府の承認が得られ易いと、回答をわざわざタイ気象局長名の書簡で示した。

タイ測距局実現の努力は昭和48年1年間は進展がなく、中規模利用局の追加要求というおまけまで付いてしまった。

## 7.4 フィリピンの協力可能性調査

タイの測距局が思わしくないので、フィリピンの状況を調べようと昭和49年1月13日から19日にかけて、小林

\* DCP : Data Collection Platform



企画課長、藤本班長が出掛けた。この時はオーストラリアにまで足を伸ばしその後の様子も調べている。

フィリピンではGMSには関心を持っているものの、経済的な面から測距局を分担する余裕はない、と想像通りの答しか得られなかった。

オーストラリアではその後、格別な進展はないが、予算要求の準備を進めており、今年の末までは何とも言えないが、約束は果たせそうな口振りだった。持参したGMSの進行状況や測距局、通報局の技術資料には満足してもらえた。技術的な質問がいくつかあり、帰国して整理し、3月4日回答文を送り、誠意を示した。

### 7.5 オーストラリアとのロビー外交

オーストラリアは協力的で心配ないと思っていたところ、昭和49年5月15日不可解な内容の書簡がギブス気象局長から気象庁長官あてに届いた。大要は、測距局の費用を日本で負担してもらえないか、というものである。今さら断わられても困る問題であり、これには全く驚くと同時に対応に困った。

これまでのいきさつから、日本が分担できない情勢をはっきり知ってもらう必要があるので、6月に開かれるWMOの第26回執行委員会で毛利長官がギブス局長と会って事情を話してもらうことにした。長官は6月5日出発予定なので、5月22日下打ち合わせを行って十分了解してもらえよう資料も整えた。出発前の6月3日に長官は万一説得できなかった時の対応を考えておいて欲しいと弱気の発言をされて出発した。

ジュネーブではギブス局長は不在で、ジルマン次長とロビー外交を行った。話をした結果は、オーストラリアは金を出さぬというのではなく、財政当局への裏付けとして日本の実情を確認するための質問だった。オーストラリアとしてはGMSがどの位役立つかが一番知りたかったようで、準備した資料が大変役に立つと喜ばれた。また、できたら日本から測距局設置の要請文が欲しいとの要望があった。このような連絡を受け一同胸をなで下した。

長官帰国後、要望に答えて6月20日付文書で、気象庁長官からオーストラリア気象局長あて測距局設置に対する協力要請を行った。

余談であるが、8月29日外務省科学課から、10月末から11月初めにかけて田中総理大臣他がオーストラリアを訪問する予定がある、日豪共同コミュニケの中に宇宙協力（GMS関係他）の項を盛り込む予定があると伝えてきた。オーストラリアの協力をより確実にするため資料

を提出したが、11月2日になって衛星関係は盛り込まないことになり、この件は実現しなかった。

### 7.6 タイ測距局を海外援助で実現させる努力

フィリピンの測距局は不可能な情勢なので、タイの測距局を海外援助で実現する努力を払うことにした。外務省の見解では海外援助をするには相手国からの援助要請がないとできない仕組みになっている。そこで、昭和49年1月21日、気象庁長官からタイ気象局長あてに、測距局を日本から提供するための方法として、海外援助の方法をとりたいとし、その手続きを説明した後に、タイ国から日本へ海外援助を要請する可能性の可否について質問状を送った。

この書簡の意図をタイ気象局は読み取れなかった。2月15日の返事には、測距局の提供は日本側の問題であり、タイから日本へ援助を申し出る気はない、これまで通り、当方の提案で再検討されたい、と記されてあった。

気象庁とタイ気象局との間で見解の差が生じたため、3月になって在タイ日本大使館から外務省国際連合科学課に、両者間に見解の相違があつては交渉し難いので調整を図って欲しいと要望が出る程、食い違いはひどかった。

気象庁は自らの経費で測距局、利用局を提供する場合と海外援助によって提供する場合の両方について、関係機関と折衝し、実現の道を探ることにした。4月から7月にかけての主な動きを掲げてみよう。

4月下旬、大蔵省との打ち合わせでは、国際協力ならば関係国が負担すべきで、とくに利用局を日本が提供するのはもつての外だと厳しい答だった。また援助なら外務省経費であるので外務省と相談するよう指示された。

6月19日、外務省へ矢田補佐官、高谷班長が外向き経済局経済第2課無償供与担当の小林、国連局科学課宇宙班の吉中両事務官と海外技術・経済援助が適用されるかどうか相談した。外務省の見解は主要次のようである。

技術援助は基本的には専門家の派遣であり、そのため携行する器材の供与はあるが、機器・資材だけの供与はない。経済援助は両国で交換公文を締結し、その中で相手国の援助要請を明示する必要がある。タイはこれまでの例からして面子にこだわって援助要請を出さないだろう。仮りに出してきたとしてもタイとしては他にもっと優先度が高いものは沢山あるはずである。また合意ができて実現までに最低3~4年かかるのが通例なので、スケジュール的には間に合わないことになる。

結論としては先行き暗かったが、在タイ日本大使に測距局に対するタイの協力内容を再度確かめて欲しいと申し入れて帰ってきた。

外務省は在タイ日本大使に連絡したところ、7月29日に在タイ大使からタイ政府の測距局受諾の協力範囲についての電報が入った。それによると、土地、建物の無償提供、電気・水道等の付帯工事、局運用の保守要員の提供(但し研修は日本で実施)であるとの回答で、一步の前進もなかった。

### 7. 7 オーストラリアからの使者

昭和49年10月17日寺内課長は清水企画課長から、10月29日から11月1日までオーストラリアのギブス気象局長とエンナー科学省次長が来日し、測距局、利用局について打ち合わせることを知らされた。

2人は予定通り来日し、10月29日オーストラリア大使館に長官他を招き昼食会を開き、オーストラリアはGMSに協力する意向を示し、必要な情報収集のための訪日であることを述べた。

10月30日から11月1日までの3日間、前記2人の他、在日オーストラリア大使館科学アタッシェのアダレー氏が来庁し打ち合わせを行った。冒頭、オーストラリア側から気象局は財政当局に対して測距局、利用局、通報局を要求することになり、そのための情報収集が目的であることが述べられた。測距局はキャンベラ近くのオロラルバレーに、中規模利用局はメルボルンの気象局28階の屋上に設置する計画であることが知らされた。

要求する施設の経費、仕様、電波関係、臨時観測等約40項目にわたり詳細な質疑応答が交された。11月1日に議事録の確認を行い、この会合を終えた。

その後も2回(1月6日、28日)にわたってギブス局長から技術的な補足質問やGMS計画の見通し等の資料要求があり、その都度回答をした。

オーストラリアからの関係官の来日の結果を11月6日外務省に、12日には運輸省野口政策計画官に報告した。政策計画官は本当にオーストラリア政府が経費負担をするのかと半信半疑の様子だった。

### 7. 8 オーストラリア政府、測距局の分担を決定

昭和49年12月4日オーストラリアから朗報が届いた。ギブス気象局長から毛利長官あてに「オーストラリア政府はGMS計画を援助する決定を下した。相互に利益のあ

るこの計画に、緊密な協力を期待する」との電報が入ってきた。また、引き続いて12月11日、アシトン施設部次長から、後日技術者を派遣するのでよろしく、との電報が入った。

気象庁は12月16日、オーストラリア気象局にあてて、測距局の協力について感謝し、今後技術的な点について密接にコンタクトしたい、要望の臨時観測については検討中で、正式には外交ルートで回答したい、と感謝電報を発信した。

12月26日には12月6日付の駐豪日本大使館から外務大臣にあてた次のような連絡文を入手した。すなわち、オーストラリア外務省から口上書をもって、自己の経費で測距局を建設し、運営する意志がある、また利用局も運用する計画である、前回、ギブス局長が打ち合わせた件とオーストラリアの熱帯低気圧に対する臨時観測要請の実施方について確認したいと申し越してきた、との内容である。

年が明けて昭和50年1月16日、新年初の宇宙開発委員会が開かれ、気象庁からオーストラリア政府が測距局と中規模利用局を自国の負担で設置することになった旨説明をした。山県、網島両委員は1か国でも経費負担があれば立派な国際協力であると非常に喜んだ。

オーストラリアは臨時観測の確約を急いでおり、1月中旬さらに書簡をよこし、外交ルートで確認をしたいと再度念を押してきた。早速、外務省と打ち合わせを持った。外務省側は日本が債務を負う約束は条約に相当するのでそう簡単ではないとの見解であった。気象庁として、臨時観測は日本の台風時にも行うので体制はできており、南半球の観測は日本の気象にも有益である、また経費は発生しないと説明した。

外務省はこの事情を了解し気象庁は外国との取り極めを行う権限はないので、外交ルートで政府間の取り極めを結び、細目は相互の気象機関の間で決めるという線で進めることになった。

1月20日気象庁は外務省経由で、12月6日付のオーストラリア外務省の口上書の返事を出した。内容は、臨時観測を含んでオーストラリアの申し出を了承する。実施の具体的な方法は情報交換で詰めていく、この他GMSの打ち上げが6か月延期(本章第10節参照)になったことをつけ加えたものであった。

ギブス局長が先年12月4日の電報にて予告していた技術者2人(ライアン、ハセット両氏)が2月19日来日し、

28日まで気象庁で測距局、利用局などに関する技術的打ち合わせを行った。あらかじめ約40の質問が用意され、それはGMS計画（打ち上げ、失敗対策、電波仕様）、測距局（仕様、保守、運用）、利用局（同じ）等かなり細かい点にまで及んでいた。滞在期間中、常に熱心な討論がなされ、オーストラリアの熱意の程がうかがえた。その後、彼らは関係メーカーを視察し3月6日離日した。

## 8. 電波天文\* 周波数の保護対策

### 8.1 電波天文業務への妨害

電波天文学は宇宙から飛来する電波を電波望遠鏡で観測し、それを発射している天体や恒星間物質の物理的状態を研究する天文学の分科である。宇宙空間から電波が出ていることが発見されたのは昭和6年(1931)で、昭和20年代になって中性水素原子の出す波長21cm (1,430MHz)の電波が受信され、銀河系の構造の研究が盛んになった。とくに昭和38年発見された水酸基(OH)スペクトル線をはじめ、その後発見された水、ホルムアルデヒド、一酸化炭素は銀河系の構造等の解明に重要な手掛りを与えている。

このため世界の電波割当てを取り扱っている国際電気通信連合 (ITU\*\*) の中の国際無線通信諮問委員会 (CCIR\*\*\*) では、電波天文学研究保護のため、宇宙電波到来周波数帯には電波の使用を制限している。

OHのスペクトル線のうち1600~1670MHz帯のものが各国の静止気象衛星から地球に向かって発射される電波と非常に近いため妨害の問題が発生した。GMSの場合、地球に向かって発射される中心周波数1681.6MHzの側波帯のうち低い周波数部分が電波天文周波数への妨害源となっている。

### 8.2 第13回CCIR総会——電波天文周波数保護を強く指示——

昭和48年10月11日から18日まで東京において開催された第3回静止気象衛星調整会議 (CGMS\*\*\*\*) でヨーロッパ宇宙機関 (ESA\*\*\*\*) の委員から、気象衛星の電波が電波天文周波数に妨害を与える恐れがあることが指摘された。検討の結果、側帯波を制限値まで抑圧することは困

難なことがわかり、このような混信が問題になるのは年間の限られた時であるから運用面から適当に配慮することで解決できるだろうとの結論だった。

昭和49年7月17日から26日まで第13回CCIR総会がジュネーブで開かれる予定があり、その議題が昭和48年の暮ごろに各国の代表（日本は郵政省）に配布された。その中に勧告314-2「電波天文周波数に影響を与える電波を厳しく制限する」という案が含まれていた。

この総会に先立って昭和49年5月13日から18日までジュネーブで第4回CGMSが開かれた。この会議で電波天文業務への妨害対策が検討された。要旨は次のとおりである。衛星からの電波が電波望遠鏡に及ぼす値は、計算によればCCIRの制限値の100倍もの強さである。送信機に適当なフィルターを挿入してある程度抑圧できるが、相互の周波数帯が接近していて大幅な改善は難しい。このため一つは電波天文台のアンテナが衛星方向を向く時は気象衛星の観測を制限することで避ける。もう一つは第13回CCIR総会で勧告314-2の適用延期を各国の代表が表明するよう、各国の気象機関を通じてその国の代表に働きかけることをWMOに要請する、という2点の結論が得られた。

CCIR総会の対処方針の検討は電波審議会で行われるが、事前に気象庁と宇宙開発事業団とは打ち合わせを行い、5月31日の審議会に臨んだ。会合では、この衛星が永続するならハード的に何とかならないかという要望が出された。気象庁からはCGMSの方針に沿って勧告314-2案の延期または内容の緩和を要請した。会議の対処案は郵政省が作成したため、気象庁の要望がどのように反映されたかはわからなかった。

CCIRの総会は予定通り7月17日から26日まで開かれ、日本は19名の代表を派遣した。会議の途中でWMO事務局の山口氏（気象庁出身）は、手紙によって、総会では勧告の形では採択されなかったとの情報を入れてくれた。代表団は7月31日帰国し、8月20日に報告会が開かれた。

日本代表は勧告314-2は電波天文観測者と気象衛星運用者との間で運用上の調整により解決されるべきであると

\* 第8.1節の説明の如く正確には「電波天文学」と書くべきであるが、GMSプロジェクトでは“電波天文”なる用語が公文書、交渉等に用いられたので、ここでは“電波天文周波数”、“電波天文業務”等の用語を使う。

\*\* ITU: International Telecommunication Union

\*\*\* CCIR: International Radio Consultative Committee

\*\*\*\* CGMS: Coordination of Geostationary Meteorological Satellites

\*\*\*\*\* ESA: European Space Agency

発言し、それに続いてウガンダが自国のマイクロウェーブ地上通信の立場から日本に同調した。これに対しオーストラリアが修正案を提出した。すなわち、天文、気象両業務間で協議されることは当然であるが、電波天文観測者側の要求の重要性も十分考慮し、「電波天文周波数に影響を与える電波を厳しく制限することを勧告する」という表現を「考慮する」に和げるというものである。フランスと国際周波数登録局（IFRB\*）が反対したが、スイス、WMO、ニュージーランドとこの部会の議長が修正案を支持し採択された。

しかしこれで解決したわけではなく電波天文業務に対する何らかの処置は依然残されている。

### 8.3 電波天文周波数保護用フィルターの装着

CCIR総会と平行し宇宙開発事業団ではこの問題を重視し、電波天文周波数に影響を与えないための方策を検討していた。昭和49年5月ごろから、衛星からの電波の帯域を28MHzから20MHzに狭め、電波天文周波数に影響を与える側の衛星電波の側帯波をカットするフィルターを装置する提案を気象庁と数回にわたって打ち合わせを行った。

その結果、提案の線で進めることになり、8月6日気象庁長官から宇宙開発事業団理事長あてに電波天文業務に影響を与えぬような改善方を依頼する文書を提出した。文面の要旨は「近年、電波天文周波数への保護が強調され、5月のCGMSでGMSが重大な妨害を与えることが指摘された。関連電波法、CCIRの勧告等の主旨に沿って、打ち上げ後の気象業務に支障がないよう搭載機器の改善を要望する」というものであった。宇宙開発事業団はこれを受けて改善実施にとりかかった。

この改善は新たな事態で設計、製作に経費が必要であった。宇宙開発事業団は、設計費（約2億円）は昭和49年度の経費の中から捻出し、製作費（約3億円）は昭和50年度の予算として要求することになった。

8月26日の宇宙開発委員会懇談会において、電波天文周波数保護対策等の必要性が検討され、その結果昭和50年度予算にフィルターの製作予算を要求することが認められた。この席で網島委員から、電波の主管庁は郵政省であり、国内外との調整は郵政省とよく打ち合わせることに、電波天文業務関係者とは連絡を密にしコストミニマムな方策を考えるようにとの意見が述べられた。

電波関係者との打ち合わせはまず7月10日東京天文台で行われた。気象、天文の両者ともそれぞれの重要性につ

いて意見を述べ、相互の意見交換を行った。次いで8月14日寺内課長他が電波関係の学会の日本代表である名古屋大学空電研究所の田中教授を訪れ、GMS業務の理解を求め改めて協力を要望した。田中教授は電波天文台でのOHバンド観測の意義を強調し、この5月に南アメリカ上空に打ち上げられたアメリカの静止気象衛星SMSの電波をイギリスのジョドレルバンク天文台で観測したところ、電波天文台で観測される電波の $10^7$ 倍の強さであった。日本では昭和54年頃直径45mの大型電波望遠鏡が稼動するのでその観測への対処も必要であると述べ、今後は一層連絡を密にして両立していけるよう考えることを約束した。

9月9日の第15回気象衛星推進委員会で事務局から、CCIR総会では「勧告」が「考慮」に和らげられたが、やはり電波天文周波数保護は実施しなければならない、宇宙開発事業団では保護フィルターを装着することになったとの報告がなされた。岩田総務部長から、天文関係との調整がつかず、なお妨害を与えた場合の法律上の問題の調査と多額の経費を要するものだから十分効果が上がるものを装着するよう技術的にも十分検討するようとの意見が出された。

### 8.4 電波天文業務関係者側との合意

11月1日気象衛星連絡会でヒューズ社における電波天文周波数保護フィルターの検討結果が宇宙開発事業団から報告された。衛星からの電波を $10^{-8}$ に減衰させなければ効果がない。しかしこれだとCDASに送信される電波に歪が生じ、補正装置をつけないと受信できないことになる。結局、製作の難易、工程、コスト、地上への影響を勘案すると $10^{-4}$ に減衰させるフィルターを採用したいとのことであった。

この提案を気象庁、宇宙開発事業団両者が数回にわたり検討し、11月27日に結果的にはこの線なら地上へも影響がなく、電波天文関係者にもまあまあ満足してもらえらるだろうとの結論に達した。郵政省はこの件に関して好意的で、12月4日成井班長他が説明に出向いた際、前回のCCIR総会で勧告から外されたことだし、その際の決定を踏まえているので問題はないと気象庁の線で了解が得られた。あとは天文関係者に話し了解を得て“GO”をかけることになった。

東京天文台へは11月27日気象庁から矢田補佐官他、宇宙開発事業団から会田課長が訪問し、森本助教授に説明した。森本助教授は個人的見解として改善の努力には感謝

するが、もう1桁減衰できれば申し分ないと意見を述べた。次いで、12月10日矢田補佐官他が名古屋大学空電研究所の田中教授に経過報告を行った。教授は保護フィルターで改善策を講じたことに感謝し、これが前例となって他の衛星も改善措置がとられることを希望すると喜んでくれた。公式の発言は電波審議会であるが、現段階ではこの方式でいくより仕方あるまい、関係方面には説明しておく理解ある発言で一同あんどした。

12月16日の第16回気象推進委員会でこれまでの経過を踏まえ、宇宙開発事業団の提案する電波天文周波数保護フィルターを装着することに決定した。この件は昭和50年2月26日から3月7日までヒューズ社で行われた詳細設計審査で承認され、設計変更の手続きがとられた。この電波天文周波数への妨害の問題がクローズアップされた一つの理由は、オーストラリアに電波天文台が新設され、そのテストを行っている最中にSMSの電波干渉を大きく受けたからであった。昭和50年3月3日から13日まで高野次長、寺内課長他がオーストラリア測距局設置の件で出張した際、オーストラリアのロビンソン電波天文研究所長に会い、側帯波減衰のフィルターを装着することを説明した。所長は $10^{-4}$ の減衰であれば最悪の場合も干渉はわずかであるので十分妥協できると日本側の努力を認めてくれた。ロビンソン所長は、後日、3月25日付書簡を寺内課長に送り、フィルター挿入で満足の意を改めて表明した。

電波天文周波数保護の件は落ち着いたものの、宇宙開発事業団で多額の経費を要したことが次節で述べる“かみ合わせ”問題に波及することになった。

## 9. “かみ合わせ試験”の実施を目指して

### 9.1 かみ合わせ試験

“かみ合わせ”の言葉は宇宙関係の用語辞典など調べても、そんな“専門用語”は見当たらない。GMSプロジェクトで自然発生的に生れた用語と考えていた。ところが東京大学宇宙科学研究所でも“噛み合わせ”なる言葉が使われていて、同研究所では方言と称している。宇宙関係の個々のプロジェクトの中だけで、それぞれ方言と思っているが、案外普通の用語なのかも知れない。

単体としての性能が確認されている装置を実際にいくつか結合して作動させ、システム全体としての機能を確

認する試験を“かみ合わせ試験”という。

衛星、地上装置とも個々には十分試験され、性能的には確認されているので、両者を結合してかみ合わせ試験をすれば全体として機能するのが当然のはずである。しかし、衛星、地上装置とも複雑で、デリケートなものでその上それぞれが違ったメーカーの製品であれば許容誤差の重量やささいな調整の狂いから、かみ合わせ試験で完全でないことがたまに存在する。このような場合、通例わずかな調整で済むことが多い。

衛星の場合、かみ合わせ試験なしで打ち上げてしまい、地上装置との結合がうまくいかず、全体システムとしての機能を発揮しない場合、障害の原因の所在を見出すことが難しく、調査に時間がかかるばかりでなく、手直しは地上機器で行うしか方法がなくなる。かみ合わせ試験が気象庁だけでなく宇宙科学研究所でも行われている事は、宇宙の衛星は修理ができないという厳しい現実から生じた生活の知恵ともいえよう。

GMSの場合はVISSRで取得した地球画像信号が地上機器で画像になるかどうかを確かめる試験である。関係する地上機器は四相多重変換復調装置(4 $\phi$ D/D)\*、シンクロナイザー・データ・バッファ装置(S/DB)\*\*、レーザービーム・レコーダ装置(LBR)\*\*\*である。

GMS  4 $\phi$ D/D-S/DB-LBR

の結合によりVISSRが取得した画像信号をGMSの送信機を通して送信または結線により地上装置に伝送し、その信号を4 $\phi$ D/Dで復調し画像信号とし、S/DBで画像になるよう並べ換えを行い、LBRでフィルムに焼き付けて、画像(写真)にする試験である。

S/DBとLBRはアメリカの静止気象衛星SMSの開発途上でNASAにより開発されたもので、SMSの運用に使用することはもちろんであるが、VISSRの機能試験装置も兼ねていた。当然のことながらアメリカでは衛星とS/DB、LBRのかみ合わせ試験は行われた。

ここで4 $\phi$ D/Dがとくに取り上げられたのは、この装置の製作を衛星メーカーであるヒューズ社が引き受けるかどうか、が以後に述べるかみ合わせ試験実施交渉の中に絡まってくるためである。宇宙開発事業団との交渉では、衛星とS/DB、LBRとのかみ合わせと称していた。

この試験による効果は既に述べたことではあるが、次のようにまとめられる。

\* 4 $\phi$ D/D: 4 Phase Demodulator and Demultiplexer

\*\* S/DB :Synchronizer Data Buffer

\*\*\* LBR :LBR Laser Beam Recorder

- 1) 打ち上げられた衛星からの画像データの取得が保証される。
- 2) 万一データ取得に不具合が生じた場合でも、打ち上げ前の正常状態での基礎データが得られており、不具合の解析が可能となる。従って地上機器手直しの経費も最小限に止められる。

このように宇宙の先進国でも実施し、必要性、効果からみて、誰しものが必須の試験と考えられるが、経費等の問題が絡んで技術的なメリットを超越してしまった。これがかみ合わせの要請から実施確認を取り付けるまで2年以上の時間を要した原因である。この間絶え間ない交渉が気象庁と宇宙開発事業団、科学技術庁等との間で行われ、GMSプロジェクトにおいて最もこずったものである。

かみ合わせ業務は事務折衝がかなりの部分を占め、勢力的にたずさわったのは矢田補佐官、高谷、成井両班長、伊東調査官である。

## 9.2 通信施設整備の初期段階

かみ合わせに関連した機器がアメリカのSMS開発途上NASAにより開発されたものであるため、CDAS、DPCの通信機器は国産品だけではそろえることができなかった。このため、通信機器の整備には国外メーカーとの折衝が行われたが、商慣行の違いや国内メーカーとの技術提携系列など複雑な要素が絡んで、交渉や契約等が円滑に進まなかった。これがかみ合わせ実施を遅らせた一つの要因となった。

ここではかみ合わせに関連する機器を中心に通信施設整備の初期のころについて触れておく。

GMSシステムの通信施設は、昭和47年度気象研究所でGMSの技術調査を行った際に、衛星、地上を含むトータルシステムの一部として予備設計を行った。調査結果は日本電気と三菱電機の2社が、それぞれの衛星の特性に見合った内容のものであった。

通信施設は大別するとCDAS、DPCのもの、CDAS—DPC、DPC—本庁のマイクロ回線となる。この中で大きな部分を占めるのは直径18mのパラボラアンテナを含むCDASの通信施設で、個々の機器としては気象衛星特有のもので日本で製作できない4φD/D、S/DB、LBRがある。

昭和48年度に入り各通信施設の仕様書づくりから始められたが、昭和48年12月30日宇宙開発事業団がGMSの製作を日本電気と契約するまでは、衛星に関連する機器の作業は足踏み状態だった。衛星が決まったので、提案

要求書をつくり、11月7、8日に予備設計を行った日本電気、三菱電機に説明した。

両社からそれぞれ通信施設の提案があり、気象衛星課ではこれを検討した結果、甲乙を付け難いと判定した。このため入札となり、昭和49年2月22日、日本電気が落札しCDASの通信施設の製作、取付け、調整を行うことになった。スケジュールは昭和49年夏ごろまでに設計を終わり、引き続き製作に入り、昭和51年6月末完成の予定となっていた。

4φD/D、S/DB、LBRは前述のようにアメリカで製作することになり、CDASの通信施設と平行して製作メーカーと提携している会社と交渉を行った。

S/DBはアメリカのSMS用に開発されたが、SMSとGMSではVISSRの可視、赤外の検知器の配列が違っているため、GMS用に改造する必要があった。S/DB、LBRはともにアメリカのウェスチング・ハウス社（以後WH社と略記する）が製作したので、昭和48年10月14日、関連会社である三菱電機を契約者としてWH社に改造基本設計を発注した。

4φD/Dは衛星との整合性が要求される装置のため、衛星のメーカーが日本電気に決まった時点で、日本電気を契約者としてヒューズ社に発注しようとした。ところが、ヒューズ社の見積もりは予算経費にくらべて3倍位の価額だった。4φD/DはS/DBの前段につける装置のため、今度はWH社と交渉したところ、WH社はこの装置が衛星との関連が深いことから引き受けられないと、つれない返事であった。そこで、再びヒューズ社とコストダウンの交渉に入ったが一向にまとまらなかった。

## 9.3 かみ合わせ試験の勧告

S/DB、LBRの基本設計審査が昭和49年3月12～15日、アメリカのボルチモアのWH社で行われ、設計書の中にアメリカの静止気象衛星SMSの場合と同様、衛星とS/DB、LBRとのかみ合わせ試験を実施するよう、強い勧告が記されていた。気象庁はこの試験が宇宙開発において基本的なものであることを認識し、宇宙開発事業団に実施方を要望することにした。

5月22日に気象衛星連絡会を開き、気象庁側からアメリカでの衛星と地上機器とのかみ合わせ試験の経験から、GMSにおいても同様の試験を行う必要性を説明した。そして、この試験がGMS製作スケジュールの中で可能かどうか、その手続き等について質問を行った。宇宙開発事業団側は試験の内容、条件等の資料をヒューズ社に示

し回答をするが、必要な経費は宇宙開発事業団から出すことは難しい、気象庁で考えて欲しいと強調した。

宇宙開発事業団が経費の問題にこだわった理由を、後になって各方面からの情報を総合すると次のような事情によった。

昭和48年度のGMSの基本設計の段階で、ヒューズ社はPFM（試験用兼打ち上げ予備機）を日本に輸送し、地上機器とのかみ合わせ試験を行い、再びアメリカに持ち帰って予備機とし、別に製作中のFM（実用機—実際に打ち上げる衛星）を打ち上げる計画であった。ところが昭和48年秋ごろから電波天文周波数保護の問題がクローズアップされ、このため昭和49年3月のGMS基本設計が終わったころ、衛星に電波天文周波数に妨害を与える側帯波をカットするフィルターを装着することになった（詳細は本章第8節参照）。この経費として、予定していたかみ合わせ経費を充てることにしたので、経費負担が困難になり、宇宙開発事業団側からかみ合わせを積極的に持ち出すことができない状況にあった。

5月に気象庁がかみ合わせ試験を提案したころ、まだフィルター装着の件が表面化しなかった。このため気象庁への回答として、ヒューズ社は、クリーンルームや試験装置が完全でない場所で衛星に火を入れることは、衛星をこわすことになりかねない、日本では衛星を展示するに止めたいと、日本でのかみ合わせ拒否の理由にしていた。

#### 9.4 S/DBの契約をめぐる——気象庁長官からのかみ合わせ実施要請文書——

S/DB, LBRの基本設計が終わり、次の詳細設計、製作段階に移るに当たって、5月24日三菱電機は昭和48年度の基本設計完了をもって手を引きたい、と申し出てきた。今後は三菱商事を通じてこの機器を気象庁がWH社から購入し、CDASに官給する形にして欲しいと要望した。

理由はS/DBはCDASに設置する機器で、衛星をはじめCDASの通信施設は日本電気が担当しているので、その一部を三菱電機が分担することは、立場上望ましくないと判断したからと述べた。

この件を日本電気に話したところ、官給ならば自社製の機器との組み込みは行いが、保守はできないとの回答であった。気象庁は将来の保守を含めて検討した結果、三菱商事を通じてWH社から本体を購入することと、保守もWH社に行わせることにした。契約は、衛星の詳細設計が昭和49年度末になると予想されるため昭和50年2月頃

にすればよいと考えた。

ところがWH社は契約を急いでいた。5月28日三菱商事を通じて契約が来年2月になるなら内意書が欲しいと申し入れてきた。それは5月17日にアメリカのSMSが打ち上げられ機能確認試験が間もなく終わる。これまで特別に編成されたS/DB, LBRのプロジェクトチームが6月一杯で解散し、他のプロジェクトに配属される。一度解散すると、熟練した特殊技術者を集めチームを再編成することが困難になるし、新しいチームを編成しても技術レベルが保証できず、また納期にも影響が出てくる。経費も2～3割（2～3億円）高くなるだろうとの理由からである。

6月3日、三菱商事経由で内意書なしでチームの確保はできないかを打診したが、期待には添い難い、6月下旬にスタッフを渡日させるので、その時まで決めて欲しいと逆にせかされてしまった。

気象衛星課は技術面から検討したところ、S/DBの詳細仕様はVISSRデータを取り扱うDPCの機器及びソフトウェア設計のために必要で、早日にS/DBからの出力情報入手することはプロジェクト推進に有効であることがわかり、経理課と協議した結果、内意書を出すことにした。

6月18日から20日までWH社のスタッフが来日した。SMSのためのプロジェクトチームが解散すること、気象庁が契約するなら内意書が必要で、8月1日には契約して欲しいと希望を述べた。さらに契約にはかみ合わせの有無によって経費が違うので早急に決めてほしいとつけ加えた。

この要望を受けて6月19日宇宙開発事業団を含めて打ち合わせを行った。宇宙開発事業団側から、ヒューズ社は衛星本体は仕様通り十分機能を発揮するものを製作するので、かみ合わせ試験は不必要であると主張している、気象庁の要望するかみ合わせ試験はあくまでもS/DB, LBRのためのものであると理解している、WH社の契約の中にかみ合わせを含ませることに異存はないとの発言があった。

気象庁側は納得しないまま、時間に追われ7月1日、三菱商事にS/DB, LBR発注の内意書を出した。実際の製作契約は9月10日に行われた。

一方、4φD/Dの製作について、前年来経費の点で合意が得られず交渉を続けていることは前に述べたが、7月18日ヒューズ社のGMSプロジェクトマネージャーが来日した。用件は4φD/Dの件であったが、かみ合わせの件も打ち合わせをした。ヒューズ社の方針は依然かみ合わ

せは不必要であると変わらず、もし試験を行うなら衛星側に最低数千万円の経費が発生するだろうと発言した。

翌7月19日非公式ではあるが、かみ合わせを主題とした気象衛星連絡会を開いた。宇宙開発事業団はかみ合わせの必要性は認めるが衛星開発費の中から捻出する筋合はない、とこれまでの答通りであった。

気象衛星課ではこれまでの会合の結果から、お互いに担当者間同士で話し合っても平行線をたどるのみであると判断した。GMSの最初の仕様書には地上機器とのかみ合わせ試験を行うという項目が入っているので、気象庁長官から宇宙開発事業団理事長あてにかみ合わせの依頼文書を出し解決を図ることにした。

昭和49年8月6日付で毛利長官から島理事長あてに電波天文周波数保護対策の要望とともにかみ合わせ試験実施方の依頼文書を出した。文面はS/DB、LBRとGMSとの地上かみ合わせ試験と題し「本件の必要性及び有用性については今まで数次にわたる事務打ち合わせを通して十分了解していただいたことと思います。問題点を衛星の打ち上げ前に、地上において未然に排除する地上かみ合わせ試験の実現方よろしく御協力をお願いします」であった。

### 9.5 気象庁幹部かみ合わせ交渉継続を指示

気象庁がかみ合わせ実施方を依頼してから、宇宙開発事業団との交渉の頻度が多くなった。

8月7日の打ち合わせでは気象庁側からかみ合わせの必要性を述べ、その実施方を要望し、かみ合わせが決まらなるとS/DB、LBRの仕様が固まらない、かみ合わせの内容、時期等についてヒューズ社から情報を得て欲しいと要請した。宇宙開発事業団側はヒューズ社が不要といっているので聞き難いが、心証を害すと思いつつも検討を依頼してあると述べ、経費の面倒は見られないと同じ答を繰り返した。気象庁側は非公式にヒューズ社と接触させて欲しいと述べ、検討しておくとの答を得た。

後日、宇宙開発事業団から「かみ合わせは気象庁が実施するなら、そちらに任せます。非公式ならヒューズ社と接触してもよい」との返事があった。

気象庁は早速ヒューズ社に連絡をとったところ、8月21日、かみ合わせは有用であるとこれまでと違った答がきた。スケジュールを乱すことなく試験を組み込む方策を考えてみようと思いつき意外にも前向きであった。そして、8月末にはかみ合わせの期間は2~4週間位だろう、経費は見積もり中であると後報があった。

宇宙開発事業団の対応は気象庁にくらべてのんびりしていて、さきの気象庁からのかみ合わせ依頼文書の返事が9月6日送付された。内容は現在衛星メーカーに問い合わせ中で回答入手次第情報を知らせるというものであった。メーカーからの回答を待つまでもなく宇宙開発事業団との交渉は続けられた。

9月7日気象衛星連絡会を開き、気象庁側から、衛星打ち上げ後の衛星機能確認試験の際、地上の測定器としてS/DB、LBRが使用される、あらかじめかみ合わせを行っておけば、信頼性の高い結果が得られる、しかし、かみ合わせ以外の方法が提案できればそれでもよいと提案の提示を求めた。宇宙開発事業団側は、かみ合わせは約50万ドル（約1.5億円）の経費と1.5~2か月工期が延びる、経費の捻出はもっと上のレベルの問題であるし、提案についてはかみ合わせの実態がわからないので、何ともいえない、かみ合わせとは何をするのか内容を教えてほしいと要望した。この日の会合でGMSの機能確認方法の検討を両方で進めようとの合意が得られたのは収穫だった。

S/DB、LBRの製作契約は先に述べたように9月10日に行われた。この中には発注機器分のかみ合わせ作業を含ませた。

これまでの交渉結果を踏まえ、今後の対処方針を指示してもらうため、9月21日気象衛星推進委員会が開かれた。事務局から、GMSは予算上では日本でかみ合わせをすることになっていたが、基本設計段階でヒューズ社は日本では火を入れないことになった、気象庁ではかみ合わせをアメリカで行うよう提案したが、宇宙開発事業団は経費等の面から否定的な答しか返ってこない、事務レベルでは手詰りとなっているので上層部の御出馬をお願いする段階になったと判断すると、現状と要望を述べた。

高野次長、岩田総務部長から、システム全体のテストを省いて打ち上げるのは危険である、単体は完全でも整合に欠けては何もならないとの発言があり、さらに高野次長から、当初の予算、試験計画に入っていたなら仕様書に基づいて交渉し、何とかやり繰りしてでも必要最低限のことはやらせるべきだ、場合によっては大臣から業務命令を出す手もあると述べ、技術的にはプロジェクト管理専門委員会の意見を聞くようにとの指示があった。

本省に対しては、10月18日高谷班長が運輸省野口政策計画官にこれまでの経過を説明し、宇宙開発事業の監督官庁として協力して欲しいと要望したが、特段の動きは得られなかった。

プロジェクト管理専門委員会には9月25日第3回の委



員会にかけられた。事務局側からS/DB、LBRの機能、GMS打ち上げ後の機能確認試験時と運用時の役割を説明し、事前にかみ合わせを行うべきことを述べた。SMSの場合は、①両立性、②画質、③衛星自体のチェックの3項目について行った結果、若干の手直し——デジタルカウンターの誤動作（衛星手直し）、スキャンカウンターの誤動作（S/DB手直し）、縞模様が出た（両方の手直し）他——があり、やった甲斐があったと前例を示した。

委員から活発な意見があり、先進国でも実施して効果があったのに、日本で行わずに打ち上げ整合がとれなかった場合は手の施しようがないだろう、不整合の原因が判明しても、地上の手直しは必至であり、最悪の場合、高価な衛星がむだ玉となってしまう、かみ合わせは不可欠であると積極的な支持があった。

気象庁の幹部、部外の専門家ともかみ合わせは不可欠であるとの結論は出たものの上層部の動きはなく、交渉は依然として事務レベル段階でこれといった成果はなかった。

#### 9.6 ヒューズ社からのかみ合わせ情報

宇宙開発事業団は昭和49年9月30日日本電気とGMSの詳細設計と製作完了までの契約を結んだ。その仕様書には「地上施設との組合せ試験は筑波宇宙センターにおいて実施。少なくともVHF及びSバンドのテレメトリ、コマンドの機能確認と展示を行う」と記されていた。気象庁の重ね重ね要求したかみ合わせ試験は考慮されていなかった。

気象庁はヒューズ社から宇宙開発事業団への情報を心待ちにしていたが、その気配はなかった。10月25日から31日まで、WH社の技術者がS/DB関連の打ち合わせで来日したのを期に、SMSの場合のかみ合わせ試験の内容を質問した。WH社はSMSの際はフォード社が行ったのでよく分からないが、今、日本電気の総括マネージャーがフォード社に行って調べているので今月末には新情報が入るだろうと教えてくれた。

11月1日に気象衛星連絡会が開かれ、宇宙開発事業団からヒューズ社の情報が知らされた。まず気象庁の要望しているかみ合わせは気象庁のためのもので衛星の工程外である。衛星の主機、予備機両方実施すれば13か月、主機のみだと8か月、最終的な部分だけだと3か月かかると打ち上げに間に合いそうもない期間を提示した。ヒューズ社はVISSR画像テストとして、写真による画像評価はしないが、変調伝達関数テスト、電子計算機による画像

品質試験を行うので信号フォーマット、機能、画質評価はできる、なお詳細は後報とあった。

11月22日の気象衛星連絡会において、その後報が披露された。ヒューズ社は基本的にはVISSRを含む本体の機能が正常に作動する確認を行えば、かみ合わせは不要であるとの姿勢は変わらず、試験内容は前回のものを詳しく説明しているだけで、かみ合わせの代替となるものではなかった。

この会合で、GMSはGMSシステムの一部を構成し、最適機能確認のためには地上系とのかみ合わせは不可欠であるとの意見に宇宙開発事業団がこれを認めたことに一つの前進があった。

#### 9.7 4φD/Dの契約をめぐる

昭和49年の夏以来、宇宙開発事業団を通じて、ヒューズ社にかみ合わせの内容、工程、経費等の質問をしていたが、ヒューズ社の態度が今一步煮え切らず、ようやく試験計画が来たものの、前述のように不十分なものだった。

丁度、10月から11月にかけて気象庁はヒューズ社と4φD/Dの製作経費について結着をつけようと最後の交渉を行っていた。ヒューズ社は昨年暮以来提示していたかなり高い価格を譲らず、交渉はいつも物分かれであった。ヒューズ社は4φD/Dの契約とかみ合わせを取引きの材料にしていた模様で、どちらもクリアにならなかったのはこのためと思われる。

11月18日、気象庁は価格については譲れないとのテレックスを受け、ヒューズ社をあきらめ日本電気に製作を頼むことにした。日本電気はヒューズ社に気兼ねし、ヒューズ社の了解を得ないと受注に応じないと主張してきた。そこで、矢田補佐官、成井、北沢の両班長はヒューズ社東京事務所に出向き、亀井所長と会い、「気象庁は貴社の申し出の価格に見合う経費を持ち合わせていないので、貴社の技術は捨て難いが止むを得ない。日本電気に製作を発注する予定なのでサポートをして欲しい」とかなり低姿勢で話した。

ヒューズ社側は「衛星とその関連地上機器の製作には自信をもっている。衛星は十分信頼できるものを製作するので安心して欲しい。このため経費の面ではかなり犠牲を払ってまで取り組んでいる。4φD/Dも決して高いとは思わないが折合いがつかなかったのは残念である。日本電気に対するサポートは惜しまないつもりである」と相当恩着せがましく、了解した。

このようなセレモニーの後、12月12日、日本電気が

受注するめどがたった。実際の契約は昭和50年3月20日になされた。

4φD/Dの話が落ち着いたので、ヒューズ社とかみ合わせについて話し合ったところ、GMSシステムにとってはかみ合わせは非常に有用である、と手の掌を返すように見解が変わってきた。なお、現契約に含まれてないので新たな話として対応してもよいとつけ加えた。この変化は4φD/Dとかみ合わせを天秤にかけていた証拠である。

宇宙開発事業団、ヒューズ社ともかみ合わせが必要であるという空気に傾いてきたことから、昭和49年12月16日第16回気象衛星推進委員会で対応を審議した。気象衛星課から、最近、宇宙開発事業団、ヒューズ社はかみ合わせは有用であるとの意向を持ちはじめてきたし、衛星の仕様書に当初かみ合わせの項目が入っており、予算も考えていたことから気象庁はかみ合わせをぜひやりたいと説明し意見を求めた。

委員から、予算が本当に認められていたのなら、今さら予算措置はできないだろう、何とか経費を捻出してもらおう担当者間で話し合うこと、技術的に最低どの程度の試験が必要なのか検討するようとの指示があった。

昭和49年の春以来、宇宙開発事業団をはじめ、関係メーカーと交渉してきたかみ合わせ試験は、要・不要の論争の繰り返しであった。年末に至り有用論に変わり、技術的には少しずつ、良い傾向となってきた。しかし経費の分担はお互いに他方にありと譲らず、見通しが立たないまま年を越すことになった。

## 10. GMSの打ち上げ延期

### 10.1 当初の打ち上げ計画

GMSはGARPのFGGEに参加するのが第1の目的であり、FGGEは昭和47年9月に開かれたGARP FGGE計画会議で昭和52年から開始することになっていた。このため昭和47年度の宇宙開発計画には「昭和51年度に打上げること为目标に開発に着手する。打上げはアメリカに依頼して行うことを検討する」と記された。この宇宙開発計画に沿って衛星打ち上げを昭和51年末とし、これに間に合うようGMS本体の開発、地上施設、組織の整備等すべての計画が進められていた(静止気象衛星事始め、第2章第6.3節、第8.3節第(1)項参照)。

GMSの基本設計契約が昭和48年10月30日、日本電気に決定した直後の11月4日の気象衛星連絡会において、GMSの打ち上げについて宇宙開発事業団から次のように説明があった。

宇宙開発事業団は、NASAと打ち上げ契約に必要な資料を入手し、3月までに交渉を開始し、昭和49年夏ごろまでに覚書を締結する。その間、昭和49年度初めに着手料約10万ドルを支払い、以後年次割で支払って、昭和51年12月20日に打ち上げる予定である。もしこれが失敗した場合は52年3月20日に予備機の打ち上げとなる。

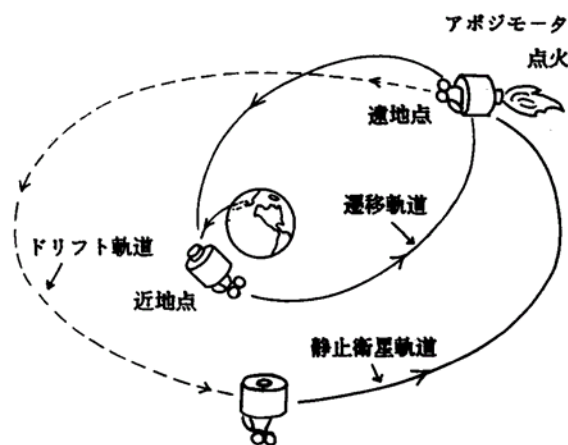
宇宙開発事業団からNASAへの引き渡しは昭和51年10月31日ケープカナベラルのアメリカ東部射場で行われ、打ち上げ後衛星が静止軌道に入ったら追跡管制はNASAから宇宙開発事業団に引き継がれる。これが最初に気象庁が知った打ち上げ計画だった。

なおGMSの他に実験用中容量静止通信衛星(CS-“さくら”)、実験用中型放送衛星(BS-“ゆり”)もNASAに委託して、GMSの後、2か月間隔で打ち上げを予定していた。

### 10.2 アメリカの打ち上げ分担範囲の縮小

静止衛星が打ち上げから静止位置にくるまでには第1.3図に示すような経過をたどる。打ち上げられると衛星は高さ約200kmの円軌道を経て、近地点約200km、遠地点約36,000kmの長楕円軌道をまわる。この軌道を遷移軌道といい、約12時間で地球を一周する。遷移軌道に移るとすぐに衛星はロケットと切り離され、衛星単独で飛行する。何回目かの遠地点に達した時、衛星に搭載されているロケット(アポジモータという)に点火し、衛星は高さ約36,000km、周期約24時間の静止軌道に入る。しかし、まだ決められた静止位置に達してないので少しずつ移動させて、予定の静止点にきた時に止める。

前節の宇宙開発事業団の説明にあったように、NASAは打ち上げから静止軌道投入まで面倒をみてくれるはずだと思っていた。このことは昭和47年6月網島宇宙開発委



第 1.3 図 静止衛星の打ち上げ経過

員会委員を団長とする「気象衛星調査団」がNASAと打ち合わせをした際、「GMSの静止軌道投入についてNASAの支援を期待してよいか」の問に対して、NASA国際部モーリス次長の「期待してよい」との返答が一つの裏付けとなっている。

昭和49年5月1日高谷班長は宇宙開発事業団からNASAとの打ち上げ交渉の経過説明を受けた。それによると、2月に打ち上げのための覚書のアメリカ側素案が送られてきて、日本側の要請があれば静止軌道投入まで引き受けることが読み取れていた。ところが3月12、13日の宇宙開発事業団とNASAとの打ち合わせの際、NASA側から、静止軌道投入まででなくて遷移軌道投入までしか引き受けないと強く主張した。これはNASAの要員、施設の縮小と、一方アメリカの民間企業の育成の政策にからむものようである。

こうなると、遷移軌道以降のオペレーションは宇宙開発事業団自身でやるか、衛星メーカー（例えばヒューズ社）に頼むかのどちらかになる。自身で行うには追跡施設の新設、技術者の研修、ソフトウェアの導入等新たな経費が必要となる。その上3衛星の打ち上げ間隔は4か月以上にならざるを得ないと予想される。そこで追跡局を東京付近（勝浦）に設け、メーカーの支援のもとに追跡管制業務を行う腹づもりのようである。また、5月連休明け早々、科学技術庁と協議して交渉団をアメリカに派遣し、覚書交換を早く行い、打ち上げ契約を結ぶ手続きを進めているとのことであった。

気象庁は、GMSの打ち上げは国際的に決められているので早期に交渉を進め、打ち上げが確実に達成できるよう要望をした。

以上の情報とは別に、科学技術庁から運輸省野口政策計画官に、宇宙開発事業団は打ち上げ覚書の検討をアメリカと行ってきたが、経費の問題があるので科学技術庁が担当して政府間ベースで進めて欲しいと依頼してきた、主務大臣である運輸省もこれで異存がないか、との打診である。運輸省からの連絡を受けて、気象衛星課は長官と相談し、5月7日に科学技術庁が担当してもよいが、次の3項目の条件をつけて返事をした。

- 1) 運輸省との連絡を密にし、ガラス張りにする。
- 2) NASAが静止点までのすべてを受け持つよう交渉して欲しい。
- 3) 2)が不可能な場合でも、このプロジェクトの国際

性を考慮し安全確実な方法を採用して欲しい。

覚書は打ち上げ延期問題がからんで思うように進展せず、科学技術庁が外務省に正式に依頼し、外交ルートでアメリカ政府に申し込んだのは7月26日だった。

### 10.3 FGGE開始時期、昭和52年9月に決定

昭和49年6月4日から13日まで第26回 WMO 執行委員会が開かれ、FGGEの期間は2年間とし、その開始を昭和52年9月にするに決定した\*。各国の衛星計画を勘案してその2年間のうち昭和52年9月からの1年間を Build-up Phase、昭和53年9月からの1年間を Operational Phase の2段階に分けた。ちなみに各国の衛星計画はアメリカのTIROSの打ち上げが昭和52年半ば、ヨーロッパのMETEOSATが昭和51年末、ソ連のGOMSが昭和52年末から53年初め打ち上げと発表された。

この結果を、寺内課長他が6月21日運輸省野口政策計画官に説明した。政策計画官は、9月開始になれば打ち上げ後の準備期間が9か月となり、わが国にとって都合がよい、打ち上げは予定通り昭和51年12月を守った方がよい、仮に打ち上げを延期しても、予算、工程に影響を及ぼすだけで得策でないと意見を述べた。

気象庁はこの意見を参考にして、7月4日方針決定会議を開き、打ち上げは予定の線で進めることにし、もし大蔵省から打ち上げ延期の話が出た時は、国際面、契約、工程の関係から困難であるという資料を準備しておくことになった。気象庁は宇宙開発計画で打ち上げが昭和51年度に決定されていることから打ち上げ延期は検討しておくものの実際にはあり得ないと考えていた。しかし、この判断は少し甘かったのである。

### 10.4 宇宙開発委員会、大蔵省から打ち上げ延期の打診

宇宙開発委員会は昭和50年度宇宙関係経費の見積もりを決めるに先立ち関係省庁との下打ち合わせを行った。8月20日夕方、科学技術庁からGMS-2を日本のN改ロケットで打ち上げることの了解を求めてきたので、8月21日寺内課長他が科学技術庁で山県、網島両宇宙開発委員と打ち合わせをした。宇宙開発委員会の考えは、① NASAが静止軌道投入まで担当しなくなったので、追跡用の地上施設整備のため予算要求する必要がある、② GMS-2はN改ロケットで打ち上げるので、ロケット開発から打ち上

\* その後WMO第29回執行委員会（昭和52年5月26日～6月15日、ジュネーブ）で、FGGEは昭和52年12月1日からの2年間と決定した。

げは昭和55年になる、GMSの寿命（3年）を考えると1号と2号との間に空白ができるかもしれない、①の工程、②の空白を勘案して、GMSの打ち上げを延期できないかというものだった。

気象庁としては、GMS-2をN改ロケットで打ち上げることには異存はないが、GMSは国際プロジェクトなので打ち上げを遅らせるのは困る、もし空白ができるならGMSの予備機を打ち上げて対応して欲しいと要望した。

宇宙開発委員会は8月30日にN改ロケットの開発（昭和55年度打ち上げ）、静止衛星打ち上げ用追跡管制施設整備を含む「昭和50年度宇宙関係経費の見積り」を決定した。GMSの打ち上げについては変更がなかった。

9月に入って大蔵省との予算折衝が始まった。9月6日大蔵省の主査は財政事情が厳しいのでGMSの打ち上げを延ばし、地上施設の整備費を後年度に遅らせないかとの質問があった。9月11日に科学技術庁からの情報によれば、やはり財政事情から宇宙予算は厳しい、NASAが打ち上げ分担範囲を縮小したのは新事態で、日本がそれに対応する技術を早急に取得できるとは思えない、したがって、宇宙開発計画を見直しGMS等3衛星の昭和51年度打ち上げを延期してまでも、アメリカに静止軌道まで分担するという交渉はできないか、との問題を提案したという。

ただGMSについては「国際計画でもあり予定通りの打ち上げを来月（10月7～14日）来日するフレッチャーNASA長官に頼んでみたい」との発言があったようで、少しは明るい材料のように受け取れた。

気象庁は対策を検討し、運輸省野口政策計画官と相談した結果、9月19日野口政策計画官と寺内課長が科学技術庁山野宇宙開発参事官と会見し、GMSの打ち上げについて相談した。野口政策計画官はNASAの打ち上げ範囲はアメリカ政府の態度の変更で日本側のミスでないため予定通り打ち上げをアメリカに依頼して欲しいと要望した。これに対し、山野参事官は、国際情勢の把握と見通しが甘かったという非難には甘んずるとしても、日本側にミスはない、NASAに再考してもらおうよう外交ルートで交渉を続けてはいるが、NASAの長官が来日の際に明確になるだろうと発言した。その際、同じ回答ならば気象庁の上層部と山野参事官が運輸担当の主計官に直接折衝して予定通り打ち上げるよう強く要請しようとの了解が得られ、この日の会合を終えた。

## 10.5 打ち上げ延期の場合の対応策

昭和49年8月から9月にかけて、GMSの打ち上げを延期できないかという声が大蔵省、科学技術庁からしきりと聞え、そのトーンが次第に高くなってきた。気象庁では一応打ち上げが6か月、1年遅れの場合の対応策を用意することにした。

大蔵省、科学技術庁は、FGGEの開始が9月になったこと、しかも最初の1年がBuild-up Phase（準備期間とも読みとれる）という表現であった、また、NASAが打ち上げ分担範囲を縮小したため、宇宙開発事業団の経費に影響を与えていることの2点が、打ち上げ延期打診のもとになっている。

後で知ったことだが、実はこの頃すでに科学技術庁とNASAとの間で打ち上げ延期の約束が進んでおり、気象庁はそれをキャッチすることができず、振り回されていたのだった。

9月20日の気象衛星連絡会で、宇宙開発事業団はNASAに打ち上げ委託の手付金30万ドル（1衛星10万ドル）を送金手続きが済み次第納入すると報告。また10月7日から開かれる第1回FGGE政府間パネルの対処方針の検討では、FGGEの開始が9月になったが打ち上げを延期すると衛星の保管料を取られるので避けて欲しいと要望された。気象庁は打ち上げ時期を変更する意志はないと答えた。

9月21日には気象衛星推進委員会懇談会が開かれ、GMSの打ち上げ時期について検討された。寺内課長は、CDASの用地買収、DPCの建物高度制限解除の問題が残っているが、昭和50年12月には両庁舎が完成し、各種試験の後昭和51年9月には打ち上げを待つばかりとなる。GMSの開発は予定通りのようで気象庁は昭和51年12月の打ち上げを堅持したいと述べた。

小林企画課長は、気象庁予算は気象衛星が大きな額を占めており、他の予算は少ない、万一打ち上げ延期決定が遅れると他の予算の増額が手遅れとなる、延期の可否は早く決めるべきだと発言。森上人事課長も、増員要求の大部を衛星が占めているため、同様の意見を述べた。岩田次長は、延期を気象庁からは言い出せないが、宇宙開発事業団の追跡管制施設の予算成立は難しいだろう、延期になる可能性は高い、10月のNASA長官の来日の折にはっきり決着をつけるようにしないと、気象庁は虻蜂とらずになると発言した。

結局、NASA長官の来日待ちになった。

事務方による打ち上げ延期の影響は次のように要約される。経理上では国庫債務負担行為で既契約のものは完

成時期が遅れると違約金、保管料、追加経費が必要となるがそれ程大きくはない。建物は昭和50年度予算が全く認められないと物価上昇分約11億円を要す。予算上は物価上昇分が上乘せになるが、年度割が平滑化され、衛星以外の予算が楽になる。増員関係も同様だが、最終年の増員確保が心配である。

これを一口にまとめると、国際的信義を別とすれば、予算、経理、工程上ではタイトな面が緩和されよい傾向にあるといえよう。

以上のような議論が9月下旬から10月半ばまで連日夜遅くまで責料を作っては直しの繰り返しで、関係者の心労は並大抵ではなかった。

### 10.6 フレッチャー-NASA長官の来日

科学技術庁から連絡があって、大蔵省から山県宇宙開発委員にヨーロッパの衛星 (METEOSAT) の打ち上げが延期されたと聞くが本当かという質問を受けたという。10月2日毛利長官、寺内課長が山県委員と会合をもった。毛利長官は、今年の春 (昭和49年6月 WMO 執行委員会) の情報では昭和51年末打ち上げ予定と聞いた、それ以後の情報は入っていない、来る10月7日から開かれる第1回 FGGE 政府間パネルで新情報が入るだろうと答えた。

山県委員は、ヨーロッパの衛星の打ち上げが延びればGMSの打ち上げ延期に歯止めがなくなるので、ヨーロッパの延期が分かっても大蔵には伏せておいて欲しい、私個人としては宇宙開発計画の線をキープしたいが、他の委員が同じ考えとは限らないと述べた。

気象庁がヨーロッパの打ち上げが昭和52年前半になったのを知ったのは第1回 FGGE政府間パネルの席上であったが、宇宙開発事業団は既にヨーロッパ宇宙機関から早目に情報をキャッチし関係方面に知らせていた。宇宙開発事業団はGMS、CS、BS 3衛星の打ち上げに必要な経費の平滑化をはかるため、全体計画を後に遅らせようとの意向があるやに聞いており、このためにも情報を有効に利用する必要があったのだろう。

10月8日、今度は大蔵省からじかに宿題がきた。昭和50年度の経費を若干少なくするため、衛星の打ち上げは予定通りとし、庁舎の完成を昭和52年6月にするとFGGEに間に合うか、という質問である。6月完成では機器の据付け調整期間が短くなり、9月のFGGEに間に合わなくなるので、気象庁から打ち上げ延期の声が出ることを半ば期待したようだった。気象庁は3日間検討した結果、予定通り打ち上げた衛星を放置する訳には行かず、

CDASだけは予定通りとし、DPCは6月完成で何とか円形画像を作成する計画で経費を計算して回答した。

このような情勢の時、期待のNASAフレッチャー長官が10月7日から14日までの予定で来日した。NASA長官は宇宙開発委員会、科学技術庁、運輸省等を訪問、その間の10月9日午前、各省庁の宇宙開発計画の説明と質疑を行う会合が開かれた。気象庁からは毛利長官、寺内課長が出席し、GMS計画とNOAA衛星の利用について説明した。この中で、国際計画の一環からFGGEに間に合うようGMSの打ち上げを希望する旨述べた。NASA長官は、FGGEは大事なプロジェクトでアメリカも参加している、その中で衛星は重要な柱であるからGMSへの応援は惜しまないと肩透かしの返答をされてしまった。

注目の打ち上げ後、静止軌道投入まで分担してもらえるかの問題は、他の省庁との質疑から分析するとNASAの遷移軌道投入までの考えは変わっていないことが分かった。それ以後は実力ある民間ベースの利用を推薦するとの回答で、日本の期待は夢と化してしまった。これで宇宙開発事業団に追跡管制用施設の整備が必須となり、ますます打ち上げ延期の気運が高まってしまった。

### 10.7 第1回FGGE政府間パネル

第1回FGGE政府間パネルは10月7日から11日までジュネーブで開かれ、須田気象研究所所長が出席した。パネルはFGGE全般にわたって討議された。

FGGEの期間は昭和52年9月開始を目標に2年間とし、最初の1年はBuild-up Phase、後の1年をOperational Phaseとすることは変わりがなかった。ただOperational Phaseの中に二つの特別観測を新たに設けた。ヨーロッパの衛星とソ連の衛星の打ち上げが4~6か月遅れる発表があり、GMS打ち上げ時期決定にとって悪い材料であった。

この会議の報告は10月15日長官室で行われ、次長をはじめ関係する課長が出席した。須田所長から前記の報告の他、気象衛星に関して次のような報告があった。

- 1) FGGE期間の基本衛星系は静止気象衛星5個、極軌道気象衛星2シリーズ (アメリカ、ソ連)
- 2) アメリカの静止気象衛星2個、うち1個は打ち上げ済み。次は間もなく打ち上げる。
- 3) ヨーロッパの衛星 METEOSAT は昭和52年前半 (4~6月) に打ち上げ。
- 4) 日本は現在のところ昭和51年末から52年はじめには打ち上げJ、FGGEには間に合わせる。
- 5) ソ連の衛星は多分昭和53年中には打ち上げるだろ

う。

席上、次長は大蔵省はGMSの打ち上げを昭和52年4～5月にする方針を固めたようだ、との発言をし、列席者は耳を疑った。

この情報は根拠がないわけではなかった。科学技術庁今村宇宙開発課長からの情報によれば、大蔵省は伊原研究調整局長を呼び、GMSの打ち上げについて質問をしたところ、局長は昭和52年9月でよいと答えたという。この結果、大蔵省はGMSの打ち上げをFGGE開始の9月に間に合うよう昭和52年4～5月とすることを決めたようだ。CS、BSの打ち上げは翌年とする。なおこのことは宇宙開発委員会も了承だということである。

GMSの打ち上げ延期は確実になりそうだという状況なので、10月16日の宇宙開発委員会懇談会では、FGGE政府間パネルの結果はあまり詳細には説明せずざらりと報告し、気象庁は宇宙開発計画の線に沿って予定通り計画を進めて欲しいことを強く要請することにした。

10月16日予定通り宇宙開発委員会懇談会が開かれ、須田気象研究所長が会議の報告をした。補足として、寺内課長から、気象庁の地上施設は順調に進んでいる、日本の技術は欧米より遅れており、かつ初めての衛星なので運用までの余裕が欲しいので予定通り打ち上げて十分な準備をした方がよい、万一失敗すると予備機を打ち上げても半年後になるのでFGGEに間に合わなくなると説明した。

委員から多くの質疑があった中で網島委員の発言は厳しいものだった。すなわち、ヨーロッパやソ連の打ち上げが遅くなると5個の衛星はそろわないことになる、Build-up 期間に何をやろうというのか、日本がトップを切ることはなからう、スケジュールに余裕が欲しいのは日本だけではない、これだけでは予定通りの打ち上げを確保する理由にはならない、と述べ、最後に、気象庁もわれわれ（科学技術庁、宇宙開発委員会）も打ち上げ時期を決める段階になった、国内外の情勢から判断すると打ち上げを遅らせることによって他国と歩調が合い、その上GMS-2とのギャップも心配がなくなる、われわれの考え方（打ち上げ延期）がこれではっきりしたような感じがする、と結論めいた言葉でしめくくった。

この会の後、10月18日岩田総務部長は宇宙開発事業団の山口プロジェクト管理部長を呼び、宇宙開発事業団予算の内容を聞く勉強会を開いた。宇宙開発事業団では、打ち上げ後遷移軌道から静止点までの追跡用地上施設の経費算出を命ぜられている。GMSは技術試験衛星(ETS)\*と共

通施設で、ETSは種子島で打ち上げるため、打ち上げ時期は限られており、昭和52年1月となる、宇宙開発事業団の管制能力からして、次の衛星まで3か月は必要でGMSは昭和52年4月を予定しているとのことだった。

気象庁と同一歩調で進めなければならない宇宙開発事業団が既に打ち上げ延期の予算を立てていることに、気象庁関係者は不安を抱いた。

#### 10.8 寝耳に水、打ち上げ延期は8月に決まっていた

気象庁が各方面から打ち上げ延期の検討を迫られ、これに対して予定通り打ち上げを主張し、防戦これ努めた。しかし、周囲の情勢は延期の方に傾きつつあり、頭を悩ます毎日だった。

10月22日、宇宙開発事業団の渡辺次長が気象衛星課に来て、NASAとの打ち上げ契約の関係からGMSの打ち上げは昭和51年度中にはできない、との情報をもたらした。

NASAでは委託打ち上げの場合、その24か月前から3か月毎に打ち上げ費用を分割前納する規定になっている。GMSを昭和51年末に打ち上げるには昭和49年末に第1回の支払いを行わねばならないが、昭和49年度予算の中にはその費用が成立していなかったので支払えなかった、当然のことながら昭和52年3月以前の打ち上げはなくなった、とのことである。

しかも、この事実は昭和49年8月5日付。NASAのロケット打ち上げ計画の責任者メーホン部長から宇宙開発事業団の島理事長あての書簡で明らかになっていたり説明した。

宇宙開発事業団はこの事実を科学技術庁、宇宙開発委員会、大蔵省には知らせたが、運輸省、気象庁には内密にして何食わぬ顔でGMS打ち上げ延期に対処する作業を進めていた。気象庁は何も知らずに予定通りの打ち上げを確保するために長官はじめ関係者が奮戦してきたが、気が付いた時にはすでに外濠は埋められていた。

気象庁はこの情報に憤激し10月23日対処方針会議を開き、宇宙開発事業団に対処の遅れを釈明させ、国際信義の上からも、プロジェクト進行の面からも波及する問題が多いので、科学技術庁から外交ルートによりNASAに再考をうながすよう要望することにした。

10月24日には運輸省官房審議官、政策計画官が、25日には気象庁長官が宇宙開発事業団の松浦副理事長に事情を聞き、今ごろになって打ち上げが予定通りにならないことを泣き込まれても困る。8月上旬に回答があったのならな

\* ETS : Engineering Test Satellite

げ予算要求に反映できるよう、情報を流さなかったのかと詰問し、宇宙開発事業団に再考をうながす措置をとるよう要望した。松浦副理事長は諸種の事情から明らかにできないこともあって迷惑をかけた点を謝罪し、今後はガラス張りしていくことを約した。

事がここまで進んでは、云々しても手遅れで、気象庁は今後の措置を間違わぬため宇宙開発委員会を含めて関係省庁間で協議し、適切な打ち上げ時期を早急に決定することにした。

宇宙開発事業団がNASAと行ったこれまでの交渉の経過を次節で振り返ってみる。

### 10.9 宇宙開発事業団対NASA打ち上げ交渉経過

昭和49年予算を作成中の昭和48年夏ごろはCS, BSを宇宙開発計画に取り入れるかどうかを宇宙開発委員会で激論中で、まだこれらの衛星をアメリカに依頼することなどは決められなかった。宇宙開発事業団はNASAとの予備交渉で打ち上げ24か月前から打ち上げ委託費を支払うことを知ってはいたが、宇宙開発委員会の方針が定まらないため、取りあえず打ち上げ委託の着手料1件10万ドル、計30万ドル(GMS, CS, BS)を昭和49年度予算に盛り込んだ。打ち上げ委託費は昭和50年度予算に計上せざるを得なかった。

GMSの打ち上げ委託費は、このため早くて昭和50年4月からの支払いになり、打ち上げ予定の昭和51年末までは21か月しかないことになる。そこで宇宙開発事業団は24か月以内ではあるが、GMSは予定通り打ち上げて欲しいとNASAに交渉し、一応の内諾が得られたという。この約束が正式なものかどうかが問題で、宇宙開発事業団は主として国際関係の担当と話を進めており、経理関係担当との協議ではなかったようである。

昭和48年度の宇宙開発計画に3衛星を開発し、アメリカでの打ち上げを考慮するとの決定は昭和49年3月13日であった。

宇宙開発事業団は一応目鼻がついたところで、この決定を踏まえて、打ち上げ委託費支払い開始時期の猶予を在アメリカ大使館を通じてNASAに意向を打診した。NASAからは国際部セイクス氏から、支払い時期を昭和50年4月にすることは多分可能だろうとの回答を得た。そこで正式に昭和49年5月17日理事長からNASAのフレッチャー長官あてにGMS, CS, BSをそれぞれ昭和51年12月、昭和52年2月、3月に打ち上げて欲しい旨要請した。この返事は6月22日NASAのロー副長官からあり、NASAと日

本側の関係機関との間で覚書協定が結ばれることを条件に引き受けると記されてあった。宇宙開発事業団はこれで予定通り計画が進むとして覚書協定の作成にとりかかった。

このころ、アメリカ国内に大きな事態の変化があった。アメリカ議会は近年における宇宙開発予算の縮小に関連して昭和49年4月NASAに対して外国の衛星の打ち上げ経費の実情の報告を求めた。NASAは24か月前から3か月毎に分割払いで受領している旨回答した。

前節で述べた、昭和49年8月5日付のNASAの打ち上げ計画の責任者であるメーホン部長から島理事長あての、24か月前から前納するという原則は変更できないとの書簡は、アメリカ議会の審議のあらわれであったのだ。

宇宙開発事業団はその後9月18日、書簡をもって在アメリカ大使館を通じてNASAの担当部長に、さらに10月14日來日中のNASA長官に再考を要望したが、肝心の原則を変更する回答は得られなかった。

もはや再考の余地はなく、予算の交渉もかなり進み、事務的な処置も必要となってきたため、宇宙開発事業団、科学技術庁は10月22日によりやく気象庁に情報をもたらしたのではないかと憶測したくなる。

宇宙開発事業団からの使者は気象庁から派遣された渡辺氏であり、立場上止むを得ないとはいえ、つらい役だったと思う。渡辺氏はこのことについて一言も言わなかったけれど、後にかみ合わせ問題で交渉役となった山中氏、2号衛星の仕様、初期障害の問題の説明役となった斉藤氏が、その渉に当たった時の辛さを話してくれた。

### 10.10 打ち上げ延期決定のための交渉

NASAの打ち上げ分担の縮小と、打ち上げ委託費の支払い期間の短縮を認めない方針を変更させることが困難となってきたため、科学技術庁を中心に打ち上げ延期の動きが活発になってきた。

10月29日高谷班長のところへ、科学技術庁萩原宇宙企画課補佐官と運輸省野口政策計画官から別々に連絡があった。内容は同じもので、打ち上げを変更するには宇宙開発計画の改定が必要である、しかし、今年は従来のロケット計画の一部を変更して、GMS-2等の打ち上げのため、中間段階としてN改良型ロケットの開発を決めた、その上CS, BSの開発(アメリカ打ち上げ要望)で採めて、8月30日に内定の形でようやく宇宙開発の経費の見積もり方針を決めたばかりである、今また打ち上げ時期を変更すると、宇宙開発委員会決定の権威にかかわるから発

表のタイミングを考えている、できれば内示と同時にした方が大蔵省の方針と食い違わなくてよいのだが、とのことだった。

一方、宇宙開発事業団は気象庁の要望により理事長からNASA長官あて、打ち上げ委託経費の前納期間を24か月以内に短縮できないかと再考を促す書簡を11月5日ころに出し、最後の打診を試みた。その返事は間もなくきたが、日本側の要請を飲むことはできない、ただしGMSは国際計画であることに鑑み、軌道計算及び宇宙開発事業団職員

の訓練には協力すると、つれないものだった。このころになるとマスコミも感づいたようで、11月10日付の新聞には、NASAの打ち上げ委託内容が変更になり、昭和51年度打ち上げに新たな難問が生じたと報じられた。

11月27日に宇宙開発委員会が開かれるに先立ち、高谷班長は11月20日科学技術庁今村宇宙開発課長と11月25日同庁上島宇宙企画課長、山野宇宙開発参事官と最近の動きを話し合った。GMSの打ち上げはヨーロッパの衛星の打ち上げが遅れたことから止むを得ないだろうが、国際計画であるため順位は第1位と考えている、また打ち上げ経費の前納期間を24か月以内に短縮する件はNASAと再度折衝中で、覚書の進行状況とも絡んで結論はまだ出ていない、予算内示までにははっきりさせたい、との意向であることがわかった。

11月27日の宇宙開発委員会では打ち上げに関する問題はアメリカと交渉中であるが、予算内示までには決定したい、打ち上げ順はGMSが最初と考えているという簡単なものだった。

12月に入って最後の動きがでてきた。12月10日科学技術庁研究調整局長から運輸省大臣官房審議官にGMS等の打ち上げ契約に伴う前払金支払い方式の変更が不可能の見通しとなったので、GMS打ち上げは当初予定の昭和51年度から昭和52年度に延期せざるを得ない旨の申し入れがあった。打ち上げは昭和52年6月としたいとつけ加えてあった。

この連絡を受けて気象庁は12月11日検討した結果

- 1) ヨーロッパ、ソ連の衛星の打ち上げの遅れから、FGGEの開始が昭和52年初めから9月になった。GMSが昭和51年末打ち上げを主張する理由は薄くなった。
- 2) 地上施設の整備に若干余裕ができる。
- 3) 打ち上げから運用開始まで3か月しかなく、要員の訓練が短くなるが、ヨーロッパ、ソ連の衛星も遅くなったことを考えれば反対の理由にはならない。研

修を強化することで対処できる。

以上のことから、止むを得ないとし次の条件を付けて科学技術庁の要求を受け入れることにした。

- 1) 打ち上げは昭和52年6月より遅れないこと。
- 2) 静止軌道に確実に乗り、気象庁の運用に支障のない状態にすること。
- 3) 万一運用に支障がある事態発生の際は可及的速やかに予備衛星の打ち上げを行うこと。

12月16日の第16回気象衛星推進委員会でこの件が審議されたが、上部からの依頼でもあるので、上記条件を付して受けることにした。

打ち上げ延期了承の件は運輸省野口政策計画官から次官まで、12月20日に説明し、山県宇宙開発委員へ通知された。12月24日には気象庁長官、総務部長がGMSの打ち上げ延期を交通部会に説明、同時に郵政省もCS、BS打ち上げ延期を通信部会に説明、ともに了承を得た。

以上の手順を踏み12月24日午後宇宙開発委員会が開かれ、「昭和50年度における宇宙開発関係経費の見積り方針の改定について」を決定した。改定された内容は『米国に依頼して打上げるGMS、CS、BSは昭和51年度に打上げることを目標に開発を進めてきたが、これらの衛星の打ち上げ契約に関する日米両国の交渉の結果、昭和51年度打ち上げが不可能となったので、打ち上げ目標年度を昭和52年度に変更する』であった。

新聞は“米との契約不手際・実用衛星打ち上げ1年延期”、“3衛星委託打ち上げ軌道修正”などの見出しで取り上げた。

気象庁は打ち上げ後運用まで十分な余裕を考え、昭和51年末打ち上げを主張し続けたが、アメリカ側の事情には遂に抗しきれず、打ち上げ延期に従うことになった。

#### 10.11 宇宙開発計画「打ち上げ昭和52年度に延期」を決定

昭和50年度予算は年明け内示で昭和50年1月4日にあった。打ち上げ6か月遅れの計画で地上施設整備、人員計画等の経費が示された。これを受けて宇宙開発委員会では「昭和49年度宇宙開発計画」を決める作業を始めた。

2月14日、宇宙開発委員会幹事会があり、部会を開いて文案を検討し、宇宙開発計画を決定するが、予算内示のあったものについてのみ明記することが決まった。打ち上げ順序は宇宙開発事業団渡辺次長の情報によれば、宇宙開発事業団とNASAとの打ち上げ契約覚書の案ではGMSは昭和52年第2四半期、CSは第4四半期、BSは昭和53年第1四半期になっているという。ところが2月17日に宇



宙開発事業団北岡理事が来庁して、覚書の案の検討段階で、通信部会が打ち上げ順序を変更しようという動きがある。気象庁は2月20日の計画部会の前に早目に手を打っておいた方がよいとのことだった。

この情報を運輸省野口政策計画官に話し、相談したところ、昭和49年12月中旬に科学技術庁から手交されたメモがあると言われた。それには、GMSは国際計画である上、昭和52年9月のFGGEに間に合わせるよう最初に打ち上げる、GMSは構造上静止軌道投入作業が技術上難しいため衛星メーカーに委託するが、その際宇宙開発事業団職員がその技術の習得ができ、CS、BS打ち上げに活用できる、CSとBSは姿勢安定方式の違いから、姿勢制御の行い易いCSを優先すると書かれてあった。野口政策計画官はこれを変更することはできないと思うし、また変更されれば運輸大臣は主務大臣の立場から了承しないだろうと述べた。北岡理事の情報はこのメモによれば奇怪なもので、そのまま黙殺されてしまった。

2月20日宇宙開発委員会計画部会があり、寺内課長、高谷班長が出席した。GMS、CS、BSの3衛星の打ち上げは、当初計画されていた昭和51年度の打ち上げが不可能となったので目標年度を昭和52年度に変更する提案がなされ了承された。打ち上げ順序は事務局側から示されなかったため、宇宙開発事業団松浦副理事長から打ち上げ順序を早急に決めて欲しいとの発言があった。山県宇宙開発委員から近く決めたいとの回答があっただけで終わった。

気象庁は地上施設の整備工程、運用準備の関係から、打ち上げ時期を明確にする必要がある。長官、寺内課長は2月24日山県宇宙開発委員と会見し、打ち上げ時期の考え方を質問した。その結果、宇宙開発委員会としては昭和52年6月を考えているとの確約が得られた。

他の衛星も含めた順序は2月26日の宇宙開発委員会懇談会で、GMS、CS、BSの順にすることが提示され、郵政省関係者も了承した。GMSについては、電離層観測衛星予備機の打ち上げが昭和52年8月に予定されており、宇宙開発事業団の計算機が6月ごろには1台しかサポートできないがヒューズ社が自社の計算機で静止軌道投入をサポートすることで6月打ち上げとすることが決められた。

これで、技術的、政策的な根回しが済み、3月7日の宇宙開発委員会において昭和49年度の宇宙開発計画が決定した。GMSの項は、“まえがき”の部分で、打ち上げ目標を昭和51年度から昭和52年度に変更する、“各論”

の部分でGARPに参加するという打ち上げの緊急性に鑑み我が国のロケット開発に先行してアメリカに依頼して行うものとするが、当初計画されていた昭和51年度の打ち上げが不可能となったので、打ち上げ目標を昭和52年度に変更すると記された。

昨夏以来、約半年以上にもわたって翻弄された打ち上げ延期問題はようやく落ち着き、目標に向かってプロジェクトが進められるようになった。

宇宙開発事業団とNASAとの打ち上げ契約は昭和50年7月19日ようやく締結され、7月21日公表された。発表文の要旨は次のとおりである。

GMS、CS、BSの打ち上げをNASAに依頼してきたが、今般「宇宙開発事業団の人工衛星打ち上げに関連してNASAが提供する人工衛星の打上げ及び付帯業務に関する宇宙開発事業団とNASAとの契約」に調印した。

この契約は先にこれら3衛星の打ち上げ協力に関し、日米両国政府間で交された「交換公文」及びNASAと科学技術庁との間で締結された「了解覚書」に基づき、具体的実施のために締結されたものである。

契約日 昭和50年7月19日

契約内容

(1) 契約金額 約4,800万ドル(約140億円)

(2) 打ち上げ予定時期

GMS : 昭和52年度第1四半期(6月を目標)

CS : 昭和52年度第3四半期(11月を目標)

BS : 昭和52年度第4四半期(昭和53年2月を目標)

なお正確な期日は60日前までに宇宙開発事業団とNASAによって決められる。

(3) 打ち上げロケット デルタ型2914ロケット

(4) 打ち上げ場所 アメリカ、フロリダ州ケープカナベラル

(5) 業務の内容 NASAはロケットを調達して宇宙開発事業団の製作した人工衛星を打ち上げ、衛星がロケットから分離する時点までの業務を行う。

(6) 経費支払い 実費支弁の原則のもとに、契約締結後から支払いを開始し、以後3か月毎に分割払いをする。

(つづく)

---

# 史 料

---

## 続・静止気象衛星事始め (2)

中 村 繁

551. 507 (091)

### 目 次

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 静止気象衛星システムの建設体制</li> <li>2. データ処理センター庁舎の建設</li> <li>3. 指令資料収集局の庁舎及びパラボラアンテナの建設</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 測距局の整備</li> <li>5. かみ合わせ試験の実現</li> <li>6. ダミー電波問題</li> <li>7. 静止気象衛星 2 号</li> </ol> |
|---|---|

#### 1. 静止気象衛星システムの建設体制

##### 1. 1 気象衛星センター準備室の設置

昭和 50 年を迎えるころには GMS 本体をはじめ地上の各施設、設備、土地の入手等がそろそろ終わりかかってきた。機器の製作、建物の建築がいよいよ本格化し、その完成、設置・調整は GMS の打ち上げが 6 か月延びたとはいえ、昭和 51 年春から夏ごろまでには終わらねばならない。昭和 50, 51 年は GMS システムのまさに建設の時期であった。

気象衛星課の人数は次第に増えて昭和 50 年度にピークとなり 109 名に達した(第 1 章第 1. 2 節の気象衛星課職員数の表参照)。課員は大蔵省、行政管理庁等財政、増員、組織要求関係の折衝、科学技術庁、宇宙開発事業団等宇宙開発関連の事務的、技術的な交渉、オーストラリア、タイ等測距局設置、衛星関連会議等外国との交渉、鳩山 (CDAS)、清瀬 (DPC) の現地における土地、建物関連の折衝・監督、一方、横浜・蒲田等でメーカーのハードウェア、ソフトウェア製作の指導、またプロジェクトの開発、GMS 運用のための研修等々、いすを暖める暇もなく、東奔西走していた。思惑通りに仕事が運ばず、

その度に関係者が集まって鳩首会議を開き、深夜に及ぶことは常であった。

GMS システムの基地ともいえる DPC 庁舎が昭和 51 年 3 月 1 日に、CDAS 庁舎が 3 月 8 日に完成し、電子計算機、通信機器の搬入、据え付け、調整、それに続いて運用プログラムの結合試験、CDAS、DPC を結んでの総合試験が行われることから、昭和 51 年 2 月 10 日を第 1 陣とし、逐次 DPC、CDAS へ準備要員として駐在員が派遣されていった。3 月 22 日まで 5 回にわたって計 23 名 (DPC 19 名、CDAS 4 名) が気象衛星課から現地駐在となった。この駐在は昭和 51 年度に発足する気象衛星センター準備室 (清瀬、鳩山) の先陣ともいべきもので、気象衛星課では 2 月中旬に気象衛星センター準備室準備委員会を設け、DPC、CDAS の部屋割、机、戸棚等の手配等の作業を行い、現地の業務が円滑にできるよう準備を進めた。

昭和 50 年度も押しつまったころ、気象衛星課の各班、各職員の落ち着き先が申し渡され、本庁、清瀬、鳩山の 3 か所に分かれることになった。3 月 23 日夜、気象庁講堂で気象衛星課の分散会が開かれた。約 3 年間、狭く、

喧噪の中でプロジェクトの推進に当たった苦労や、これから打ち上げまでの最後の追い込みへの不安等、各人それぞれの感慨の中で夜が更けるまで話は尽きなかった。3月26日気象衛星センター準備室へ移る物品と約50名の荷物が本庁から清瀬、鳩山へと運び出された。

昭和51年度予算は昭和51年5月8日に成立し、気象衛星課に気象衛星センター準備室を設置する訓令第9号により、昭和51年5月10日気象衛星センター準備室が発足した。所掌は衛星気象業務の実施のための準備に関する事務をつかさどるとうたっている。

気象衛星センター準備室長は村山信彦技官で、組織は9班（総務、施設、システム管理、データ処理、写真処理、解析、管制、第1衛星通信、第2衛星通信）から成り、第2衛星通信班が鳩山のCDASである。発足時の人員は清瀬66、鳩山11の計77名である。気象庁の気象衛星課は61名となった。

気象衛星センター準備室は昭和51年12月まで、清瀬では電子計算機を運用して運用プログラムの結合作業と同時に運用訓練、写真、通信関係は機器の調整と運用訓練を行う。鳩山では通信機器の調整と運用訓練を行った。

昭和52年1月からは人員を増し、2シフトで電子計算機を運用し、清瀬と鳩山との間で疑似データによる総合試験を、本庁の気象衛星課はこの時点で予算要求、科学技術庁、宇宙開発事業団との折衝等、衛星気象業務の基本計画に関する業務を行うことになった。昭和51年1月1日における人員は、気象衛星課22名、気象衛星センター準備室149名（清瀬122、鳩山27）であった。

## 1.2 気象衛星センターの設置

気象衛星センターの組織を検討するに当たって、気象通信所の組織はこれとは別に残置するか、あるいは合併するかはDPCの設置場所の検討当時から問題になっていた。しかし、大方の考え方はDPCを清瀬の気象通信所構内に決定した時から、潜在的に合併する意向ではあった。

昭和50年7月予報部では部内の検討を行い、気象通信所の機能はすべて気象衛星センターの機能に取り入れ再編成し組織的に一体化する方針を決めた。

企画課はこの意向をくんで、昭和50年10月29日、気象衛星課、人事課、業務課、気象通信所の補佐官クラスで編成する「気象衛星センターと気象通信所との併合についてのワーキング・グループ」を設けた。第1回の会合で企画課長から、組織は法律改正事項になるので十

分検討して欲しい、方針としては併合の方向で進めるようにとのあいさつがあった。

会合は数回開かれ、組織、運用上の問題点、合併による感情的な面、人事交流、研修等について意見交換がなされた。このワーキング・グループで気象通信所から提示された組織試案は次のようなものであった。すなわち気象通信所は気象衛星センターの部の一つ、軌道衛星通信部（運用管理、運用第一、運用第二の3課）とする。業務内容として、将来TIROS-Nシリーズに代わる軌道衛星業務は強化し、外国無線模写放送の受画業務、北京回線が開通した後のラジオテレタイプ放送受信業務は縮小または廃止し、その他は現状を維持する方向で整理するとなっていた。

昭和51年度に入り、企画課を中心として人事課、気象衛星課、予報部業務課を含め組織委員会をつくり、4月27日から6月11日まで数回の検討を行った。結論は気象通信所の業務は整理して気象衛星センターの一課とすることになった。その検討の過程で、電子計算機、通信機器の運用、写真処理、解析作業の現業を一括して運用班とし、第1から第4の運用班の4交代で現業を行い、4名の運用管制官が各運用班の長として総括するという企画課案と、現業はそれぞれの業務を所掌する課が運用し、それに気象通信所の業務を整理した衛星通信第2課が同じように現業をもつ、現場で特に意志決定を必要とする場合はシステム管理課がそれに当たるという人事課、気象衛星課案との間で得失を巡って討論が続き、結着が長引いた。

現業を一本にまとめ効率のよい現業運用をするには企画案は捨て難いものがあったが、これまで行政管理庁、大蔵省と折衝してきた気象衛星センターの組織と大幅に変わることは、一からの出直しとなり、これまで積み上げてきた努力が無駄になる恐れがあると人事課の意見によって人事課案が採用された。

最初に要求した時の気象衛星センターの組織は次の通りであった（気象通信所からの振り替え76名）。

所長、次長、総務部〔総務課、会計課〕、データ処理部〔システム管理課、データ処理課、写真処理課、解析課、管制課〕、衛星通信部〔通信管理課、衛星通信第一課、衛星通信第二課、衛星通信第三課〕。衛星通信第二課が気象通信所、衛星通信第三課がCDAS。要求人員は335名、他に研修要員20名を加え計355名であった。

気象衛星課は気象衛星管理課となり、課長、補佐官、業務係、総合システム班、データ処理システム班、伝送

システム班で構成、要求人員は15名であった。

この要求に対して、昭和51年9月からの行政管理庁との折衝では、3部は認めるが、次長は取り下げる。データ処理部の写真処理課と解析課は一連の作業であるとして解析課にまとめる。衛星通信部は情報伝送部に、衛星通信第一、第二課は伝送第一、第二課に、衛星通信第三課は気象衛星通信所に名称を変え、人員297名が認められた。

一方気象衛星管理課は企画課気象衛星室となり、人員15名が認められた。

昭和52年3月になって、昭和52年度予算の成立が遅れることがほぼ確実となり、気象衛星センター設置のための法律（運輸省組織令の一部を改正する法律——昭和52年法律5号）が遅れるかどうか、微妙になった。しかし、運輸省関係者の努力により3月末にこの法律が国会を通り、昭和52年4月1日、気象通信所を廃止し、新たに気象庁の附属機関として気象衛星センターが設置された。

初代の所長は気象研究所の小平信彦気象衛星研究部長が任命された。構成は所長以下3部9課1所で、所掌は気象衛星による観測及び気象通信並びに気象無線報の受信を行う業務とうたわれている。

気象衛星課は昭和52年度予算成立の日と同じ昭和52年4月18日、運輸省組織令の一部を改正する政令（昭和52年政令82号）の施行により廃止され、企画課に省令組織として設けられた気象衛星室となった。所掌は気象衛星を利用して行う気象業務に関する事務の取りまとめ、及び基本的な計画に関する業務を行うとうたわれている。初代の気象衛星室長は気象衛星課矢田明補佐官が任命された。

かくして、気象衛星を利用して行う運用業務とその基本的な計画立案、事務取りまとめの両部門の組織が設置され、静止気象衛星業務は本番を迎えることになった。

## 2. データ処理センター庁舎の建設

### 2.1 工事の着工

DPC 庁舎、宿舍の建設工事着工に必要な東京都、清瀬市の各種条例にかかわる制限や要求の問題は、昭和49年12月20日の建物高度制限特認許可が得られたことによってほぼ解決し、いよいよ着工の運びとなった。

まず構内宿舍の建築工事契約が昭和49年12月25日に行われ、翌26日から工事を開始した。庁舎の建築工事、衛生・電気等の諸施設の契約は少し遅れて昭和50年3

月25日に行われた。工事は昭和50年4月17日に“くわ入れ式”を行って開始された。

本工事に先立って、気象通信所の要望もあり、軌道衛星受信施設に影響があるかどうか確かめるため、受信室に振動計を置きテストをしたり、工事現場に仮囲いをしたりして前準備をした。工事着工以後は順調に進み、7月半ばごろには基礎のコンクリート打ちが完了し、鉄筋が地上に現れてきた。9月中ごろ、1階のコンクリート打ち完了。10月中旬、2階の、11月中旬、3階のコンクリート打ちがそれぞれ完了し、予定の2月29日完工を目指して工事が進んでいった。この工事中に発生した問題を二、三拾い上げてみよう。

### 2.2 DPC 建築工事中の諸問題

#### (1) 電源・空調問題

電子計算機メーカーから、厳しい電源・空調の条件が持ち込まれ、それに対応する定電圧定周波数電源装置（いわゆる CVCF）や空調関係設備の契約が順調に進まなかった。関東地建はこのままでは3月末になっても完工しないと苦切っていた。5月から7月にかけて、気象庁、関東地建、電子計算機メーカー、空調関係メーカーと何回となく打合せを持ち調整をはかり、ようやく空調施設の仕様に同意が得られた。工程については、8月7日の打合せ会で、庁舎完成検査は2月末に行い、空調は3月までに運転ができるようにする。電子計算機は3月に入ってから設置工事を始め、3月下旬から運用開始をするという突貫工事で消化することになった。

#### (2) 写真伝送装置問題

これは突然起き、関東地建に迷惑をかけた問題である。写真作業室で作成した雲画像写真を約30m離れた解析作業室へ届けるのに、写真班が届けるか、解析班が取りに行くか、両者とも担当でないと折り合いがつかなかった。結局トロリコンベアか気送管を設置することにしたが、最初の計画になかったため、工事変更になり、関東地建との調整が必要になった。

8月8日の気象衛星課内の担当者会議で、乙部班長から、関東地建との打合せの結果、トロリコンベアは壁に穴を空けねばならないことと経費の関係上気送管にすることが言い渡された。ルートは写真作業室から解析作業室までであったが、気送管の曲線部分が多く、工事に難ありとして、写真班が廊下の向こう側まで歩くことで譲歩し、9月8日直線コースに落ち着いた。

各作業の分界点をどこにするのかの問題は、作業を細

かく詰める段階で至るところにあった。しかしこの場合はお互いに作業量を少なくしようと主張し合ったため、関東地建の工事変更にまで波及したケースである。

### (3) 桜の保存問題

空調機の搬入に伴って、3~4本の桜の一部の枝を切る必要が生じた。この問題が出たのは11月の初めで、枝を切る時期は11月中旬以降であった。桜の枝の切断には気象通信所が猛烈に反対した。気象通信所は戦後、旧海軍施設を気象庁が引き継いだもので、開所当初職員が100本近くの桜の木を植えた。以来30年、大木に育ち春は見事な桜並木となり、近在の桜の名所となっている。この由緒ある桜の木を損うことは困ると言い張り、とうとう桜の木を移植することで決着をつけた。

桜の木は電源室の建設場所をも左右した。桜並木を避けて位置決めをしたため、電源室は庁舎の目と鼻の先に設置され、データ処理部の眺望を遮ってしまっている。

## 2.3 DPC 庁舎の完成

次々に起きる問題を処理しながら工事はどんどん進み、11月15日から30日の間に空調機が、12月2、3日に受電装置が搬入、据え付けられた。12月8日庁舎の建物、

電気・機械設備の中間検査が終わり、一つの山を越した。

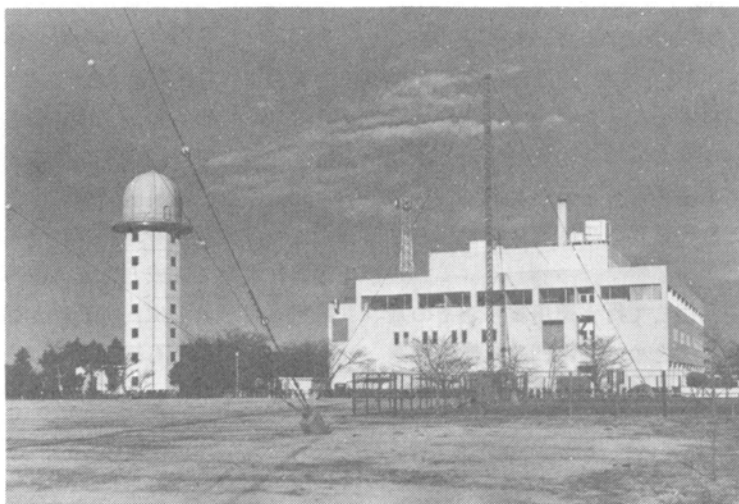
年末12月25日には浄化槽が完成、昭和51年に入って1月上旬に外装塗装が出来上がったので、外からは完成したようになった。内部では内装工事が急ピッチで進んでいた。2月12日から受電が開始され、17日からは空調の試運転をはじめた。

昭和51年3月1日、予定より1日遅れたが庁舎の完成検査があり、これに合格し気象庁に引き渡された。新築されたDPCの全景を第2.1図に示す。

“くわ入れ式”から約10か月でDPCの本屋は建築が終わり、あとは外構工事に移った。

電子計算機の搬入は気象庁、関東地建、富士通との間で1月中旬具体的な計画が練り上げられ、建物が気象庁に引き渡された直後から始めることになった。まず、ケーブル工事が行われ、続いて3月9日からいよいよ本体の据え付け調整となった。電子計算機室は戦場のような騒がしさで、フリーアクセスの床のあちこちに穴が空いていて、職員は入り込む隙がなかった。3月22日に完成検査が終わって、休む暇なく翌23日からすぐ稼働し、運用プログラムのデバッグ作業に入った。

外部工事のうち最大の電源室が5月11日に完成し、



第2.1図 気象衛星センター

西方向から垂直LP(対数同期)アンテナ越しに見た全景。左の塔は極軌道気象衛星(NOAA)受信用アンテナ塔。上部のドーム内に直径4mのパラボラアンテナが収容されている。庁舎左端後方に見える鉄塔は対気象通信所、対筑波山マイクロ回線用鉄塔。

DPC の機能は完全に整った。

### 3. 指令資料収集局の庁舎及びパラボラアンテナの建設

#### 3.1 仮設道路の設定と鳩山駐在所の設置

CDAS 庁舎への取り付け道路の買収のめどがついたのは、昭和 49 年 12 月 3 日の村長招集の地主全員集会であった（第 1 章第 4. 6 節参照）。しかし、実際に用地を取得し取り付け道路の工事ができるのはまだまだ先で、道路完成をまって庁舎用地の造成、庁舎建築を行うのでは予定の昭和 51 年 2 月末の CDAS 庁舎の完成には間に合いそうもないと判断した。そこで、取り付け道路が完成するまで、仮設道路をつくって工程を早めることにし、12 月 12 日村と交渉をした。村も、取り付け道路本線の用地買収の話がまとまる方向にあったので、迂回路の斡旋に応じてくれた。既設道路の一部を拡幅し仮設道路とし、拡幅部分は当面借用して工事し、役目が終わった後で村が買い上げ、村道として利用することになった。これが決まったのは暮も押しつまった 12 月 24 日だった。

昭和 50 年 2 月 12 日仮設道路の地元の区長と話し合い了承が得られ、引き続いて 2 月中旬道路の測量が行われ、取り付け道路本線の買収作業のもたつきをよそに、2 月末には借地契約が終わった。

CDAS 建設業務のため、気象衛星課の関係官が鳩山に出掛ける回数が多くなり、工事が始まるようになると駐在する必要が考えられた。適当な駐在所の設置について、昭和 49 年 11 月 15 日、村の総務課長と相談したところ、役場の傍の診療所の住宅が借りられるようになった。

事務手続きがあって、昭和 50 年 1 月 6 日借用契約を結び、1 月 16 日乙部班長、渡辺係長が必要物品の運び込みの下見を行った後、1 月 30 日テーブル、石油ストーブ、宿泊物品等を運び込んだ。2 月 7 日鳩山駐在所が開設された。道路工事、庁舎建設等が始まってからは毎週定期的に関東地建、工事業者との工程打合せ会がもたれ、駐在事務所としての役割を果たした。

#### 3.2 取り付け道路の工事

取り付け道路の本線、仮設ともに、本線の用地取得の解決が近づいた昭和 50 年 3 月 13 日工事契約が結ばれた。その直後、3 月 17 日には用地買収が完了し、いよいよ工事が始められることになった。工事開始に先立ち、4 月 18 日夜、大豆戸の住民に工事概要を説明し、納得してもらった。

仮設道路の方は突貫工事で、6 月には庁舎敷地に到着

直ちに庁舎の敷地造成に移り、7 月下旬には工事が終わり庁舎工事に取り掛れるようになった。

しかし、本線の工事ははかばかしくなかった。この年の梅雨は 6 月中旬と 7 月上旬に長雨があり、水田地帯の増水が車輛の運行を妨げたためである。また、7 月 19 日には死亡事故が発生した。死亡したのは青森県出身の若い作業員で、感電によるものだった。水田にコンクリートの壁をつくり、道路側から土盛りして道路の拡幅を行っていた。壁づくりの際、生コンクリートを電動パイプレータでつき固めていたが、電動パイプレータを誤って水田に落とし、それを取り上げるため水田に入ったところ感電したのが原因であった。長雨や事故で遅れたが、9 月上旬本道路が完成、庁舎工事は本線によるピストン輸送でピッチを上げることができた。

#### 3.3 CDAS 庁舎の建築及びアンテナ工事

庁舎工事の開始は道路工事の遅れから 6 月の予定が 7 月 11 日になった。8 月中は仮設道路を使つての基礎工事であった。本線が開通してからスピードが上がり、10 月には 1 階のコンクリート打ちが、11 月には 2 階のコンクリート打ちが終わるという順調な進み方だった。10 月の最盛期には、一時、コンクリート・ミキサーが 50 台も走り、道路がひどく痛んで、かえって捗らぬことすらあった。丁度この頃は、9 月から始まった 18m パラボラアンテナの基礎工事と重なって、このようなミキサー部隊の出現となったのである。

12 月に入って内装工事に移った。この頃から大型車の往来は少なくなり、道路は舗装工事にかかった。昭和 51 年 1 月中旬足場が外され、白亜の建物が冬の太陽にまぶしく輝いた。門の標札の名称を何にするかが議論されたのはこのころだった。「気象衛星地球局」、「気象衛星鳩山地上局」、「気象衛星センター鳩山地上局」等諸説紛々だったが、宇都宮総務部長の組織が決まらないのに標札を作るのはまだ早い、との意見で一応保留となった。

そのころ、18m のパラボラアンテナの基礎が固まり、アンテナ部品の搬入が行われ、次いで 2 月に入りアンテナ組立て用のクレーン車が山に上がってきた。アンテナは台座の部分から順次上へと組み上げられていった。

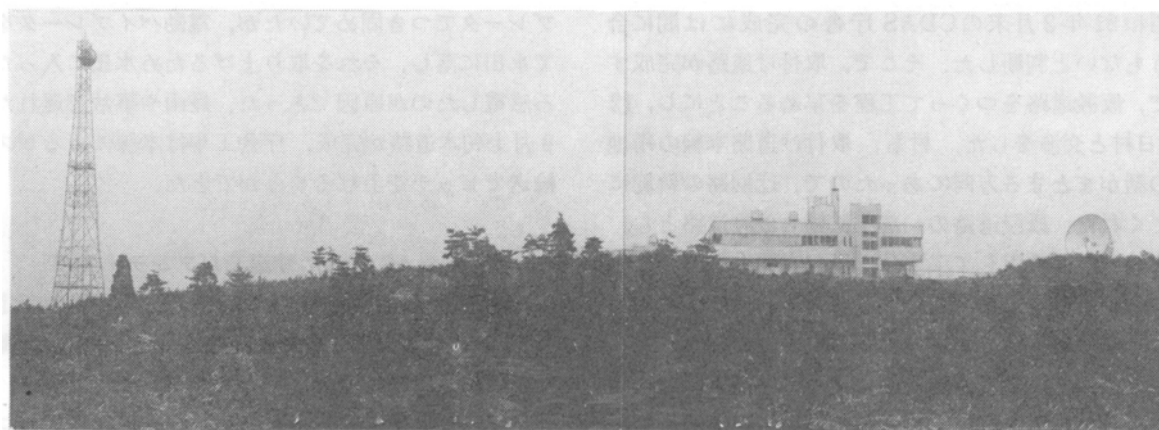
CDAS 庁舎へは 2 月 17 日受電が開始され、建物に灯がともり、3 月 2 日には非常用発電機による給電試験があった。庁舎の完成は予定していた 3 月 2 日より 1 週間遅れて、3 月 8 日庁舎、付帯設備、道路の完成検査を行い、すべての部分に合格、関東地建から気象庁に引き渡され

た。

CDAS の象徴ともいえるパラボラアンテナは 4 月に五輪山の山頂に出来上がった。同時に 2 月から組み上げられていた DPC 向けマイクロ回線用の 50m の鉄塔も出来上がり、交互に赤、白に塗り分けられ完成した。完成した CDAS の全景を第 2. 2 図に示す。

白亜の CDAS 庁舎、18m のパラボラアンテナ、50m の

赤白のマイクロ回線鉄塔を、水田の真ん中を貫く、約 2.4km の立派な舗装道路、いわゆる“乙部道路”から見ると、宇宙を相手にしている仕事だとの実感が湧いてくる。この乙部道路を大豆戸の部落の方へと歩いていくと農民センターで最初の地元説明会（昭和 49 年 9 月 26 日）を開いてから約 1 年半、その間地主の説得に走り回った乙部班長の苦勞が足下から伝わってくるような気がする。



第 2. 2 図 気象衛星通信所

北西方向からの全景。右端のアンテナは直径 18m のパラボラアンテナ。左端の鉄塔は対気象衛星センター向マイクロ回線用鉄塔。

### 3. 4 視準局の整備

視準局は昭和 48 年 10 月 21 日埼玉県都幾川村の堂平山の土地を借り、ここに建設することが決まった。敷地の造成、建舎の建築は昭和 50 年 8 月から始められた。まず、ボーリングにより地質調査を行い、その結果で建舎の設計と用地造成計画を 9 月一杯には終了した。工事は 12 月 11 日の縄張りから始め用地造成を経て、昭和 51 年 1 月 9 日基礎コンクリート打ちが完了、建物は 3 月 15 日に完成した。第 2. 3 図は視準局の全景である。

### 4. 測距局の整備

#### 4. 1 タイの測距局、最後の直談判

オーストラリアの測距局の設置は昭和 49 年 10 月末ギブス気象局長、エンナー科学省次長の来日により確実に became, タイの測距局は中規模利用局の抱合せ要求によって、かえって複雑化してきた。

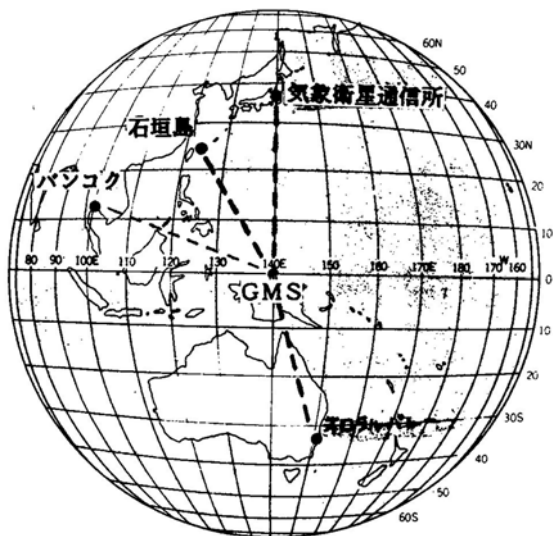
測距局の位置関係は第 2. 4 図に示す。図中、石垣島



第 2. 3 図 視準局

北西方向からの全景。アンテナは直径 2m で、CDAS の 18m のパラボラアンテナの方向を向いている。

については第 4. 3 節以降に記述する.



第 2. 4 図 測距局の配置図 (太点線は現在の測距回線, 細点線は旧予定回線)

11月6日, 外務省にて上記のオーストラリアとの打合せ結果の報告を行った際に, タイの測距局は気象庁が予算をとって国際協力事業団 (JICA) で取扱ってもらえないかと相談をした. 外務省からは JICA は下請け機関でないといさげなく断わられてしまった.

しかし, 11月11日再度外務省に高谷班長, 山本調査官が出向いた. そして, タイ気象局は土地, 建物, 要員は提供するから測距局, 中規模利用局を日本が提供すれば協力してもよいと考えているが, 最終的にはタイ政府の決定を待って合意するといっている. 外務省から外交ルートを通じてタイ政府の真意を聞いて欲しいと要望した. 外務省側は, 器材提供を含んでいるため, 経費負担をどこ (気象庁か, 外務省か) がするかをまず決めて欲しい, それによって担当が違ってくると, 半ば敬遠気味の説明しか得られなかった. 気象庁は自らタイに出掛け確認することにした.

オーストラリアの測距局設置に対しては行政的, 技術的な打合せを必要とする部分がまだ残っているので, その打合せも兼ねて昭和 50 年 3 月 3 日から 13 日まで高野次長を団長とするミッションを両国に派遣した. 同行者は寺内課長と成井班長であった.

一行はまずオーストラリアに飛んだ. 3月5日メルボルンで気象局 (ギブス局長他), 6, 7 日キャンベラで科

学省 (フラー次官補他), 外務省 (グレフォード国連局長他) と会談した. オーストラリアは GMS 計画への協力には積極的で, 打ち上げ延期はかえって望ましいとのこととひとまず安心した.

気象局では技術的な意見交換があり, その中で FAX で送られる画像の投影図法にメルカトールの希望があった. 科学省, 外務省では測距局と臨時観測に関する両国の取極めは口上書 (Note Verbale) 方式を提案したのに対し, 日本は交換公文 (Exchange of Letter) とすることを提案し, 結局日本の方式を採用することに決まり, 盛り込む事項の柱が合意された. 交換公文には原則的な事項のみとし, 詳細事項は科学省次長, 気象局長, 日本気象庁長官との間で実施取極めを締結することで合意が得られた.

オーストラリアは臨時観測に強い要望があり, 毎年の回数, 要請の連絡, 観測区域等細かく質問されたが, 宿題として持ち帰った.

測距局設置のオロラルバレーは NASA の衛星追跡所で, 多くの衛星追跡用のアンテナがあつて, 場所的にも運用面からも適地であった.

いよいよ問題のタイへ向かった. 3月10日から12日までバンコクでタイ気象局 (シャルーン・シャルーン気象局長他), タイ外務省 (スチャ・シュラサミット国連機関局長他) と会談した.

タイ気象局では利用局の問題を切り離して測距局の設置に関する件のみ話題にしたが, 案の定タイ側は日本の負担による利用局の抱合せ解決を強く主張した. この件はタイ外務省で打ち合わせることで話を打ち切った. 外務省では測距局の設置のための土地・保守要員の提供には協力を惜しまないが, タイのメリットを考えると利用局抱合せ要求は不可欠であると強く強調した. さらに利用局の援助を明確にすることの方が先決であるとかさにかかってくる始末であった.

測距局の候補地はバンコク南約 25km のサムットプラカンでシャム湾に近く, いたるところ川, 沼があつて埋め立てて工場が建設されつつあつた. ここに 3 か所の候補地があつたが, 一番北側の地が交通, 電源等に優れているので最適地とした. 局舎はタイ側が建設すると約したので, 4月下旬までに予算要求用の資料を送ることにした.

タイでの直談判は実りがなく終わった.

3月12日ホンコンに立ち寄り, ベル気象台長と懇談した. 利用局は予報に有効だが, 予算的余裕がなく設置見



込みはない。しかし技術情報は交換することを約して帰国した。

#### 4. 2 タイの測距局，遂に断念

タイから帰国後、昭和 50 年 3 月 20 日外務省国連科学課長に両国の状況を報告し、タイ問題の解決へもう一度協力方を要望した。4 月になって測距局は気象庁の負担とし、利用局は JICA のルートによる援助が適用できないかと数度にわたって外務省と協議を行った。しかし外務省の関係部課は、同ルートによる場合はタイ政府から上位順位で正式の申請がない限り不可能であるとの態度は変わらなかった。タイは種々不安な要素が多く、施設を置くのはどうかという危惧を漏らす担当官もいた。

5 月 16 日の第 16 回気象衛星推進委員会で、これまでの経過を説明、意見を求めた。利用局を気象庁が負担する理由は薄弱である。測距局の建物、保守を日本が負担することで利用局の要求を撤回してもらうことはできないか等の発言はあったが良策は出なかった。タイに固執せず、国内にするとどの位精度が落ちるか検討してはどのタイ断念論が出はじめた。

八方ふさがりの今、最後の駄目押しをすることになった。6 月 30 日外務省に出向き、利用局は別扱いとして測距局単独での設置協力の可否を外交ルートで確認することを要望した。外務省はこれに応じてくれ。7 月 11 日駐タイ日本大使はシャルーン気象局長に上記の質問を口頭で伝え、14 日メモを手交し回答を待った。

8 月 4 日駐タイ日本大使から外務省に「タイ気象局は外務省、その他関係当局と検討したが、当方の意向に変更はなく、その結果日本が測距局を設置する希望を撤回しても止むを得ない旨、7 月 31 日付文書で回答があった」との電報が届いた。文書は間もなく入手したが、その中で利用局の要望を主張する部分は、タイ気象局は日本の世界的計画に協力したいが、測距局の設置を許可するには政府に対してタイ国への実際の利益を示す必要がある。このため中規模利用局の希望は妥当であってこの意向は変更できない、と記されてあった。最後の望みは遂に断たれてしまった。

8 月 14 日気象衛星課で対策会議が持たれた。これ以上タイに執着するのは無献であり、ホンコン、フィリピンも可能性がないので、測距精度が一番落ちない国内の地点への変更を考えることにした。石垣島、沖縄とバンコクとで精度計算をした結果、石垣島が最良との結果が出た。

8 月 21 日第 23 回気象衛星推進委員会において、最近のタイとの交渉経過からして、タイに測距局を設置することを断念し、石垣島に変更することを決定した。

タイの測距局の断念は 9 月 5 日大蔵省、9 月 16 日運輸省野口政策計画官、9 月 17 日科学技術庁、9 月 23 日宇宙開発委員会にそれぞれ説明して了解を得た。

10 月に入って外務省経由でタイに対して、日本はバンコクに測距局を設置する考えは取り止めた旨を通知した。タイ気象局には昭和 51 年 3 月 2 日気象庁長官から、これまでの協力に感謝の意を表し、測距局は石垣島に決定したこと、利用局は WMO の出版物で公示した仕様によって受信できる旨を文書にして送った。

これで昭和 46 年来測距局設置の実現に努力し続けてきたタイとは縁が切れた。

#### 4. 3 石垣島測距局の建設

タイの測距局を断念して石垣島地方気象台構内に設置することが決まったので、沖縄気象台と現地交渉に入った。八重倉補佐官、高谷、成井両班長が 9 月 28 日から 10 月 5 日まで沖縄に出張、打合せを行った。

沖縄気象台ではこれまでの経緯を説明後、協力方を依頼した。沖縄気象台でははじめ機器の保守、電源事情を考えると沖縄本島の方が有利であると主張し、レーダサイトと検潮所を提案した。しかしレーダサイトは土地購入の問題があり、検潮所は鉄塔を建てる敷地がないことから適地にならなかった。気象庁側は精度上石垣島でなければならぬことを説明し、了解が得られた。現地では測距局の運用に増員が必要と考えていたようだったが無人であることが分かり、少しがっかりした様子であった。

石垣島では現場の調査を行った。構内には 400m<sup>2</sup>の空地があり、ゾンデ放球にも影響がないので、測距局建設には支障がないことがわかった。

この調査結果をふまえ、11 月 10 日気象庁総務部長から沖縄気象台長あて、石垣島地方気象台構内に測距局を設置するに当たっての協力依頼文書を出した。石垣島地方気象台は測距局の運用時に最低の点検と障害の連絡を担当することになった。

測距局の建設は昭和 51 年に入って間もなく着手された。乙部班長が 1 月 16 日から 22 日まで石垣島に出張し、現地の要望を勘案し、建舎建設場所を決定した。工事は現地の業者が担当し 8 月 18 日に工事を開始し、とくに問題もなく 12 月 13 日に完成した。

通信機器はタイに設置する予定で、昭和 50 年 6 月から製作を始めており、12 月には完成し石垣島建舎完成待ちをしていた。約 1 年の待ちの後、昭和 52 年 1 月 18 日横浜港から船で 1 月 24 日石垣島に到着した。気象庁から長沢調査官と川田管財課補佐官が搬入、据え付けに立ち合った。アンテナ、通信機器の調整を終え 3 月 23 日石垣島測距局は完成し、GMS の打ち上げを待つばかりとなった。

維持管理の分担は 3 月 25 日付の気象庁総務部長から沖縄気象台長あての通知文書に記され、これによって運用されることになった

#### 4. 4 オーストラリア測距局の建設

昭和 50 年秋になって、オーストラリアにおける測距局建設作業が本格的になってきた。9 月から 11 月にかけて測距局に限らず利用局も含めて 6 回の技術的な質疑応答が行われた。11 月 4 日には前回来日した科学省のエンナー次長が再度来日し、オーストラリア大使館にて寺内課長他と打ち合わせ、主として測距局の発注に関する問題の情報交換を行った。日本側から CDAS の通信機器とのかみ合わせ試験を提案した。

これらの情報をもとに仕様書を作成し、昭和 51 年 5 月プレッシー社と測距局の通信機器製作の契約を結んだ。この会社は富士通と技術提携をしており、実際の製作は日本で行い、プレッシー社は運用時の保守を担当することになっている。

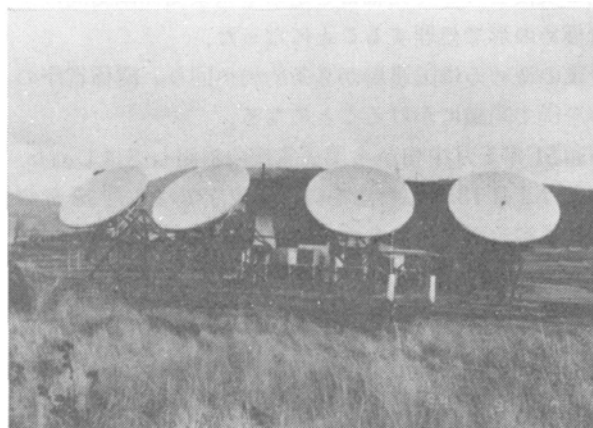
製作は昭和 51 年末には完成し、CDAS の通信機器とのかみ合わせのため昭和 52 年 1 月 25 日鳩山の CDAS に搬入された。かみ合わせ試験は 2 月 5 日から開始され 2 月 21 日には電波検査があってこれに合格した。この試験のためオーストラリアから技術者が 2 名派遣され、1 月 31 日から 2 月 23 日まで試験の立会いと研修をして帰国した。

日本での工程を終えた機器は 3 月 15 日、オーストラリアに向け運搬され、オロラルバレーに搬入された。据え付け調整後、GMS 打ち上げ間近の 6 月 12 日オーストラリアの測距局は完成した。第 2.5 図はその全景である。

#### 4. 5 GMS 協力に関する日豪交換公文（略称）

##### 4. 5. 1 日本案文の検討

標題の交換公文は正式には「GMS システム計画のための協力に関する日本国政府とオーストラリア政府との間の交換公文」という長いもので、「交換公文」と略記す



第 2. 5 図 オーストラリア測距局

直径 4m のアンテナが 2 個 1 組（送、受信用）となっており、右が 140°E（運用位置）、左が 160°E（待機位置）の衛星方向を向いている。

る。

昭和 50 年 3 月高野次長他がオーストラリアにて両国間の協力に関する取極めの形の大筋を決めてから、実際の条文完成まで思わぬ時間がかかった。4 月に入り、気象庁で案をつくり、4 月 24、27 日外務省科学課と打合せをした。ところが担当課は条約課であったため、案文が条約課に回されたのは 8 月上旬であった。

案文の検討において、宇宙開発事業団の衛星を使って外国の臨時観測をすることの疑問が出てきた。この件は 9 月下旬宇宙開発事業団と話し合って、日本の利益につながるとして解決した。10 月 22 日外務省から第 1 次案が気象庁に提示された。盛り込む要点は次の三つになる。

- (1) オーストラリアは測距局を自己の負担で設置し運用する。
- (2) 日本はオーストラリアからの特別観測の要請があった場合には応ずる
- (3) 日本はオーストラリアからの GMS のデータの要請には配慮する。

この 3 要素から、取極め形式について外務省の見解は、日本側の負うべき義務は (2)、(3) であるが、これは政府間の取極めでなく気象機関間限りのものでよい、(1) はオーストラリア側に多額の経費支出を伴うので、オーストラリアの要望に応じて政府間の取極めにするよう考慮したい、とのことである。結局、基本的事項を定める政府間の交換公文と実施細目を定める気象関係機関間の実施取極めの形で処理することになった。

今後の進め方は国連局から条約局へ回り、関係省庁の了解を得て閣議にかけることになる。

昭和 51 年 1 月中旬から関係省庁の根回しをはじめた。大蔵省は 2 月 13 日に合意を得、気象庁では 2 月 18 日の庁議で了解が得られ、2 月末には宇宙開発事業団の了解が得られた。

#### 4. 5. 2 オーストラリアとの調整

この案を持って岩田次長が昭和 51 年 3 月 1 日から 6 日までオーストラリアに出張し、外務省と科学省と打ち合わせをした。案文説明後、日本側は両国で合意ができた段階で外務、運輸両大臣の承認を得て、署名締結をする手段を話した。オーストラリア側は案文検討後 2 週間位で返事をしたいと答え、科学の分野でもう一つの協力が生まれたことを喜んでた。

実施取極めについて科学省は特別観測の要請時間（12 時間前）を短くできないか、合同委員会は毎年開く必要はないではないかと、少し細かい部分の質疑があった。

オーストラリアからの回答は 6 月 16 日、駐豪日本大使から外務省へ、「オーストラリア外務省日本課長の説明」という内容の電報で行われた。それによると、本件は技術的なものであることと、オーストラリア側の手続きの簡素化を図ってスピードアップしたいため、正規の政府間交換公文とせず覚書としたいとの提案である。この方式はオーストラリアでの閣議決定は不要でオーストラリア政府内の効力は変わらないとのことである。

外務省は、内容は技術的であっても全体は両国政府間の国際約束であるから、交換公文を原則としている、オーストラリア側の言う閣議決定不要などの簡易な手続きでは国際約束は果たせないと強硬に主張した。そして駐豪日本大使に日本の方針を進めるよう訓令を発した。

駐豪日本大使は再三オーストラリア外務省と折衝した結果、11 月 21 日、電報によりオーストラリア側も関係省庁会議を開いて何とか日本案に歩み寄ることになりそうだと知らせてきた。11 月 2 日、駐豪日本大使の催促により、ようやく交換公文と実施取極めの 2 本立とする方式を受けることになった。

12 月になってようやくオーストラリアの修正案が送られてきた。個々にはいくつか相異点があったが、外交ルートで再三往復した結果、主な修正点として、①交換公文中で GMS 打ち上げの目的は GARP 及び日本とオーストラリアのため、とあったのを GARP のためと修正、②実施取極めの中のオーストラリアは GMS の運用に協力する、は運用は日本なので削除、合同委員会の開催は

必要に応じて、との提案は原則として年 1 回と修正、がなされた。

日本の最終回答は 12 月 21 日の外務省から駐豪日本大使への電報であったが、文中 will と shall の使い方など慣行上の問題が含まれていて国際問題の難しさを感じた。

オーストラリアにおける駐豪日本大使との交渉は昭和 52 年 2 月 25 日ようやく合意に達し、東京で調印する運びとなった。しかし、なぜだかすぐには調印にはならなかった。

GMS の打ち上げ（昭和 52 年 7 月）が次第に迫ってきて、打ち上げ前には調印を済ませようと両国の外交関係者は努力をし、打ち上げ 1 週間前の昭和 52 年 7 月 7 日「GMS システム計画のための協力に関する日本政府とオーストラリア政府との間の交換公文」が中川外務省国際連合局長とメナデュ駐日オーストラリア大使との署名によって締結された。

同時に「GMS システム計画の協力に関する日本国気象庁とオーストラリア科学省との間の実施取極め」が有住気象庁長官とメナデュ駐日オーストラリア大使との署名によって締結された。

交換公文の要点は次のようなものになった。

- (1) 日本はオーストラリアの要請により GMS の特別観測を行い、得られたデータを提供する。
- (2) オーストラリアが研究のために GMS による観測データを要請した場合は日本は妥当な考慮を払う。
- (3) オーストラリアは自国の費用で GMS の測距局を設置し、運用保守する。
- (4) この協力のための細目及び手続きは、日本気象庁とオーストラリア科学省の間の実施取極めで規定される。

実施取極めはこの交換公文の細目、手続きを決めたもので、この中に運営の円滑化を図るため「合同委員会」を設置し原則として年 1 回、両国交互に開催することになっている。

GMS を通じての協力は気象業務はもちろん科学技術に関する関係の強化に大きく貢献している。

## 5. かみ合わせ試験の実現

### 5. 1 アメリカでのかみ合わせ試験実情調査

昭和 49 年 3 月、WH 社から衛星と S/DB, LBR のかみ合わせ試験の勧告を受けてから、気象庁はこの実現のため、昭和 49 年暮まで何度となく宇宙開発事業団等と交渉を続けた。宇宙開発事業団、ヒューズ社ともはじめ、衛

星は完全なものを製作するから、地上装置さえ完全なものを製作すればかみ合わせは不要であると主張していた。しかし、情勢は次第に変わり年末には有用であるという意見になってきた（第1章第9節参照）。

年が代わり昭和50年になり、1月21日運輸省野口政策計画官に、かみ合わせについてのこれまでの経過と、当面は前回の気象衛星推進委員会（昭和49年12月16日）の方針、すなわち技術的には最低限どの程度の試験をすればよいかを調査し、事務的には経費の捻出方を交渉すること、に従うことを説明した。また近くアメリカに関係者が出掛け、かみ合わせ試験の実情を調査する予定を述べた。政策計画官はこれに同調し早急に実行するよう指示された。

2月17日から3月1日にかけて気象衛星課北沢、上田両技官がアメリカに出張し、SMSでのかみ合わせの実態調査を行い、次のような結果が得られた。

- (1) NASA：かみ合わせは衛星の総合試験の一部として実施した。VISSRは非常に複雑な装置で、S/DB、LBRは必須の試験装置であった。実際、衛星からのVISSR信号はオシロスコープでは完全だったが、LBRの画像では他からの干渉波による縞模様が出た。衛星の手直しで直ったが、これで100万ドルがセーブできた。SMS1号（昭和49年5月17日打ち上げ）、2号（昭和50年2月6日打ち上げ）とも打ち上げ直後から良好な画像が得られたのはこの試験の結果によるもので、今後の実用静止気象衛星GOES\*も実施する予定である。
- (2) WH社：SMSの結果から、衛星、地上機器の両者にとって有効だった。かみ合わせは打ち上げ後不具合が生じた時、その原因所在を明確にできる。
- (3) ヒューズ社：結論から言えば、かみ合わせはしたいと思っているが、経費がないからできないというのが本音のようである。意見交換の場では、次のような説明があった。

かみ合わせはエンジニアなら誰でも試験を少なくともよいとは言い切れない。した方がよいことは確かだ。当社はVISSRは画像にする試験はしないが、電子計算機による解析は十分行うから大丈夫だ。経費については衛星製作契約の中に含まれていないので、かみ合わせはできない。4φD/Dの契約ができなかったのは残念で、値段の折り合いがつかないだけで政策的意図は全くない。もし契約が成立

していたら、かみ合わせの試験内容の調査は可能だった。今後かみ合わせをするためには、時期は昭和51年2～8月がよく、2か月を必要とする。全体費用は100万ドル（約3億円）は最低かかるだろう。ともかくどんな試験をしたらよいかという調査をさせて欲しい。この経費として2.5万ドル（約750万円）を早急に準備して欲しい。

アメリカでの調査結果は、かみ合わせは実施した方がよく、問題は経費にあることが再確認された。

丁度このころ、昭和50年2月26日から3月7日にヒューズ社で行われたGMSの詳細設計審査でいくつかの仕様変更が提案された。その中で衛星から地上へ送信する電波の質を安定するための措置が必要となった。これは第2章第6節で詳述するいわゆる“ダミー電波”問題である。この措置は、衛星を手直しするか、地上を手直しするかであるが、結局衛星を手直しすることになり、宇宙開発事業団の経費増につながった。しかし最初のうちは経費分担を気象庁がするか、宇宙開発事業団がするか決まらず、“かみ合わせ”の経費分担と重なり、以後に述べるように、3月以降のかみ合わせ交渉はさらに難航への道を辿っていった。

## 5.2 トップレベルの会談へ踏み切る

ヒューズ社の提唱するかみ合わせの内容調査をまず実現させようと、矢田補佐官を中心として調査経費の手当の方策が3月下旬ごろからはじめられた。気象衛星課の要望に対し経理課では、かみ合わせは衛星の試験の一部であると主張し折り合いがつかず、気象衛星推進委員会の判断に委ねることにした。

昭和50年4月9日第18回気象衛星推進委員会での問題が審議された。気象衛星課からアメリカでの調査結果が披露され、VISSR系の動作確認試験は必須であり、整合性についての責任は気象庁、宇宙開発事業団の両者が分かち合うべきであると述べた。

各委員から発言があり、まずかみ合わせの必要性が認められた。次に、どこもかみ合わせは有用だと言いながら長期間まとまらないのはGMSシステムのまとめ役が不在で、気象庁、宇宙開発事業団ともに平行してプロジェクトを進めていることにある、整合性の責任は両者にあることを確認した上で経費分担を考えるべきだ、との合意を得た。

さて、その経費の出し方として、①全額宇宙開発事業

\*GOES : Geostationary Operational Environmental Satellite

団, ②調査費は気象庁, かみ合わせ試験は宇宙開発事業団, ③全額気象庁の3通りある. 整合性の責任は両者にあることの確認をまず宇宙開発事業団と行うことが必要で, その確認は両者のトップレベルの会談で行うことが決められた.

トップ会談はなかなか実現せず, 時間はいたずらに過ぎていった.

5月21日第6回のプロジェクト管理専門委員会が開かれ, かみ合わせについて活発な議論があった. 衛星機器はそれぞれ一品製作品で, 衛星の重量, 電力等の厳しい制約の中で, それらをまとめた上で総合して衛星の性能を満たすように合わせてしまうため, 一つ一つは甘くなっていることが間々ある. 現物同士の整合試験が最善で, その結果, タイミングやシーケンスの狂いが多少なりとも出るのが普通である. かみ合わせを行わなかったために画像がうまく出ないおそれがあることを当委員会は見過すことはできない. 調査費(750万円)は出して検討し, 3億円が必要なら上層部に動いてもらうようにして欲しい. 宇宙開発事業団にかみ合わせは必要であることを理解してもらふ努力をすべきだと結論になった.

5月23日の第20回気象衛星推進委員会ではプロジェクト管理専門委員会の意見を踏まえ, 宇宙開発事業団と粘り強く交渉するよう勧告が出た.

これを受けて, 寺内課長, 矢田補佐官, 高谷, 成井両班長は5月26日宇宙開発事業団に出向き, プロジェクト管理専門委員会の意見をもとに説得を行った. 宇宙開発事業団側は北岡理事, 平井部長, 山口部長, 渡辺次長, 会田課長と錚々たるメンバーが出席した. 席上, かみ合わせ試験の必要性の意見一致をみ, その上費用は宇宙開発事業団が出さざるを得ないだろう, ただし, ヒューズ社の提唱する調査の経費はもう一度両者で協議しようとの発言があった. 寺内課長以下はようやくこれまでの努力が実ったかと喜び勇んで帰庁した.

ところが, 5月30日, 北岡理事が来庁し, 先日経費は宇宙開発事業団が分担するような話をしたが, 内部で了解が得られず白紙に戻ったので了承して欲しいと語った. このように宇宙開発事業団の技術担当の意見が猫の目のように変わるので, いくら交渉を続けても一向にらちがあかなかった. 岩田次長は気象衛星課の報告を受け, 担当者レベルの交渉の限界をようやく感じ, トップレベルの会談に踏み切ることにした.

### 5.3 トップ会談事前打合せ

岩田次長は5月31日寺内課長, 矢田補佐官にかみ合わせの必要性, 外国の衛星で実施した実例をわかり易く記述した資料の準備を指示した. この資料は6月7日に出来上がり, 次長に説明した. 次長はまず宇宙開発事業団に話をし, 解決がつかなかったら科学技術庁や宇宙開発委員会に話に行こうと今後の方針を語った.

6月23日, 寺内課長がGMS-2の件で科学技術庁宇宙開発課長と話し合った際, かみ合わせについて話題を出してみた. 宇宙開発課長は困ったような顔をし, 最終的には宇宙開発委員会に提出してはどうかと発言した.

トップ会談の前段として, 6月26日寺内課長, 矢田補佐官, 上田技官が宇宙開発事業団にて平井部長, 会田課長と会合した. 前記の資料をもとにしてかみ合わせの必要性を述べ, 昨年(昭和49年)8月6日付で気象庁長官からかみ合わせの実現方を依頼をしたが, 今回経費の手当てをも含めて再度要望したい旨を述べた. 平井部長はかみ合わせは有用だと思っていることには変わりがないが経費のことを持ち出されるなら白紙に戻すより外はないと答え, 両者白けた形で物別れとなった. その後, 6月28日会田課長から寺内課長に電話があり, 経費の件は宇宙開発事業団に持ち込まれても当方としては手の打ちようがない, 科学技術庁に話をして欲しい, そこからの指示があれば当方はそれに従うだろうと半ば予防線を張っていた.

7月2日には第7回プロジェクト管理専門委員会が開かれた. かみ合わせへの関心は非常に強く, 今回はこの件に討論が集中した.

かみ合わせの必要性が再度確認され, かみ合わせが進展しないのは衛星と地上とのインテグレータ(全システムの総合まとめの役)不在であることが指摘された. インテグレータがあれば, 必要な試験は仕様に盛り込まれ経費も含めて計画されるはずである. 現状では打ち上げてうまくいかない場合, とくに外国メーカーは「仕様書通り作ったのにどこが悪いのか」と開き直ってしまうだろう. 今, かみ合わせの件で両者間の調整をとろうとしている時期なのでまだ遅くはない.

インテグレータという名でなくても, それらしい仕事ができるよう科学技術庁の責任者が立ち会って気象庁と宇宙開発事業団の責任者間で, GMSシステムを組み上げる責任の所在の再確認を話し合うことが大切である. 宇宙には手が届かないから失敗すれば地上で手直すのは必至で, 泣くのは気象庁である. 泥をかぶり, 汗を流して走り回っても, この試験が実現すれば決して無駄で

はない。

前回の議論と今回のとをまとめて、プロジェクト管理専門委員会の意見として交渉の場に提出することが確認された。まとめた意見の要旨は次のようなものである。

- (1) ビッグシステムではそれを構成するもの、例えば衛星や地上システムそのものが複雑であるから、たとえ仕様書通りできていてもわずかなタイミングやシーケンスの狂いが出るのが当然で、金物同士の事前かみ合わせ試験は必須である。
- (2) インテグレータが必要である。アメリカのミサイル計画(ナイキ)の失敗の原因は全システムをまとめるインテグレータがなかったからである。今から早急にそれに代わるものを考えておく必要がある。

#### 5. 4 第1次トップ会談

7月10、11日に気象庁、運輸省、科学技術庁、宇宙開発事業団の間で三つの会合がもたれた。

7月10日午前には気象庁岩田次長、矢田補佐官、池田技官と科学技術庁山野宇宙開発参事官との間にかみ合わせの必要性と気象庁・宇宙開発事業団間の調整斡旋について話し合われた。山野参事官はこの件を宇宙開発事業団の理事長に伝える旨約束した。

同日10日午後には気象庁岩田次長、寺内課長、矢田補佐官と運輸省中村審議官、間野政策計画官との間にかみ合わせの必要性について話し合いがもたれた。中村審議官からは、かみ合わせを実現させることは技術的には難しそうだが、一応その必要性については了解したとの発言が得られた。

7月11日午後、気象庁岩田次長、矢田補佐官と宇宙開発事業団野島理事、渡辺次長との間で話し合いがもたれた。野島理事は、かみ合わせはやる方が良い、しかし、宇宙開発事業団は衛星は十分試験済みの完成品を提供するからかみ合わせは必要とは思わない、どうしてもかみ合わせが必要と思うなら気象庁で実施して欲しい、我々は衛星については専門家であるから任せてもらいたいと大見栄を切った。どうやらこの席は野島理事の独演会といった感じで終わった。

岩田次長は宇宙開発事業団の説得には長官から理事長にする他はないとし、まず長官から理事長あてに再度かみ合わせ試験の依頼文書を出すことになった。

この依頼文書の内容は7月16日の第22回気象衛星推進委員会で検討され、原案を若干修正して承認された。この文書はかみ合わせの必要性とその内容はもちろん、

外国の衛星の例を示し、地上施設(S/DB, LBRのこと)の契約にはかみ合わせの経費を含ませてあるので衛星の試験にもこの経費の手当てを考えて欲しい旨を記した。最後に7月2日のプロジェクト管理専門委員会の意見を付した。この意見はB4で12ページにも及ぶ長文のものである。

この文書は7月18日付で気象庁長官から宇宙開発事業団理事長にあてて発送され、長官は7月30日に理事長と会うことになった。

#### 5. 5 第2次トップ会談

気象庁長官と宇宙開発事業団理事長との会談に先立って、7月28日、宇宙開発事業団の渡辺次長、会田課長が来庁し宇宙開発事業団の意向を説明した。かみ合わせは有用と思うが必要だとは思わない、どうしても気象庁でかみ合わせをしたいならWH社をメインとしヒューズ社をサブとしたかみ合わせの実施を提案したい、その結果衛星に手直し等が派生した場合は宇宙開発事業団が負担することを約束すると述べ、最後に口調を強め、衛星は立派なものを製作するから決して心配しないで欲しいとつけ加えて帰った。

気象庁長官と宇宙開発事業団理事長との会合は7月30日宇宙開発事業団で行われた。これには寺内課長が随行した。気象庁からは先の文書のとおり、かみ合わせの実施を強く要請した。理事長は、試験は有効だと思うので技術者に再検討させているが、実務担当が必要でないと断言しているので難しいだろう、私としてはかみ合わせを実施せよと命令はできない、経費は気象庁で考えて欲しい、と穏やかな口調ではあるが、これまでの宇宙開発事業団の意見の繰り返しであった。

矢田補佐官を中心として、7月31日ここ数日間の交渉の結果のまとめと確認を行った。確認された重要なことは、かみ合わせの結果衛星側に問題があれば宇宙開発事業団が責任をもつ、現在の体制では宇宙開発事業団が衛星、地上を含むトータルシステムのインテグレータでない、この2点であった。

その後、8月11日、気象庁長官、寺内課長と宇宙開発委員会山県委員との間で、かみ合わせの必要性とこれまでの経過について話し合った。気象庁はかみ合わせ経費を宇宙開発事業団予算に組み込めないかと要望したが、山県委員からは確たる回答は得られなかった。

8月14日には運輸省で幹部連絡会が開かれた。気象庁からは岩田次長他、運輸省から中村審議官他、宇宙開発

事業団から松浦副理事長他が出席した三者会談だったが N 改ロケット計画、かみ合わせ、宇宙開発事業団予算の説明があって、単なる情報交換をしたに過ぎなかった。

一方、気象庁でかみ合わせ経費の予算を要求するかどうかは、トップ会談の動きを見ながら担当者間で検討された。宇宙開発事業団が仕様書中にかみ合わせの項を盛り込んだことがあった事情から、気象庁が要求する正当な理由が見つからなく、「万一のことを考えた緊急避難」を越える理由が考えられず、頭を悩ませた。

8月21日の第23回気象衛星推進委員会はこれまでのまとめのような会合となった。岩田次長から、事務レベルではやることはやった、しかし宇宙開発事業団は立派な衛星を製作するの一本槍でかみ合わせの必要性は引き出せなかったとの説明があった。

予算担当からは、①宇宙開発事業団がかみ合わせの必要性を認めること、②気象庁が要求する必要性が明解になること、の2点が解決しないと予算要求は無理である、との見解が示された。

気象衛星課は、宇宙開発事業団は技術的に必要であると思いつつも政策上有用としか言えない立場である、もう一步であるから、さらにトップ会談を続けることを要望したが、岩田次長から今後は担当者間で話し合うようにとの方針を指示されてしまった。

7月18日付気象庁長官からの文書に対する回答が宇宙開発事業団理事長名で8月26日に届けられた。基本的にはこれまでの交渉結果の文書化に過ぎなかった。要旨は次のとおりである。

- (1) かみ合わせは GMS トータルシステムの機能確認の万全を期する上に有用である。衛星は十分試験済のものを製作するので、衛星側からのかみ合わせの必要性は認められない。
- (2) かみ合わせは地上機器の試験であるから気象庁でやって欲しい。方法として WH 社をメインとしヒューズ社をサブとして行うのがよい。
- (3) かみ合わせの結果は衛星の納期に影響を与え、経費の発生があるかも知れないので実施時期を早目に知らせて欲しい。

このように7月から8月にかけてのトップ会談は、宇宙開発事業団が、完全な衛星を製作するからかみ合わせは必要がない、かみ合わせは気象庁でやって欲しい、という線を一步も譲らぬまま終わってしまった。そして8月28日には宇宙開発委員会が昭和51年度宇宙関係経費の見積もりを決定し、予算要求のタイムリミットは過ぎ

てしまった。

トップ会談が行われている間、少しでも好転させようと矢田補佐官、高谷、成井両班長、伊東調査官他は情報の収集、資料の作成、関係方面との根回しに夜討ち、朝駆けで調整につとめたが、目立った成果は得られなかった。しかし、技術者の間では内心ではかみ合わせは必要であるというコンセンサスと、かみ合わせを気象庁が行うなら宇宙開発事業団は協力しようという気配が感じられたのは救いであった。

## 5.6 かみ合わせ技術検討の再開

8月26日、かみ合わせについての宇宙開発事業団の結論が出て、気象庁は自己負担でかみ合わせを行うかどうかの決断に迫られた。また8月21日の気象衛星推進委員会では今後の打合せは担当者間で行うようにとの指示があり、かみ合わせを行うためには宇宙開発事業団との技術的な打合せを行う必要が生じた。ところが、宇宙開発事業団とはこの6月以来、何回となく打合せを行ったが、内容は常にかみ合わせの必要性と経費の分担に終始し、技術的な検討はもちろん、正式な気象衛星連絡会は開かれなかった。

宇宙開発事業団の見解がはっきりしたこともあって、9月に入って気象庁、宇宙開発事業団とも気象衛星連絡会再開の気運が出てきた。9月2日、矢田補佐官、高谷班長、伊東調査官が宇宙開発事業団の渡辺次長、会田課長、山中部員と会い、寺内課長と平井部長とが再開について話し合うところまで漕ぎつけた。この会合は9月17日に実現し、今後はテーマを絞って小人数で能率的に会を進める、かみ合わせは技術的検討に限るということで再開が決まった。

実際に気象衛星連絡会が開かれたのは10月22日であった。この日は寺内課長、平井部長が出席し、宇宙開発事業団側からかみ合わせの考え方は先の文書(8月26日付)に尽されており、実施する意志はない、しかし気象庁が実施する際には協力するし、もし試験の結果不具合が生じ、それが衛星側に原因がある場合の手直しは責任をもって処置することを確約するとの発言があった。

プロジェクト管理専門委員会には9月17日に開かれた会合で、事務局からこの委員会の勧告に沿って宇宙開発事業団をはじめ関係機関と交渉したが思った成果が得られなかったことを報告した。今後、気象庁は与えられた範囲内でかみ合わせと同等の結果が出るテストを行うよう最善をつくすつもりであると説明した。

委員からは衛星の性能試験の内容をよく検討し、かみ合わせをやらなくてもよい方法を探り、それでも不十分なら最小限のかみ合わせを宇宙開発事業団と技術的に検討するよう助言があった。

### 5. 7 気象庁は自己資金でかみ合わせ実施を決定

ヒューズ社は、かみ合わせの経費が保証されないためかみ合わせは有用だが必要不可欠なものではないと主張し、それが宇宙開発事業団の方針に反映されていた。しかし一番かみ合わせの必要性を感じていたのはヒューズ社ではなかったろうか。世界の静止気象衛星のうちアメリカの2個とヨーロッパは競争相手のフォード社製で、日本の1個だけがヒューズ社製であったので、失敗は許されない立場にあったことは事実である。問題は経費である

10月15日ヒューズ社のGMSのマネージャー、ペトルーシ氏が来日した。気象庁は宇宙開発事業団、日本電気立ち会いのもとに、ヒューズ社に対しGMSからの画像信号をS/DBを通しLBRの画像で確認すること、少なくとも主機か予備機のどちらか一方で行う場合の経費の見積もりを要求した。

回答は10月28日長文のテレックスで日本電気に入電した。これによると衛星打ち上げ後のトラブルを無くすことを保証するための最低限の試験費は30万ドル(約9,000万円)と記されてあった。この費用はS/DB等の地上機器が昭和51年4月1日から試験終了までヒューズ社の工場内に置かれ、その運用は地上機器の契約者が行うことを条件に、気象庁の要求する試験に関する一切(試験計画から実施、評価、報告まで)を含むものである。試験日数は2週間程度、契約は12月1日までに完了、支払いは昭和51年8月までとなっていた。

これを受けて地上機器の製作者である日本電気(4φD/D)、WH社(S/DB、LBR)と宇宙開発事業団を交えて技術的な検討を、また経理課と経費に関する検討を行うことになった。技術的な検討は試験内容の分析、その試験で最低限の保証が得られるかどうかであって、10月29日の日本電気を皮切りに数回行われたが、時間的に差し迫っていなかったので十分な結論は得られなかった。

経費の打合せは10月31日以降、気象衛星課と気象庁幹部、経理課を中心に頻繁に行われた。経理課は、宇宙開発事業団が不必要論を打ち出している限り分担は難しく、気象庁が分担せざるを得ないだろう、ただし名目が立つようにして欲しいと要望した。矢田、八重倉両補佐

官を中心に策を練った末、名目を考え、11月12日幹部の了解の上気象庁の方針を次のように決定した。

“かみ合わせは行う”。地上機器の契約中に含まれているかみ合わせ経費を有効に活用する他、ヒューズ社の経費はプログラム管理の経費を充当する。プログラム管理の経費は衛星と地上機器等の整合をはかる目的で各種の調査、試験に使用されるもので、かみ合わせには一番なじむものである。しかし9,000万円はいかにも高額なのでさらに交渉を進めることになった。

### 5. 8 ヒューズ社とかみ合わせ経費をめぐる交渉

気象庁の方針が決定したので11月14日まず日本電気を通じてヒューズ社に、試験項目と必要経費の再検討を要請した。一方、宇宙開発事業団の技術担当とかみ合わせ実施に当たって衛星側に発生する作業協力を11月14日を皮切りに下相談をはじめ、基本的な了解が得られた。

11月20日になってヒューズ社から回答があり、試験項目は最小限を考えているので、提案以下にはならないとして、経費変更は提示されなかった。このため、同日矢田補佐官、伊東調査官が宇宙開発事業団に出向き、渡辺次長、会田課長他と会い、何とか経費の一部分担の方法はないのか検討して欲しいと相談をもちかけた。宇宙開発事業団からは非公式ながらも、もしかみ合わせが工程変更を伴うならば、そのための経費はあるので1/3位は分担できるかも知れないとの感触が得られた。

そこで11月26日寺内課長は平井部長に、工程変更があるかどうか日本電気に検討を依頼して欲しいと頼み、平井部長は日本電気に検討をさせた。日本電気からの回答は11月28日であったが、かみ合わせは衛星試験の空き時間に実施するため工程に影響はないとのことで、宇宙開発事業団が経費の一部を分担する手段は失われてしまった。

ヒューズ社の提案している契約完了の期限である12月1日は目前に迫り、まずこの期日の若干の延期と最後の画質試験だけで済ませられないかを日本電気を通じヒューズ社に申し入れた。ヒューズ社の対応は早く、12月2日に契約期日の延期は了承するが、これまで提案した試験は最低のもので割愛できる部分はないとすげない返事だった。

このままではらちが明かないので、気象庁は12月10日に日本電気経由での交渉をあきらめ、WH社経由でヒューズ社に交渉することにした。この方針変更が誤解を



生じ一時混乱があった。

寺内課長は12月10日日本電気に「貴社を經由してのかみ合わせの交渉は断念した」と連絡したところ、日本電気は「気象庁はかみ合わせを断念した」と誤解し、ヒューズ社にその旨テレックスを打った。寺内課長は翌11日に、その写しを受け取り、あまりの誤解にあわて、直ちにヒューズ社の東京事務所の坪田氏に電話し実情を話した。そして、WH社から連絡があった場合は話し合いに応じて欲しいと要望した。坪田氏は実情を理解し、本社に連絡したが、ヒューズ社の中で“かみ合わせ無し”の数日間が存在し、その間重大な変更がなかったのは幸いであった。

日本電気からは12月16日、訂正のテレックスをヒューズ社あてに打ち、加えて気象庁はWH社を通じて接触する旨を伝えた。ヒューズ社からは12月18日返事があり、WH社とは既に接触している、本格的な打合せは年明けになるだろう、その際気象庁からも参加して欲しいと記されてあった。

ここに至って、ようやく気象庁を交えて衛星、地上機器両メーカーとの三者会談が実現することになり、技術的には明るい方向に進みはじめた。

暮も押しつまった12月26日、ヒューズ社東京事務所で日程の打合せがあり、第1回は昭和51年1月5日から10日までボルチモアのWH社（成井班長出席）で、第2回は1月19、20日ロサンゼルス（ヒューズ社（寺内課長出席）において開かれることになった。日本での正月をゆっくり味わえぬまま、成井班長は1月4日離日し、WH社に向かった。

第1回の会合はWH社でヒューズ社をまじえて、S/DB、LBRの機能を中心に討議された。この会議の後、WH社とヒューズ社のマネージャー同士の会合があり、第2回の会合がヒューズ社で今度はWH社をまじえて行われた。

気象庁はテスト項目は確保し、できるだけコストダウンできる方法を技術的に検討することを要望し、この線に沿った討論がなされた。この結果、①両社によりかみ合わせの重要性が再確認され、試験方法の骨組みが合意された、②ヒューズ社は4月1日からの試験は不可能で、7月以降に実施する、③WH社は試験を他社の工場で行うのでこの試験の主契約者にはならず、日本電気を通じヒューズ社と契約する、という大要が決まった。

この間1月15日になってヒューズ社東京事務所の亀井所長から寺内課長に、試験経費を20万ドル（約6,000

万円）に下げてもよい、実施時期は8月にしたい旨の申し入れがあった。アメリカでのかみ合わせ会議の結果を待ち、1月31日、2月2日気象庁幹部を交え打合せを行った。それぞれの立場で意見があったが、これまでの経過を踏まえるとかみ合わせは気象庁単独で行い、日本電気に請け負わせて実施するのが妥当であるとの判断が下された。

気象庁の方針が固まったので、2月3日に宇宙開発事業団に行き、かみ合わせは気象庁単独で行うようになった、経費の分担が困難なら気象庁が負担してもよい、経費、工程の面で協力して欲しい旨を話した。宇宙開発事業団からは2月12日に回答があり、大要は了解した。衛星の使用については異存がないので作業を進めて欲しい、衛星メーカーへは当方から指示するという内容であった。

2月17日寺内課長はヒューズ社東京事務所に亀井所長を訪ね1月15日に申し入れを基本的に受諾することを伝えた。亀井所長はヒューズ社内でも25万ドル位でないと採算が合わないとの意見があったが、気象庁の予算事情も考え20万ドルに落ち着いたのだと、思きせがましい発言をした。

これで、秋から新年にかけての交渉はようやく結着し、かみ合わせは本番へと一歩前進した。矢田補佐官はこの日、これまでの苦労を嘯みしめるように「柿の実が熟して落ちるように、当然落ち着くところに納まったのだ」と語った。この言葉が今でも耳に残っている。

## 5.9 かみ合わせ実施前の事務折衝

かみ合わせの言葉は文書等正式なものには「放射計画像データ取得用地上機器類の機能確認試験」という表現をした。以後、時々この標題が現れてくる。

かみ合わせ実施について宇宙開発事業団と大筋の了解が付き、気象庁から協力依頼文書を出すことになった。その最初の打合せが矢田補佐官、伊東調査官と宇宙開発事業団渡辺次長、山中部員との間でなされた。これまで何回か文書交換をしたが、これからは新しい事態と考えて出発することにした。一方、ヒューズ社との実施計画の交渉も急務で、時間節約のため逐次新しい情報を交換しながら、平行して検討していくことにした。

ヒューズ社からは2月25日に気象庁の受諾に対する返事が来た。内容は20万ドル（約6,000万円）で渋々引き受ける、実施は4月は無理で7月とし、作業を決める作業指示書を早急に固めるというものであった。

ヒューズ社のGMSのマネージャー、ペトルーシ氏は2

月 27 日、日本電気の鶴氏あてのテレックスでヒューズ社がいかに犠牲を払って決心したかといういきさつを述べている。かみ合わせが打上げ前の GMS の性能保証を得るのに重要なことは認める。しかし経費はとうてい 20 万ドルでできるものではない。私は何とか安く済む方法を考えているが、自社がみすみす損をするのはつらい気持である。気象庁が追加予算の獲得のために全力投球をし、それが失敗したことを耳にし、渋々 20 万ドルで引き受けることにした。

このように記した後に、試験の条件を説明し、かみ合わせ結果は衛星と地上機器の機能を保証するばかりでなく、最善の努力をすることで両立性が得られるようになるものと理解して頂きたいと結んであった。

3 月 8 日にヒューズ社から正式の試験提案書が示された。かみ合わせは 7 月 1 日から 10 日まで行い、項目は画像データフォーマット、データ速度の整合性の確認、画像による雑音および干渉の評価である。かみ合わせの実施をより円滑に進め提案作業を確認するためには、予備会議が必要であるとし、4 月 12 日にヒューズ社で行うことになった。

試験の期日について気象庁は、昭和 51 年度予算が暫定予算になる見通しが強まったので、3 月 19 日に 7 月 1 日を 12 日に延期することを申し入れた。この提案は一旦は了承されたが、テストの終わりが衛星の工程に影響を与えるとして受け入れられなかった。

宇宙開発事業団への協力依頼は 4 月 1 日矢田補佐官、伊東調査官他が渡辺次長、会田課長他と会合し、ヒューズ社の試験提案書を説明し、要望した。宇宙開発事業団側は試験中の衛星事故対策、試験の立ち会い、手直し時の処置を検討することになった。

次いで、4 月 2 日には日本電気と打合せをした。気象庁側から寺内課長、矢田補佐官、中村調査官他が出席した。気象庁側からヒューズ社の試験提案書に対して、試験に必要なダウンコンバータを日本電気が準備する、試験報告書は試験後 2 か月に速報する、試験の立ち会い、不整合の場合にはその原因解析を行うなどの改訂を申し入れた。

#### 5. 10 かみ合わせ予備会議と宇宙開発事業団への協力依頼

宇宙開発事業団、日本電気との打合せをもとに宇宙開発事業団に対してはかみ合わせの協力依頼文書を、ヒューズ社での予備会議には作業の修正案を作成することに

なった。

ヒューズ社の会議には、テスト計画の提出、不具合の原因究明、試験の立ち会い、試験直後のテストデータの提出、2 か月後の報告等作業提案書に盛り込むことにした。この方針は 4 月 8 日から 10 日にかけて気象庁の幹部の了承を得て会議にのぞんだ。

会議は 4 月 12 日、ヒューズ社内で開かれ、気象庁からは寺内課長、北沢班長、日本電気からは鶴、北原の両氏、ヒューズ社からはペトルーシ、フェルメルアの両氏、WH 社からはヒューマ氏が参加した。会議は友好的に行われ、試験の立ち会いは了承、テスト中のデータは提出することが合意された。さらに詳細なプランは 6 月前半に調整会議で決めることになった。なおダウンコンバータは日本側が提供することになったが、コストの値下げは認められなかった。

ヒューズ社での会議が終わり、かみ合わせの内容もかなり固まったので、宇宙開発事業団へ協力依頼の文書または覚書交換をする下打合せに取り掛かった。宇宙開発事業団の交渉窓口がこれまでの衛星設計グループからシステム計画部が変わったので、技術面だけでなく政策も含めて打合せができるようになった。気象庁側は矢田補佐官、高谷班長、伊東調査官が、宇宙開発事業団は平野計画課長、平林計画課長代理、衛星グループの会田課長が交渉に当たった。4 月 13 日を第 1 回とし、4 月中に 5 回程打合せを持った。

当初宇宙開発事業団の態度は、基本的には気象庁が独自に行う試験であるから、試験中の衛星が破損しないこと、この試験により衛星側に工程延期がないこと、追加費用の発生がないことの保証を気象庁に求めていた。しかし最終的には、①かみ合わせは必要であり、これに協力することは当然である、②試験の内容、具体的事項は両方で協議する、③万一不具合があれば内容に応じて措置する。また衛星を破損するようなことがあっても、衛星メーカーの責任で処置し、気象庁には迷惑をかけない、④覚書でなく、依頼文書とし、別紙の形で試験の内容や責任分担を盛り込む、ことが合意された。

昭和 51 年 4 月 30 日第 26 回気象衛星推進委員会で、これまでの経過を踏まえて起草した宇宙開発事業団への協力依頼文書が審議され、一部修正の上了承された。

この結果、5 月 6 日付で気象庁長官から宇宙開発事業団理事長あて「静止気象衛星放射計画像データ取得用地上機器類の機能確認試験について」の依頼文書が出された。内容の要点は、かみ合わせの目的を VISSR による地

球画像の取得に直接関係する機器類を打ち上げ前に地上で結合し、VISSR 取得システムとしての総合機能を確認するものである、と明確に決め、試験は衛星の開発工程には影響を与えないようにするので、衛星側（宇宙開発事業団、ヒューズ社等を指す——筆者注、原文にはない）の協力を要請する、というものである。期間は7月1日から30日までの10日間を当て、経費は気象庁が負担することが示されている。

これと期を同じくして、5月6日、日本電気社長から宇宙開発事業団理事長あてに「GMSと地上機器との整合性試験の実施に関する許可願」が出された。これには衛星使用期間、衛星に損傷を与えた場合の無償補修、製作工程への支障を与えないことが記されてあった。

宇宙開発事業団からは6月4日付で気象庁長官あてに「静止気象衛星放射計画像取得用地上機器類の機能確認試験について（回答）」が出された。これには気象庁の依頼は了承した、試験計画と結果は教えて欲しいことと、試験には立ち合わせて欲しいという要望が盛り込まれていた。

この文書の往復で、かみ合わせ試験実施が正式に合意に達した。

### 5. 11 かみ合わせ調整会議と予備試験

ヒューズ社は、かみ合わせ実施前に十分な打合せをし短時間に効果的な試験を行うため、6月に調整会議を提案していた。ところが、衛星のシステム試験が予定より大幅に遅れ、7月中にかみ合わせ試験を行うことは無理になってきた。そこで調整会議は衛星の試験の進み方とも合わせた方が検討しやすくなるので、VISSR 通信系の試験が行われることを加味して、7月27日から29日までに開くことになった。

この会議には気象庁から矢田補佐官、宇宙開発事業団からはロサンゼルス駐在の堀川氏、日本電気4名、WH社3名、ヒューズ社3名が参加した。それぞれ所属と立場の違う人達の集まりなので、一つ間違えばまとまらぬことになるかと心配したが、皆紳士的に振る舞い、大きな問題なく終わった。会議では、あらかじめ配布（6月24日）してあった資料をもとに検討し若干の手直しで合意に達した。試験は9月27日から10月8日までヒューズ社で行い、本試験を効率的に進めるため試験機器が到着次第、予備試験を行うことになった。予備試験では小

さな不具合はその場で調整し、大きいものは関係者で協議し、どこを直すか決めてから手直しすることも合意された。この会議の結果、かみ合わせ試験における機器の接続は第2.6図のようになった。

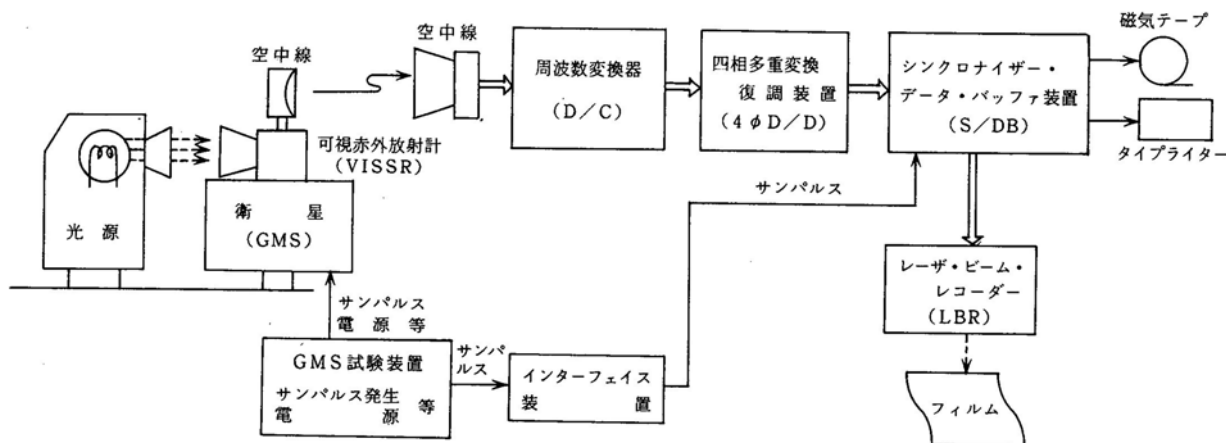
かみ合わせ試験用の地上機器はCDASで調整中のダウンコンバータ(D/C)が7月28日にヒューズ社に到着したのを皮切りに、8月9日にボルチモアのWH社からS/DB, LBRが、8月10日に日本電気から4φD/Dが相次いで到着し準備が整った。

予備試験のスケジュールは8月13日ヒューズ社からテレックスで知らされた。8月12日から16日までにS/DB, LBRの単体テスト、8月16日にヒューズ社、日本電気、WH社の工程会議のあと24日にいよいよ衛星と組み合わせ、GMSからLBRまでの通し試験を行うことであった。本試験前にこのように大規模な試験が行われることは、事前に調整すべき点が明確になり、よいことだと関係者はこの結果に大きな期待をかけた。

スケジュールはヒューズ社の試験装置の関係から急に変更となり、接続試験が19日に繰り上げとなった。19日午後、GMS—D/C—4φD/D—S/DBを接続し、GMSからノイズを注入しない形でVISSRの波形信号を送出し、S/DBでその出力波形をブラウン管でモニターした。30分間のテストであったが、一応きれいな波形が確認された。この試験は今後の成否を分けるもので、現地でも日本でも、この結果に注目していた。日本電気の技術者からのテレックスには、第1回で正常動作が確認されたため一同一斉に歓声をあげたと報じられた。

翌20日午前には、LBRを最後に接続し、前日と同じ試験をしたが、LBRにはGMSから発生した信号に応じた画像が得られた。

この2回の予備試験は非常に有効で、衛星、地上機器とも若干の問題があり、手直しや再調整が行われ、かみ合わせの有効性が証明された。主なものとしては、衛星では信号送信タイミングに若干のむら、4相位相の逆回転、VISSR信号の符号[1, 0]が規定のフォーマットに対してすべて反転していたことがあった。上記2番目の件は4φD/Dの接続変更で対応し、その他は正常になるように調整した。S/DBではVISSRの走査線番号が主系と予備系で逆になっていた（一方が1ラインから増加、他方が2500ラインから減小）のでソフトで手直した、というようなものであった。



第 2. 6 図かみ合わせ試験の機器接続図

試験手順 : GMS は試験用光源からの光を VISSR で受像し、VISSR 信号に変換し電波で送信する。地上系ではこの電波を空中線で受信し、D/C で周波数変換し、4φ D/D で復調、多重変換の後 S/DB でデータ処理し、LBR でフィルムを作成する。また VISSR の受像や S/DB の同期に必要なサンパルス信号は GMS 試験装置から供給される。

### 5. 12 かみ合わせ本試験

これまでに迂余曲折、実現が危ぶまれたかみ合わせ試験が昭和 51 年 9 月 23 日から 10 月 8 日までの間、ヒューズ社で実施された。参加者は気象庁は矢田補佐官、上田技官、宇宙開発事業団は鈴木部員、ヒューズ社、WH 社、日本電気、三菱商事の関係者であった。9 月 23 日は試験方法と地上機器の単体チェック、24 日は地上機器類の組み合わせ機能試験、27 日以降は衛星と地上機器とを組み合わせさせた機能試験、10 月 11、12 日は試験結果の評価検討のスケジュールで試験が進められた。

試験内容の概要は次の 4 項目であった。

- 1) フォーマットの整合。VISSR 信号中の前駆信号、ライン同期等の整合、走査線のカウンターの S/DB による表示等の試験。
- 2) データ速度の整合。信号周波数、ビット速度等の整合、画像信号のビット誤り率などの測定。
- 3) 機能試験。種々の信号レベルおよび VISSR のすべての運用モードにおいて VISSR 画像取得システムが設計通り運動することの確認。
- 4) LBR 画像上における雑音および干渉の評価。VISSR に可視および赤外の光入力を与え、LBR により得られた画像記録の画質からの雑音および内部電磁干渉の評価。

試験結果の主なものを示すと次のようになる。

- (1) 衛星通信機器内の相互変調。LBR の画像から見る限り、他信号が VISSR 信号に影響を与えているとは見受けられなかった。
- (2) VISSR 可視光チャンネルの雑音。VISSR の入射孔を覆って LBR 画像を撮った場合、画像全面にさざ波模様が見られた。これは VISSR の電子回路中に使用されている他の周波数 (30kHz) の電圧が入力光を増幅する回路に干渉している結果現れる雑音であることが判明した。衛星の主機、予備機ともに生じていた。ヒューズ社は仕様書で定められている雑音の許容範囲内であると主張した。しかし、星の位置を VISSR で測定し、それにより衛星の姿勢を精密に決定する方法を気象庁は考えているので、この雑音が星の検出に及ぼす影響の調査を指示した。
- (3) VISSR 信号の走査同期。衛星は打ち上げ用、予備用ともに VISSR の試験をした。予備用の衛星の VISSR の予備系のテストでは、信号の同期がとれず、受信不良の状態であった。そこで 4φ D/D に同期信号検出回路を付加する等の応急処置を施しかなり改善されたが、それでもなお雑音が多い通信状態の時は一面 (2500 本走査線) 中 20 本位の走査線の脱落が発生する不安がある。これに対して地上機器

ではこれ以上の改善ははかれないため、ヒューズ社に衛星の改善を要望した。主、予備の両衛星の VISSR の特性に何らかの差があることは明らかで、ヒューズ社はなかなかこれを認めようとせずこずったが最後には折れて調査することを約した。

長年に亘った事務折衝の結果実現したかみ合わせであったけれど、気象庁、宇宙開発事業団、メーカーさまざまな立場の人の寄せ集めにもかかわらず参加者全員がシステムの整合性確保に協力したことは非常に有益で、これが成功に導いた要因であった。最大の収穫はヒューズ社が契約時に制限した作業範囲を大幅に越えて、予定になかった打ち上げ用の衛星のかみ合わせを行ったことで、やはりかみ合わせが信頼性確認の上でいかに必要であったかを物語っている。

関係者一同が一つの目的のために一堂に会し、短時間であったが協力し合ったことは以後の GMS システム構築により結果をもたらした。

かみ合わせ試験の結果は、10月20日の第12回プロジェクト管理専門委員会、10月25日の第29回気象衛星推進委員会の席で報告された。両委員会では、このかみ合わせが行われなかった場合、どうなったかとの質問があった。矢田補佐官は、恐らく問題になった事項の原因の発見は相当困難で打ち上げ後では対処の仕方がわからなかっただろう、この試験の意義は大きかったと答えた。とくにプロジェクト管理専門委員会からは、かみ合わせの効果を認め、実施にまで漕ぎつけた関係者にねぎらいの言葉があった。さらに GMS-2 にはこの成果を十分反映し、試験できなかった項目についても実施するようにとの助言を受けた。

かみ合わせ試験が終わって、地上機器は11月10日日本に到着、直ちに CDAS に搬入され、昭和52年1月には調整作業が完了した。

## 6. ダミー電波問題

### 6.1 詳細設計審査における仕様の変更

衛星の開発は昭和48年度に基本設計を行った。基本設計ではアンテナの方式を EDA から MDA にする大変更があり(第1章第2.3節(1)参照)、他に外部からの要望ではあるが電波天文周波数保護対策のための方策がとられた(第1章第8節参照)。このような変更を加えた上で昭和49年度は次のステップである詳細設計へと進んだ。

衛星の各系(例えば観測系、通信系等)の設計が具体

化するにつれて、各系相互間の影響もでてきて仕様書通りでは若干具合が悪い点がわかってきた。昭和50年2月末に実施される詳細設計審査(CDR\*という)を前に宇宙開発事業団から問題が提案され、何回となく技術打合せが行われた。

最初の話は昭和49年11月1日の気象衛星連絡会で、この時は2件、次いで昭和50年1月24日の気象衛星連絡会で4件、2月18日の同連絡会で2件と次々に仕様変更が提案された。

この中には昭和49年12月に解決した電波天文周波数保護用のフィルターの挿入のための仕様変更(第1章第8.3節参照)もあるが、いわゆる“ダミー電波”といわれ解決に半年以上を要したような変更が含まれていた。

この問題解決のために、気象庁と宇宙開発事業団との間で技術的な打合せはもちろん、政策的な打合せが何回となく行われた。また仕様変更の了解を求める文書を宇宙開発事業団から気象庁長官へ提出する方法があまりにも形式過ぎたりして、両者の間に意志疎通を欠き、たまたま“かみ合わせ”の問題とも重なって、両者間が一時的な冷戦状態になったこともあった。

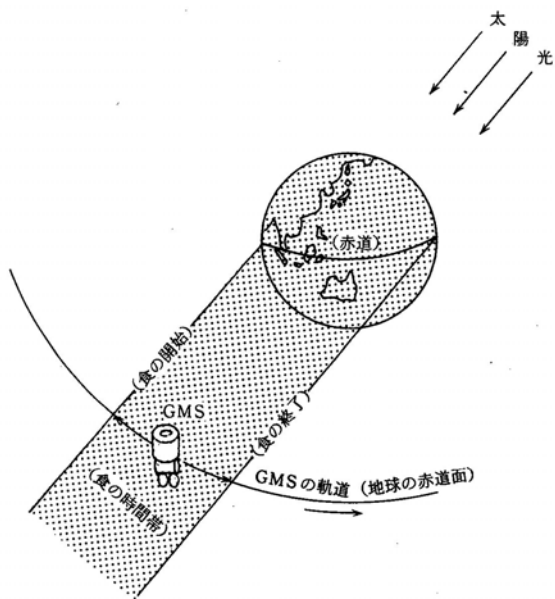
詳細設計審査は昭和50年2月26日から3月7日までヒューズ社で行われ、この席では詳細設計の説明と、今後製作予定のハードウェアを製作する上にいくつかの仕様の変更が提案された。この仕様変更は大小取りまぜて25件にのぼった。

主なものは次のようなものである。

- 1) 衛星慣性モーメントの値の変更(EDAからMDAへの変更に伴いトップヘビーになったため)。
- 2) 食中の VISSR 観測の中止(搭載機器の重量増加のため、電池容量を小さくし軽量化したことによる)。
- 3) 3点測距信号の総合遅延時間の延長(電波天文周波数保護フィルターを装着したため)。
- 4) 衛星の位置制御能力の変更(搭載機器の重量増加のため搭載燃料を少なくしたことによる)。
- 5) VISSR 運用時におけるテレメトリ信号等の送信出力の変動(いわゆる“ダミー電波”といわれるもので、次節以降に詳細を説明)。

ここで食の説明をしておく。食は第2.7図に示すように衛星から見た太陽が地球によって隠される現象である。静止衛星は地球の赤道面と同一平面上を回っているため、太陽が地球面に近づく春・秋分頃になると太陽光が地球に遮られ、衛星はこの陰の部分に入り食となる。食は衛

\*CDR:Critical Design Review



第 2. 7 図 衛星における食の現象

星直下点の真夜中（正子）を中心として起こり、太陽エネルギーが得られないため、太陽電池からの電力供給が断たれる。また衛星内の温度が急激に変化する等過酷な状態になる。このため衛星では内蔵する電池によって重要な機器を保温する一方、不要の機器の電源を切って消費電力を節約し、必要最低限の運用を行う。

食は年 2 回の春・秋分を中心とし各 45 日程度、1 回の食の時間は最長約 70 分に及ぶ。

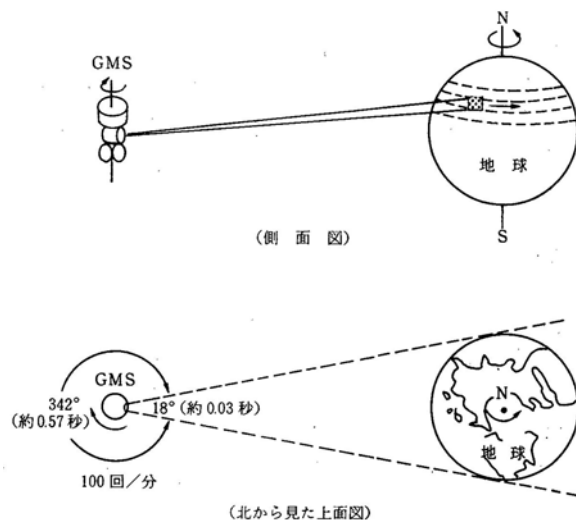
本論に戻り、気象庁は宇宙開発事業団の仕様変更の提案に対し、詳細なデータを入力し半分検討し技術的に問題のないものは仕様の変更は止むを得ないと回答するつもりで、4 月から検討をはじめた。しかし上記の“ダミー電波”を除いて、今後の製作工程に差し支えるため至急解決して欲しいと 4 月 14 日夕方、宇宙開発事業団渡辺次長が来庁し、寺内課長に要望した。気象庁は検討時間を若干要求し、技術的に詰めた。

5 月 20 日宇宙開発事業団は時間的猶予がないとして、理事長から気象庁長官あてに仕様変更提案の文書を送ってきた。ダミー電波を除いた他の項目は、何回か気象衛星連絡会を開いて検討した結果問題が少ないことがわかった。そこで、5 月 23 日第 20 回気象衛星推進委員会を開き承認を得た上で、6 月 10 日仕様変更の提案を了承する旨の回答文書を気象庁長官から宇宙開発事業団理事長あて提出し解決をみた。

### 6. 2 ダミー電波

“ダミー電波”は通称で、GMS プロジェクトの中でこのように呼ばれていた。詳細設計審査の中では「VISSR 運用時におけるテレメトリ信号等の送信出力変動」の問題として提案されている。

ここで、衛星の VISSR 観測の仕組みと、その信号の送信機について簡単に説明をする。



第 2. 8 図 VISSR による地球の観測

VISSR は第 2. 8 図に示す如く衛星に固定されており、衛星とともに 1 分間に 100 回転をしている。1 回転は 0.6 秒となる。静止衛星の高さ（地球上約 36,000km）から地球を見ると、その視野角は約 18°で、1 周 360°の約 1/20 となる。このことから VISSR が地球を走査する時間は約 0.03 秒 ( $0.6 \times 1/20 = 0.03$ )、宇宙空間を見る時間は約 0.57 秒となる。

VISSR で観測した信号は直ちに 1,680MHz 帯の周波数、20W の送信出力で地球に送信される。この時間は 0.03 秒である。衛星には VISSR の信号を送信する 1,680MHz 帯の電波を出す送信機は 1 台しか搭載されておらず、この送信機は VISSR 信号だけでなくテレメトリ信号と通報局報告信号を常時約 0.8W の出力で送信するという役割をもっている。

テレメトリ等の信号にのみ着目すると VISSR 信号を送信している 0.03 秒間は VISSR 信号の送信と重畳しているため 0.8W で安定しているが、VISSR 信号の送信が行われていない 0.57 秒間は出力が約 20W に上昇する現象が起きることが詳細設計でわかった。このように出力が急

激に変動すると受信信号に誤り率の増加や波形歪を生じ、テレメトリ信号や通報局報告信号の正常な受信が不可能となる。とくにテレメトリ信号には太陽の方向を知る精密サンパルス信号が含まれていて、この信号が VISSR の観測開始の同期に使われているので、これが受信できないとこの信号を利用して画像信号を処理する地上装置 (S/DB) が作動しなくなり、ひいては VISSR 画像が得られなくなる。

アメリカの SMS では高解像度の画像を DPC から利用者に伝送するのに、VISSR が宇宙空間を見ている 0.57 秒間を利用し、その直前の 0.03 秒間に観測し直ちに地上へ送信してある VISSR 信号をストレッチ (送信速度を遅くすること) して地上 (CDAS) から衛星へ送信し、衛星ではその信号を VISSR の送信機に入力し、再び地上の利用局へ送信する方法をとっている。このため VISSR が宇宙空間を見ている 0.57 秒間にはテレメトリ等の信号とストレッチされた VISSR 信号とが重畳して地上に送信されているので、テレメトリ等の信号の出力が大幅に変動するという問題は起こらないようになっている。この地上から衛星へ送信するストレッチされた電波が後述するダミー電波に相当している。

昭和 50 年 1 月 28 日の気象衛星連絡会においてヒューズ社の解折結果として、テレメトリ信号に大幅な出力変動が起きることが報告された。この解決策として次の三つが提案された。

- (1) 地上からダミー電波を送信する方法。これは前述のアメリカの SMS のストレッチ信号送信と同様に、VISSR が宇宙空間を見る 0.57 秒間に地上から電波を発信し、衛星ではその電波を VISSR の送信機に入力し、再び 20W の出力で地上に送信することにより、この 0.57 秒間のテレメトリ信号の出力を 0.8W に安定させる。この地上から発信する電波は単にテレメトリ信号を安定する役目を持つだけで、電波の内容に意味をもたないため、いわゆる“ダミー電波”といわれたものである。
- (2) 衛星内に発信機を付加し、衛星内で処理する方法。これは衛星内で (1) のダミー電波に相当する電波を発生させて、テレメトリ信号の変動を押える。
- (3) 衛星の受信機からの雑音を送信機に入力する方法。VISSR の信号を送信していない時、受信機からの雑音を送信機に入力し、等価的にダミー電波の役割を持たせる。しかしこの場合、テレメトリ信号や通報局報告信号に干渉し、結果的に雑音を高め地上での

受信を不可能にする。

ヒューズ社は (1) の地上からダミー電波を送信する方法を提案しているという。宇宙開発事業団では (2) の衛星内で解決する方法をとるよう指示しているが、気象庁でも検討して欲しいと要望された。

### 6. 3 地上からダミー電波送信を要請される

宇宙開発事業団から、ダミー電波を気象庁が送信することを検討して欲しいと要望されたが、検討すべき資料がなく、手の打ちようがなかった。

2 月 5 日になって、詳細設計審査の資料の一部が示された。これによると、ヒューズ社では地上からダミー電波発信を前提に衛星の設計を進めていることがわかった。しかし気象庁ではこのようなことは夢にも思っていなかったことで、CDAS の通信機器の中にそのような機能をもたすことはもちろん考慮してなかった。

2 月 18 日の気象衛星連絡会で宇宙開発事業団からダミー電波を含む仕様変更の提案がなされた。ダミー電波の件は気象庁では検討するに必要な資料に欠けているので、詳細設計審査には衛星本体で対応できぬ理由を質問事項に盛り込んで、審査会に臨むことを要望した。

この気象衛星連絡会での席上、ヒューズ社のあまりに身勝手な提案に対して、寺内課長はやや声を高め次のように発言した。ダミー電波の対処について、非公式ではあるが今のところ気象庁は衛星本体で処理すべきであって当方から電波を出すことは考えていない。地上施設の基本設計は気象庁長官の決裁を得て進めているので仕様変更や気象庁の設備に影響を与えるものは、口頭でなく、宇宙開発事業団の理事長から気象庁長官あてに了解を求める正式文書で要求して欲しい。そうでないと答えられない。

宇宙開発事業団側は持ち帰って検討することを約したが、出席していた平井部長は少しあきれ顔であった。この文書で、との発言は結果として話し合っただけで合意を得ようとする道を細め両者の意志疎通を欠く原因となり、しばらくの間気象衛星連絡会の運営がスムーズに行われなかった。

詳細設計審査は昭和 50 年 2 月 26 日から 3 月 7 日までヒューズ社で開かれ、気象庁の質問事項をも含めて検討がなされた。この結果は 3 月 20 日の気象衛星連絡会で報告された。ヒューズ社の説明では「衛星側での解決策はすべて衛星の重量、電力の制限、経費の増加、工程の遅れに影響を与え実行が難しい。ダミー電波を地上から発

信するのが最良の方法である。実際に、衛星の製作工程が相当進んでいるので変更は困難であろう」と、打ち上げが遅れることをほめかしながら気象庁に強く対策を要請したとのことであった。

その後、詳細設計のデータが逐次宇宙開発事業団から提示され、その都度技術的な打合せを通じて問題点の解決に努めたが、提示されるデータが断片的で決め手に欠け無駄骨を折ることも多かった。寺内課長をはじめ気象衛星課の担当者は、進展の遅さに感情を高ぶらせ、課内会議で時に交渉手段のまずさを批判し合うことすらあった。

そのうちに、前述の文書交換の発言に従って5月20日付で宇宙開発事業団理事長から気象庁長官あてに仕様変更の文書が提出された。その中に「VISSR 運用時におけるテレメトリ信号等の変動の抑制対策」として、①地上からダミー電波を送信する方法、②衛星内に発振器を付加する等、衛星内で処理する方法、③その他の方法、があるが、①が最善の方法と考えられ、気象庁でよろしく対処して欲しいと記されてあった。

この要請の対策の検討は次節に述べるが、この文書の回答は6月10日付で、ダミー電波の件は検討中であると記し送付した。

#### 6.4 ダミー電波問題対策の検討

気象庁は地上からダミー電波を発信することは避ける方向で宇宙開発事業団と交渉を続けていた。

5月21日開催の第5回プロジェクト管理専門委員会でこの問題が討議されたが、相当厳しい意見が出た。東京大学野村教授は、地上から不必要な電波を出すことはばかげている、衛星内で対処すべきであると述べた。森口教授は、地上での対応の困難性が十分宇宙開発事業団に理解されていないのではないかと、したがってヒューズ社も真剣に検討せず的を射た答が返ってこないのだ、宇宙開発事業団の他の部門を通じヒューズ社とじかに接触することを考えないと押し切られてしまう、気象庁は遠慮なく、はっきりと実情を伝え両者が納得いく話し合いをして解決しないと後悔することになる、幸い宇宙開発事業団の平木委員が出席されているので、個人的にも北岡理事を通じて話して欲しいと発言した。平木委員はこれを了承した。

次いで5月23日に第20回気象衛星推進委員会が開かれ、宇宙開発事業団からの要請とプロジェクト管理専門委員会の意見とが併せて検討された。地上からの発射は

地上施設の追加はもちろん、地上のマイクロ回線にも妨害を与え、これを防ぐにはアンテナにスカートをつける変更(約1.5億円必要)、クライストロン(発信機専用の真空管)の寿命を縮める等問題が多く、さらに検討資料に欠けているので、差し当たって受け入れ不能の方針で進むとの結論を得た。

この二つの会議の結論を持って、5月26日寺内課長、矢田補佐官他が宇宙開発事業団に出向き、北岡理事、山口プロジェクト管理部長、平井衛星設計グループ部長、渡辺次長、会田課長他と卒直な意見交換を行った。その結果宇宙開発事業団は、①地上からダミー電波を出さない場合、衛星通信系に起きる現象の詳しい調査、②他の解決策の十分な詰め、③ダミー電波を発信してもなお残る問題はないか、の3項を調べる。気象庁側はダミー電波を発信せざるを得なくなった場合の対策、影響を検討することを約して別れた。この会合で感じたことは、一口に言って検討材料に欠けるということであった。

気象庁では知り得る情報をフルに活用し検討したが、データ不足で、地上施設への影響は最低パイフェーズモジュレーターが必要だろう位のことしかわからず、地上か衛星か決め手を欠くまま時が過ぎた。

この間郵政省電波監理局に非公式にダミー電波発信の可否について打診した。不必要な電波は好ましくない、運用上意味あるものでなければならぬが、郵政省としても検討の余地があるとの回答だった。

ヒューズ社の解析がようやく終わりに近づき、6月20日ごろから少しずつ情報が入ってきた。それによると、どうやらこれまでより事態は悪くなっているらしく、ダミー電波の送信はVISSRが宇宙空間を見る0.57秒間だけでなく、常時必要との声が聞えてきはじめた。

7月10日宇宙開発事業団からヒューズ社での検討結果の報告があった。それによると、

- (1) VISSR 観測時のテレメトリ信号はVISSR 信号を送信している時としていない時では約30倍の変動になり、CDASの受信機はこの変動に追随できない。テレメトリ信号の中にはVISSR 観測を制御する精密サンパルス信号(太陽の方向を検知する信号)が含まれているので、結局VISSR 観測ができなくなる。
- (2) テレメトリ信号の電波の強さが国際電波法の制限値を約3倍超過する時がある。
- (3) (1)、(2)の解決策として衛星の改造を別にすれば、VISSR 観測時だけでなく常時地上から電波を送



信し、それを地上に送り返してテレメトリ等の信号の送信出力を安定させる必要がある。

(4) 衛星を改造するには10数億円を要し、工程の遅れは15か月になり、打ち上げには間に合わない。

(5) 地上からダミー電波を送信してもなお影響は若干残るが、テレメトリの受信には差し支えない程度である。

という内容であった。

ダミー電波は(3)のように常時送信が要求されており、このための地上の送信管の耐用期間だけでも1/3に減り、運営経費は年に約2千万円増になることがわかった。矢田補佐官、成井班長は7月10日早速、野村教授のもとに行き意見を聞いた。教授は、地上から電波を送信するのがこの際とり得る解決策であろう、しかし無効電波では郵政省が許さないかも知れないし、ダミー電波を出してもまだ他に問題が出るかも知れないのでその点を十分に詰めた方がよい、GMSははじめてのものであるから後々までを考え、悔いの残らぬものにした方がよいと発言し、最後に気象庁、平井部長(宇宙開発事業団)、猪瀬教授(プロジェクト管理専門委員)、と私(野村教授)とで話し合い、技術的な見落しの有無、解決の具体的な方策を検討してはどうか、場所は提供する、とつけ加えた。この提案は実現しなかったが、真剣に助言を与えてくれるバックがあるのは心強かった。

## 6.5 原因者負担の原則を主張

7月10日の宇宙開発事業団の報告、野村教授の意見を長官はじめ幹部に報告し意見を求めた。岩田次長から、ダミー電波の送信がVISSRの運用時だけでなく、常時送信が必要等、事態は悪くなる一方である、衛星の欠点を気象庁がカバーする理由は財政当局には筋が通らない話である、当然原因者負担で宇宙開発事業団と掛け合うとの方針が出された。

担当者レベルの打合せでは解決が難しいと判断し、7月11日岩田次長、矢田補佐官は宇宙開発事業団に出向き、野島理事と会合をもった。気象庁側から原因は衛星側にあるので、まず衛星側で対処すべきで、もしダミー電波を地上から送信する以外に道がないなら経費は原因者負担で出すべきであると主張した。野島理事は極力衛星を手直しする方向で検討しているが、経費、工程の面でもっと詰めない打ち上げが遅れる事態にもなりかねないと述べた。これまで地上で対処と言いつけていた姿勢に変化が見えたように感じた。

この結果は7月16日の第22回気象衛星推進委員会で報告され、今後の宇宙開発事業団との次のような交渉方針が岩田次長から提案され、全員一致で了承された。

(1) 宇宙開発事業団との交渉はそれぞれ上層部の意見を踏まえて行うこと。

(2) 野島理事は極力衛星を手直しする方向で考えると発言したが、その点を確かめた上で措置すること。

(3) 本件は宇宙開発事業団が予算措置を講ずるよう折衝すること。

(4) 今後発生する地上施設の手直しは原因者が負担する原則を貫き、覚書を交換するなどして折衝すること。

気象衛星推進委員会の決定を踏まえ、7月22日北沢班長、伊東調査官が宇宙開発事業団にて渡辺次長、会田課長、山中部員と打合せを行った。

気象衛星連絡会での重要事項については上司の意見を反映させた結果をふまえて交渉したいとの提案は、宇宙開発事業団はこれまでもその方針であると同意見であった。野島理事がダミー電波は衛星で手当することを考えているとの発言があったがその真意を問うたところ、ダミー電波を地上から送信することになれば、衛星側のミスとなるので宇宙開発事業団側はその対策を考えねばならぬという主旨で、積極的に手直しするという意味ではない、と歯切れの悪い回答があった。衛星側のミスならば原因者負担で経費を持つべきであり、今後発生する同様の地上の手直しも原因者負担の原則で覚書を交換して実施したいと申し入れた。これには担当者レベルの域を超えるので上部に伝えると答えた。最後に非公式の意見として、地上装置に手を加える場合、宇宙開発事業団に一任してもらえらば、試作機貸与等の方法があると思うとの新提案がなされ、気象庁側は具体的な提案を要望した。

今回の打合せで宇宙開発事業団はGMSは実験衛星であることを前面に押し出してきたのは注目に値する。これはダミー電波の問題は衛星側に非があることを認めたため、第5.4節の“かみ合わせ”の交渉の中で、完全な衛星を製作するとの主張が崩れ、かみ合わせの必要性の理由を気象庁に与えることになっては困るという防御策の現れであろう。実験衛星だから多少問題が起こるのは当然だと予防線を張ってきたと思われる。

この結果を7月26日次長に報告したところ、これを第1回として粘り強く対応せよと指示された。担当者はダミー電波の問題は衛星で手直しを考えるという発言(7

月 11 日野島理事) と半ば否定する発言 (7 月 22 日会議) のどちらが真意かつかめず、判断に迷い、一方気象庁上層部からは原因者負担の原則で経費は出さないという線を堅持せよと命ぜられ、担当者はその対応に苦しんだ。

経費の面でこのまま両者が譲らないとすれば、結局衛星が打ち上がった時に運用できないで泣くのは気象庁になってしまう。そこで気象衛星課では万々がーのことを考え、気象庁で予算要求する準備をすることにした。その際、宇宙開発事業団からダミー電波の送信を依頼する文書のようなお墨付きがないと、予算要求の根拠がなくなるので幹部の指示に従っていかにしてこの文書を手に入れるか連日策を練ったが、特段の知恵は浮んでこなかった。

### 6. 6 ダミー電波は衛星側で解決

気象庁が原因者負担の原則を強く押し進めた結果は、当時どちらが経費を負担するかで問題になっていた“ダミー電波”と“かみ合わせ”とが喧嘩両成敗の形で納まる気配が次第に見えてきた。

7 月 30 日毛利長官、寺内課長は宇宙開発事業団島理事長を訪ね、ダミー電波とかみ合わせについて気象庁の意向を述べた。ダミー電波は衛星側で処置して欲しい。もし気象庁で対応するなら経費は原因者が負担するよう要望した。島理事長は、最近のヒューズ社の情報では気象庁の地上施設に手を加えずに、衛星本体に発信機を付加することで解決を図る見通しがついたと聞いている、工程には影響はない模様であると発言した。

帰庁して、この発言の信憑性を宇宙開発事業団北岡理事と平井部長に確かめた。平井部長は、見通しがついたとの発言には驚いた、衛星で手当てするか、地上で手当てするかは解析中で 1~2 週間で結論が出ると聞いていると答え、最後に気象庁が地上施設の改造に同意しないから止むなく衛星での方法を検討しているのだともいった。北岡理事は、その話は聞いている、衛星の打ち上げ時期が延期 (第 1 章第 10 節参照) になったので、工程が予定通り進んだなら完成から打ち上げまでの保管料が必要である、衛星の手直しで工程が遅ればその分の経費が浮くので、それを手直しに転用したのではないかと思う、必要部品はヒューズ社の在庫品で間に合うので打ち上げには影響ないだろうと答えた。

2 人の発言には食い違いがあり、気象庁は半信半疑であったが、ここではっきり要請文書を提出することにした。8 月 1 日付で気象庁長官から宇宙開発事業団理事長

あてに、ダミー電波に関しては衛星側で解決して欲しい、地上施設の改造等で対応する場合には経費は宇宙開発事業団で負担することを要望する旨の文書を発送した。

その後、しばらく何の音沙汰もなかったが、8 月 28 日宇宙開発事業団の渡辺次長、山中部員が来庁し、衛星内にダミー電波を発信する 2W の発信機を付けて処置することになったと説明した。これについては既に平井部長が 2 回程郵政省と打ち合わせてあり、ダミー電波でなくサポート電波なので電波法には抵触しないことが了解されている。気象庁の地上施設で対応するには地上マイクロ回線に妨害を与え、CDAS のパラボラアンテナにスカートを付けることで約 2 億円位かかってしまう。また 7 月 22 日の打合せで宇宙開発事業団は機器を貸与してもよいと言ったが、検討してみたらこれはできないことがわかった。このような事情から衛星で対応するようにした、と経緯を語った。

木に竹をつないだような説明だったが、気象庁の原因者負担の原則は一応貫ぬかれたことになった。気象庁はこれまで整備を進めている通信施設で十分観測ができると判断し、この申し出を了承した。

9 月 6 日宇宙開発事業団の島理事長から毛利気象庁長官あてに、8 月 1 日付の要望について種々の検討の結果宇宙開発事業団の考えている次善の策、すなわち衛星内に発信機を付加する方法で解決する見通しが得られた旨の文書が届けられた。

この結果として新たに所要電力が増え、食時の電池の使用についての仕様変更があった。

ダミー電波の件は衛星側で解決することになった旨の報告を、9 月 17 日の第 8 回プロジェクト管理専門委員会で行った。野村教授から、衛星の送信器が一つであったことが失敗で、やはり分離しておくべきだった、今回は衛星に発信機を付けてしのいだが、これは膏薬を貼って間に合わせたようなもので、GMS2 号はこの試験を踏まえて設計を進めるよう忠告があった。

ダミー電波の問題はこれで一応解決したが、丁度“かみ合わせ”問題と絡まり、気象庁・宇宙開発事業団のそれぞれのポリシーの間に挟まれて交渉にたずさわった矢田補佐官、高谷班長、伊東調査官他、宇宙開発事業団でも気象庁からの出向者である渡辺次長、山中、気賀沢両部員の苦労は大変なものであった。

## 7. 静止気象衛星 2 号

### 7. 1 GMS-2 の検討

GMS の詳細設計がようやく緒についた昭和 49 年にもう次の 2 号衛星の準備をする必要があった。1 号の打ち上げを昭和 51 年末とすると、その開発期間は昭和 46 年度着手の第 1 次調査から数えて 6 年になる。寿命を 3 年とすると、2 号は昭和 54 年末の打ち上げとなり、開発期間は 1 号より短縮されるとしても昭和 50 年度には予備設計に着手しないと間に合わなくなる。

昭和 49 年 4 月はじめ気象研究所気象衛星研究部は気象衛星課に 2 号の開発分担は気象研究所か、気象衛星課か、また予備設計着手は昭和 50 年か 51 年かを打診してきた。気象衛星課では 2 号で考慮することはミッション解析であるから気象研究所で担当するとの方針を立て、気象研究所はこの線に沿って検討をはじめた。

一方、打ち上げロケットの方は N ロケットが 350kg 級の衛星を静止軌道に打ち上げる能力がないため、GMS をはじめ CS, BS の 1 号機はアメリカに打ち上げを委託せざるを得なかった。これは日本の宇宙技術向上のためにはふさわしくないため、科学技術庁では N ロケットの能力を増強した N 改ロケットを開発し、GMS 等の 2 号機はこれで打ち上げる計画を推進することになった。

そこで宇宙開発委員会は昭和 49 年度の宇宙開発計画を決定するに当たって、まず昭和 60 年代初頭までの衛星計画を検討し、この N 改ロケットの開発計画にマッチした計画を決定する方針を打ち出した。この方針は昭和 49 年 4 月 17 日の宇宙開発委員会で決定し、各関係省庁に、関係する衛星計画の提出を要望した。

気象庁では 5 月 21 日の第 13 回気象衛星推進委員会で検討された。その結果、わが国の GMS シリーズは WMO の推進する WWW 計画の観測システムの一部をなすもので、衛星の寿命にもよるが 3~4 年毎に打ち上げることにはしたい。2 号は当面 1 号と同じスピン安定\*とし、今後

の研究開発の成果により新たなミッションを付加することを検討するが、開発の段階で 3 軸安定\*の静止気象衛星の技術が内外で確立されている場合はその活用も考慮したい。

さらに将来には第 2 次 GARP 全球実験が計画され、極地方の寒冷化等の気候変動の解明が課題となっている。わが国でもこれに対処するため、GMS では観測できない極地方の観測を実現するため極軌道気象衛星についても調査研究をはじめたい。以上のような結論を得て宇宙開発委員会に提出した。

この会議ではまだ N ロケット計画についての情報を持ち合わせていなかったため、どのロケットによるかは不問で、とにかく観測の空白をなくすことを第一の方針としていた。5 月 23 日宇宙開発事業団のシステム計画部長が来庁し、N ロケットを改良し 2 号を打ち上げるころ 350 kg の静止衛星を打ち上げられる N 改 1 ロケット、昭和 60 年代のはじめには 500kg の静止衛星を打ち上げられる N 改 2 ロケットを開発する計画をもっていると説明した。

気象研究所では、気象衛星推進委員会の結論と宇宙開発事業団の情報をもとに 2 号衛星の検討を行い、6 月 12 日の気象衛星推進委員会研究専門委員会で審議した。GMS の打ち上げを昭和 51 年末、その寿命を約 3 年とすると、2 号の準備は昭和 50 年度からはじめなければならない。すなわち、昭和 50 年度予備調査及び予備設計、昭和 51 年度基本設計、昭和 52 年度から製作にかかり、昭和 54 年度末打ち上げとなる。

1 号で現在問題となっている次の点を十分検討する必要がある。

#### (1) 電波天文周波数への妨害の防御

これにはフィルターによる除去、衛星で一瞬画像

\* 衛星の姿勢安定方式はスピン安定と 3 軸安定とが一般的な方式である。スピン安定は衛星本体にスピンをかけ自転させて姿勢を安定させるもので、衛星に特別な細工を要しないため多くの衛星がこの方式をとっている。例えば、GMS をはじめアメリカ、ヨーロッパの静止気象衛星、通信衛星インテルサット等数多くある。

3 軸安定は地球を観測する衛星についていえば、地球を観測するセンサーが常に地球を向くように姿勢をコントロールする方式である。その方法はいくつかあるが、一例をあげると衛星に搭載したフライホイールを回転させ、それによって生ずるトルクにより、衛星を倒す力によるトルクを打ち消して安定させる等独特の工夫を必要とする。このため制御が難しい衛星とされており寿命も短い。スピン安定の GMS の場合 VISSR が地球を走査する時間は僅か約 0.03 秒(第 2 章第 6.2 節参照)でかつ間欠的であるのに対して 3 軸安定のセンサーは常に地球を向いているので、地球からの情報が常時得られ、あとは観測機器の構造にかかっている。分解能がよいセンサーを用いれば高精度の観測ができるし、またあまり分解能がよくなっても観測時間が長くとれるため、スピン安定の衛星と同精度の観測ができるというメリットがある。アメリカの極軌道気象衛星 NOAA や地球探査衛星ランドサットは 3 軸安定の衛星である。しかし、まだ静止気象衛星としては未開発である。

を蓄積し狭帯域で地上へ伝送する方法、3軸衛星により画像を狭帯域化する等が考えられる。

## (2) ミッションへの要求

1) ヨーロッパの METEOSAT が赤外放射の  $6\sim 7\mu\text{m}$  帯を利用し大気の水蒸気量の観測をしているので、次期衛星にこのチャンネルの追加を検討する。また、気温の鉛直分布観測をするため赤外放射の  $15\mu\text{m}$  帯の多チャンネル観測をも検討する。

2) 宇宙環境モニターに X 線等の観測項目を検討する。

この検討の他3軸衛星の特長を述べ、将来のため3軸衛星の検討を促している。

この結果は7月11日の第14回気象衛星推進委員会に報告された。ここでは電波天文業務への妨害は現在問題になっていることなので、まず改良点として優先順位第1位とする。ミッション機器を中心とする概念・予備設計はユーザーがやることになるが、2号の場合改造をどの程度にするかで研究の体制、予算にもかわるので、チャンネル増、鉛直分布観測等は順位を落とすことにした。3軸衛星は話題にならなかった。

結論からいえば、2号は1号の不都合な点だけを改良した同型の衛星にすることになった。

## 7.2 N改ロケットでの打ち上げを要請される

2号衛星計画を左右する宇宙開発委員会の部会は7月中旬から開かれた。7月19日の計画部会で寺内課長は気象衛星の将来計画を説明し、気象衛星は1号に引き続き継続して打ち上げを要望した。

一方ロケットの将来計画は7月26日の計画部会で検討された。宇宙開発事業団は将来350kgの衛星を打ち上げる能力をもったN改ロケットをNロケットの次に開発する考えを発表した。このロケットはGMS2号を当面第1の衛星と考え、昭和54年にテストフライトを行い、昭和55年に衛星を打ち上げるスケジュールで開発する計画であることを付け加えた。

この部会が終わったあと、宇宙開発事業団から、2号は大改造せず1号と同じ重さのものにして欲しい、現在の計画ではN改ロケットは打ち上げ能力がアメリカのソーデルタより10kg位劣るが何とかカバーするから協力して欲しいと要請があった。

8月1日の技術部会では、気象衛星計画が検討され、小平気象研究所気象衛星研究部長は2号は電波天文業務に与える妨害を除くことを重点に改良することを述べた。

1号と2号との間のギャップは許されるのかとの質問があり、ギャップがあつては困るので、2号は大改造を避けN改ロケットの能力350kgを目標にして努力する、と宇宙開発事業団の要請を受けた形で答えた。

宇宙開発委員会は各部会の検討をもとに8月21日に昭和50年度宇宙関係予算の見積もりを決定することになった。この見積もりの目玉はN改ロケットを計画路線に乗せることであつた。そのためには2号がこのロケットのユーザーになる必要があつた。

そこで8月19日夕方、宇宙開発委員会山県委員は寺内課長に昭和55年8月に2号をN改ロケットで打ち上げられることを検討して欲しいと要望した。その夜、長官、次長等幹部と相談し、気象庁としては、①1号はGARPのため打ち上げるので延期はできない、②気象業務は空白を許さない、1号の寿命3年を考えると昭和55年8月では困る、との回答をすることにした。

翌8月20日、毛利長官、高野次長、寺内課長が山県委員と会話し、前述の返事をした。山県委員は、宇宙開発委員会としては1号はGARPのために打ち上げるものである、つまり実験が目的である、2号から実用とするならば性格が違うわけで、その間の空白があつてもよいのではないかと述べ、気象庁の意見には不満を示した。宇宙開発委員会は暗々裡に、1号の打ち上げは国際計画であるため外国打ち上げの便宜を図ってきた、2号は国内計画に従うべきであることを示唆したものである。

毛利長官は再考させて欲しいと言って一旦気象庁に戻った。直ちに御前会議が開かれ、寺内課長、小平部長、矢田補佐官を交えて技術的な意見交換がなされた。

1号の残存確率は3年で0.63位であるから寿命は3年半あり昭和55年8月打ち上げでも大丈夫である。N改ロケットの打ち上げ能力は335kgであるため2号は1号と同じ機能とし軽量化には努力してもらう。政策的には一歩譲ってこの際GMSシリーズを認知してもらう絶好のチャンスである。もしも、N改ロケットの開発が遅れ空白が生ずるようならば予備機をNASAに依頼して打ち上げてもらうことを条件にして、山県委員の要望を受け入れることに決定した。

毛利長官は8月21日昼、山県委員と会合し、2号をN改ロケットによって、昭和55年8月に打ち上げようとする宇宙開発計画に協力しますと述べた。さらに、気象衛星をシリーズとして積極的に宇宙開発計画に取り入れることと、気象業務は空白が許されないので約束の期日を守って欲しい、何らかの事情により遅れるようなことが

起りそうになったらそれ相応の手当をすることを申し入れた。山県委員はこの返事に満足し、気象衛星のシリーズ化にはできるだけ努力しようと発言した。

これで一応N改ロケットと2号衛星とのカップリングが成立し、宇宙開発計画の中間報告として「昭和50年度宇宙開発関係経費の見積り」が昭和49年8月30日に決定した。これには①昭和50年代後半から昭和60年代にかけて放送衛星等の大型実用衛星の打ち上げが検討されているので、これに対処するためNロケットを軸として、昭和50年代末を目標に重量約500kg以上の静止衛星を打ち上げる能力を有するロケットの開発を行う、②昭和50年代中頃に第2号静止気象衛星等の打ち上げが検討されているので、これに対処するため上記ロケットの開発に至る中間過程として昭和55年を目標に重量約350kgの静止衛星を打ち上げる能力を有するロケットの開発を行う、と記され、間接的に2号衛星が認知された。

9月9日の第15回気象衛星推進委員会において、この内容が報告されたが、委員一同どことなく不安気だった。

この不安は昭和50年度の予算内示で現実となった。すなわち、N改ロケットの調査費、試作費は認められたものの、必要な射場整備費が不足で昭和55年の打ち上げはおぼつかなくなった。このため昭和50年2月14日の宇宙開発委員会幹事会で、科学技術庁側から昭和49年度の宇宙開発計画にはN改ロケットによる実用機打ち上げはあいまいな表現にせざるを得なくなるだろうとの説明があった。

その後、科学技術庁から昭和50年代中頃という表現ではどうかという提案があり、気象庁はもっとはっきり表現して欲しいと要望したが受け入れられなかった。結局、昭和50年3月7日決定の昭和49年度宇宙開発計画には、N改ロケットによる実用機打ち上げは昭和50年代中ごろと記された。また第1章第10節に述べたGMSの打ち上げ延期決定によって、GMSの打ち上げ期日は昭和52年度に改められた。

### 7.3 気象審議会建議「気象衛星の長期構想」

昭和49年度の宇宙開発計画にはGMS2号は明示されなかったものの、暗々裡にロケット計画の一環として形式的には認知された格好となった。気象庁がこれから2号機の予算を財政当局に要求するに際しては将来の気象衛星のビジョンを明確にし、2号衛星の位置付けを示す必要があった。

気象審議会は第35回総会（昭和48年11月9日）において、WWW計画の一環としての役割をもち、かつわが国の気象業務の改善のために必要な気象衛星の長期計画を立てることが述べられた。その後、WMOではGARPを一層推進することを各国に要請し、気象衛星継続の必要性がますます高まってくると同時に、日本の宇宙開発技術も進歩を遂げたので、気象審議会は気象衛星の長期ビジョンを立てるにふさわしい時期が来たと判断し、「気象衛星の長期構想について」の建議をすることになった。

昭和50年3月25日、気象審議会はWWW部会を開いて具体案を審議し、翌3月26日第36回気象審議会総会においてこの案を承認し気象庁長官に建議した。

大要は次のとおりである。

#### (1) 最近の情勢

WMOは「人間環境会議」（ストックホルム、昭和47年）の勧告を受け、GARPで大気大循環と気候変動の原因究明のために次の全球観測の検討を開始した。一方日本では気象をはじめ通信、放送衛星による宇宙の利用が本格化し、Nロケットの実用化とN改ロケットの開発を始めた。

#### (2) わが国の気象衛星の長期構想

1) 静止気象衛星：GMSシリーズを連続して運用できるように配慮する。2号は1号を踏襲するが、できればミッション追加又は3軸衛星も考慮する。3号は国産技術活用を図る。3軸衛星用の放射計の研究開発を進める。

2) 極軌道気象衛星：アメリカのものはすべてのミッションが利用できない欠点がある。近い将来、Nロケットで極軌道衛星の実現が可能になる。この現状を踏まえて、わが国の極軌道衛星を利用して高緯度地方の高精度の観測を行うための調査研究に着手する。但し、実現には各国の軌道衛星との調整を図る必要がある。

この建議を受けて当面の推進案を作成した。すなわち、2号はN改ロケットの開発に合わせて、昭和51年度に気象研究所において予備調査、昭和52年度から宇宙開発事業団において基本・詳細設計以降の業務を行い、昭和55年度に打ち上げる。

この計画は昭和50年5月16日の第19回気象衛星推進委員会において検討された。この席上、次第に厳しくなる財政事情を反映して、2号が実用衛星ならば他国にも経費分担をしてもらうとか、はじめから宇宙開発事業団が担当することを考えてみる必要があるのではないかと、

という条件付の意見がとくに経理関係の委員から提言された。しかし2号計画を否定するものではなく、経費負担の軽減策を考慮するようとの示唆であった。

気象研究所ではこれを受けて、2号衛星の予備調査の内容を検討した。調査のねらいは、N改ロケットとのインターフェイスとこれまで1号衛星の開発中に生じた諸問題を考慮することであるとした。

同様のことが5月15日に宇宙開発事業団からも提案された。渡辺次長が来庁し、昭和51年度には予備調査を是非行って欲しい、その内容の主眼はN改ロケットの打ち上げ能力に見合うよう衛星の軽量化を図ることと、1号衛星の抱えている通信系の問題を解決することであると説明した。

そこで通信系の問題は電波天文周波数への妨害の排除、FAX放送チャンネルの増加を検討し、ミッションではVISSRの機能向上と宇宙環境モニタの精度向上を調査することにした。

この案は5月21日の気象衛星推進委員会研究専門委員会で検討されたが、内容についてはあまり問題にならず、N改ロケットの開発計画が予定通りいくのか、もし間に合わないなら予備機を打ち上げてもらうよう努力した方がよいだらう、と打ち上げについての議論に終始した。

#### 7. 4 昭和50年度宇宙開発計画の見直し

##### — 2号衛星の研究開発を要望 —

昭和50年度に入って間もなく、例年の宇宙開発計画の見直し作業がはじまった。昭和50年4月2日の宇宙開発委員会で、5月末までに「昭和60年代初頭までの計画についての各機関の要望事項」を調査することが決定され、気象庁には運輸省を通じて、4月22日に要望事項の提出依頼があった。

気象庁では、先の気象審議会の建議と昨年度の宇宙開発計画とを勘案して、

- (1) わが国の静止気象衛星計画はWWW計画では重要な役割を受け持ち、かつ西太平洋の気象業務に画期的な効果をもたらすものであるから、GMSシリーズとして3~4年毎に連続して打ち上げ運用したい。
- (2) GMSの打ち上げが失敗した場合、あるいは成功しても障害等で定常的利用が中断することを予防するため予備衛星の軌道上待機を配慮して欲しい。
- (3) 2号衛星は1号衛星の寿命を考慮し、昭和55年度に打ち上げる必要がある。このため昭和51年度予備調査(研究開発)、昭和52年度から開発を行うよう

配慮願いたい。3号衛星以降は3軸安定システムを採用することを目標に調査研究を進めたい。

- (4) 気象研究所で研究開発を進めている「VISSR」をETS-III(技術試験衛星—宇宙開発事業団開発)以降の軌道衛星に搭載して機能を確認したい。この計画に関して宇宙開発事業団の積極的な協力をお願いしたい。

- (5) WMO等の進める第2次GARPとわが国の衛星、ロケット開発との調和を勘案し、昭和60年度初頭の実用化を目標に極軌道気象衛星の調査研究を始めたい。以上の5点を要望とした。

この要望は5月23日の第20回気象衛星推進委員会で検討され、(1)の軌道上待機の表現は事故の時は早急に処置するという表現にやわらげた方がよいという意見があったが、そのまま承認され、同日運輸省に提出した。これを受けた運輸省では、科学技術連絡会議宇宙開発部会を開き、他の衛星計画とともに審議した結果、部会長の野口政策計画官の指示で軌道上待機の件は削除することになった。

#### 7. 5 2号衛星の打ち上げ年度をめぐる駆け引き

2号の予備調査を昭和51年度から始めるには予算要求と打ち上げロケットとの調整をはかる必要がある。従来の気象衛星連絡会は1号衛星のために設けられたもので2号衛星のための連絡会はなかった。しかし新たに2号のための連絡会を設置しても、出席メンバーは1号の場合と同じなので、従来の気象衛星連絡会の所掌を拡大した方が都合がよい。5月30日、高谷、北沢両班長が宇宙開発事業団黒田システム計画部長、会田課長と話し合った結果、従来の気象衛星連絡会で2号衛星についても検討できることにした。

6月はじめ、宇宙開発事業団の北岡理事が来庁、寺内課長にどうやらN改ロケットの昭和55年打ち上げは難しく、56~57年になりそうだ、打ち上げ能力も320kgと考えて欲しいとの情報をもたらした。これが本当なら、1号と2号との間に空白が生ずることになるので、寺内課長はこの情報を長官に伝えたところ、長官は場合によっては山県宇宙開発委員と話し合ってもよいと言われた。

そのうち、正式な情報が6月11日宇宙開発事業団松浦副理事長、北岡理事、黒田部長によってもたらされた。気象庁側は長官、気象研究所長、寺内課長他が説明を聞いた。内容はN改ロケットの静止衛星打ち上げ能力は320kgであり、射場整備の関係もあって打ち上げは昭和

56 年末から 57 年初めになる。30kg の軽量化は新しい衛星を開発するのと同じ位のステップ(概念, 予備, 基本, 詳細設計, 製作)と年数(6 年)が必要で, 昭和 51 年度に気象庁は予備調査をし, それに続いて宇宙開発事業団が予備設計の予算を要求する計画である。両者歩調を合わせないと, 認められないのでよろしく手配して欲しいというものであった。

この要望をそのまま受け取れば, 1, 2 号間の空白は埋められず, 気象庁としては予備機を利用して, その間を埋める方策を宇宙開発委員会に申し入れる必要がでてきた。

早速, 6 月 20 日第 21 回気象衛星推進委員会を開き当面の考え方を検討し次のようにまとめた。

国際的(WMO の要請, 西太平洋利用国への貢献), 国内的(投入した国費と整備した組織)の両面から GMS シリーズを継続したい。このため 2 号の打ち上げを N 改ロケットからアメリカ打ち上げに変更することを関係方面に要請する。しかし国の政策として N 改ロケットでなければならないならば, ①1 号の予備衛星を打ち上げ中断を防ぐ, ②N 改ロケットの開発を遅れないようにする, ③軽量化等の研究開発には科学技術庁, 宇宙開発事業団の全面的な協力を得る, ことを強く要望する。また気象庁は GMS 利用継続の意志表示として, 昭和 51 年度に 2 号の予備調査を行う。もし必要ならば運輸省の省議の議を経る。

この考え方をもとにして宇宙開発委員会への要請文を作成した。その要旨は次のようなものである。

昨年(昭和 49 年)8 月, GMS-2 は国産 N 改ロケットにより昭和 55 年 8~9 月期打ち上げを了承するよう求められ, 気象庁は 1 号と 2 号との間に空白ができないよう考慮することを条件にこの要求を受け入れた。しかし, 6 月 11 日宇宙開発事業団は, 打ち上げは昭和 56 年末になり, その上重量は 320kg を目標として欲しいとの情報をもたらした。気象庁はこのような情勢であるならば 2 号の打ち上げは再度アメリカで行うよう要請する。

この要請を 6 月 23 日寺内課長が科学技術庁の宇宙開発課長に提示したところ, 宇宙開発課長は, 宇宙開発事業団の副理事長が非公式にしろこのような情報を気象庁に知らせたのは初耳である, この件については科学技術庁が調査すると仲介の役を買って出た。

## 7. 6 2 号の打ち上げはロケットのため再び遅れる

衛星とロケットの間に生じた打ち上げ年度と重量のギャップは埋まらないまま, 宇宙開発計画を決める宇宙開発委員会の部会は次々に開かれた。2 号衛星の審議は 7 月 15 日の計画部会で行われる予定となった。

そこで, 部会に先立ち 7 月 11 日, 毛利長官, 寺内課長は山県宇宙開発委員と会い意見交換を行った。山県委員は, 2 号を今年の宇宙開発計画の中で位置づける必要がある, N 改ロケットの打ち上げ能力は現時点では不明確である, 日本の経済, 社会情勢からアメリカ再打ち上げは無理であるとの見解を示した。結局, 完全に明確にならなかったが, 国策の線で進んで欲しいとの強い要望である。

7 月 15 日の計画部会で, 寺内課長は宇宙開発計画に 1 号と同じミッションの 2 号を昭和 55 年に打ち上げることがを明示して欲しいと述べ, そのため今年度から軽量化を目的とした 2 号の予備調査をはじめたいとつけ加えた。

山県委員は松浦宇宙開発事業団副理事長に N 改ロケットの開発状況を質問したところ, 打ち上げは昭和 56 年末から昭和 57 年 1~2 月期が目標であるとの答があった。ここに打ち上げ時期のギャップが衛星とロケットとの間に存在することがはっきりした。

この両者間の差を調整するため, 7 月 23 日の技術部会では 2 号の軽量化の見通しを, 7 月 24 日の技術部会ではロケット開発計画を小委員会で検討することになった。

衛星関係は東京大学野村教授が中心となって 8 月 1, 4 日に検討した。ロケットの打ち上げ能力が明確でないため何とも言えぬが 335kg なら軽量化が可能である。320kg となると大幅の手直しとなり本格的に予備調査を必要とする, との結論を出した。

ロケット関係は小委員会でかなり激しく技術側と政策側との間でやりとりがあったようであるが, 8 月 5 日の技術部会で実用機 1 号の打ち上げは昭和 56 年 8~9 月期に可能であると, 半年早い結論が出た。

しかし気象庁の要望する昭和 55 年打ち上げには間に合わず, 8 月 7 日の技術部会, 11 日の計画・技術合同部会では結論を得ぬまま再調整となった。8 月 7 日の部会では科学技術庁が調整案を示した。2 号は N 改ロケットを前提とし, 昭和 56 年に打ち上げ, 昭和 51 年度から予備調査をはじめるという案であったが気象庁はこれを断った。11 日の部会では GMS シリーズの継続運用の是非が話題になった。宮地(元東大教授), 千賀(経団連常務理事)の両計画部会委員が気象庁の立場を支持したが, 1 号と 2 号の間の空白の是非について, ここでも結論が出

なかった。

科学技術庁園山宇宙参事官は8月14日調整のために来庁した。気象庁は前述の6月20日の気象衛星推進委員会の考え方を主張した。つまり昨年(昭和49年)N改ロケットで昭和55年に打ち上げる計画に従ったのに、今年になって打ち上げは昭和56年8月に延び、その上きつい軽量化を強いられている。これでは気象庁の立場がないということである。園山宇宙参事官は予備衛星やGMSのシリーズ化は今でなくても間に合うので、とにかく打ち上げ時期を明示せずにとまとめたいと提案した。この裏にはロケットを半年早めたのだから、衛星も半年遅れで手を打って欲しいとの要望である。この日は合意を得ぬまま別れた。

8月18日の最後の計画部会で、寺内課長は、気象庁は国際的な要請にもとづき計画を進めており、組織、人員をも整えてGMSのシリーズ化に備えている。空白があることは困ると主張した。これに対して科学技術庁側は気象庁は宇宙開発計画とずれた計画(先走った計画)を勝手に進めているのではないかとかえって非難をし、若干の空白は我慢すべきだと発言した。

調整がつかないまま、8月19日宇宙開発委員会幹事会が開かれ、昭和51年度の宇宙開発関係経費の見積もり方針が示された。内容は次のようなものであった。

- (1) 気象衛星2号は気象衛星に関する技術の開発に資するとともに併せてわが国の気象業務の改善に資することを目的とする衛星とし、昭和51年度に所要の開発研究(宇宙開発事業団が約1.2億円を要求)を行う。
- (2) 重量約350kgの静止衛星を打ち上げる能力を有するロケットについて、1号機(試験機)を昭和55年度に、2号機(実用機)を昭和56年度にそれぞれ打ち上げることを目標に開発を行う。

結局、気象庁はN改ロケット計画に再び従わされてしまった。しかし、予備設計を宇宙開発事業団の経費で行うことは2号の開発は気象庁が分担しなくてもよいという感触を含んでおり、気象庁の粘り勝ちとも受け取れる。

8月29日の宇宙開発委員会で、幹事会の案が決定し、宇宙開発関係経費の見積もりの中に、昭和51年度に宇宙開発事業団はGMS2号の予備設計費1億2千万円を要求することが明示された。

## 7.7 GMS2号計画に関する文書の応酬

GMS2号計画はロケット計画に従わされてしまったが、

7月から8月にかけての宇宙開発委員会関連の各部会での主張をはっきりまとめ、科学技術庁に示しておくことになった。これは昭和50年8月25日付の気象庁長官から科学技術庁研究調整局長あての文書としてまとめ送付した。大要は次のようなものである。

- (1) アメリカの気象衛星の気象業務への成果を踏まえ気象庁はFGGE終了後もGMSをシリーズとして運用し、定常業務の一つにしたいと考え、一昨年来宇宙開発委員会に要望してきた。
- (2) WMOでもFGGE以後WWW計画の一環として運用することが望ましいと決議した。
- (3) わが国の宇宙開発とGMS2号との関係は必ずしも明確ではないが、昨年8月、N改ロケットにより昭和55年8~9月期の打ち上げを了承するよう口頭で求められた。
- (4) (3)に対し気象庁は科学技術庁研究調整局長あてにこの申し出を了承するとともに大要次の要望を提出した。

① 1号と2号との間に業務の空白がないよう昭和55年8月までには必ず打ち上げられるよう措置すること、② 何らかの事情によりN改ロケット開発に遅れが生ずる場合は、あらかじめ予備衛星の打ち上げを計画する等、業務中断が生じないよう措置すること、③ 2号のミッションは少なくとも1号より低下しないよう措置すること。

- (5) 宇宙開発委員会の昭和51年度における宇宙開発関係経費の見積もり方針によれば、N改ロケットの打ち上げが上記(3)よりさらに遅れるように考えられるが、連続適用確保の面から当庁の希望に沿うよう配慮されたい。なお万一N改ロケット計画に齟齬を来たす場合は代案を検討して欲しい。

この文書は今後2号の打ち上げが三たび遅れないよう、また空白が生じないよう釘をさしたものである。科学技術庁はこれに対して、はっきりと対抗意識を示し、9月になってこの返書の文案を送り届けてきた。それには次のように記されてあった。

打ち上げ用ロケットの開発にはできる限り協力を払っているが、昭和50年8月18日の計画部会の審議にみられるとおり、下記のような問題があると考えられる。この点については協議していく必要がある。

- (1) 1号衛星はGARPへの参加のための衛星として開発中であり、その性能、実用性等は必要な実験を経て確認されるものと了解している。『したがって確認



される前に気象庁の定常業務体制を GMS の利用を前提とした形に移行させることは時期尚早である』  
『 』の部分は気象庁と意見を異にするところで、FGGE は WWW 計画確立の一手段であり実用的運用を行うことによってその目的が達せられる。このため『 』の部分は「したがって気象庁の定常業務体制を GMS の利用を前提とした形に移行させることについては、慎重な検討が必要である」と修正することを申し出。数度の交渉の後ようやく合意を得た。

(2) GMS シリーズによる業務を気象庁の重要な定常業務にすることについては、衛星故障時の対策、資金計画等を含めた総合的な計画として樹立される必要があると考えられる。

この文書は科学技術庁研究調整局長より気象庁長官あて 10 月 2 日付で送られてきた。

実験と実用とをはっきり区別した科学技術庁の考え方と、実験といえども実用と同じ方法によって評価する必要があるという気象庁の考え方との完全な対立であった。実験と実用との区別は 3 号衛星の経費分担、業務分但を決める際に一層はっきりした考え方を打ち出している。

今回の応酬は科学技術庁の“技あり”といった格好で終わった。

### 7. 8 N 改ロケット予算のバックアップを要請

N 改ロケットと 2 号の予備設計の予算は 2 号の実現を左右するものである。科学技術庁はこの予算を成立させるため、気象庁に協力を求めてきた。

昭和 50 年 11 月 19 日、宇宙開発事業団野島理事が来庁し、長官と会合を持った。宇宙開発事業団は昭和 51 年度に 2 号の予備設計の予算を要求している。この予算が成立するには気象庁が概念設計を進めていることが一つの根拠となる。気象庁は昭和 50 年度末、遅くとも昭和 51 年度はじめごろまでに概念設計を実施してほしいと要望された。長官は気象庁は概念設計の予算は要求していないことを説明したところ、気象庁内の経費をやり繰りしてでも是非実施して欲しいとのことであった。

そして 2 号の概念設計の要点についてメモを残していた。それには次の 4 点が記されてあった。

- (1) VHF で行っているテレメトリ、コマンド用周波数を 2GHz に変更する。理由は NASA の追跡網では VHF の使用を中止したためである。
- (2) VISSR 信号の返信周波数帯を 2GHz から 8 又は 21 GHz にする。これは電波天文業務への電波の妨害

を避けるため、同時に低分解能 FAX の送信は 1691 MHz とし VISSR の送信とは別系とする。

- (3) 重量を 350kg から 320kg へ軽減する。N 改ロケットの静止衛星打ち上げ能力が  $335 \pm 15\text{kg}$  であるため、安全を期して 320kg と考える。
- (4) 部品や一部の系は国産品で賄い国産化率を向上させる

寺内課長はこの話を受けて、早速宇宙開発事業団平井部長にその内容を確認し、幹部、経理課長他と検討を行った。その結果 2 号を実現するには宇宙開発事業団の計画をバックアップすることが必要であるとの判断をした。そこで気象庁は概念設計は行う。その経費は 2,000 万円位とし、実施はすぐには行わず、昭和 51 年度の宇宙開発事業団の予算が内示になったら始める。担当メーカーは気象衛星課で検討する。この件は宇宙開発事業団の野島理事、平井部長は複数メーカーに実施させるのが原則であると述べたが、気象庁は 2 号が小改造で済むのなら 1 メーカーでもよいのではないかと意見があったためである。また担当部局は気象衛星課、気象衛星センター、気象研究所の三者があるが、これも検討する、との結論を得た。

経費の件は 11 月 21 日気象衛星課と経理課とで話し合いを持ち検討を行った。もともと昭和 51 年度予算要求時に気象研究所が概念設計費 3,000 万円を要求しようとした。しかし、現在 1 号のプロジェクトが進行中のことでもあり、また宇宙開発事業団が予備設計を要求しているので、気象庁からは要求できない。もし概念設計を実施するようなことになったら経費をやり繰りすることで賄う考えであったので、その再確認で解決した。

そのうちに宇宙開発委員会から 2 号の取り組み方について意見交換をしたいとの話があり、12 月 4 日長官、次長、寺内課長が山県宇宙開発委員、園山科学技術庁宇宙参事官と会合を持った。山県委員は 2 号は 1 号と性格が違うと思う（1 号は実験だが 2 号は実用だと考えているとの意）。もし、失敗したならば予報に穴があくことになるか、と質問した。気象庁は失敗しても予報が低下することはない。ルーチンの予報作業の上では衛星は  $+\alpha$  と考えている。しかし、打ち上げに成功して利用が可能の時はルーチン業務として利用すると答えた。山県委員はさらに、ユーザー側から運用中断があっては困ることを運輸大臣を通じ財政当局に働きかけて欲しいと要望した。これには、気象庁は、2 号を N 改ロケットで打ち上げることには協力する、また、宇宙開発事業団が予備設

計を行う前には概念設計を行ってサポートし、これまでの約束は果たすつもりである、それより、1号が成功しても予備機を打ち上げて時をかせぎ、N改ロケットを立派なものにして欲しいと8月25日の線を貫く回答をした。

この会合の意図は宇宙開発委員会側がN改ロケットの予算折衝の過程からは予算成立が難しい状況にあり、気象庁が運用継続を強く主張するならば、一肌ぬいでもらおうとしたものである。気象庁側は2号に関係した予算要求は何もしていないのに、ロケット予算のバックアップを運輸省幹部にまで迷惑をかけることはできないとの判断から婉曲に断ったままであった。

この会合の結果は12月9日の第24回気象衛星推進委員会に報告された。N改ロケットの予算が万一認められなかったならば、気象庁はこのロケットを3号機用に充当し、その間は予備衛星を打ち上げてもらう方が良策ではないかとの意見が出た。また、運輸省はN改ロケットの後押しはしないことでまとまった。

その日、長官、次長、寺内課長は運輸省内村審議官を訪ね、2号に関する経過と気象庁の考え方（上記）を説明した。審議官はこの方針を了承した。

かくして、運輸省側からは何のアクションがないまま予算内示を迎えた。当初N改ロケットは0査定であったが復活して開発費が成立した。しかし2号衛星の予備設計費はとうとう認められなかった。

### 7.9 2号衛星の概念設計突如中止

昭和51年度の宇宙開発事業団の予算内示には2号衛星の予備設計費は認められなかったが、昭和51年1月7日の宇宙開発委員会では宇宙開発事業団から経費をやり繰りして予備設計を行うとの発言があった。気象庁は約束していた概念設計を実施する破目になった。2月4日、宇宙開発事業団に行き、概念設計に必要な基礎データ、例えば衛星の重量、通信系の諸データ等を提出して欲しいと要望した。宇宙開発事業団は必要な諸元を選んで回答することを約した。

基礎データに関する気象庁と宇宙開発事業団との最初の会合は2月19日に開かれたが、ロケットの性能がはっきりしないことや、使用周波数、帯域幅等すぐにはデータが出ないものが多く、これといった答が得られなかった。宇宙開発事業団はもう少し検討が進んだところでデータを提出すると約束した。今後のスケジュールが提示され、気象庁の概念設計は7月半ばごろまでに完了し、以降宇宙開発事業団が引き継ぐ。宇宙開発事業団は昭和

52年3月までに予備設計を終え、以後基本設計から製作にかかるという線で両者が作業を進めることになった。

昭和51年3月27日の第25回気象衛星推進委員会で気象庁が概念設計を実施する件が審議された。2号衛星で検討すべきことは、①衛星重量の軽減(350kgから320~335kgへ軽減)、②衛星のテレメトリ、コマンドの周波数をVHF帯(140MHz)からSバンド(1.6GHz, 2.0GHz)に変更する。これはNASAの追跡局の使用周波数が変更になるためである、③送信信号出力のレベル変動をなくす対策を検討する、等である。この席では諸般の事情から気象庁は概念設計を行うことは必要であるが、予算が認められていないので、経費のやり繰りで行うことは止むを得ないとの結論になった。

3月から4月にかけて気象衛星課では概念設計(技術調査)の仕様書をつくり、6月以降に業者に発注できるところまで進んだ。この間、いつも問題になったことが二つあった。

一つは、この技術調査を1号衛星の時のように2社に請け負わせるか、あるいは1社にするかであった。この件は約1か月間議論されたが、結局1社に絞ることは難しい、1号と同じ方法にしようという結論になった。

もう一つは、昭和52年度予算に宇宙開発事業団が予備設計費を予算要求するに当たって、気象庁の技術調査が済んでいることをあらかじめ財政当局に話しておくかどうかの是非であった。この件は4月27日寺内課長、高谷、中村両班長が科学技術庁の宇宙開発課長と検討の末話さないことで合意を得た。

気象庁は5月14日、宇宙開発事業団あてに、2号衛星の技術調査を実施するに当たって宇宙開発事業団の協力を求める依頼文書を提出し、あとは“GO”を待つばかりとなった。

技術調査を実施するに当たり、気象庁は衛星の専門家でないので、調査結果の評価はできないのではないかと、との意見が5月12日経理課長から出された。公平な評価を得るには外部の専門家による評価委員会に依頼するのがよいとされ、寺内課長、中村班長他が数回にわたり幹部と打ち合わせた結果、東京大学野村宇宙航空研究所教授を委員長とする専門委員会を設けることにした。

5月27日、寺内課長、中村班長は文部省に野村教授を訪ね、教授は8月に渡米するので余裕がないと辞退されたが、何とか説得してようやく了承が得られた。その後、6月2日まで連日委員会委員の候補となる先生のもとへ出掛け依頼した。その結果、東京大学宇宙航空研究

所林友直教授，同河田幸三教授，運輸省間野忠官房政策計画官，科学技術庁上島史郎宇宙企画課長，科学技術庁航空宇宙研究所長州秀夫部長，宇宙開発事業団山口弘一システム計画部長，気象研究所小平信彦気象衛星研究部長の了承が得られた。

6月4日の第28回気象衛星推進委員会で「GMS-2システム技術検討専門委員会」の設立の承認を得，専門委員会を発足させ，2号の技術調査に着手しようとした。

ところが，6月9日午後宇宙開発事業団の野島理事，栗原部長が来庁，長官，次長，総務部長，寺内課長に会い，2号の概念設計（技術調査）は中止して欲しいと申し出た。野島理事によれば，今，宇宙開発計画の見直しが行われていて，2号打ち上げ用のN改ロケットの打ち上げ能力が問題になっている，しかし現在の時点で335kgになるといった数字は一切言えない，したがってロケットの仕様を気象庁に示すことはできない，また，軽量化に関する部分は衛星本体に関するものであり，気象庁で取り扱わないで欲しいと述べ，さらにVISSRにヨーロッパのMETEOSATの使っているエンジンマトラ社のものを使用しないで欲しいとも述べた。結論として，宇宙開発事業団から気象庁が概念設計を行うに必要なキーポイントとなるデータは提供できない。当面，行う概念設計は軽量化，通信系が主体なので宇宙開発事業団で実施すると説明した。

この急変に，担当者はただ驚くばかりで，この半年間の努力は無駄になってしまった。6月18日寺内課長，中村班長は野村教授のもとに行き，これまでの経過と「GMS-2システム技術専門委員会」が成立しなかったことを説明し，これまでの協力に感謝した。他の委員候補の先生についても丁重にお断りをした。

この時点で，GMS2号は開発衛星の位置づけとなり，宇宙開発事業団の担当となった。

## 7. 10 昭和51年度宇宙開発計画

—2号衛星，昭和56年打ち上げ目標で

開発段階となる—

昭和51年度の宇宙開発計画の見直しは例によって昭和51年4月に入ってすぐ始まった。4月7日の宇宙開発委員会で5月末までに関係各省庁は昭和60年度初頭までの計画を提出することが決定した。

気象庁は昨年提出した計画を踏まえ，今年度はGMSをシリーズとして気象業務に定常的に利用できるよう連続して打ち上げ運用したいこと，放射線の精度向上のため

3軸用の放射計システムの調査研究を進めることを要望とした。そして当面の研究計画としてGMS2号の開発を要請した。

大要は，N改ロケットの開発開始の現状を踏まえ気象庁は所要の技術調査を進める計画であり，その成果を基に宇宙開発事業団においても開発着手に必要な技術調査が行われる予定である。については，2号は昭和52年度から開発をはじめ，昭和56年度（8～9月期）にN改ロケットにより打ち上げて欲しい，というものである。また，GMSの予備衛星の活用については，2号の開発計画に関連して，もし関係する計画に遅れが生ずることが予想され，かつGMSの予備衛星が残った場合には利用業務の中断を避けるため打ち上げを計画して欲しいと要望した。

この要望は5月17日の第27回気象衛星推進委員会で審議され文章に若干訂正があったが大要は変わらず，運輸省を通じて宇宙開発委員会に提出された。

6月に入って宇宙開発委員会の宇宙開発計画の審議がはじまった。6月11日にまず計画部会があった。その前日6月9日，前項で述べたように宇宙開発事業団の野島理事が来庁し，2号衛星の概念設計は宇宙開発事業団で行うので気象庁では実施しないで欲しいと要望したことから，計画部会の席では宇宙開発事業団が2号衛星とロケットとの整合性を調査すると説明した。

次いで7月12，13，15日の技術部会では気象庁は技術調査を要望されていたが，これに相当するものは宇宙開発事業団が行うことになった旨を説明した。この席で，軽量化のためにミッションは1号と同じとなるため，地上施設に影響を与えないようにすることと，1号の不具合は改善することを希望した。

宇宙開発事業団からアポジモータ，構体，太陽電池，燃料タンク，打ち上げ時期の選択（これにより打ち上げ時の燃料が節約できる）等を検討すれば軽量化が可能であるとの説明があった。さらに，もしそれでも軽量化できない場合には気象庁が考えているミッションの一部を考慮してもらえば他はないと厳しい説明もあった。

部会長の野村教授は，ロケットの打ち上げ能力がクリティカルな条件ならば両者が歩み寄るしかない，何とか予定通り打ち上げが実現することを希望すると両者の顔を立たせた結論を出した。

7月23日の技術部会で「GMS2号はN改ロケットで打ち上げるため軽量化が必要であるが，そのためには気象庁と宇宙開発事業団が協力して行えば可能である」とまとめられた。

宇宙開発計画を策定する8月6日の最後の計画部会で寺内課長は、宇宙開発計画には①1号と同じミッションとする、②昭和56年8～9月に打ち上げる、③予備衛星の取り扱い（打ち上げ計画に変更がある場合の措置）について記述するよう強く要望した。これに対して宇宙開発計画の気象衛星の項には「気象衛星に関する技術の開発に資するとともに併せてわが国の気象業務の改善に資するため、昭和52年度に1号衛星と同等の性能を有することを目標とした2号衛星を昭和56年度にN改ロケット2号機より打ち上げることを目標にその開発に着手する」と記述することになった。寺内課長要望の②、③については議事録に止めることで結着した。

その後、8月12日の宇宙開発委員会幹事会で科学技術庁幹事から、2号は実用として使うならば、経費の一部を気象庁が負担してはどうかと発言した。これに端を発し、8月中頃に2号衛星開発費の一部負担の申し入れ

があった。気象庁は、2号は宇宙開発事業団が概念設計からはじめるのだから開発衛星である、今さら経費の一部負担は筋違いであると8月23日に回答し、この件は鎮静化した。

8月30日、昭和51年度の宇宙開発関係経費の見積もり方針が宇宙開発委員会から上記のように決定した。

正式には昭和51年3月3日の宇宙開発委員会で決定された「昭和50年度宇宙開発計画」で開発衛星として認知された。

GMS2号はN改ロケット開発に絡んで2年間大きくゆさぶられたが、3年目にしてようやく開発衛星として認められ軌道に乗った。

ちなみにGMS2号は昭和56年8月11日、N改ロケット2号機により宇宙開発事業団種子島宇宙センターから打ち上げられ、GMSの後を受け継いで、気象観測に活躍した。（つづく）

---

# 史 料

---

## 続・静止気象衛星事始め（3）\*

中 村 繁\*\*

551. 507 (091)

### 第3章 衛星の打ち上げから本格運用へ

目	次
1. 打ち上げ日の決定	8. 画像歪修正対策
2. 打ち上げ後の衛星機能確認項目の決定	9. 定常段階への移行
3. GMS の管理・運用業務の分担及び実施に関する協定	10. 船舶通報局の実船評価
4. GMS 打ち上げ前の情況	11. 画像歪修正実現への技術検討
5. GMS の打ち上げ	12. GMS の本格運用開始
6. 機能確認試験	おわりに
7. GMS 予備機打ち上げ用ロケットの転用	付録 静止気象衛星事始め関係年表

#### 1. 打ち上げ日の決定

昭和 50 年 3 月 7 日に昭和 49 年度宇宙開発計画が決定した。ここで GMS, CS, BS の 3 静止衛星が昭和 52 年度に NASA に依頼して打ち上げることが本決まりとなった（第 1 章第 10. 11 節参照）。

GMS 他の打ち上げ実現のため、まず日米間に協定が必要で、日米両政府は数回の打合せの後、昭和 50 年 5 月 23 日に日米政府間協定「宇宙開発事業団の GMS, CS, BS の打上げ計画のための協力に関する日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の交換公文」が締結された。次にこの政府間協定に基づいて科学技術庁と NASA との間に実施取極めが 6 月 6 日に締結し最後に宇宙開発事業

団と NASA との間で「宇宙開発事業団の人工衛星打上げに関連して NASA が提供する人工衛星打上げ及び関連業務に関する宇宙開発事業団・NASA 間の契約書」が 7 月 19 日に締結された。

この契約書では NASA は GMS を昭和 52 年 6 月に打ち上げるよう最大の努力をし、正確な期日は打ち上げの 60 日前までに決定することが定められた。この他重要なことは、打ち上げ場所はアメリカ、フロリダ州ケープカナベラル、アメリカ東部打ち上げ射場（ETR\*\*\*）第 17 番射場系（LC-17）とする。衛星は ETR で第 3 段ロケットに取り付けられ、打ち上げ後第 3 段と衛星が分離する時までは NASA が、その後は宇宙開発事業団が運用する

\* The Early Stage of GMS Project —— Part II ; Chapter 3

\*\* Shigeru Nakamura, 観測部高層課（現鹿児島地方気象台）

\*\*\* ETR : Eastern Test Range

ことが決められてある。

打ち上げ業務を円滑に進めるため、NASA と宇宙開発事業団とはデルタ/GMS 調整会議を設け、実施に関する打合せを数回行った。デルタは打ち上げロケット、すなわちアメリカのソーデルタ・ロケットのことである。

この会議により昭和 50 年 12 月マスタースケジュールが決められた。昭和 51 年はもっぱら衛星、ロケット両者のプロジェクトの進行状況、結合のための技術的な調整、射場における作業手順の検討等が行われた。

昭和 51 年 9 月 3 日宇宙開発事業団から気象庁へ文書が来て、6 月 15 日に開催された第 4 回デルタ/GMS 調整会議において NASA から打ち上げ目標を 7 月 15 日に設定したい旨要請があったので、それを受け入れることにしたとの内容であった。これまで打ち上げを 6 月に想定していたので、本運用の開始は少し遅れ、9 月末ごろになると予想された。

それから約 1 か月たった 10 月 7 日、宇宙開発事業団の渡辺次長から、射場作業の関係から打ち上げは 1 日早め、7 月 14 日に変更したい旨 NASA から連絡があった旨を伝えてきた。気象庁は数日の変更はこれからもあり得ることなのでそのまま受け入れた。その後は変更なく、昭和 52 年 2 月 26 日、GMS の打ち上げ日を 7 月 14 日にすることが本決まりとなり、すべてのスケジュールをこの日に合わせることにした。

ところが打ち上げ間近の 4 月 20 日に、ヨーロッパ宇宙機関の GEOS という衛星が GMS と同じロケットによって打ち上げられたが、衛星とロケットの分離に失敗してしまっ。5 月 18 日に宇宙開発事業団の村尾追跡部

長が来庁し、この事故によって原因究明が終わらなければ GMS が打ち上げられないかも知れない、その上 7 月 18 日から月末まで射場は射点の整備で閉鎖することになっているため、打ち上げは 8 月にずれ込む公算が大きくなってきたと述べた。気象庁は何とか 7 月 18 日以前に打ち上げられるよう交渉してほしいと要望した。

NASA では原因解析を進めた結果、衛星と第 3 段ロケットとを切り離す爆発ボルトを取り換えれば大丈夫なことが判明し、打ち上げ期日は予定通りとなった。

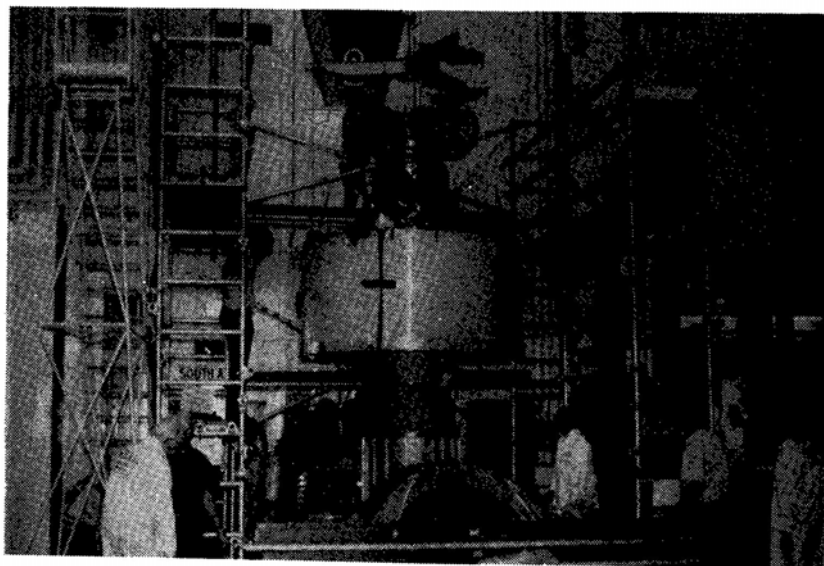
6 月 1 日、GMS を 7 月 14 日 19 時 39 分（日本時間）に打ち上げることになった旨の記者発表を行った。この日は気象記念日で宇宙開発事業団から北岡理事他 3 名が気象庁記者クラブに来て、打ち上げの方法等について補足説明をした。

## 2. 打ち上げ後の衛星機能確認項目の決定

GMS はデスペアンテナの変更、電波天文周波数保護対策、いわゆるダミー電波等開発途上さまざまな問題を解決しながら昭和 50 年に入って組み立てが行われ、11 月には PFM のシステム試験がはじめられた。FM は昭和 51 年 7 月ごろからシステム試験に入った。

昭和 51 年 9 月 23 日から 10 月 12 日まで、気象庁の懸案であった GMS と S/DB、LBR とのかみ合わせ試験があり、その後最終段階に向かって各種の試験が行われた。

このように地上において振動、熱真空、音響等あらゆる面にわたって試験をし、その機能が要求を満たしていることを確認している。第 3. 1 図は振動試験室での衛星組み立ての様である。しかし打ち上げ後、打ち上げ



第 3. 1 図 振動試験室内での GMS の組み立て作業

過程において何らかの障害が発生するかも知れないし、また宇宙の環境における機能をも確認することが必要である。

打ち上げ後の機能確認項目について昭和 51 年 6 月 5 日宇宙開発事業団と初打合せを行い、今後その項目、評価基準を決めていくことになった。しかし現在行われている衛星のシステム試験の結果をも加味することも大切で、その進行にあわせながら順次検討していくことにした。

機能確認に対する基本的な考え方は次のとおりである。

- (1) ミッション機器が所定の機能を有し、予定の業務実施が可能であること。すなわち VISSR による観測、衛星経由のファクシミリ送信、通報局データの収集、宇宙環境モニタによる観測の四つの機能の確認。
- (2) ミッション機器以外の機器が所定の機能を有すること。
- (3) 衛星が十分な信頼性を有し長期の使用に耐えること。
  - ①各機器の予備系がすべて所定の機能を有すること。
  - ②燃料が十分に確保され電力の供給等の見通しが得られること。
  - ③各機器の地上試験のデータと打ち上げ後の試験データとの差が技術的に正当な範囲にあること。

7 月 22 日の会合で宇宙開発事業団から衛星打ち上げとその後の大体のスケジュールが提示された。それによると一応打ち上げを 7 月 15 日と考え、140°E 静止は 8 月 15 日となる。機能確認試験は直ちに開始するが、はじめのうちは宇宙開発事業団の地上装置による試験、9 月 1 日から 10 月 15 日までは CDAS の機器を用いて通信系、画像系等の試験を行う予定となっている。この頃はまだ打ち上げ予定が 6 月になっていたもので、1 か月のずれに気象庁は疑問をもっていた。宇宙開発事業団から打ち上げ日が 7 月 14 日になったことを正式に知らされたのは 9 月 3 日であるからこのころ既に打ち上げ期日はほぼ確定していたことになる。

次いで、8 月 12 日には機能確認の項目の大枠が決められた。しかし評価基準は気象庁と宇宙開発事業団の間で見解の相違があり約 1 年間にわたって時には激論を戦わすこともあったりしてなかなか決まらなかった。大きな相違点は、宇宙開発事業団はシステム試験の結果を踏まえ、実際に測定されるだろう値を基準にしたのに対し、気象庁は仕様書の値を基準値とすることを主張した。とくに画像評価の基準は気象庁は計算機を用いて画質の

特性まで判定しようとしたのに対し、宇宙開発事業団は LBR の画像による判定をしようとしたことだった。

この両者の差の調整は 8 月 17 日の会合で分科会を設けて検討することになった。分科会は昭和 51 年中は 1 ～2 回しか開かれなかったが、昭和 52 年に入り、打ち上げ期日が迫ったこともあって 5 月中旬から週 1 回位の割で検討された。最終的にまとまったのは打ち上げ後の 7 月 25 日で、この間 20 数回もの会合が行われた。

機能確認の項目は電源系、通信系、テレメトリ系、コマンド系、VISSR 系、宇宙環境モニター系、推進系、制御系、食時の特性試験等衛星の運用にかかわるすべてについて計 106 項目にも及んだ。CDAS の設備をこの試験のために宇宙開発事業団に無償で貸与できるかどうか、はじめてのケースであるため物品管理の面から結論を出すのに約 2 か月を要した。結局、この確認試験は将来気象庁の運用に欠かせないものであり、衛星と地上機器との総合試験をも兼ねているとの見解から無償貸与可能との判断が下され解決をみた。機能確認試験の交渉は技術的な面ばかりでなく、事務的な面からも難しい点があり、解決に思わぬ時間がかかったのはこの辺にもあった。

両者間に合意が得られたので、昭和 52 年 8 月 3 日宇宙開発事業団理事長から気象庁長官あてに「GMS の機能確認試験に関する協力について」と題する文書が出された。内容は GMS 打ち上げ後の初期段階に行われる機能確認試験に気象庁の地上施設を利用することの協力依頼である。これに対し 8 月 9 日気象衛星センター所長から宇宙開発事業団理事長あてに機能確認試験協力依頼に対して了解の返書を出した。

両者の作業分担は大要次のように決められた。

宇宙開発事業団は気象庁が使用許可した機器（主として CDAS の機器）の運用を行う。気象庁は宇宙開発事業団の運用を支援するとともに電子計算機を中心とするデータ処理機器の運用を行う。

これによって 8 月 18 日から CDAS 機器を使用しての機能確認試験の事務手続きが滑り込みではあったがようやく終了した。

### 3. GMS の管理・運用業務の分担及び実施に関する協定

GMS の打ち上げ後は気象庁と宇宙開発事業団が協力してその管理、運用を行うので、そのため両者の業務分担を決める必要がある。この業務分担に関する協定についての最初の接触は昭和 51 年 7 月 22 日で、基本線は昭

和 51 年 5 月 12 日宇宙開発委員会了解の「宇宙開発事業団の開発に係る人工衛星の管理・運用業務の分担及び実施について」に沿うことが合意された。

この了解事項は次のような内容である。

- (1) 打ち上げ後定常段階に至るまでの管理・運用は宇宙開発事業団が行う（管理業務は衛星のハウスキーピング、ステーションキーピング等をいう）。
- (2) 定常段階以後の管理運用は原則として次のとおりとする。
  - ① 宇宙開発事業団は衛星の管理業務及び開発のために必要な運用業務を行う（開発のために必要な運用業務は開発のために行う性能等の確認、評価）。
  - ② 利用機関は衛星の利用実験等のために必要な運用業務を行う（利用実験等のために必要な運用業務は衛星の利用実験等のために行う搭載ミッション機器の運用）。
- (3) 衛星の管理・運用業務の分担及び実施の細目は両者が協議して取り極める。
- (4) 両者の管理・運用業務の実施に当たっては必要に応じ協議会を設け十分連絡調整する。

この線に沿って宇宙開発事業団がまず文案を作成し 11 月 18 日に気象庁に提案した。

本協定は宇宙開発委員会の了解に沿ったもので、

- (1) 衛星が定常段階に至るまでの管理・運用は宇宙開発事業団が気象庁の協力を得て行う。
- (2) 定常段階における衛星の管理・運用業務の分担は
  - ① 宇宙開発事業団は管理業務及び開発のために必要な運用業務を行う。
  - ② 気象庁は利用実験等のために必要な運用業務を行う。
- (3) 両者は衛星の運用業務の実施に当たって、この協定のほか運用計画書に基づいて行う。

となっており、大筋としてはあまり問題はなかった。

しかし、実際の運用の細目を定める運用計画書では、気象庁と宇宙開発事業団の運用に対する姿勢の相違から合意に至るまで時間がかかった。気象庁は 24 時間運用による、いわゆる現業体制が通常の形として確立されているのに対して、宇宙開発事業団は夜間、休日等の運用体制が明確でなかった。例えば、夜間、土、日、休日の衛星の管理体制は未検討であったことや、気象庁のシステムがダウンした時にそのバックアップの体制がはっきりしてなかった。また台風、集中豪雨等の異常気象時の臨時観測に短時間で業務形態の変更に対応できるように

なっていなかったこと等である。

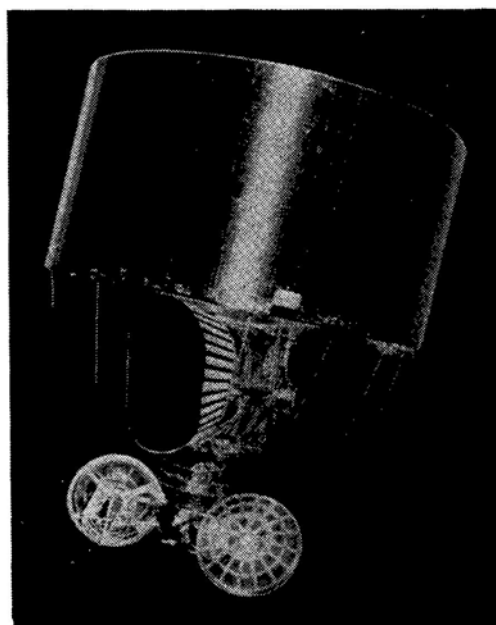
このため運用計画書の検討は昭和 51 年 12 月 13 日から開始されたが、宇宙開発事業団の運用体制整備という内部事情と、前項の機能確認試験の検討と平行していたため、なかなかまとまらなかった。本協定「GMS の管理・運用業務の分担及び実施に関する協定」の成立も遅れ、打ち上げ寸前の昭和 52 年 7 月 8 日、ようやく気象庁有住長官と宇宙開発事業団島理事長との間で署名、締結された。

運用計画書はさらに遅れ、昭和 52 年 8 月 10 日気象庁（村山データ処理部長、阪田情報伝送部長）と宇宙開発事業団（栗原実用衛星設計グループ総括開発部長、船川追跡管制部長、松本中央追跡管制所長）との間で署名、締結された。また協定の中で、運用の調整を行う GMS 運用連絡会の設置が述べられているが、その運用連絡会が昭和 52 年 8 月 18 日有住気象庁長官と宇宙開発事業団島理事長との間で署名、設置された。

これで気象庁と宇宙開発事業団との間で GMS を運用する体制が整った。

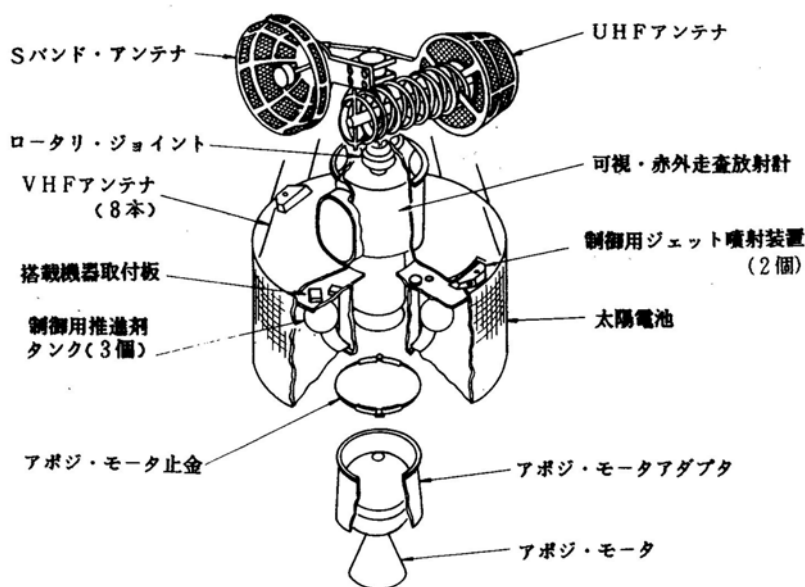
#### 4. GMS 打ち上げ前の情況

昭和 51 年 9 月 23 日から 10 月 12 日まで GMS と S/DB, LBR とのかみ合わせが終わり、画像が確実に取得されることが実証された（第 2 章第 5. 12 節参照）。その後各



第 3. 2 図 GMS の外観





第 3. 3 図 GMS の構造

種試験が行われ PFM (予備機) は昭和 52 年 3 月 16 日日本に輸送され、3 月 23 日宇宙開発事業団筑波宇宙センターで関係者に公開された。

見学はクリーンルームの中にある衛星本体 (第 3. 2, 3. 3 図参照) をガラス越しに行われた。衛星の底部からアンテナの先端まで、高さ 270cm, 直径 216cm の衛星はさすがに大きかったが、衛星全体の大きさにくらべて直径 40.6cm の VISSR の反射鏡は特に大きく、36,000km の高さから地球を見る目としての威圧感があった。VISSR は太陽熱防禦のための金色のアルミ箔に包まれており、燦然と光を放っていたのが特に印象的だった。

公開後、3 月 24 日には宇宙開発事業団とのテレメトリ、コマンド関係の地上機器とのかみ合わせがあり、3 月 31 日再びアメリカに向けて回送された。

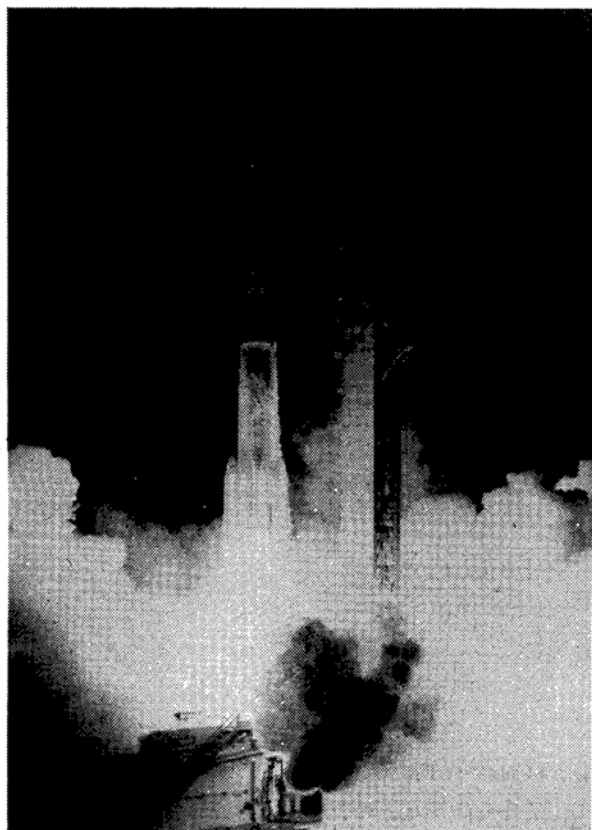
アメリカに帰ってから輸送後の試験があり、FM (打ち上げ機) とともに 4 月 15 日出荷前審査が完了した。6 月 6~7 日打ち上げ場 ETR に送られ、射場で受け入れ試験後、6 月 24 日ヒューズ社から宇宙開発事業団が受領した。NASA には 7 月 1 日に引き渡され、いよいよ打ち上げ作業に入った。

打ち上げロケット、ソーデルタ 2914 型ロケットは直径 2.44m の 3 段式のロケットで、アメリカでは最も多く打ち上げられ、成功率は 90% 以上の安定したものである。

GMS はその 132 号機によって打ち上げられる。このロケットは射点 17B において 6 月 9 日から組み立て整備に入り、7 月 6 日衛星との結合が終了し、いよいよ秒読みに入った。

7 月 7 日 (現地時間) に F-4 (フライトマイナス 4 日) のカウントダウンが始まり、準備作業がスケジュール通り進められた。9, 10 日は作業はなく休日とし、7 月 12 日が F-2 日となり 2 段目のロケットの推進剤の注入、1 段目の燃料の充填、火工品の結線が行われた。打ち上げはロンチウインドウ (打ち上げ時間帯) が現地時間 7 月 14 日 6 時 39 分から 48 分間であるため F-0 日は 7 月 13 日から 14 日にまたがった。13 日は珍しく雷雨となり、一時作業が中断され若干の遅れが出たが、作業は順調に進み、打ち上げを待つばかりとなった。

日本時間では打ち上げは 7 月 14 日 19 時 39 分になる。この日、気象庁、気象衛星センターの関係者は朝から徹夜をする体制で打ち上げを待った。GMS のすぐ前に打ち上げたヨーロッパ宇宙機関の GEOS 衛星が失敗したこともあって、一抹の不安はなくなかった。そのためではないが、科学技術の先端をいく人工衛星の打ち上げなのに、気象衛星室の職員は大手町の将門塚に、気象衛星センターの職員は清瀬の永川神社 (水天宮) に行き、それぞれ成功祈願を行った。まさに神だのみであった。



第3.4図 GMSの打ち上げ。昭和52年7月14日06時39分(アメリカ東部夏時間, 日本時間は19時39分), ケープカナベラルにて(宇宙開発事業団提供)

## 5. GMSの打ち上げ

GMSは7月14日(木)19時39分00秒, 一秒の狂いもなく予定通り, アメリカ, フロリダ州ケープカナベラルのETRの17Bランチャーからソーデルタ2914型132号機で打ち上げられた。現地はアメリカ東部夏時間6時39分で, 天気は晴, 風は5m, 気温25°C, 視程11kmで, ロケットは夜明けの空へオレンジ色の焰を噴きながら南東の空へ消えて行った。第3.4図はGMSを打ち上げた瞬間の情景である。

打ち上げ後約25分(20時04分)に衛星は第3段ロケットから切り離され, 単独で近地点高度約180km, 遠地点高度約36,940km, 周期約10時間53分の遷移軌道に乗った。

打ち上げ前後の情報はETR, 宇宙開発事業団本社, 宇宙開発事業団の各追跡所間を結ぶホットラインによって伝送された。宇宙開発事業団本社にいた気賀沢部員が気象衛星室へその情報を電話で刻々伝え, さらに気象衛星

室から直通電話を通じ気象衛星センターシステム管理課へ伝えられた。気象衛星室ではGMS打ち上げ情報としてメモを作り, 待機中の長官をはじめ関係部課に配った。このホットラインのお陰でほぼリアルタイムで打ち上げ後の模様が手に取るように知ることができた。

GMSが遷移軌道に入ったところで, 宇宙開発事業団は「ひまわり」の愛称をつけ打ち上げ成功を発表した。国際標識番号は1977-065Aである。気象庁では長官名で科学技術庁, 宇宙開発事業団あてに成功の祝電を發し, 長官が中心となって総務部会議室で簡単な祝杯をあげた。まだこれから静止点に向けてのアポジモータ点火の大イベントがあるが, 昭和46年に予算がついてから営々6年余にわたるGMSシステムの整備業務が報われた一瞬であった。

続いて20時36分ごろからNASAの追跡局オロラルバレー(オーストラリア), 沖縄で, 38分にはグアムで衛星の電波が受信でき, 高い精度で遷移軌道に投入されたことが確認された。

GMSはこの軌道上でアポジモータに点火するため姿勢の変更を4回程行い, 地球を2.5周した7月15日22時57分10秒128.2°Eの赤道上で衛星に装着されているアポジモータに点火し, 予定の140°Eの静止点へ漂流をはじめた。その間姿勢変更や軌道変更を数回行いつつ, 約3日間東へ移動を続け, 7月18日16時35分, 打ち上げ後約93時間で140°Eの赤道上に静止した。この時の軌道要素は遠地点約35,813km, 近地点約35,777km, 軌道傾斜角1.2°, 周期23時間56分であった。

7月19日運輸省にGMSの静止化を報告, 20日14時には宇宙開発事業団から北岡理事が出席し記者発表が行われた。この席で大要次のような長官談話が発表された。

打ち上げてから静止までの経過を述べたあと, 今後90日間宇宙開発事業団による機能確認を経て昭和53年はじめに本格運用に入る予定である。本格運用前でも取得データは日々の気象業務に当然活用していく。この衛星はわが国周辺の気象監視, とくに台風等の常時監視に大きな威力を発揮することはもちろんであるが, 世界的計画の一環をも担うものである。今後はこの衛星を有効に利用し, 気象業務の一層の推進をはかり, 国民の皆様の御期待に沿うつもりである。

長官は7月20日には自民党の交通部会に, 22日には大蔵省に打ち上げ成功を説明した。

## 6. 機能確認試験

### 6.1 衛星のスピンのずれ(ティルト)の発見

打ち上げ後の衛星の動作を確認するための各種試験は静止軌道投入直後から開始された。7月22日から、8月11日にかけて、宇宙開発事業団が初期チェックを行った。これは衛星の基本的機能を確認するため電源系、制御系等のテストである。

CDASの施設を使つての機能確認試験は8月18日から開始されることになっており、8月10日から約1週間気象庁、宇宙開発事業団、支援の会社をも加わつて大掛りなりハーサルを行い本番に備えた。この最中、初期チェックの結果、どうやら衛星のスピンの軸と機械軸とが一致しておらず、傾いているのではないかとの情報が入ってきた。

8月12日宇宙開発事業団の渡辺次長が気象衛星センターを訪れ、小平所長と矢田補佐官他に衛星の現状を説明した。それによると、衛星は2°傾いている。傾きの方向はVISSR視線方向から時計回りに283°である。衛星には姿勢、軌道修正用のヒドラジンの入った燃料タンクが3個あり、それが相互にパイプによって結ばれている。そのパイプを通じて燃料が移動し、アンバランスになったためらしいとのことであつた。衛星の回転の仕方は人に例えれば、元来床に鉛直に直立してぐるぐる回るべきところが、身体を2°傾けて、床に鉛直な軸のまわりをまわっている格好になる。この結果VISSRが首を2°傾けて地球を走査することになり、果たして正常な画像がとれるかどうか心配になってきた。

宇宙開発事業団では原因の究明と対策をヒューズ社と連絡をとつて検討する一方、8月26日には科学技術庁にて気象庁、宇宙開発事業団の三者が集まつてこれまでの試験結果を検討した。その結果、このような問題が他の類似の衛星にあつたかどうか、傾きの原因、傾きによる衛星機器への波及効果、画像への影響、修正対策等を宇宙開発委員会の技術部会第一分科会(分科会長、佐貫亦男委員)で調査することになった。

一方機能確認試験は順調に進み8月22日から9月2日まで取り立てて大きな問題はなかつた。CDASにおけるこの試験は、ある試験が終わるとその結果を分析し、正常であることを確かめつつ次の試験に移るという慎重な手順を踏んだため、毎晩遅くまで作業が続いた。

8月31日、試験の中間報告が気象庁記者クラブで行われ、関口企画課長が宇宙開発事業団の資料により説明した。この資料では、現在「ひまわり」の各部のチェック

を行つており、9月2日までに通信系、テレメトリ、コマンド、アンテナパターン等の試験を行い、9月3日から主要ミッションであるVISSRの点検及び試験に入る予定である。VISSRのチェックと地上処理システムの試験が約2週間かかるので、地球の雲画像の公表は9月中旬になる見込みであると記されてあつた。記者側から9月3日からVISSRの試験をするのなら9月中旬の公表では遅い、もっと早くして欲しいとの声が高かつた。

### 6.2 GMS画像の初公開

いよいよVISSRの最初のテストの9月3日が来た。この日は土曜日で朝から気象衛星センターに宇宙開発事業団の松浦副理事長、野島理事、栗原部長、渡辺次長、気象庁は関口企画課長、矢田補佐官等の幹部が詰めて、試験結果を見ることになった。

VISSRに高圧電源を入れ、地球へ向ける指令を發し、ミラーを動かしてみた。一同期待と不安をもってCDASからの結果を待った。その結果は輝いた同心円状のものが見られただけであるとの報告が届き、どうやら失敗したようで関係者の心配は急に高まつた。

急きょ対策会議が開かれ、延々数時間に及んだ。幹部の方々には後程報告することで、帰つて頂いた。結局、衛星から見た地球の位置を決める計算方法に一部ミスがあることがようやくわかり、夕方になって係数を全部入れ換え再開したところ、ようやく地球の一部をとらえることができた。外はもうすっかり暗くなつていた。心配してつた画像は右上から左下へわずかに傾いた楕円形をしていた。これでようやく雲画像が得られる見通しがついたが、関係者は朝から晩までの検討に次ぐ検討で、よかつたというより疲れて気が抜けたようになってしまつた。

画像取得の見通しがついたとの情報が流れ、記者クラブから早く発表しろとの矢の催促があり、9月5日に、画像の最初の発表は9月8日14時に行ふことに決めた。

発表の前日、高井総務部長は地球が円くないことを公表した方がよいのではないかと主張し、急きょ宇宙開発事業団の栗原部長、渡辺次長に来庁してもらい打合せをした。宇宙開発事業団は衛星はほぼ満足であると先日発表したので、自ら進んで公表することはないと述べた。そこでもしも質問が出たら軸が傾いていることを説明することで折り合いがついた。

9月8日画像公表の日が来た。本番は11時29分スタートである。朝のうち気象衛星センターには数社のTV

カメラが入り、画像取得の方法や機器類を取材した。混乱を避けるため本番の取材は遠慮してもらい、事前にカメラ撮りを行ったので職員は本番通りの作業を何回も芝居してカメラに収まった。

時間は刻々と近づき、関係者の緊張は高まってきた。14時発表を考えると失敗は許されない11時29分VISSRに観測の指令が発せられた。ミラーのステップが0000から0001、0002と順次表示されやがて地球の北端がちらりと見えはじめた。「やった」という声があがり、皆の緊張はほぐれてきた。約15分で北半球の半球部分が写し出され、そこには沖縄南方を北上する台風9号(沖永良部台風)が我が物顔に大きく腰を据えていた。南半球にはオーストラリアの大陸が真中にはっきり映り、右巻きの低気圧が印象的だった。

画像は気象衛星センターで写真に焼き付けられ、気象庁、科学技術庁、郵政省の三方に持ち運ばれ14時同時記者発表となった。

気象庁記者クラブでは中央にひまわりの画像が、その横に09時のアジア太平洋天気図が貼られた。気象庁側は高井総務部長、小平気象衛星センター所長、宇宙開発事業団側は野島理事、栗原部長が出席した。気象庁側から台風9号の雲の模様、南北半球での低気圧の回転の違い等を天気図と対応させながら画像の説明を一通り行った。その直後、共同通信社の記者が地球が円形でなく右上から左下にかけて斜めの楕円であることを指摘した(第3.6図参照)。各記者から円くない理由、気象業務に使えるか、修正できるのか等々の質問が発せられ、宇宙開発事業団から、スピンの軸と機械軸とのずれが考えられるが原因は調査中である。気象庁側からは雲の分布は十分予報に利用できるが、風計算やポーラステレオ画像への変換は歪が固定していれば電子計算機で処理できると思うが、宇宙開発事業団の調査の結果待ちであると答えた。

TV、新聞では、鮮明画像が得られたが、衛星の傾きで予定の業務完遂までに時間がかかることを報じた。

画像発表後、機能確認試験は9月22日まで主系の各種試験を行い、9月23日から30日まで予備系の通信系、VISSR系の試験を行い無事終了した。

機能確認項目のうち測距系の試験は8月31日から9月2日にかけてCDASと石垣島の測距局およびオーストラリアのオロラルバレーの測距局との間で2系統の信号の通し試験を行い、機能が正常であることを確認した。この試験には気象庁から技術者がそれぞれの測距局に派

遣され、現地の技術者の協力を得て確認をした。

機能確認試験の終了間際の9月27日、郵政省の行う衛星の実用化実験局の電波検査に合格し、無線局としての業務が可能となった。これで衛星はスピンの軸のずれの問題を除いて正常であることが確認された。

### 6.3 スピンの軸のずれの原因調査

スピンの軸の問題は細かくみると二つあった。一つはスピンの軸のずれ(スピンの軸が機械軸と $2.2^\circ$ ずれている)であり、もう一つはスピンの軸のゆれ(スピンの軸が周期26~28分、振幅約 $1^\circ$ で短周期変動をしている)である。

この原因の究明は前述したように8月28日の科学技術庁、気象庁、宇宙開発事業団の三者会談のあと8月31日の宇宙開発委員会懇談会に報告され、技術部会第1分科会で検討されることになった。9月21日の宇宙開発委員会では12月末を目途に検討することが決定した。

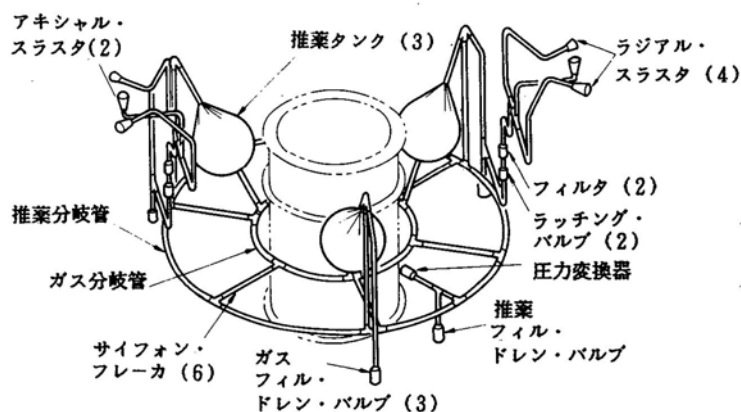
第1分科会は10月6日最初の会合を開き、小委員会を含む数回の審議の結果、昭和53年4月14日評価結果を発表した。

#### (1) スピンの軸のずれ

地球を観測するためVISSRの反射鏡を動かすことによって生ずる衛星のゆれ(ニューテーション)を短時間に吸収するためにアルコールを充填したフープ状のニューテーションダンパーを使用していた。このダンパーの取り付けに大きな許容範囲を与えてあり、機械軸から1.4cmずらして取り付けであった。このため、ニューテーションダンパーが過度に作用する結果となった。また、衛星の姿勢・位置等の制御は搭載している推進薬(ヒドラジン)を噴射して行っている。ヒドラジンは第3.5図に示すように3個のタンクに貯蔵してある。その3個のタンクは相互にパイプで結ばれているため、ヒドラジンは条件によってはタンク間を移動することができるようになっている。地上でヒドラジンを充填しない状態では衛星はバランスがとれていたが、軌道上ではニューテーションダンパーの働きとの相互作用によりこのヒドラジンが3個のタンク間を大きく移動し、アンバランスを生じた。これがスピンの軸のずれの原因で、ヒドラジンの残量が最初の3~4%になるまで、つまり寿命期間の大部分の期間、このずれが生ずると予想される。

#### (2) スピンの軸のゆれ

推進薬のヒドラジンは融点が約 $1^\circ\text{C}$ で、これ以下



第 3. 5 図 推進系配置図

になると凍結を起こす。これを防ぐため燃料配管部分にヒーターが取り付けられており、このヒーターを ON にした際に熱勾配が生ずる。このためヒドラジンの往復運動が生じ、スピン軸にゆれを生ずる可能性が強い。燃料の凍結は食時に起こるので、ヒーター ON の処置を観測時には避けて行えばよいと判断された。この結果は GMS 2 号機製作に十分反映し、今後起こらぬよう処置することになった。実際 2 号機では起きなかった。

### 7. GMS 予備機打ち上げ用ロケットの転用

機能確認試験の結果、衛星のスピン軸のずれとゆれを除き正常であり、鮮明な画像が得られることがわかった。衛星は打ち上げ後、約 90 日間の機能確認試験を行い、気象庁が運用するいわゆる定常段階に移行する予定となっている。打ち上げが 7 月 14 日なので 10 月中旬が移行時期に当たる。

宇宙開発事業団は鮮明な画像が得られたことから GMS の開発は成功したと見なし、電波検査の終わったころ (9 月 27 日) から定常段階への手続きの話が持ち出された。気象庁は正常な画像が得られない、いわば欠陥衛星を引き取ることは問題があるとして、定常段階をいつにするか迷いに迷った。

一つはスピン軸のずれの原因とその対策が判明する第 1 分科会の評価が終わる 12 月末、もう一つは正常な画像を得るための対策は別に進めることとし、予定されている 10 月中旬にするかである。科学技術庁もはっきりした意見は持ち合わせていなかった。

しかし、他の要因から定常段階移行の時期は自然と絞られてきた。

まず打ち上げ保険の期限があった。宇宙開発事業団は衛星打ち上げに際し、もし失敗した場合予備衛星打ち上げ用のロケット代と関連経費を賄うために保険を掛けた。保険会社との交渉の結果、大筋がまとまった時点すなわち昭和 52 年 5 月 25 日に、宇宙開発事業団は運輸省に対しこの保険の説明をした。それによると保険は静止に失敗した場合と衛星機能障害による再打ち上げの場合に掛けられていた。前者は外国での例も多く問題はなかったが、後者は前例がなく、とくに GMS の場合 VISSR を含むミッション機器の性能保証に保険会社も同意せず、太陽電池の発生電力量だけにすることで契約が成立したという。保険金は 55 億円で保険料は 13 億円とのことである。

実際には電源は生きていてもミッション機器に不具合があり、保険金が支払われなくても再打ち上げという事態があり得るが、この場合は予算要求をすることとで運輸省は了承した。

保険期間は静止失敗は打ち上げ 30 日以内、機能障害は静止後 30 日以内または打ち上げ 60 日以内となっていた。GMS は静止には成功したので問題はなく、機能障害の方は 9 月半ばが期限であるが、その時点で太陽電池は正常であったためスピン軸のずれは対象外となり保険金は出ないことになった。

画像は鮮明だが、歪んでいる。しかし、保険上からは正常と見なされたため、9 月中旬に機能確認試験が終われば定常段階に移行させてはという話が持ち上がってき

た。GMS のこの状態は再打ち上げ予算要求の対象にはなり難く、気象庁はこの衛星を運用せざるを得なくなるのではないかと悩んだがすぐには返事を差し控えていた。

しかし、次に起きた問題は気象庁が GMS の引き継ぎを決定的にするような大きなものだった。すなわち予備衛星打ち上げ用ロケットを CS 用に改造するかどうかという問題である。

宇宙開発事業団が NASA に GMS, CS, BS の 3 衛星の打ち上げを委託した際、打ち上げ失敗に備えて共通予備ロケット 1 本を NASA に準備してもらった。GMS が失敗した場合は昭和 53 年 6 月 22 日に予備機を打ち上げることになるため、予備ロケットのフェアリング（ロケット先端部の衛星を収納する部分）はまず GMS 用のものが準備されてあった。GMS が成功した場合は次に打ち上げる CS 用に変更しなければならないが、その切り換え通知は 10 月 12 日までに宇宙開発事業団が NASA に行くことになっていた。

科学技術庁と宇宙開発事業団は保険の問題に結着がついた直後の 10 月 3 日に気象庁に対して、スピン軸にずれはあるものの鮮明な画像が得られたので、GMS の開発は一応成功したと思う、予備ロケットの処置と GMS の運用引き継ぎに合意を得たいと申し入れてきた。申し入れの内容は

- (1) 10 月 12 日に予備ロケットは CS 用に改造することを NASA に通知する。
- (2) 10 月早々に運用を引き継いで欲しい。スピン軸のずれについては現在宇宙開発委員会技術部会で原因究明中であるが、今のところ衛星側での改善は見込みがつかないので、地上側（気象衛星センターの電子計算機のプログラムの手直し等）でカバーすることを検討したい。

というものであった。

早速、矢田気象衛星室長、八重倉気象衛星センター総務部長は企画、人事、経理各課長と鳩首会議を持った。予備ロケットを CS 用に改造するな、といっても来年の 6 月 22 日までに GMS の予備衛星を手直しすることは不可能だし、さりとて欠陥衛星を受け取る訳には行かない。また地上側の手直しの経費を気象庁が持つことはできない、と議論は白熱した。結局、画像は鮮明であることから宇宙開発事業団の顔を立て再打ち上げは考えない。しかし、地上側の手直しの経費は宇宙開発事業団側で準備するという条件で予備ロケットを CS 用に改造する件は受諾することにした。ただし、衛星引き継ぎは経費等の

問題がはっきりするまで一応保留することとし、科学技術庁に返事をした。

気象庁の回答を受け、10 月 8 日宇宙開発事業団松浦理事長から気象庁有住長官あてに「昭和 53 年 6 月打ち上げ予定のデルタ予備機ミッションの選定について」と題する文書を受け取った。内容は概要次のようなものであった。

昭和 53 年 6 月打ち上げ予定のデルタ予備機に搭載する衛星のフェアリングの選定を 10 月 12 日までに宇宙開発事業団から NASA に回答することが求められている。GMS の評価のための審議が宇宙開発委員会において開始されたところであるが、上記事情があるので、デルタ予備機のフェアリングはとりあえず CS の予備とすることとし、NASA に通知したいと考えているので了知して欲しい。なお GMS の予備機の取り扱いについては宇宙開発委員会の審議を踏まえて処置するとともに GMS の今後の状態等を見て別途協議したい。

これで 10 月 12 日以降予備衛星を打ち上げるロケットの手当てはなくなり、GMS を引き取る時間は刻々と近づいてきた。

## 8. 画像歪修正対策

気象庁が 10 月 3 日に予備ロケットを CS 用に転用する申し入れを受諾すると、それを待っていたかの如く衛星引き継ぎへの動きがはじまった。気象庁が引き継ぎを渋っているのは、画像は鮮明だがスピン軸に傾きがあり、円形の地球画像が得られないため、予定していた電子計算機による画像のオンライン処理ができないからである。

その主なものは、①円形や部分円形（日本付近の拡大画像）に緯・経度線、海岸線が挿入できない、②ポーラステレオ、メルカトル画像への変換ができない、③雲の移動から上層の風の計算ができない、ことで、これまで約 20 億円の経費をつぎ込んだ電子計算機のプログラムがすぐに活用できないからである。

気象庁はスピン軸の傾きが判明してから補正対策を検討した。大きく二つの対策が考えられた。

一つは歪んだ画像にあわせて緯・経度線を挿入し、その緯・経度による位置情報を利用してポーラステレオ等の画像を作る方法である。この方法は軸の傾きが変わるごとに、それに対応して各種の前処理を行う必要があり、処理が複雑である。

他の方法は CDAS にある S/DB のもつ機能を利用し、

電子計算機に入力する前に補正を施してしまう方法である。S/DBはVISSRで観測した地球画像の生信号を画像になるように並べかえ、電子計算機がとり込める速度に落として出力する機能をもっている。地球画像の生信号を並べかえる際に、衛星の太陽センサーで取得した太陽の位置を基準として、地球の中心線を計算している、歪があるとこの中心線（南北の線）が鉛直でなく斜めになっている。そこで太陽位置を斜めになっている分だけ補正をし、疑似の太陽位置を基準にするようにS/DBをだましてしまえばよいことになる。S/DBのソフトウェアとハードウェアの手直しが必要であるが電子計算機への影響はほとんどなくなる。

この二つの方法のいずれが妥当であるかはスピン軸の傾きの原因や今後の見通しにもよるが、基本的には気象庁の地上施設（ソフトウェア、ハードウェア）の手直しが少ない方向で進めざるを得ないと考えていた。

10月5日になって宇宙開発事業団の渡辺次長から矢田室長に電話があり、ヒューズ社は画像歪の修正方法としてS/DBの手直しで対処したい、とのことで明日詳細を話しするという内容であった。翌6日栗原部長他が来庁し関口企画課長、矢田室長、小平気象衛星センター所長と会合をもった。電話の通りS/DBのソフトウェアと一部のハードウェアの手直しで対処したい、作業期間はヒューズ社とWH社との共同で約1か月を要し、これで円い画像が得られる、この対策が受け入れられれば衛星引き継ぎ日、Xデーを決定したいという申し入れだった。

気象庁は関係方面との了解を得られれば受け入れることを受諾した。そこで関係方面への説明用として、スピン軸の傾きがなぜ画像に歪を生ずるか、その修正方法について、できるだけ平易な表現の質料をつくった。技術的に難解なものを平易な形にするのに大変な苦勞をし、10月11日から15日にかけて、気象衛星室、気象衛星センターの関係者が夜遅くまで討論しようやく完成した。

この説明資料によって10月20日長官をはじめ関係官の了解を得、次いで運輸省に説明し、気象庁と宇宙開発事業団との間で画像歪の修正対策を確認した上でGMSを定常段階に移行することにした。この説明の間、たまたま台風16号が19日から20日にかけて鳥島付近を東北東に通過したため、観測していなかったGMSを活用し、4回の臨時観測を行って台風予報に利用した。画像は円形でなくてもこのように利用できることが立証され、衛星を遊ばせておけば批判を受けることになるとの意見が強く、引き継ぎについては異論はなかった。

歪修正についての確認は、10月27日、関口企画課長と宇宙開発事業団山口プロジェクト管理部長との会合で行われた。正式な文書交換はしなかったが、宇宙開発事業団は責任をもってS/DBを手直しすることを約束した。細部については10月29日矢田室長他と山口部長との間で話が詰められ、引き継ぎは11月4日に決定した。

## 9. 定常段階への移行

宇宙開発事業団から気象庁へのGMSの引き継ぎは11月4日00Zと決まり。GMSはようやく気象衛星としての役割を果たすことになった。

11月4日以降の運用は当面1日1回00Zとし、画像は気象庁に筑波経由のマイクロ回線により伝送する。観測の合間に衛星と電子計算機システムとの結合試験を行い、プログラムの確認が得られ次第、観測回数を増す。昭和53年2月ごろから1日8回の観測を実施し、4月から本運用に入る予定である。

定常段階移行日決定の文書は11月1日付で宇宙開発事業団松浦理事長から気象庁有住長官あてに出された。文面の大要は次のようである。

昭和52年7月14日に打ち上げたGMSは7月18日赤道上東経140°付近に静止した。以降当事業団は貴庁の協力のもとにミッション機器を含む衛星搭載機器等の機能・性能確認試験を実施してきたが、このほど予定の作業を終了し、評価の結果、利用実験等の業務の実施に移行することが可能と判断した。

GMSの管理・運用業務の分担及び実施に関する協定(52.7.8)に基づくGMS運用計画書(52.8.10)の規定に基づき、GMSの定常段階への移行期日を11月4日としたい。

これに対し、11月2日付で有住気象庁長官から松浦宇宙開発事業団理事長あてに文書で、提案どおり昭和52年11月4日で差し支えない旨回答し、事務手続きは完了した。

GMSは予定通り11月4日00Zの観測を第1号とし正式に気象庁の手に引き継がれた。

「ひまわり」の定常段階への移行の記者発表は11月4日14時に気象庁、科学技術庁、郵政省の3記者クラブで同時に行われた。気象庁では高井総務部長のあいさつ、宇宙開発事業団栗原部長の経過説明、気象衛星センター小平所長の今後の予定説明があった。

宇宙開発事業団・気象庁共同の発表文は長文であるが大要は次の通りであった。

宇宙開発事業団は7月14日打ち上げた「ひまわり」の初期運用試験を気象庁の協力を得て行ってきました。その結果、衛星の性能及び動作はスピンの傾きの問題を除いて正常であり、安定に働いていることが確認されました。

衛星のスピンの傾きがわずかに傾いているため（機械軸の中心から約2°のずれ）、「ひまわり」から送信される地球画像は少し歪んでおりますので、この問題について宇宙開発事業団は気象庁の協力のもとに原因及び対策について調査及び検討を進めてきました。

このほど、これに関する対策についての方針が一応まとまり、地上装置にかかるソフトウェア等を修正し、また衛星の管理上適切な配慮をすることによって気象庁による所定の運用が可能である見通しがつきましたので、本11月4日付をもって「ひまわり」の運用を初期段階から定常段階へ移行させることとしたものです。

定常段階とは宇宙開発事業団が「ひまわり」の機能を確認し、気象庁の利用実験等のために供した日以降、衛星の運用を終了するまでをいいます。

今後気象庁は宇宙開発事業団の協力を得て予備運用を行い、本格的な運用を行う予定です。予備運用期間の初期には衛星と地上系との結合試験と整合をとりつつ観測を行い、来年1月下旬には3時間ごと1日8回の観測がほぼ可能となる見通しです。

なお「ひまわり」のスピンの傾きによる画像の歪の修正については今後とも気象庁が宇宙開発事業団との緊密な連携のもとに対処することにしています。

このあと質疑応答に入ったが、記者の質問の内容はなぜスピンの傾いたか、どのように修正するのかに集中した。なかでも気象庁は欠陥商品を引き継いだ上にまた金がかかるのか、手直しの額は千万台か億台か、またどの位の期間がかかるのか、金はどこで出すのかと、なかば誘導尋問めいた質問を畳み掛けられた。これに対し小平気象衛星センター所長は「いつまでかかるかは不明だが1年はかからないだろう。額は億以内だろうが詳しく検討しないと答えられない。経費は宇宙開発事業団で出して頂けたら」と答えた。

この問答が翌日の各新聞にクローズアップされ、一部の新聞に「歪修正に1年の期間と1億円の経費が必要」と報じられ、波紋をまいた。

11月4日気象庁が運用を引き継ぎ、記者発表の最中の16時ごろ、気象衛星センターから気象庁へ衛星の障害の

知らせが入った。16時03分VISSRの電源回路に異常が認められ、気象衛星センターではその対応に大騒ぎであるという。直ちに宇宙開発事業団に連絡し、その障害復旧に当たった。宇宙開発事業団では16時43分この回路を切り離し調査した結果、VISSRの可視センサーである光電子倍增管（4個が一組となっている）の一つにつながる高圧電源回路が故障していることが判明した。VISSRの可視センサーは主系と予備系の2系をもっているため11月6日に予備系に切り換え、その後順調に観測や試験を行うことができた。

第1日目からのショックで前途多難を思わせたが、この1号機が後に2号機に代わって再出馬することになろうとはだれも思っていなかった。

地上系との結合試験は計画通り進み12月15日から観測は1日2回（00, 12 Z）となった。12月22, 23日には衛星中継で高分解能FAXの放送テストを行い、オーストラリアでは良好に受画できたとの知らせがあり、外国を含むGMSシステムの完成間近を感じさせた。

## 10. 船舶通報局の実船評価

昭和52年12月30日から日本郵船の箱崎丸（23,669トン）による船舶通報局の実船評価が開始された。

ここで、この実船評価に至るまでの経過を振り返って述べることにする。

GMSのミッションの一つに船舶、ブイ、離島等で観測したデータを収集する機能がある。船舶、ブイ等をGMSの通報局と呼んでいるが、通報局には2種類あって、気象衛星センターからの呼び出しに回答して通報局がデータを発信、それを衛星経由で収集する呼び出し型と、一定時間がくると自動的にデータを送信するセルフタイム型とがある。ここでの船舶通報局は呼び出し型である。

ここで8年程時を遡り昭和44年の春ごろを振り返る必要がある。この頃、気象庁は気象衛星計画の考えが明確でなく、二つの計画がほぼ平行して存在していた。一つは科学技術庁の宇宙開発審議会の推進する実用実験衛星計画の線に沿った気象衛星I型（気象観測用）、II型（気象データ収集用）でともに極軌道衛星であった。他は船舶の通信士が削減され、夜間の気象報が激減した対策として考えられた船舶気象報収集用静止衛星である。

後者の衛星は昭和44年9月4日の庁議で検討を進めることが決定し、船舶機器の開発は社団法人日本造船研



究協会が昭和44年度から46年度までの3か年計画で行うことになった。

しかしながら、この二つの衛星計画は昭和45年3月16日から20日までブラッセルで開かれたGARP計画会議で強く要請された世界気象衛星観測網の一環としての静止気象衛星へと統合されていった。<sup>\*</sup>

この統合された静止気象衛星が現在のGMSとなって実現することとなるが、この衛星は当初雲画像を400MHz帯で船舶へ放送する機能と呼び出し型通報局による船舶データを収集する機能を有することを計画していた。このため船側としてはギブアンドテイクのメリットから船舶用機器は引き続いて日本造船研究協会が開発することになった。しかし、衛星のシステムが固まらないと端末機器の船舶用機器の開発は進めようがなく、予定の3年目の昭和47年3月までには静止衛星を介しての通信方式の研究に止まった。

ここで一旦は日本造船研究協会における研究は終わったが、気象衛星計画の方は昭和46年度から気象研究所における静止気象衛星技術調査からはじまり、昭和47年度は第2次技術調査へと進み、さらに昭和47年8月31日の宇宙開発委員会で、昭和48年度から気象衛星を開発段階に移すことが決定されるというように着々実現に向かっていた。

このような情勢から日本造船協会は昭和47年9月20日気象通報自動送受信システムの研究準備会を設け検討した結果、昭和48年3月27日第145研究部会「静止気象衛星による気象情報の自動送受信システムに関する研究」委員会を発足させ、昭和48年度から5か年計画で引き続き船舶通報局の研究を実施することになった。

この研究に対する気象庁の連絡、指導は成井、(後に長沢)、中村の各班長が担当した。

日本造船研究協会の研究は昭和48年度はGMSシステムにマッチした船舶通報局システムの設計を行った。この研究中に大きなシステム変更があった。

世界の静止気象衛星の仕様はできるだけ共通にしようというWMO等の提案から、打ち上げ各国による静止気象衛星調整会議が発足した(第1回は昭和47年9月)。この会議において衛星経由による低分解能の画像FAX放送の周波数は日本のみが400MHzを用いるのに対し、他の国は1.6GHz帯を用いることにしていた。日本は船

舶や一般の利用者にできるだけ安価に画像を提供しようという発想に立つものだったが、世界の情勢に合わすことになった。昭和48年6月21日の第7回気象衛星推進委員会で低分解能の画像FAXの周波数は400MHzを用いないで、1.6GHz帯を用いることが決定した。

船舶関係者にとっては画像が利用できるというメリットがあることからこの気象観測データを提供する機器を開発する研究に取りかかっていたところであるので、この結果は非常にショックであった。しかし、衛星システムがこのように決まったからには、この線に沿って研究を進めよう、との日本郵船井東部長(第145研究部会部会長)の努力により継続することになった。ただし、受画システムは中止し、呼び出し方式による気象観測データを提供する船舶通報局システムの実用化実験の研究に絞ることにした。この試作機の製作担当は安立電機株式会社を中心となり実施した。

昭和48年度は静止気象衛星調整会議の勧告による通報局の技術基準に基づき、GMSと船舶間の通信回線設計と船舶通報局の概念設計を行った。昭和49年度は各国の通報局の調査と船舶通報局の試作機仕様書の作成を行った。昭和50年度は静止気象衛星調整会議において決められた国際通報局に関する技術基準、運用条件を取り入れ、仕様の一部を修正して船舶通報局設備の試作機の製作に着手した。昭和51年度は船舶通報局装置一式の試作が完成し、機器の特性の測定及び試作した疑似CDAS装置による室内シミュレーションを行い、試作機の性能の確認を実施した。昭和52年度は最終年度としてGMSの打ち上げをまって実船評価を行い、この研究は終了することになっていた。

実船評価に一番効率のよい航路としてオーストラリア航路が選ばれた。この航路はGMSの直下を通り、常にGMSのカバレッジ内を往復し、さまざまな実験ができるからである。船は日本郵船がコンテナ船箱崎丸を提供してくれた。11月4日GMSが定常段階に移行したことから、いよいよ実船評価に入った。

実船評価に当たって「静止気象衛星の船舶通報局に関する取り極め」が気象庁高井総務部長、社団法人日本造船研究協会小糸総務部長、日本郵船株式会社三原海務部長の間で12月10日に取り交わされた。内容は実船評価及びその後継続して運用を行うに当たって、三者の業務

<sup>\*</sup> この頃のいきさつは複雑で、簡明に記すことは難しい。詳細は「静止気象衛星事始め(1)」, 測候時報第48巻第7—8号, p. 214~216, p. 218~220を参照されたい。

分担を電波法関係は気象庁、運用は日本郵船、保守は日本造船研究協会と定めたものである。

試作機は12月13日から21日の間、和歌山県由良の三井ドックで箱崎丸に取り付けられ、12月22日郵政省の電波検査を受け、12月30日オーストラリアに向け横浜港を出港、船舶通報局の運用が開始された。

この実験のため気象衛星センター松野技術専門官が同乗した。船は昭和53年1月4日赤道を通過し、1月13日メルボルンに到着。ここで荷役をして、1月20日メルボルンを出港、1月26日赤道を通過し1月30日四日市に帰港した。この間、船で観測した気象データは毎日09時から18時までの毎時(1日10回)送信され、CDASで良好に受信され船舶通報局システムの実船評価は成功した。これにより5年間にわたる日本造船研究協会による「静止気象衛星による気象情報の自動送受信システムに関する研究」は成功裡に終了した。

箱崎丸はその後、この装置によって就航毎に気象データを送り続け、GMS経路による船舶の気象観測データの伝送が有効なことを実証した。残念なことに、箱崎丸は昭和54年暮、オーストラリア航路から中東航路に就航するよう変更となり、GMSのカバレッジを外れるので昭和54年11月30日をもって船舶通報局の運用を中止した。昭和55年2月28日、箱崎丸は「船舶通報局の実用化への貢献」により気象庁長官より感謝状と副賞の青銅製花瓶を受けた。箱崎丸はその後間もなく起きたイラン・イラク戦争に巻き込まれペルシャ湾内に釘付けとなってしまったと聞いている。

## 11. 画像歪修正実現への技術検討

GMSの観測は昭和52年12月15日から1日2回(00, 12Z)になり、気象業務に使われたが、まだ新聞、TVには登場しなかった。そろそろ報道関係にPRを兼ねて放映しては、との声が出はじめた矢先、NHK、TBSから正月の朝「ひまわり」の画像により日本の空を紹介したいという申し出があった。早速これに同意し、昭和53年1月1日06時に臨時観測を行い、NHKでは朝7時のニュース、TBSでは朝9時の「おめでとう日本列島」に準リアルタイムの画像がTVに初登場した。この時の画像は依然として歪んだままであった。

歪修正の進め方は11月4日の定常段階移行前に基本線が決められていたが具体的に気象庁と宇宙開発事業団が打合せを行ったのは11月15日であった。宇宙開発事業団側からは北岡理事、渡辺次長他、気象庁側からは矢

田室長、高橋調査官他が出席した。

ここでは衛星のスピン軸の傾きはこれまでの調査結果最大4°を越えないとの結果を踏まえ、最大4°までの傾きに対応できるものとし、気象庁が検討したS/DBのソフトウェア、ハードウェア改造の案が検討された。

その後、数回にわたり技術的な検討や衛星の状態の基礎データ取得のための試験観測を行った結果、次のような手直しを行うことで合意に達した。

- (1) CDASにあるS/DBのソフトウェアを歪補正の情報を組み込んで処理できるように修正する。また歪補正をするためS/DBの動作が妨げられる部分があるためハードウェアの一部を改修する。
- (2) 気象衛星センターではS/DBの歪補正に必要な係数を算出するプログラムを開発する。
- (3) 宇宙開発事業団筑波宇宙センターでは衛星を制御した場合、上記係数算出の基礎になるスピン軸の傾きの変化を求めるプログラムを開発する。

宇宙開発事業団はS/DBの改修(ソフトウェア、ハードウェア)はGMSの製作者であるヒューズ社に担当させることになり、11月30日日本電気を通じてヒューズ社に検討を依頼した。暮も押しつまった12月20日ヒューズ社からの回答があり、日本電気を含めた三者打合せがあった。

ヒューズ社の提案はソフトウェアの改修のみであり、ハードウェアの改修は不必要であると記されてあった。気象庁は、ハードウェアの改修を行わないと衛星のスピン軸の傾きが大きくなった場合、地球を観測している途中でS/DBに補正値をさらに投入しないと完全な観測ができず、運用が複雑になる、ハードウェアの改修を行えば1日1回、補正値を与えるだけで済むので再考することを要請した。

いずれにしても、この手直しは早急に行わなければ、この問題が大きく報道されていることから社会的問題になるので今年度中には解決することになった。気象庁の要求は来年(昭和53年)1月9日日本電気の木村部長がヒューズ社に出張して交渉することになり、御用納めの前日12月27日、出発前にもう一度打合せを行い、要請文をまとめることになった。この打合せは昭和53年1月9日に行われ、要請文の最後に4月1日の本格運用に間に合うようにとの一文をつけ加えた。

ヒューズ社からの連絡が1月18日にあった。S/DBのハードウェア改修は製作会社のWH社も同意したとあり、気象庁の要望通り改修できそうだとの朗報であった。

この頃、GMS と気象衛星センターの電子計算機プログラムとの結合試験は順調に進み、いよいよ2月6日から1日8回の観測に移る体制に入る準備を始めていた。こんな時突然不幸が訪れた。1月23日、月曜日の朝、矢田室長宅から電話があり、昨夜(日曜日)室長が浴室で脳卒中で倒れたという。一応様子をみて1月24日寝台車で虎の門病院に輸送、手術を行った結果右後頭部クモ膜下出血であった。手術後一時容態をもち直し、見舞いに駆けつけた人々と仕事のことなど話し合ったりしたが、急に悪化し2月8日朝不帰の客となった。

昭和45年からGMSの仕事にたずさわり、システムの構築、予算要求、外部との交渉等に深い読みと鋭い勘をもってこの難業を事実上のプロジェクトマネージャーとして推進してきた。とりわけ昭和51年以来のかみ合わせの問題、打ち上げ後の機能確認試験の評価、画像歪の対策等に休む暇なく東奔西走した精神的、肉体的疲労の積み重ねの結果がこうさせたのだろうか。GMSシステムの完成に尊い人柱を献上してしまった。

春快晴 ひまわりにのり 浄土へ逝く 宮下  
逝去の朝、叔母の宮下さんの口ずさんだ句である。後任に高谷調査官が気象衛星室長となり、以後の采配を振った。

2月6日、1月30日付のヒューズ社からの日本電気あて回答文が届けられた。S/DBの改修は気象庁の要望通りとし、改修作業内容合意書に気象庁、宇宙開発事業団、ヒューズ社、日本電気の四者の署名が終わればヒューズ社からWH社に発注する、発注後8週間で完成する、経費はヒューズ社が負担するという内容だった。

作業内容に若干の修正を行うため、気象庁、宇宙開発事業団、日本電気の三者打合せがあり、修正した結果、署名を終え2月21日付気象庁からヒューズ社へ送付した。これで技術検討と事務手続きは完了し、あとはS/DBの改修を待つばかりとなった。

## 12. GMSの本格運用開始

GMS と地上系との結合試験は予定通り進み、気象衛星センターの24時間運用体制が整ったため、昭和53年2月6日00Zから1日8回の観測を開始した。

これに先立ち、2月4日10時に大要次のような記者発表を行った。

2月6日から1日8回の観測を行うことになった。この観測は4月から予定している本格運用に準じて行うもので低分解能FAX 高分解能FAXの中継も行う。

この日からの出力は次表の通り。

出力種類	出力回数	備 考
画 像	1日8回	円形、部分円形(昼間:可視, 赤外;夜間:赤外)
F A X	1日8回	低分解能FAX, 高分解能FAX
雲解析図	1日4回	試験的に気象庁本庁のみ(部分円形を用う)  (4月5日00ZからJMHで全国へ通報)

これで、歪補正が未了のため出力できないポーラステレオ、メルカトル画像と試験中の雲の追跡による上層風の出力及び海面水温以外はすべて出力されることになった。

観測回数が増加するにつれて、観測を妨げるいろいろな現象を体験しはじめた。二、三例をあげると、2月15日20時20分頃から急にGMSからの信号レベルが低下し、テレメトリ信号が受信できなくなり、21時から翌16日06時までの観測を中止した。CSにも同様の現象があったので、これは宇宙における電波伝播の異常によるものであることが判明した。

2月27日から、気象庁が行う初めての食運用が始まった。すなわち、真夜中GMSに太陽光が当たらなくなる寸前に、VISSRの高圧電源を切り、太陽光が当たると高圧電源を入れるという運用である。ところが3月8日01時頃VISSRに高圧電源を入れたところ、電源回路に異常が発生した。直ちに宇宙開発事業団に連絡し障害調査と復旧に当たったが、可視センサーの一つに異常を発見、以後そのセンサーの使用を中止して2月14日から観測を再開した。

歪補正の実施は事務手続きに手間どり、どうやら4月の本格運用には間に合いそうになくなった。気象庁から2月21日付で出した文書に対し3月1日付でヒューズ社の署名が完了し、ようやくヒューズ社からWH社に発注することができるようになるというはがゆきで、日米間の距離の遠さを感じさせた。

約2か月間の試験運用を経たので、歪補正は後まわしにして、4月6日00Zから台風、低気圧等の異常気象時の臨時観測を含む、いわば準本格運用へと見切り発車することにした。

昭和53年4月5日14時に本格運用開始の記者発表を行った。大要は次の通りであった。

気象衛星センターではこれまでの GMS の運用と併行して本格運用への移行に必要な試験を行ってきたが、この程これが完了したので、4月6日から本格運用を開始する。4月6日からの画像データは3時間毎の観測に加えて異常気象時に毎時観測画像が得られるほか、画像データ以外に風、海面水温等のデータも計画通り得られる。一部の画像（ポーラステレオ、メルカトル画像）は衛星のスピン軸のずれの対策が完了次第可能となるが、これは5月早期の予定である。

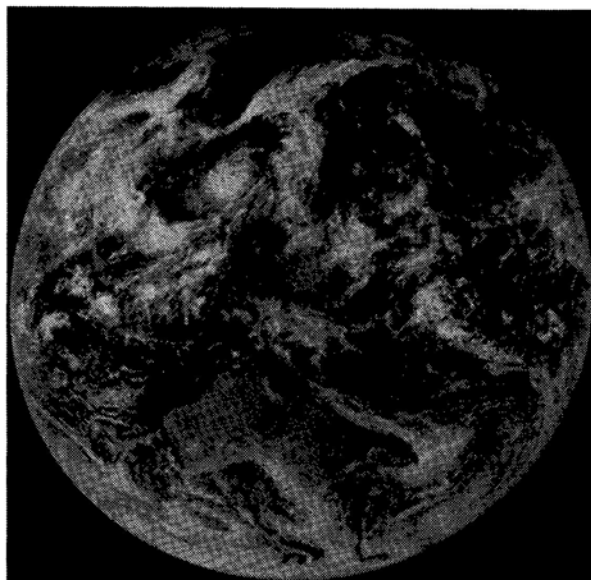
この日からの出力は次表の通りとなった。

出力種類	出力回数	備 考
画 像	1日8回	円形, 部分円形 (但し異常気象時には毎時)
F A X	1日8回	低分解能 FAX, 高分解能 FAX
通報局	1日8回	船舶(箱崎丸)通報局から集
データ		信, ADESS へ配信
風データ	1日2回	ADESS へ配信
雲解析図	1日4回	JMH で配信(但し部分円形)
海面水温	旬平均値	ADESS へ配信, 分布図は海洋課へ郵送
雲量	半旬	長期予報課へ郵送
分布図	平均値	

肝心の歪補正は4月13日になってようやく情報が入ってきた。4月17日から約10日間、WH社の技術者がCDASに来て改修するという。

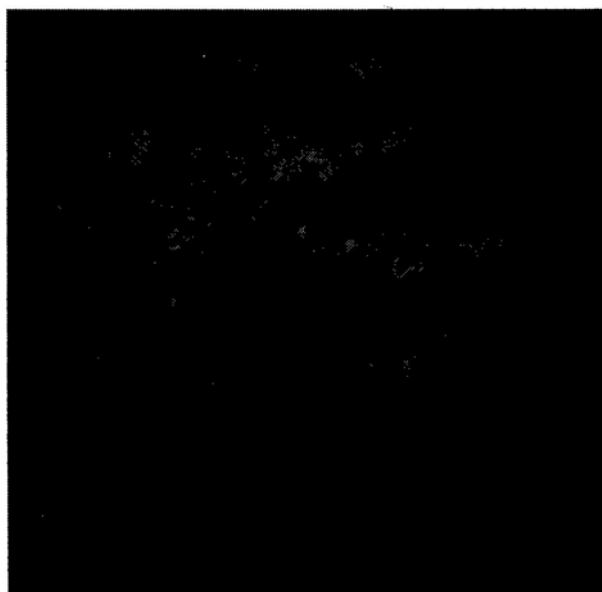
4月15日交換部品が届き、4月17日WH社のボイケン、ヤンスキー、ヒューズ社からマッキンタイアの計3名の技術者がCDASに到着した。同日、気象庁、宇宙開発事業団、日本電気とともに作業工程、手順の打合せを行い直ちに作業を開始した。4月17日からまずS/DBの2号機の改修に取り掛り、20日に終了し、テストの結果歪のない円い画像が得られ改修は成功した。次いで24日からS/DB 1号機に手をつけ26日に完了した。この結果は運輸省、大蔵省、宇宙開発委員会に報告し、関係者からGMSが完全に利用できるようになったことに満足の意を得た。4月28日気象衛星センターで手直し結果の評価が行われ、完全な画像が得られたことを確認し、確認書に気象庁、宇宙開発事業団、ヒューズ社、日本電気の四者が署名し、打ち上げ以来9か月かかって歪補正の問題はようやく解決した。第3.6図は最初に公開された歪んだ画像で、第3.7図は歪のとれた円い画像である。両図を比較すると完全に修正されたことがわかる。

4月28日14時、記者発表を行った。発表文は「スピン軸のずれによる画像歪の対策が完了し、これまでできなかったポーラステレオ、メルカトル画像の作成が可能になった。5月1日からこの画像の出力を行う予定で、これにより予定していたGMSの資料はすべて実現され



第3.6図 最初に公開された画像。昭和52年9月8日11時29分(日本時間)、可視画像。

地球は右上から左下にかけて長軸をもった楕円形に写っている。



第3.7図 本運用後の円形画像。昭和53年5月25日12時(日本時間)、可視画像。

る」であった。

かくして5月1日00Zからポーラステレオ、メルカトール画像が出力された。雲解析図は部分円形からポーラステレオ画像に切り換えられ、高分解能FAXにメルカトール画像が加えられた。

打ち上げ後、一時は歪んだ画像のまま運用するはめになるのではないかと危惧されたこともあったが、9か月にして欠陥衛星の汚名は除かれ、GMSはここに堂々と絵舞台に立つことができた。

#### おわりに

既稿、「静止気象衛星事始め」を承けて気象衛星課設置のころからGMSの本格運用までのGMSプロジェクトの主なイベントを選んでその経過を記した。今、10年前をふり返って見ると、このプロジェクトの大変さを改めて知らされた。当時、この仕事にたずさわっていた関係者は打ち上げにともかく間に合わせようと、次から次へと起きる問題をただ夢中でこなしていて、スマートに事を運ぶ余裕はほとんどなかった。

時間が無いあまり、宇宙開発事業団との交渉もあせりがあり、お互いに感情的になったことも多く、十分話し合える時間が欲しかった。いずれにせよGMSは予定通り打ち上がり、紆余曲折はあったが運用は順調に行われた。

このプロジェクトがどれ程大変だったかは、相次ぐ難関への対処と気遣いに尊い命を燃焼させてしまった故矢田気象衛星室長が代弁してくれているように思う。

このプロジェクトの各イベントは相互に絡んでいる部分があって難解な面があり、その上文章の拙劣さと事の生臭さで、十分表現できない部分やまだ書き残した部分があって、完全な姿が伝えられていないのが残念である。

現在はGMS3号が順調に観測を続けているが、気象衛星業務の継続にはいろいろな問題が起こるだろう。類似の問題解決に過去の例が何らかの参考になれば幸いである。

最後に原稿、資料、助言、話題等を提供して下さった現、元気象衛星室の方々に感謝の意を表します。

(おわり)

付録

静止気象衛星事始め関係年表

この年表では次の略語を用いた。

- |                      |                           |                          |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 宇宙委 : 宇宙開発委員会        | CDAS : 指令資料収集局 (鳩山)       | LBR : レーザービーム・レコーダ       |
| 宇宙事業団 : 宇宙開発事業団      | CGMS : 静止気象衛星調整会議         | S/DB : シンクロナイザー・データ・バッファ |
| 科技庁 : 科学技術庁          | COSPAR : 宇宙研究委員会          | WH社 : ウェスチング・ハウス社        |
| 関東地建 : 関東地方建設局       | DPC : データ処理センター (清瀬)      | WMO : 世界気象機関             |
| 気衛推進委 : 気象衛星推進委員会    | FGGE : 第1次 GARP 全球実験      | WWW : 世界気象監視             |
| 気象審 : 気象審議会          | GARP : 地球大気開発計画           | 4φD/D : 四相多重変換復調装置       |
| ヒューズ社 : ヒューズ・エアクラフト社 | GMS : (日本の) 静止気象衛星 (ひまわり) | ICSU : 国際学術連合会議          |
| CCIR : 国際無線通信諮問委員会   |                           |                          |

気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
昭和40年 9.17 庁議: 昭42~45年に気象衛星搭載用の機器開発を行う	
昭和41年	8.3 宇宙開発審議会建議: 気象等の利用分野における人工衛星利用システムの研究開発を行う
昭和42年 4月 気象研, 特別研究「ロケット及び人工衛星による超高層大気の研究」(衛星搭載用機器の開発—赤外センサー研究の基礎となる室内実験設備の整備)  6.16 庁議: 気象衛星等宇宙開発関係業務は観測部の所管とする 6.28 気象衛星計画作成(中高度(1000~1500km)極軌道衛星, 3軸安定, ビデコンカメラ, 赤外放射計搭載)	4月 WMO 第5回総会, WWW 計画採択  5.1 科技庁, 研究調整局航空宇宙課計画室設置(実用実験衛星計画立案業務, 気象庁から高層課中村技官参画)  9.28 宇宙開発審議会, 総理大臣諮問第4号を受理「宇宙開発に関する長期計画及び体制の大綱について」 10.1 WMO-ICSU, 「GARP に関する協定」締結(JOCを設けGARPを推進する) 10.13, 18 宇宙開発審議会の部会(気象衛星計画初公表, 気象庁42.6.28の項の衛星に気象データ収集機能を追加) 10.25 宇宙開発審議会技術部会衛星分科会, 気象衛星計画変更(気象衛星I型, II型とする).気象衛星I型(気象観測衛星—ビデコンカメラ, 中解像度赤外放射計, 分光放射測定器.打ち上げ昭46年末).気象衛星II型(気象データ収集衛星—データ中継用送受信機, 打ち上げ昭48年末) 12.20 宇宙開発審議会, 第4号答申を行う(実用実験衛星は気象等の衛星を打ち上げ利用実験を行う.打ち上げは昭46年ごろを目標に中高度に打ち上げる.

気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
	ロケットはNロケットまでの中間段階のQロケットを開発し, 昭 45 年に電離層観測衛星を打ち上げる)
<b>昭和 43 年</b> 4 月 気象研, 赤外放射計センサーの開発着手  5.21 船舶気象報収集に関する自由討論会  11.19 気象衛星計画についての統一見解 (気象庁は衛星開発から運用まで責任をもつ, 打ち上げは昭 49 年Nロケットで行う)	4 月 日本造船研究協会, 気象情報通報作業委員会設置 (船舶からの気象データを短波により自動送信するシステムの研究) 5. 2 宇宙開発委員会設置 (宇宙委設置法第 58 国会で成立) 8.13 宇宙委発足 8.16 第 1 回宇宙委 11.20 宇宙委, 「昭 44 年度宇宙開発関係経費の見積り方針」 (気象衛星は搭載用放射観測装置の開発を行う) 11.27 宇宙委, 気象衛星計画を聴取 (昭 42.10.25 の計画と同じ, 但し打ち上げは気象衛星 I 型は昭 49 年度, 気象衛星 II 型は昭 51 年度)
<b>昭和 44 年</b> 1.18 第 1 回気象衛星計画についての自由討論会 (2.17 まで 3 回開催.気象衛星 I 型, II 型の順で打ち上げ将来は静止衛星.庁議で打ち上げ時期, 予算要求, 原局, CDAS の所属を決める) 1.23 庁議: 船舶気象報自動通報システム準備委員会設置 (委員長:予報部長) 2. 6 庁議: 気象衛星計画取組み方針 (打ち上げは昭 49 年度気象庁予算とし, CDAS は気象庁の施設とする) 5. 9 幹部五者会談 (三役, 観測部長, 気研所長) (気象衛星計画担当部局は気象研とする) 6. 1 気象衛星開発準備委員会設置 (委員長:気研所長) 6. 3 第 1 回気象衛星開発準備委員会 (昭 45 年度から特別研究「気象衛星の研究」を開始する) 7.19 庁議: 昭 45 年度予算要求方針 (予算枠の関係から「気象衛星の研究」は取り下げる) 8.30 船舶気象報自動通報システム準備委員会 (短波による方式を静止衛星による方式に変更) 9. 4 庁議: 船舶気象報収集用静止衛星構想承認  10.28 気象衛星開発準備委員会 (船舶気象報収集用静止衛星はアメリカのシステムと整合をもたせる, 気象衛星 II 型は中止, 気象衛星 I 型は静止か軌道か検討する)	1.27~30 GARP JOC 第 2 回会議 (ロンドン) (FGGE 開始の目標を昭 49~50 年と考え, 静止衛星 4, 極軌道衛星 2~3, 定高度バルーン追跡用赤道衛星 1 の気象衛星観測網を提案)  6.23 宇宙開発事業団法, 第 61 国会で成立  7.31 日米交換公文締結 (宇宙開発に関する日米間の協力一ロケット開発, 静止軌道打ち上げに必要な技術導入の道が開かれる)  9 月 宇宙委の部会, 気象衛星は極軌道衛星から静止衛星に変更する可能性をほのめかす 9.29~10. 4 WMO, WWW 衛星副組織非公式会議 (ジュネーブ) (気象衛星 I 型と船舶気象報収集用静止衛星構想を紹介) 10. 1 宇宙開発事業団発足 10. 1 宇宙委, 「昭 44 年度宇宙開発計画」 (気象衛星は搭載機器の研究を行う)
<b>昭和 45 年</b> 1.15 船舶気象報収集用静止衛星システムの業者提案受理  3.12 庁議:GMS 計画を積極的に推進することを決定.気象観測, 気象データ収集の両機能をもち, GARP,	2. 2~6 COSPAR 第 6 作業委員会 (パリ) (世界気象衛星観測網, 静止衛星 4, 極軌道衛星 2 で構成. 静止衛星の一つは日本が分担することを想定) 3.16~20 GARP 計画会議 (ブラッセル) (日本が静止気象衛星の一つを分担するよう勧告される)

気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>FGGE に参加するため昭 50 年打ち上げを目標とする</p> <p>3.20 気象審第 26 回総会, GMS 計画説明</p> <p>6.11 気象審第 27 回総会, 諮問第 8 号「WWW 計画の一環としてのわが国の気象業務整備強化について」(GMS は WWW 部会で検討する)</p> <p>6.17, 26 WWW 部会, GMS 計画を積極的に推進し, 宇宙委に開発, 打ち上げを要望する</p> <p>7.18 気象審第 28 回総会, 第 8 号答申 (GMS 計画を推進する)</p> <p>7 月 気象研, 第 1 号 GMS の概要 (暫定案) 作成</p> <p>11.25 GMS に関する予備調査発注 (日本電気, 三菱電機)</p> <p>12.26 昭 46 年度予算内示, GMS システム調査経費, 気象衛星研究部認められる</p>	<p>3.19 宇宙事業団との最初の接触, GMS 開発の可否の感触調査.Nロケットでは 100kg 以上の静止衛星打ち上げは不可</p> <p>5.10~23 アメリカにて静止気象衛星開発事情調査</p> <p>6. 8,12 宇宙委の部会で GARP, FGGE に参加する GMS を昭 50~51 年に 120°E 赤道上に打ち上げることを要望</p> <p>8 月 宇宙委, ロケット開発方針の大変更.国産固体燃料使用から, 技術導入液体燃料を主体とするロケット開発へ変更</p> <p>10.21 宇宙委,「昭 45 年度宇宙開発計画」(昭 50~51 年に予定される GARP, FGGE を考慮した GMS システムデザインの研究.技術導入による液体燃料主体の Nロケットの開発)</p>
<p><b>昭和 46 年</b></p> <p>2. 6 気象衛星研究開発推進委員会設置 (委員長: 気研所長)</p> <p>3.15 「GMS に関する予備調査」報告受理 (重量は約 350kg となり, 日本の Nロケットでは打ち上げ無理)</p> <p>4. 1 気象研, 気象測器研究部は気象衛星研究部となる</p> <p>4 月 GMS 技術調査発注 (日本電気, 三菱電機)</p> <p>4.22 「昭 46 年度宇宙開発計画」に GMS の開発を盛り込むよう要望</p> <p>6.15 GMS 技術調査完了 (日本電気, 三菱電機両社から, それぞれ異なる方式の GMS システムが得られる)</p>	<p>3.19 気象衛星開発連絡協議会 (四者連絡会) 設置.気象庁, 運輸省, 科技厅, 宇宙事業団の四者により GMS 開発に関する情報交換を行う</p> <p>4.27~5.16 アメリカにて気象衛星開発状況調査</p> <p>10.19 気象庁—科技厅—宇宙委三者間で GMS の開発は国際協力の線に沿って実現させるとの合意</p> <p>11.30~12.10 オーストラリア, タイ, ホンコン, フィリピンにて GMS 計画への協力感触調査 (北岡, 上松) オーストラリア, 測距局の分担に前向き姿勢</p>
<p><b>昭和 47 年</b></p> <p>4 月 GMS システムに関する技術調査 (第 2 次) 着手</p> <p>4.26 気象衛星推進委員会設置 (委員長: 気象庁長官)</p> <p>5. 1 気象衛星準備室設置 (企画課所属)</p>	<p>3.21~22 GARP JOC のスチュワート副委員長, スオミ博士来日. GARP 推進のため GMS の実現を要請</p> <p>5.11 気象衛星開発検討委員会発足 (7 月中旬まで) (気象庁, 科技厅, 宇宙事業団の三者が協力して GMS 関係予算要求資料作成を行う)</p> <p>5.23~6. 1 WMO 第 24 回執行委員会, GMS 実現のため関係各国は協力を惜しまないとの事務総長の報告採択</p>



気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>6.19 気衛推進委, 「GMS 技術調査 (昭 46 年度)」 の報告を受ける. GMS は宇宙実績のあるシステムを採用することを確認</p> <p>10.16 GMS インフォーマルミーティング (東京) (CMM 第 6 回会議の参加国に GMS 計画を説明, 各国は GMS 実現に期待した)</p> <p>10.30 気象庁—宇宙事業団間で「気象衛星連絡会の設置, 運用について」文書交換</p> <p>11.1 「気象衛星連絡会」設置 (気象庁, 宇宙事業団)</p> <p>11.28~29 CDAS 用地調査 (赤城山付近)</p> <p>12.18~19 CDAS 用地調査 (埼玉県越生, 鳩山方面)</p>	<p>6.12~25 宇宙委, 気象衛星計画調査団が欧米の気象衛星関係機関, メーカーを訪問, 実情調査を行う. 欧米の衛星は完成に近いことを知る</p> <p>7. 9~17 フィリピン, オーストラリア, タイ, インド, ホンコンにて GMS システムへの協力依頼(今井), オーストラリアでは測距局設置について外交ルートによる正式提案を要望</p> <p>7.19 運輸省議, 「GARP の一環としての GMS の実現について」決定. 省の重要事項として推進し, 関係方面に強く申し入れることとする</p> <p>7.31 運輸大臣から宇宙委, 科技庁へ GMS 実現のための諸措置を強力に推進するよう申し入れる</p> <p>8.31 宇宙委, 「昭 48 年度宇宙開発関係予算の見積り方針」(GMS は GARP に参加する衛星として開発)</p> <p>9.1 日米首脳会議の共同声明 (ハワイ), アメリカ大統領は GMS 計画に関心を持ち推進に協力する</p> <p>9.5~8 FGGE 計画会議 (ジュネーブ, 山本東北大学教授, 清水) (FGGE の開始を昭 52 年とする.ソ連, インド洋上に静止気象衛星打ち上げを表明)</p> <p>9.19~20 CGMS 第 1 回会議 (ワシントン) (GMS の位置が 120°E から 140°E へ変更となる)</p> <p>10.12 日豪閣僚会議, オーストラリアは日本からの正式の依頼があれば測距局の設置に責任をもつ</p> <p>12.14 タイ気象局に測距局設置協力を依頼(上松)(打ち上げ位置の変更により, 測距局をインドからタイへ修正, タイは土地は提供するが通信施設は日本が提供することを要望)</p>
<p><b>昭和 48 年</b></p> <p>3.23 気衛推進委, CDAS 候補地第 1 を鳩山付近, 第 2 を赤城山付近とし調査を続行する</p> <p>4.16 気象衛星課設置</p> <p>4.16 電子専門学校第 1 期生入校式</p> <p>5.1 東大宇宙航空研究所研修開始</p> <p>5.2 東大生産技術研究所研修開始</p> <p>6.11 DPC の設置場所, 気象通信所(清瀬)構内に決定</p> <p>6.21 気衛推進委, GMS 要求機能及び技術調査承認. 400MHz の低分解能 FAX 不採用を決定</p> <p>6.27 電子計算機システム提案要求書をメーカーに提示, 説明</p>	<p>1.18~2.4 CGMS 第 2 回会議 (チューリッヒ)</p> <p>2.26~3.16 宇宙委, 実用衛星計画調査団が欧米における気象, 通信, 放送衛星の開発状況を調査</p> <p>3.1 宇宙委, 「昭 47 年度宇宙開発計画」(GMS は GARP の推進と気象業務改善のため昭 51 年度打ち上げを目標に開発する)</p> <p>3.27 日本造船研究協会, 第 145 部会「GMS による気象情報の自動送受信システムの研究」設置</p>

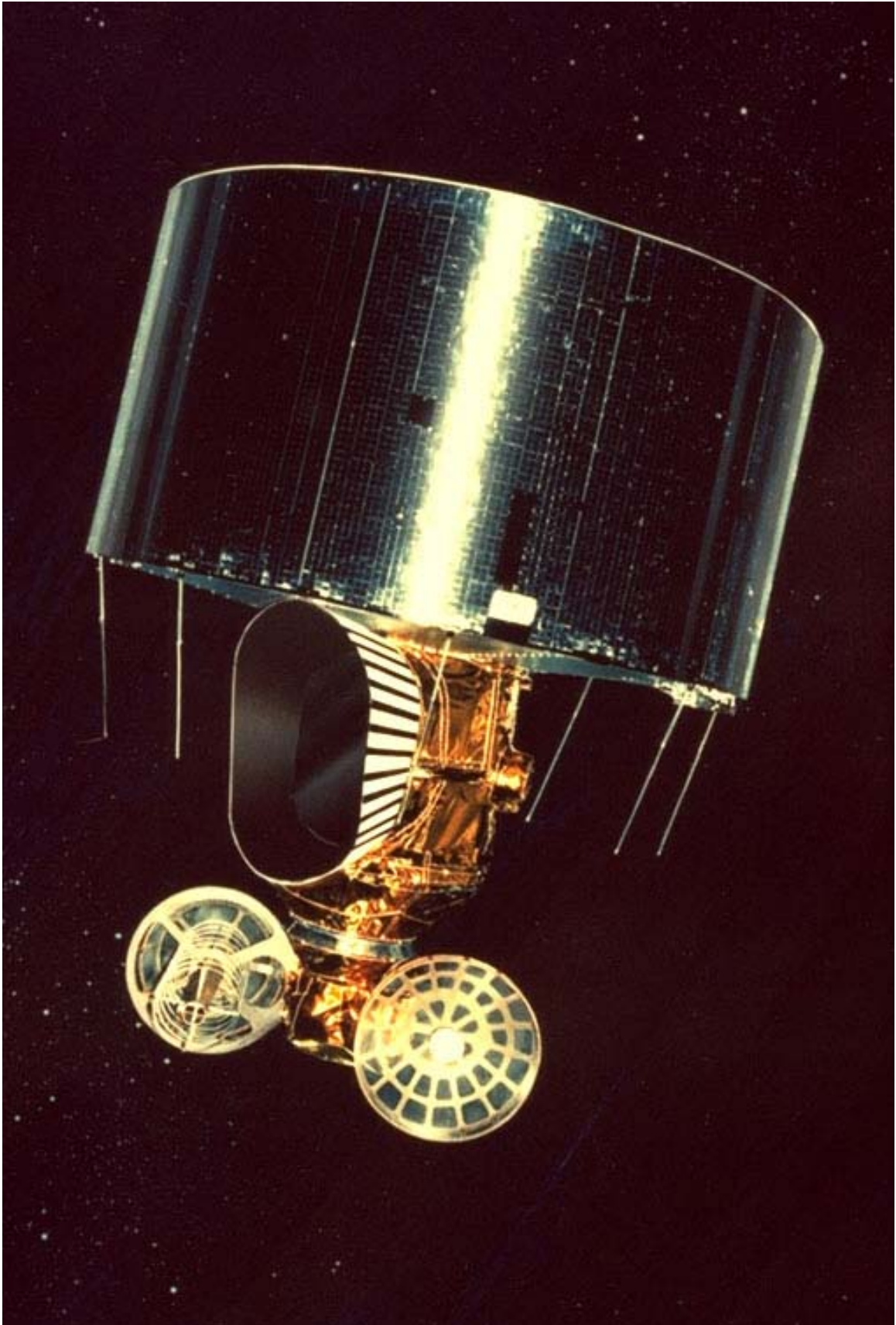
気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>7.11 宇宙事業団に GMS の開発依頼を行う                      7.27 CDAS 設置場所鳩山村に決定                      8.10 鳩山村当局, CDAS 設置について了解する                      8.15 関東地建で CDAS, DPC 建築について初打合せ                      8.20 東京営林局, 鳩山村五輪山国有地使用了解                      9.26 鳩山村にて CDAS 設置地元説明会                      9.26 東京都知事に都市計画公園指定変更依頼(DPC 敷地)                      10.19 気衛推進委, DPC 電子計算機機種選定専門委員会を設置                      10.21 堂平山の視準局用地借用, 埼玉県都幾川村と調印完了                      11. 4 CDAS 取付けルート決定                       12.27 DPC 電子計算機機種選定専門委 3 案の機種選定を行う</p>	<p>7.31 宇宙事業団, 気象庁の GMS 開発依頼了承                       10.11~16 CGMS 第3回会議(東京), 気象衛星の電波が電波天文バンドに妨害を与えることが指摘される                      10.30 宇宙事業団, GMS の基本設計契約(日本電気/ヒューズ社)                      11. 4 気象衛星連絡会, 宇宙事業団の入手した NASA の資料によれば GMS の打ち上げは昭 51.12.20 の予定                      11.16~29 台風委員会(バンコク, 寺内)開催中タイ気象局と打合せ(測距局の設置要請, タイは中規模利用局の抱合せ提供を要求)</p>
<p><b>昭和 49 年</b>                      1.29 DPC 電子計算機借用契約                      1.29 DPC 電子計算機システム運用プログラム基本設計契約(公共企業体)                       2.21 CDAS 通信機器製作発注(日本電気)(昭 48~51 年度にわたり整備)                       5.22 気象衛星連絡会の席上で“かみ合わせ”の実施を要望                      6.13 関東地建, DPC 設計図提出                      6.19 郵政省に対し, GMS 通信網の事前公表の手続きを行う                      7.11 気衛推進委, GMS 2 号は 1 号と同型, ただし 1 号の不都合な点は改良すること                       8. 1 気衛推進委, プロジェクト管理専門委員会設置(GMS プロジェクトの進め方について部外の専門家の意見を聴取する)                      8. 6 宇宙事業団に①GMS と S/DB との“かみ合わせ試験”の実施方, ②電波天文業務保護対策を文書で要請</p>	<p>1.13~19 フィリピン, オーストラリア測距局設置打合せ(小林, 藤本). フィリピンは経済的な面で設置協力は不可                      1.21 タイ気象局へ, 海外援助の方式による測距局設置の意向打診                      1.30 気象庁, ヒューズ社の提案する GMS のアンテナの方式変更(電気式から機械式へ)認める                       3. 6~12 GMS 基本設計審査(ヒューズ社)                      3.12~13 宇宙事業団と NASA との打ち上げ打合せ(NASA は GMS の打ち上げ分担は遷移軌道までしか行わないと主張)                      5.13~17 CGMS 第 4 回会議(ジュネーブ)                      5.17 SMS-1 号打ち上げ.アメリカ初の実用静止気象衛星                      6. 4~13 WMO 第 26 回執行委員会(FGGE 開始を昭 52 年 9 月に決定.最初の 1 年は Build-up phase, 次の 1 年は Operational phase とする)                      7.17~26 第 13 回 CCIR 総会(ジュネーブ)(衛星からの電波が電波天文周波数を妨害せぬよう考慮することが決められた)                      7.29 在タイ日本大使館から, タイの測距局設置への協力は土地, 建物, 保守のみで機器は日本からの提供を要望しているとの連絡                      8. 5 宇宙事業団への情報, NASA メーホン氏書簡(打ち上げ委託経費 24 か月前納の規定から, GMS の打ち上げは昭 51 年 3 月以前には行えない)                      8.19 宇宙委, GMS-2 号を N 改ロケットにて昭 55 年 8 月打ち上げに協力するよう要望</p>

気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>8.12 建設省, DPC 庁舎の工事審査認可</p> <p>9.10 S/DB, LBR の製作契約 (WH 社)</p> <p>9.21 気衛推進委, “かみ合わせ”について, プロジェクト管理専門委の技術的見解を聴取することを指示</p> <p>9.25 プロジェクト管理専門委 “かみ合わせ” は不可欠との見解を表明</p> <p>9.25 DPC 庁舎, 高度制限解除, 宿舎建築了解のための地元説明会</p> <p>9.26 CDAS 取付け道路買収のための地主説明会</p> <p>10.23 関東地建, CDAS 設計図提出</p> <p>11.28 CDAS 宿舎用地(坂戸)の取得, 関東財務局から承認さる</p> <p>12. 3 鳩山村, 村長招集の地主会議で CDAS 取付け道路用地買収のめどがつく</p> <p>12.12 4φD/D の製作, ヒューズ社をあきらめ日本電気とする</p> <p>12.16 気衛推進委, 宇宙事業団の提案する電波天文保護フィルターの装着了承</p> <p>12.24 CDAS 用地への仮設取付け道路設置について鳩山村の了解を得る</p>	<p>8.21 気象庁, 宇宙委に上記 8.19 の件に協力する旨回答</p> <p>8.30 宇宙委, 「昭 50 年度宇宙関係経費の見積り方針」(GMS 2号の基本設計に着手(N改ロケット昭 55 年度打ち上げを目標に開発する)</p> <p>9.30 宇宙事業団, GMS の詳細設計以降の契約完了 (日本電気/ヒューズ社)</p> <p>10. 7~11 第 1 回 FGGE 政府間パネル (ジュネーブ)</p> <p>10. 7~14 NASA フレッチャー長官来日, 打ち上げ分担は遷移軌道までとの感触</p> <p>10.22 宇宙事業団, 気象庁へ 8.5 のメーホン氏書簡伝える</p> <p>10.29~11. 1 オーストラリア気象局ギブス局長来庁, 測距局, 利用局の予算要求中との情報をもたらす</p> <p>11.18 清瀬市, 東京都に対し高度制限建築基準法特例適用の申請提出</p> <p>12. 4 オーストラリア政府, 自国経費により測距局の設置を決定</p> <p>12.10 東京都建築基準法に基づく公聴会 (DPC 関連)</p> <p>12.20 東京都建築審議会, DPC 庁舎高度制限解除承認</p> <p>12.24 宇宙委, 「気象, 通信, 放送衛星の打ち上げを昭 52 年度に変更」を決定</p>
<p><b>昭和 50 年</b></p> <p>1.21 建設省, CDAS 庁舎工事審査認可</p> <p>2. 7 鳩山駐在所開設, CDAS 工事連絡のため鳩山村役所傍の診療所住宅を事務所とする</p> <p>3.13 CDAS 庁舎用地への取付け道路, 仮設道路, 庁舎用地造成工事契約</p> <p>3.17 CDAS 用地への取付け道路用地買収完了</p> <p>3.20 CDAS-DPC マイクロ回線整備契約 DPC-気象庁 (筑波山中継) マイクロ回線の強化・契約</p> <p>3.25 DPC 庁舎建築工事契約</p> <p>3.26 気象審, 「気象衛星の長期構想」建議, ①GMS シリーズを連続して運用するよう配慮, ②極軌道衛星の実現をめざす</p> <p>4 月 DPC 電子計算機ソフトウェア作成.詳細設計段階に</p>	<p>1 月 外務省との了解, オーストラリアとの GMS 業務協力に関し, 日豪間に取極めを外交ルートにより行うことになる</p> <p>2. 6 SMS-2 号打ち上げ</p> <p>2.17~3.1 アメリカにて “かみ合わせ” の実態調査 (北沢, 上田), ヒューズ社は “かみ合わせ” はやるにこしたことはない (経費 3 億円, 調査費 750 万円必要)</p> <p>2.26~3. 7 GMS 詳細設計審査(ヒューズ社), ①出力電波のレベル変動に対し “ダミー電波” の送出が必要, ②電波天文バンド保護フィルター装着する</p> <p>3. 3~13 オーストラリア, タイにて測距局設置打合せ (高野, 寺内), ①オーストラリアとの GMS 協力業務は交換公文によることに合意, ②タイは測距局設置は日本の負担による利用局の提供が条件であると主張</p> <p>3. 7 宇宙委, 「昭 49 年度宇宙開発計画」(GMS の打ち上げ昭 52 年度, アメリカに依頼して打ち上げる. 昭 50 年代中頃打ち上げの実用衛星に対処する N 改ロケットの開発研究を行う)</p> <p>4.17~23 WMO 執行委員会気象衛星パネル (ジュネーブ)</p>

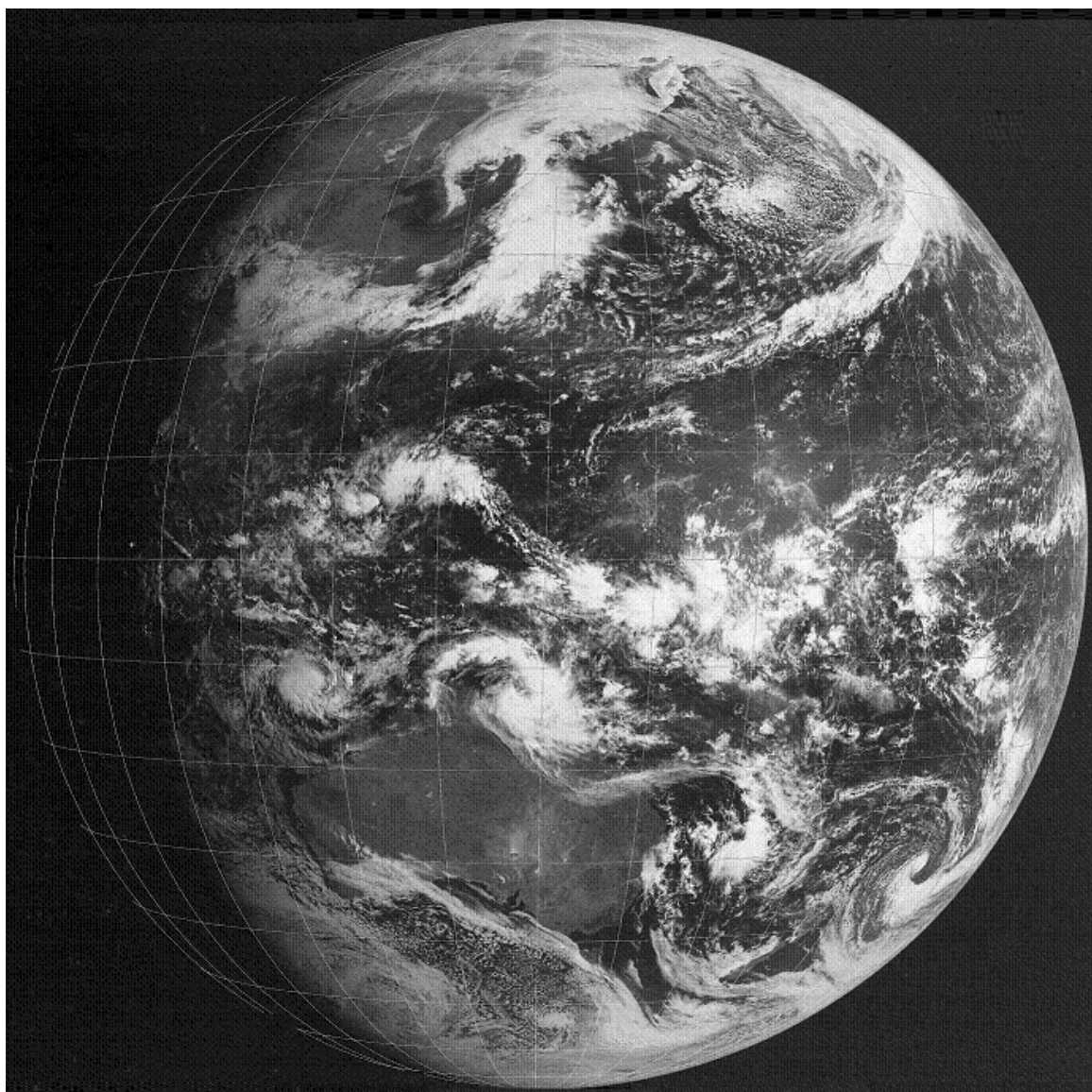
気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>入る</p> <p>4.17 DPC 庁舎起工式</p> <p>5.20 宇宙事業団, GMS の仕様変更提案, 出力電波のレベル変動防止のため地上から“ダミー電波”を発信するよう要望</p> <p>6月 DPC 庁舎, 鉄骨組立, コンクリート打ち開始</p> <p>7. 2 プロジェクト管理専門委, “かみ合わせ”の必要性の意見を発表</p> <p>7.11 CDAS 庁舎工事開始</p> <p>7.11 気象庁岩田次長と宇宙事業団野島理事との会談, ① “かみ合わせ”の要請, 野島理事, 衛星は完全なものを提供する. “かみ合わせ”が必要なら気象庁で行ってほしい, ② “ダミー電波”は衛星側で対処を要請 (原因者負担の原則)</p> <p>7.18 宇宙事業団に“かみ合わせ”の実施要請文書提出</p> <p>7.30 気象庁長官と宇宙事業団理事長との会談, ① “かみ合わせ”の要請, 理事長は技術者が不必要と言っているのでできない. 経費は気象庁で負担してほしい, ② “ダミー電波”は衛星側で解決を要請, 理事長は衛星側で解決できそうであると発言</p> <p>8. 1 宇宙事業団に“ダミー電波”は衛星側で解決を要請, もし地上から電波発射の場合は地上施設改造経費を宇宙事業団が予算要求するよう文書提出</p> <p>8.26 宇宙事業団から衛星は完全なものを製作するので, 衛星側からの“かみ合わせ”は不必要との文書回答</p> <p>8.31 気衛推進委, タイに測距局を設置することを断念し, 石垣島に設置することを決定</p> <p>9月 CDAS の直径 18m のアンテナ基礎工事着手</p> <p>10.28 ヒューズ社, “かみ合わせ”経費 9,000 万円と見積もる</p> <p>11.10 沖縄気象台に石垣島測距局設置に関し協力を依頼</p> <p>12月 DPC, CDAS 庁舎, 外装工事完了, 内装工事に入る</p> <p>12月 CDAS, 直径 18m のアンテナ基礎工事完了</p> <p>12.23 DPC, 自家発電棟工事開始</p>	<p>4.18~25 CGMS 第 5 回会議 (ジュネーブ) (セルフタイムの通報局が提案された)</p> <p>5.23 科技厅, 「気象通信, 放送衛星打ち上げ計画協力のための日米交換公文」締結</p> <p>7.11 駐タイ日本大使, タイ気象局長に利用局は別扱いとし, 測距局設置引受けの可否を問う</p> <p>7.19 NASA と宇宙事業団, 打ち上げ委託契約締結 (GMS は昭 52 年度, 第 1 四半期に打ち上げ)</p> <p>7.29 国際周波数登録委員会 (IFRB) に GMS システムの電波申請を行う</p> <p>7.31 タイ気象局, 駐タイ日本大使へ利用局の提供なしでは測距局設置協力はできないとの文書手交</p> <p>8.25 科技厅に GMS のシリーズ化, 1号と2号との間に空白が生じないように 2号は昭 55 年 8 月までに打ち上げることを文書で要請</p> <p>8.29 宇宙委, 「昭 51 年度宇宙開発関係経費見積り」(GMS-2 は開発研究, 予備設計費を宇宙事業団が要求, N改ロケットによる実用衛星の打ち上げは昭 56 年度)</p> <p>9. 6 宇宙事業団, “ダミー電波”は衛星側で解決することを通告してくる</p> <p>10. 2 科技厅, GMS は GARP のための実験用であるから, 実用性確認前に定常業務体制の整備には慎重な検討が必要と文書により表明</p> <p>10.16 アメリカ業務用静止気象衛星 GOES-1 打ち上げ</p> <p>10.22 日豪交換公文, 外務省案でき上る</p> <p>10.27 ソ連, イギリス, GMS システムの電波に対しクレームをつける</p> <p>11.19 宇宙事業団, GMS-2 の概念設計を昭 50 年末か 51 年はじめまでに実施を要望</p>
<p>昭和 51 年</p> <p>1.15 ヒューズ社, “かみ合わせ” 経費 6,000 万円に値上げ ( 2.17 気象庁受諾)</p>	<p>1. 5~10 第 1 回 “かみ合わせ” 打合せ (WH 社) .気象庁, ヒューズ社, WH 社, 初の三者会談</p> <p>1. 7 宇宙委, GMS-2 の予備設計費は認められなかったので, 宇宙事業団の経費で予備設計を行う, と発言. N改ロケットの開発費は認められた</p> <p>1.19~20 第 2 回 “かみ合わせ” 打合せ (ヒューズ社)</p>

気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>3.1 DPC 庁舎完成, 気象庁に引き渡される</p> <p>3.8 CDAS 庁舎完成, 気象庁に引き渡される</p> <p>3.15 視準局局舎完成</p> <p>3.15 CDAS 庁舎に通信機器搬入開始</p> <p>3.22 DPC, 電子計算機レンタル開始</p> <p>3.27 気衛推進委, GMS-2 の概念設計実施を決定</p> <p>4月 CDAS 直径 18m のアンテナ完成</p> <p>5.6 宇宙事業団へ“かみ合わせ”の協力依頼を行う</p> <p>5.10 気象衛星センター準備室設置</p> <p>5.22 プロジェクト管理専門委, DPC 視察</p> <p>6.4 宇宙事業団, “かみ合わせ”に対し協力を了承</p> <p>6.4 気衛推進委, GMS-2 の技術調査評価のため「GMS-2 システム技術検討専門委員会」設置を決定</p> <p>6.5 宇宙事業団と打ち上げ後の衛星機能確認の項目, 評価基準等を定める打合せを開始</p> <p>6.9 宇宙事業団, GMS-2 の概念設計は中止してほしいと申し入れあり. GMS-2 システム技術検討専門委員会は設置を見ずして解散</p> <p>8.18 石垣島測距局庁舎建築開始</p> <p>11.20 プロジェクト管理専門委, CDAS 視察</p> <p>12.13 石垣島測距局庁舎完成</p> <p>12月末 CDAS 通信機器の整備完了</p>	<p>2.2~6 FGGE 計画会議 (ジュネーブ)</p> <p>3.1~6 オーストラリアにて日豪交換公文案打合せ(岩田)</p> <p>3.2 タイ気象局へ, 測距局設置を取り止め, 石垣島に設置する旨通知</p> <p>3.3 宇宙委, 「昭 50 年度宇宙開発計画」(N改ロケットの開発)</p> <p>4.5~9 CGMS 第 6 回会議 (ワシントン)</p> <p>4.12 “かみ合わせ” 実施予備会議 (ヒューズ社)</p> <p>5月 オーストラリア測距局の製作発注 (プレッシー社—副契約者富士通)</p> <p>6.15 第 4 回デルター-GMS 調整会議 (GMS の打ち上げ昭 52 年 7 月 15 日に設定)</p> <p>7.22 宇宙事業団と GMS の管理運用業務の分担及び実施に関する協定の検討開始</p> <p>7.27~29 “かみ合わせ”調整会議(ヒューズ社)(実施手順, 実施日 (9.27~10.8) 決定)</p> <p>8.30 宇宙委, 「昭 52 年度宇宙開発関係経費の見積り」(GMS-2 は開発段階へ, 打ち上げはN改ロケットにより昭 56 年度目標とする)</p> <p>9.23~10.11 GMS と地上機器 (S/DB, LBR) との“かみ合わせ”試験実施 (ヒューズ社)</p> <p>10.7 宇宙事業団, GMS の打ち上げを昭 52 年 7 月 14 日に変更を通告</p>
<p><b>昭和 52 年</b></p> <p>2.5~21 オーストラリアの測距局機器, CDAS にて“かみ合わせ”試験実施</p> <p>3.12 電子専門学校第 3 期生卒業式 (研修は終了)</p> <p>3.23 石垣島測距局機器据付完了</p> <p>4.1 気象衛星センター設置</p> <p>4.18 企画課気象衛星室設置</p> <p>6.1 GMS の打ち上げ 7 月 14 日 19 時 39 分 (日本時間) に決定した旨記者発表</p> <p>7.8 気象庁—宇宙事業団「GMS の管理運用業務の分担及</p>	<p>1.24~31 CGMS 第 7 回会議 (ジュネーブ)</p> <p>2.25 GMS 協力に関する日豪交換公文案両国の合意を得る</p> <p>2.26 GMS の打ち上げ 7 月 14 日に決定</p> <p>3.9 宇宙委, 「昭 51 年度宇宙開発計画」(GMS-2 は昭 56 年度N改ロケットで打ち上げる)</p> <p>3.23 宇宙事業団筑波宇宙センターにて GMS 公開される</p> <p>4.15 GMS 出荷前審査完了 (ヒューズ社)</p> <p>4.20 ヨーロッパ宇宙機関の GEOS 打ち上げ失敗 (GMS の打ち上げ延期が懸念された)</p> <p>5.26~6.15 WMO 第 29 回執行委員会 (FGGE 昭 52 年 12 月~54 年 11 月に決定)</p> <p>6.12 オーストラリア測距局, オロラルバレーに設置完了</p> <p>6.24 宇宙事業団, GMS (FM) ヒューズ社から受け取る</p> <p>7.1 宇宙事業団 GMS (PFM) 受け取る</p>

気 象 庁	庁 外 (含, 外国での調査, 会議)
<p>び実施に関する協定」締結</p> <p>7.14 19時39分(日本時間)GMS 打ち上げ(ケーブルカナベラル), 「ひまわり」と命名</p> <p>7.18 GMS 140°E に静止</p> <p>8.1 気象衛星センター-宇宙事業団「GMS 運用計画書」締結</p> <p>8.3 宇宙事業団と GMS 機能確認試験の項目, 評価基準, スケジュール等合意に達す</p> <p>9.8 GMS 最初の画像公開</p> <p>9.27 GMS システム電波検査合格</p> <p>11.4 GMS 定常段階 (GMS, 宇宙事業団から気象庁に引き渡される) 観測 1 日 1 回</p> <p>12.10 気象庁-日本造船研究協会-日本郵船「GMS の船舶通報局に関する取り極め」締結</p> <p>12.15 GMS の観測 1 日 2 回となる</p> <p>12.30 日本郵船箱崎丸オーストラリアへ向け出港 (船舶通報局の実船評価)</p>	<p>7.6 GMS, デルタロケットとの結合完了(ケーブルカナベラル)</p> <p>7.7 GMS 協力に関する日豪交換公文締結</p> <p>7.22~8.11 宇宙事業団 GMS の機能の初期チェック (スピン軸の傾き発見)</p> <p>8.18 GMS 機能確認試験開始 (CDAS の通信機器を使用)</p> <p>8.18 GMS 運用連絡会設置</p> <p>9.21 宇宙委, GMS の打ち上げ評価 (スピン軸の傾き調査を含む) を技術部会第 1 分科会に付託</p> <p>9.30 GMS 機能確認試験終了(スピン軸の傾きを除き正常)</p> <p>10.12 宇宙事業団, NASA へ GMS の予備ロケットを CS 用に転用してもよいと通知</p> <p>10.27 宇宙事業団, スピン軸の傾きによる画像歪の修正を自らの責任で行うことを確認</p> <p>11.4 GMS, VISSR 電源回路異常. 予備系に切り替えて運用</p> <p>11.23 ヨーロッパ宇宙機関, METEOSAT 打ち上げ</p>
<p><b>昭和 53 年</b></p> <p>1.30 日本郵船箱崎丸, オーストラリアから四日市港へ入港 (船舶通報局の実船評価成功. 以後, 昭 54 年 11 月 30 日まで船舶通報局の運用を続ける)</p> <p>2.6 GMS の観測, 1 日 8 回となる</p> <p>2.25 宇宙事業団に GMS 2 号の開発依頼を行う</p> <p>4.6 本格運用開始 (ポーラステレオ, メルカトール画像を除き, 全画像, 全データを出力)</p> <p>4.28 画像歪修正作業完了 (記者発表を行う)</p> <p>5.1 画像歪修正され全種類の画像出力を行う</p>	<p>1.18 画像歪の修正方法決まる (ヒューズ社) (S/DB のソフトウェア, ハードウェアの改造を行う方法)</p> <p>3.1 気象庁-宇宙事業団-ヒューズ社-日本電気「画像修正に関する合意書」締結</p> <p>3.8 GMS VISSR 可視センサーの 1 個異常発生</p> <p>3.13~20 CGMS 第 8 回会議 (パリ)</p> <p>4.17~26 画像修正作業実施 (CDAS の S/DB 改造)</p> <p>4.19 宇宙委, 「GMS 打ち上げ結果の評価」発表</p>



静止気象衛星（ひまわり） GMS

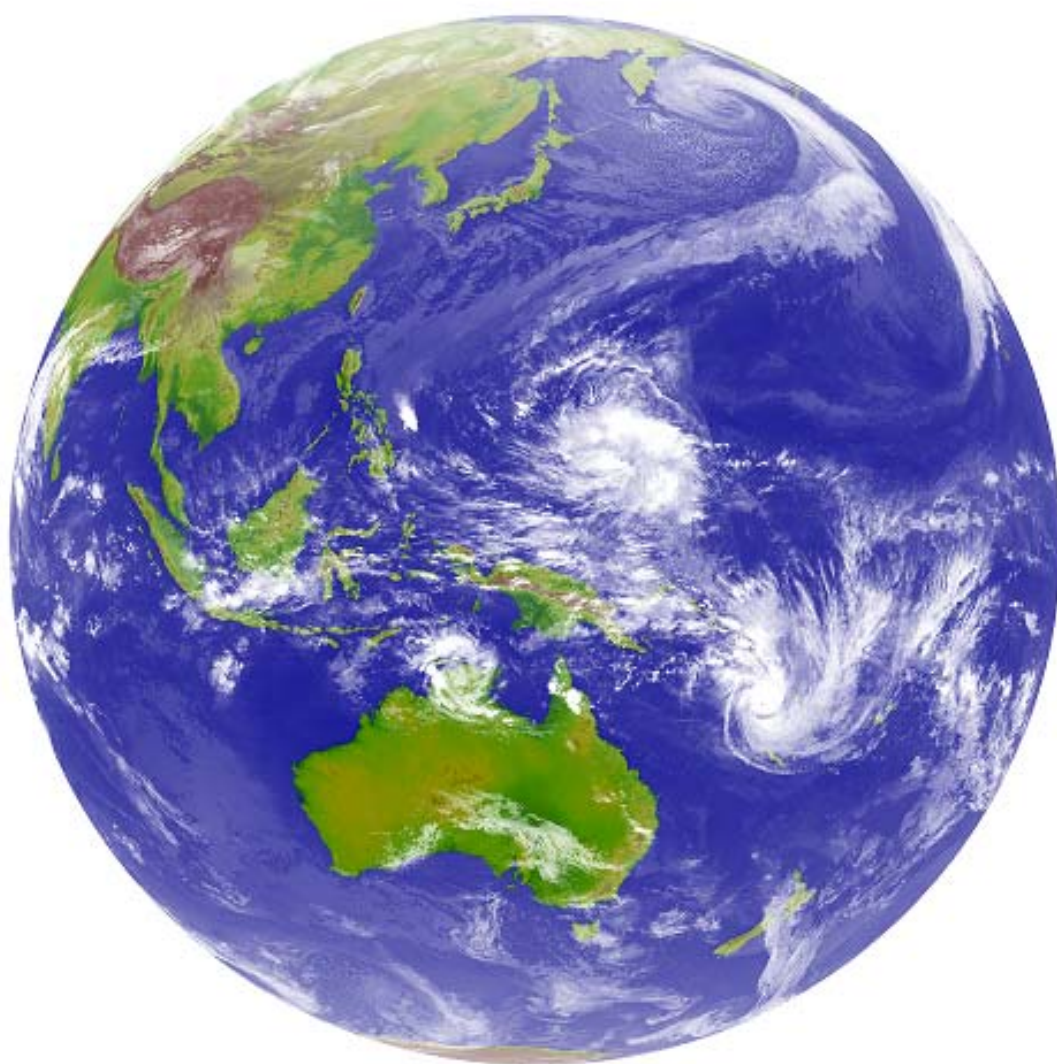


GMS の運用開始画像  
(1978.4.6 00UTC)





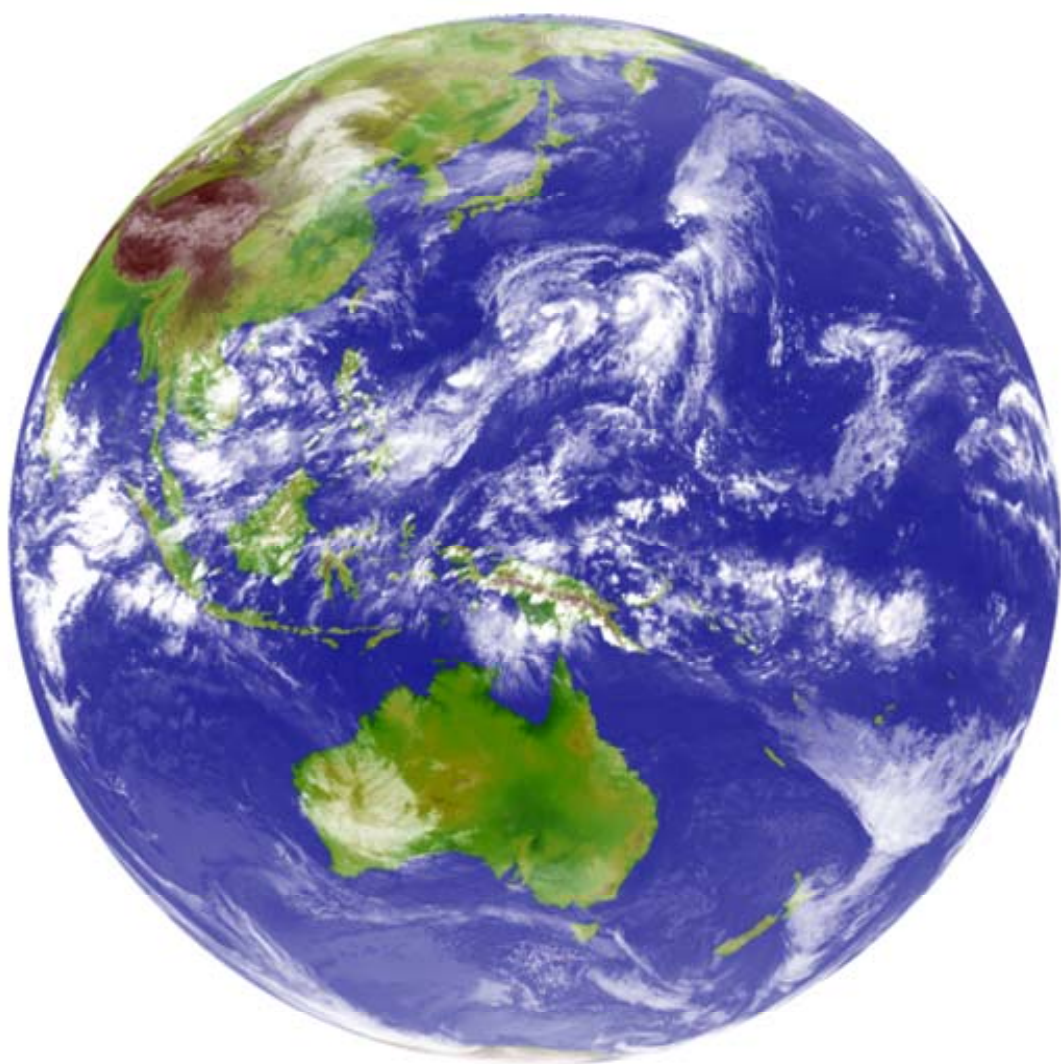
静止気象衛星 2 号 (ひまわり 2 号) GMS-2



GMS-2 の運用開始画像  
(1981.12.21 06UTC)



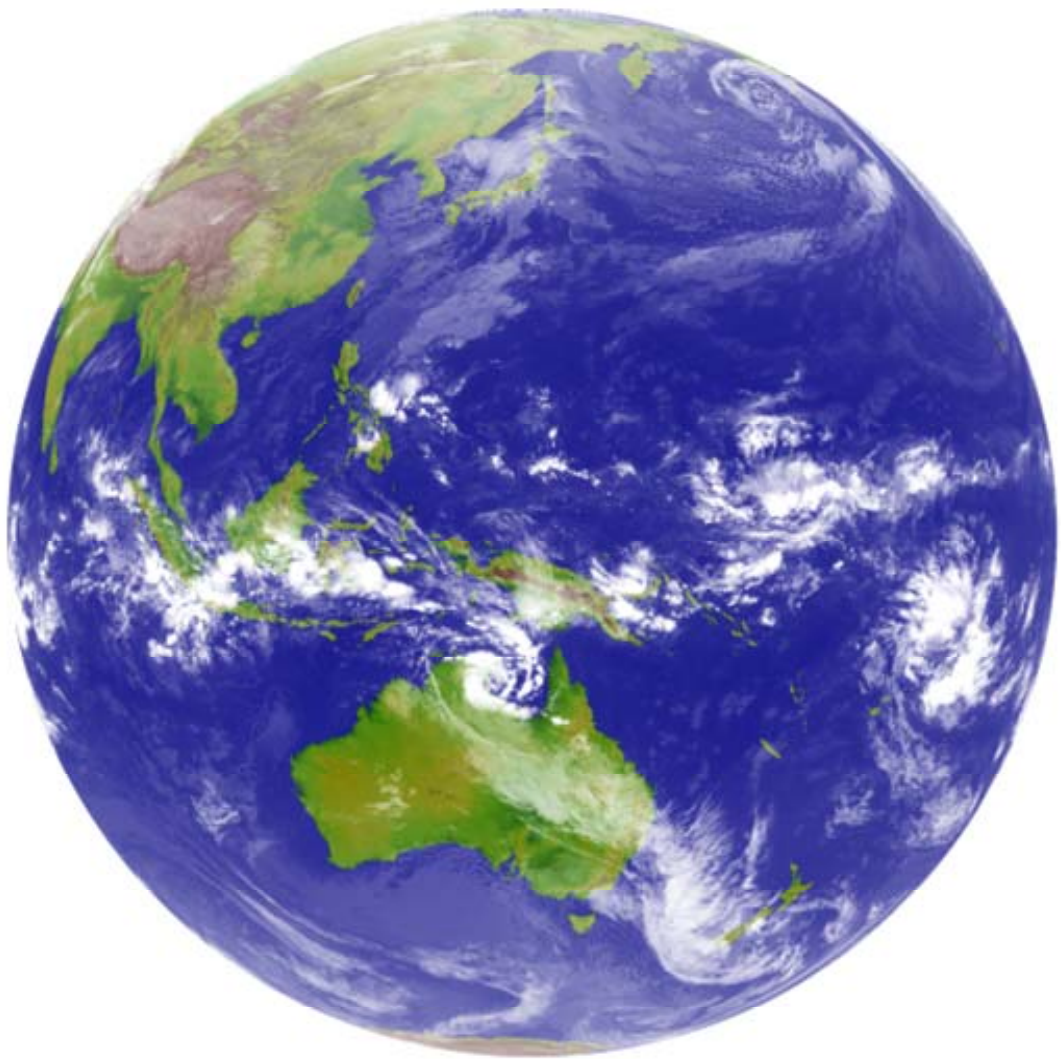
静止気象衛星 3 号 (ひまわり 3 号) GMS-3



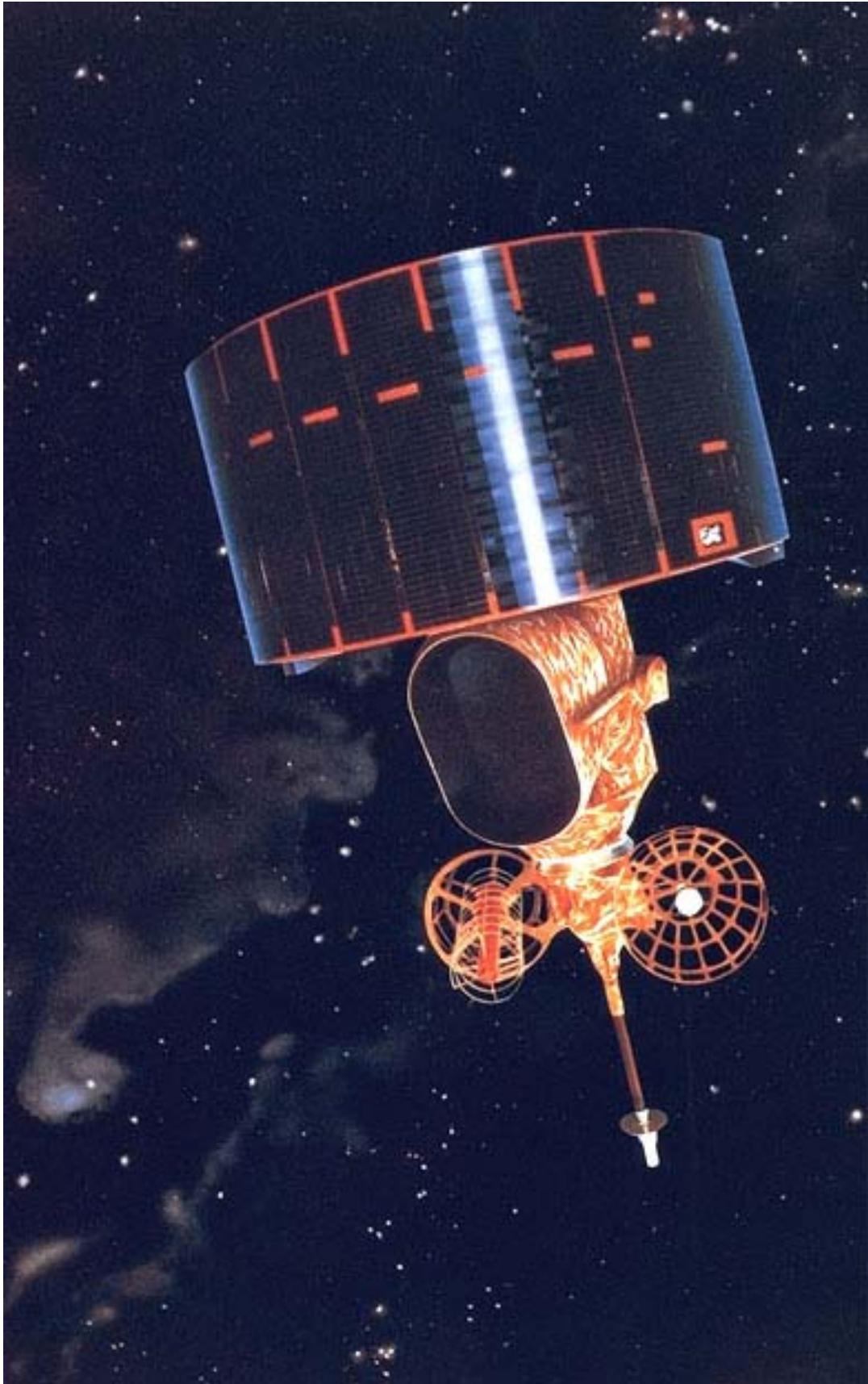
GMS-3 の運用開始画像  
(1984.9.27 06UTC)



静止気象衛星 4 号 (ひまわり 4 号) GMS-4



GMS-4 の運用開始画像  
(1989.12.14 00UTC)

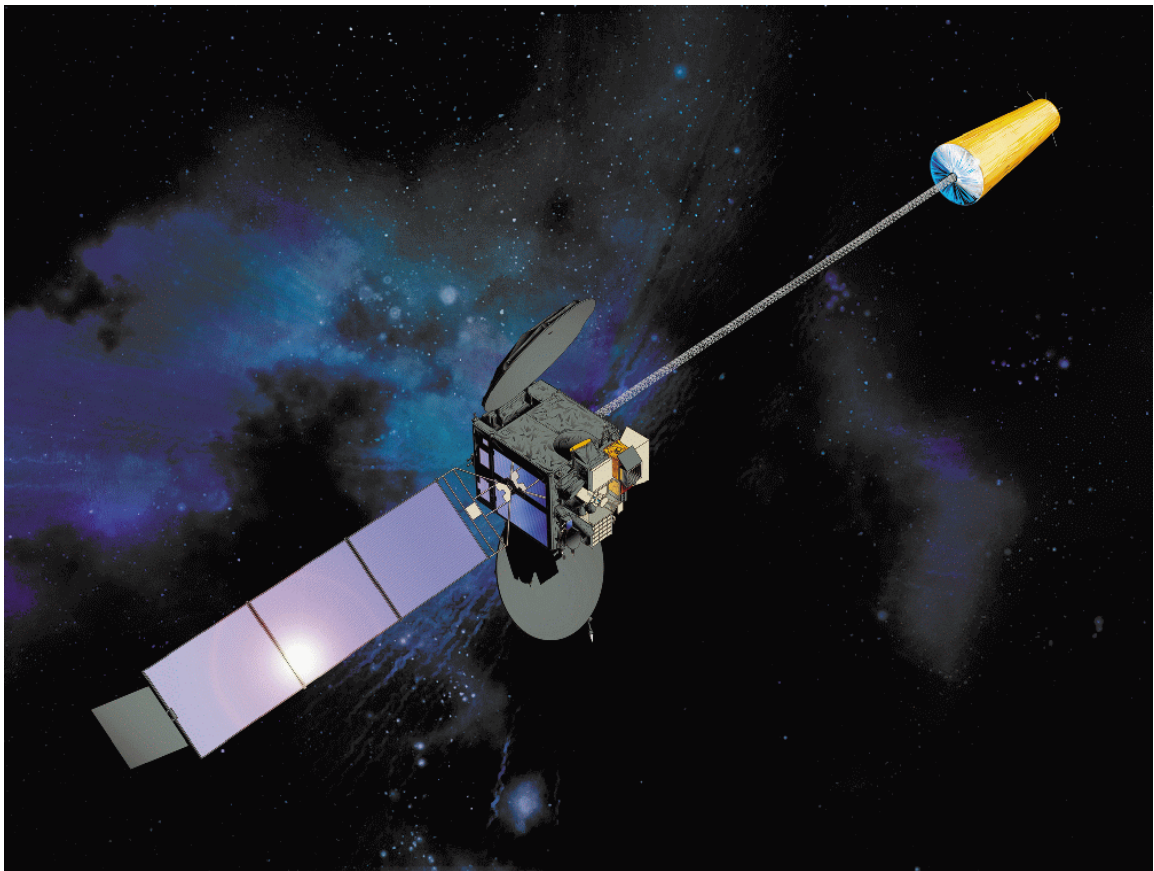


静止気象衛星 5 号 (ひまわり 5 号) GMS-5



GMS-5 の運用開始画像  
(1995.6.21 06UTC)

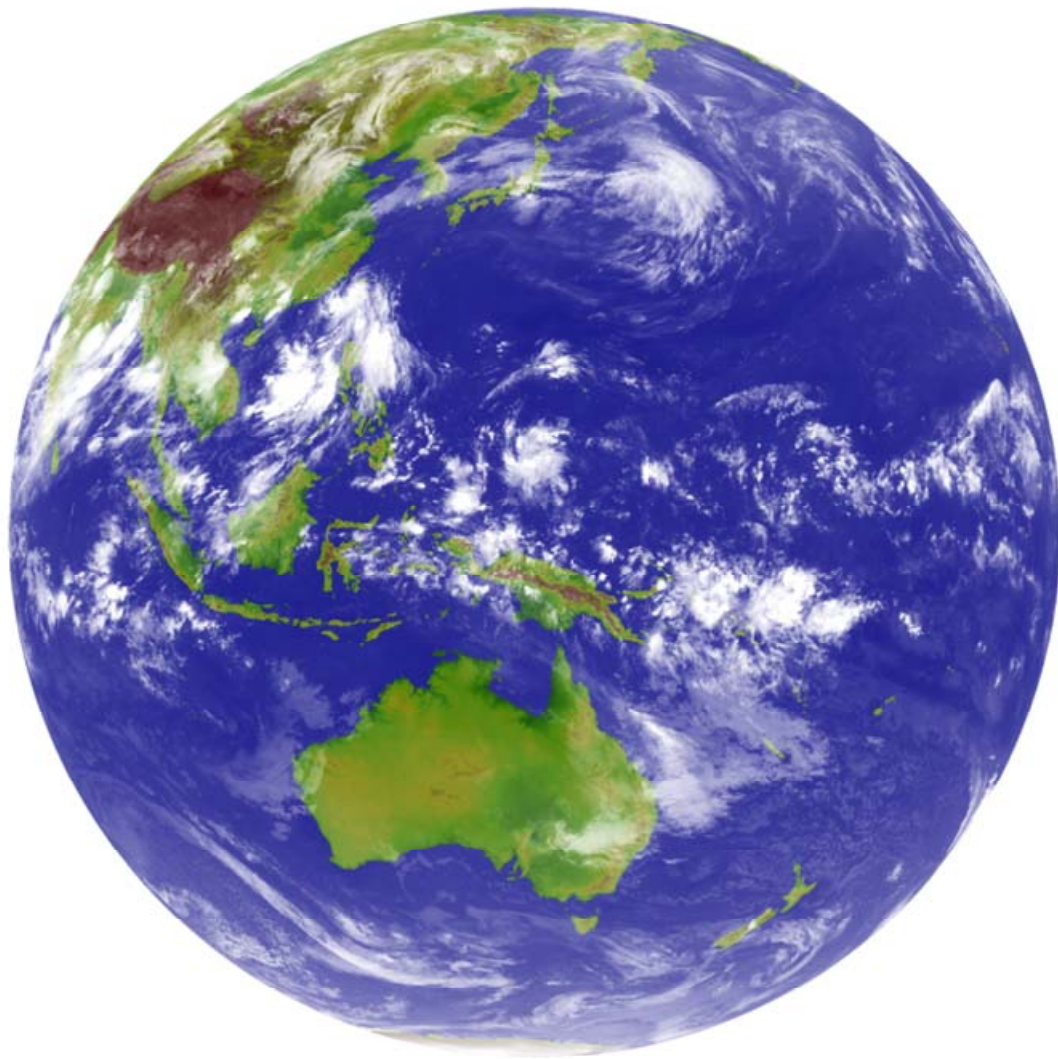




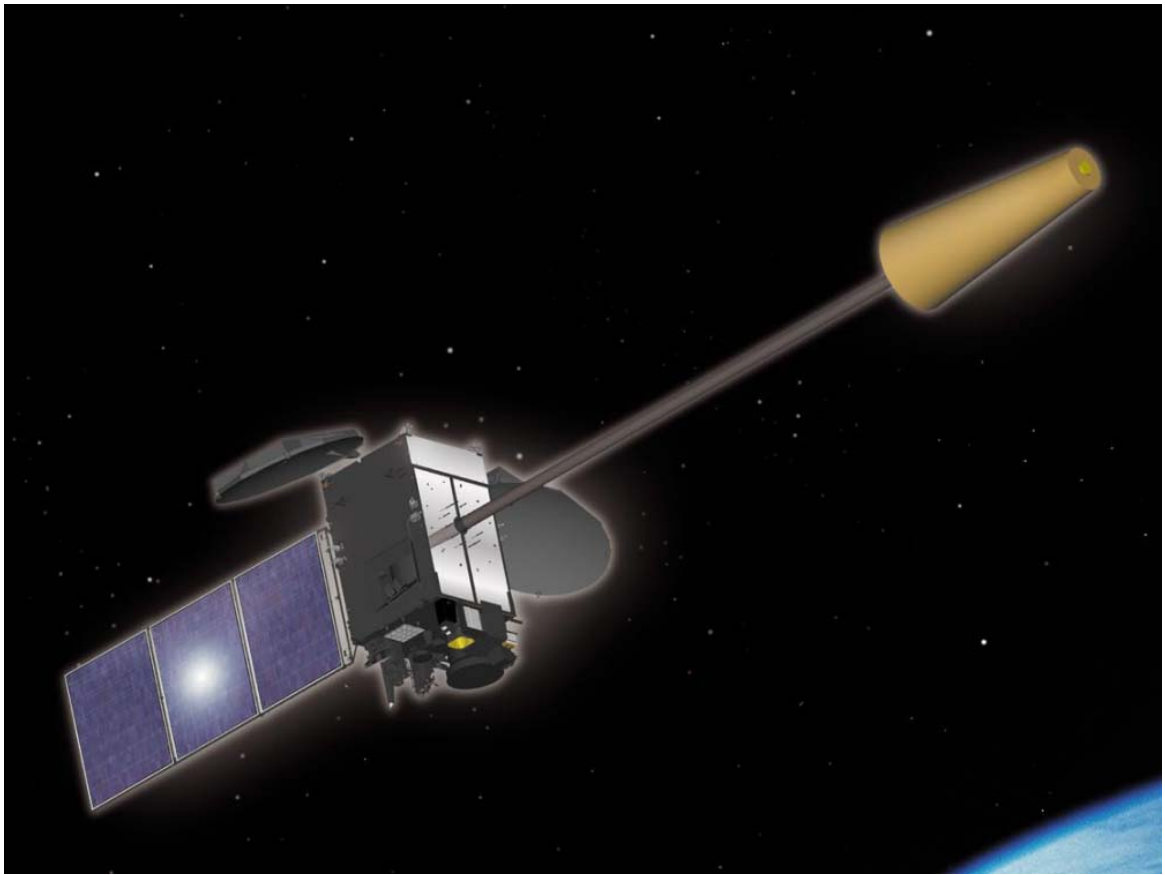
運輸多目的衛星新 1 号 (ひまわり 6 号) MTSAT-1R



運輸多目的衛星新1号（ひまわり6号） MTSAT-1R 打ち上げ



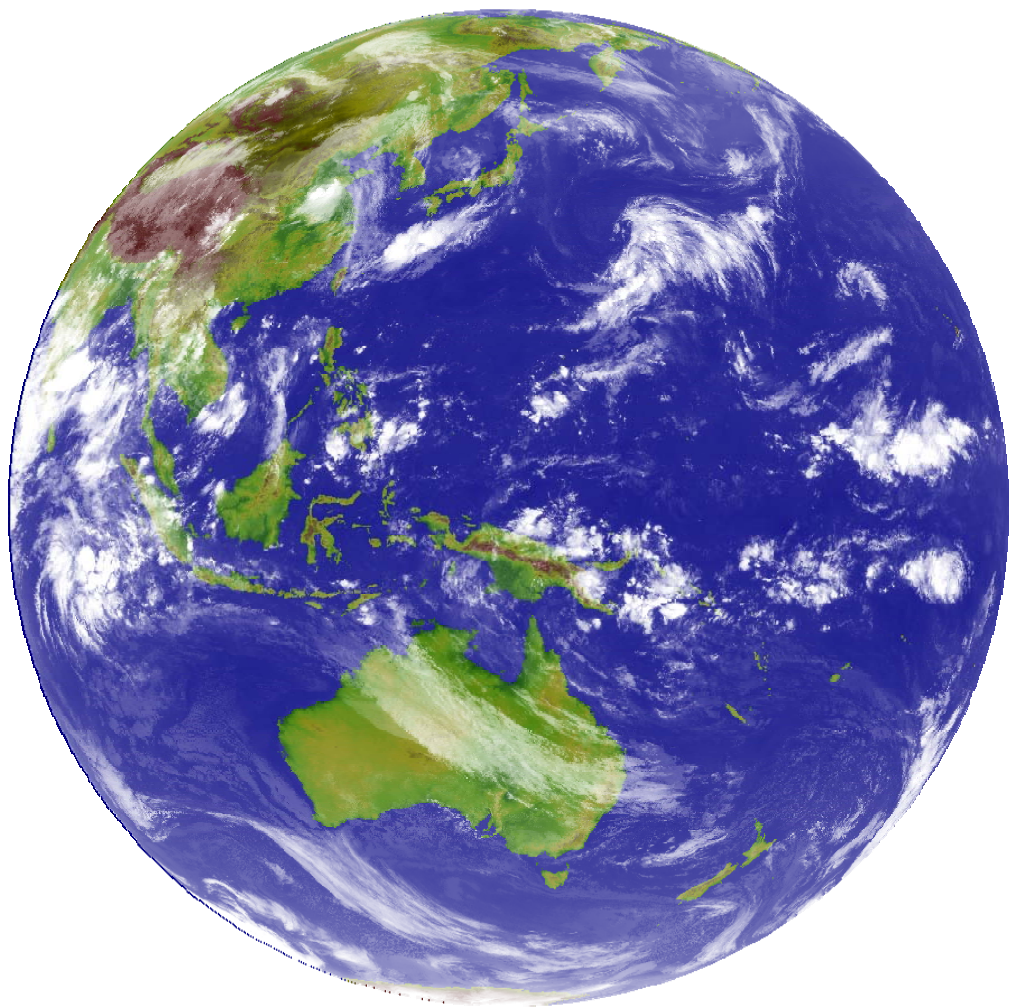
MTSAT-1R の運用開始画像  
(2005.6.28 03UTC)



運輸多目的衛星新2号（ひまわり7号） MTSAT-2



運輸多目的衛星新 2 号 (ひまわり 7 号) MTSAT-2 打ち上げ



MTSAT-2 の運用開始画像  
(2010.7.1 03UTC)



CDAS 新アンテナ  
(気象衛星通信所)