

---

解 説

## 2. 通信放送技術衛星 (COMETS) 計画の概要

山 本 稔\*  
(1996年11月14日受理)

### 2. OVERVIEW OF THE COMMUNICATIONS AND BROADCASTING ENGINEERING TEST SATELLITE (COMETS) PROJECT

By

Minoru YAMAMOTO

The COMETS (Communications and Brodcasting Engineering Test Satellite) project began in 1991. Experiments that are scheduled to span about three years will begin with the launching of the H-II rocket No.5 from the NASDA Tanegashima Space Center in the summer of 1997. The main mission of the COMETS project is research and development of a Ka/millimeter-wave band advanced mobile satellite system, a 21-GHz band advanced satellite broadcasting system, and a large-capacity inter-satellite data relay communication system.

The satellite-mounted mission equipment has been developed in cooperation with NASDA. In parallel with the R & D on the on-board mobile communication and satellite broadcasting equipment, the CRL is proceeding with R & D on communication and broadcasting systems and is preparing for the beginning of the experiments.

In the implementation of the experiments, in addition to the basic experiments to be conducted mainly by the CRL, the project is organized so as to make it possible for many organaizations, centering on the Ministry of Posts and Telecommunications, to contribute wide-ranging research topics.

This section presents an overview of the project up to implementation, describes the objectives, the experiment schedule, the system for promoting the experiments, etc..

[キーワード] 通信放送技術衛星, 高度移動体衛星通信, 高度衛星放送, Ka 帯, ミリ波帯, 21GHz 帯.

COMETS, Advanced mobile satellite communication system, Advanced satellite broadcasting system, Ka band, mm wave band, 21GHz band.

### 1. は じ め に

COMETSは, Communications and Broadcasting Engineering Test Satelliteの略称である。この計画は将来の高度移動体衛星通信, 高度衛星放送及び衛星間通信分野の新技術の開発を行い, 実験・実証を行うことを目的としている。併せて, 2トン級の大型静止衛

星の高性能化技術及び種々の周波数帯の通信機器を搭載するための多周波数帯インテグレーション技術の開発・実証を行うことも目的としている。

COMETSは, 平成9年度の夏季に宇宙開発事業団の種子島宇宙センターからH-IIロケット5号機により打ち上げられる予定である。

COMETSの衛星開発は, 当所と宇宙開発事業団が開発を分担し, 共同で協力しながら進めている。また, 実験に関しては, 多くの機関が参加して多様な実験を行う

\* 宇宙通信部

ことが予定されている。ここでは、当所が中心になって進めている研究開発に関わることについて述べることにする。

## 2. 経緯

COMETS 計画は、宇宙開発委員会の決定により、平成 2 年 5 月に、通信放送技術衛星計画として発足した。なお、政府による予算措置が確定したのは平成 3 年度である。

昭和 61 年頃から、郵政省では、将来の衛星放送、衛星通信に必要な高度な技術開発とミッションの複合による衛星の経済的な構築を目的として、放送及び通信の複合型技術衛星 BCTS (Broadcasting and Communications Technollogy Satellite) の検討を進め、昭和 63 年度の早期に概念設計を行った。BCTS の搭載予定ミッション機器は、12GHz 帯衛星放送実証機器として、200 w 級中継器及び高度成型ビームアンテナ、22GHz 帯衛星放送実験機器として、100 w 級中継器及びマルチビームアンテナ、高機能移動体衛星通信実験機器として、S バンド 100 w 級 SSPA、アンテナ及び再生中継器であった。これらの内、当所の提案ミッションは、22GHz 帯衛星放送ミッションと移動体ミッションの再生中継器である。

BCTS 計画は、昭和 63 年度の宇宙開発委員会の審議において、宇宙開発事業団が開発を進めていた実験用データ中継・追跡衛星 (EDRTS) 計画と統合されることとなり、ミッションペイロードの制約から、22GHz 帯放送ミッションは、断念することとなった。しかし、同じ年度の政府予算案の策定過程で、予算事情から、BCTS 計画も EDRTS 計画も、衛星計画としては成立しなかった。

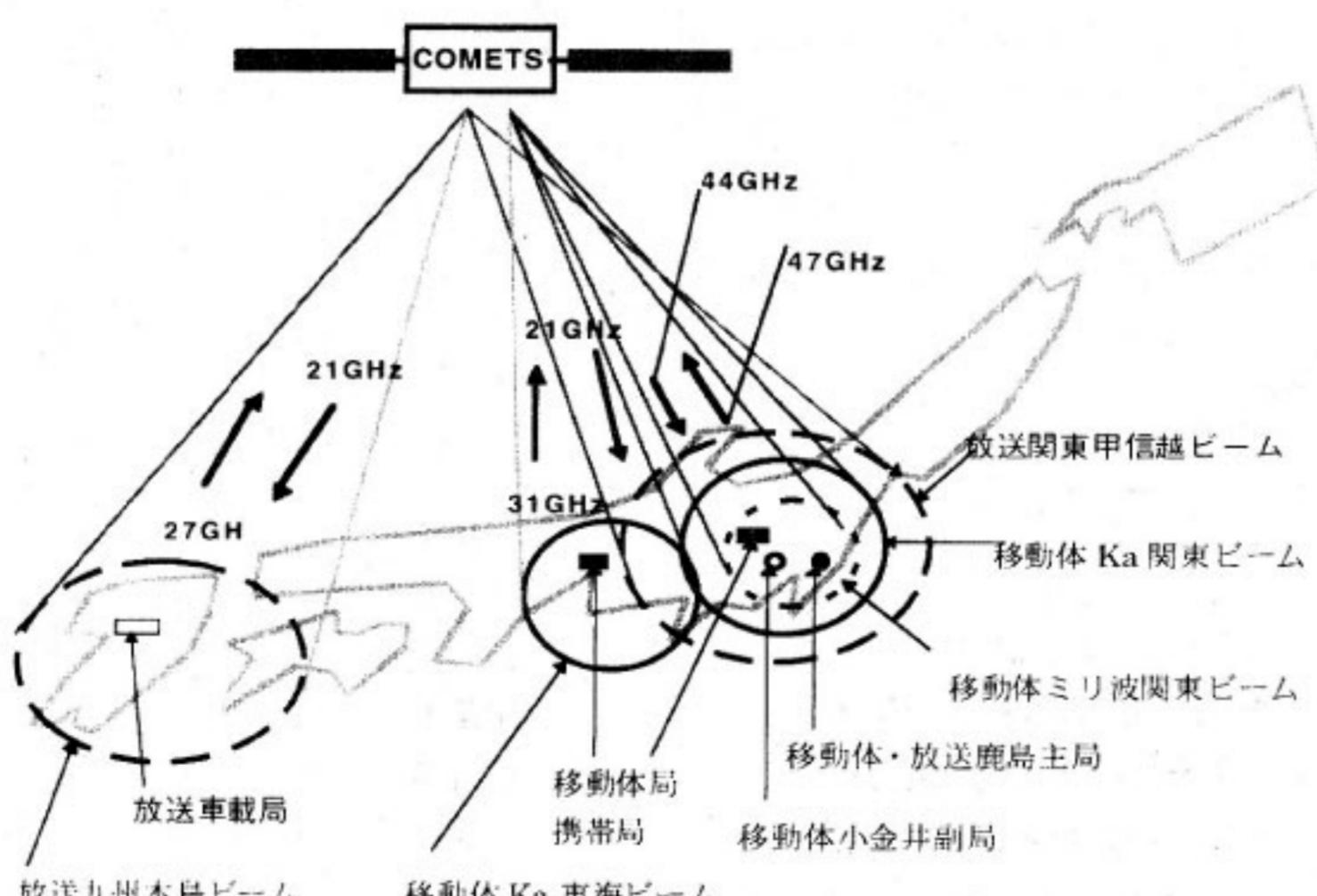
BCTS 計画は、衛星計画としては認められなかった

が、ミッション機器の性能確認モデルを開発する期間 3 年の研究プロジェクトとして、相当の予算措置がなされた。

当研究所は、当初の計画にこだわらずに、研究要素の高いものを開発することを検討し、22GHz 帯衛星放送用として 200wTWTA 及びマルチビームアンテナ、Ka 帯移動体通信用として 20GHz 帯 SSPA 及び再生中継器を開発することを決定した。

次に、COMETS 計画発足の経緯を述べる。郵政省、NTT、通信放送衛星機構及び宇宙開発事業団は、通信衛星 CS-3 の後継機 CS-4 の開発研究に平成 3 年度に着手する準備を進めていた。しかし、平成元年度のスーパー 301 条に関する日米間の外交交渉の結果、実用と開発研究の双方を目的とした衛星 CS-4 は、実用の部分の公平な競争が成り立たないと理由で国の宇宙開発計画から除外されることになった。

その結果、一連の宇宙通信の開発計画の整合性を確保するため、新しい研究開発衛星計画を策定することとなり、郵政省が中心となり、検討を進めた。当所は、Ka・ミリ波帯高度移動体衛星通信技術、21GHz 帯高度衛星放送技術及び光衛星間通信技術の 3 ミッションを提案した。前の 2 ミッションは、BCTS 性能確認モデルの研究開発の成果を反映したものである。宇宙開発事業団は、EDRTS 計画をベースとした衛星間通信ミッションと大型バスの開発に関するミッション提案を行った。短い期間に、ミッションの妥当性、衛星の搭載能力、開発経費などの面から種々の検討・調整が行われ、平成 2 年 5 月に COMETS 計画が確定した。



第 1 図 COMETS 実験システム

### 3. 研究開発計画と開発スケジュールの概要

最初に研究開発の目的と意義を述べる。第1図にCOMETSの全体的な実験システムを示す。高度移動体衛星通信技術の研究は、移動体衛星通信などの今後の急速な需要の増大が予想される個人単位の新しい衛星通信に対処できる技術の開発と実験による実証を目指すものである。将来の移動体衛星通信は、移動体局、VSAT局及び携帯局間の直接接続機能や音声及び低速のデータ伝送に加えて、画像等の高速伝送が可能な多様なサービスを適切なコストで効率よく提供できることが重要であり、多数のユーザを収容するために広い帯域の利用が可能なKa・ミリ波帯の開発が重要な課題である。

高度衛星放送技術の研究開発は、世界無線主官庁会議WARC-92において新たに衛星放送用に割り当てられた21GHz帯での将来の新しいディジタル衛星放送の技術開発を行い、実験による実証を目指すものである。21GHz帯の衛星放送は、広い帯域を利用して、高精細な映像放送に加えて、多様な放送情報を柔軟かつ総合的に提供できる統合ディジタル放送（ISDB：Integrated Services Digital Broadcasting）などの高度な衛星放送技術や地域に固有な文化や情報に関する高品質な放送を、効率よく実現する地域別放送技術の開発が重要な課題である。なお、当初は、当時の割り当て周波数22GHz帯で計画を進めていたが、WARC-92の動向に合わせて周波数を変更した。

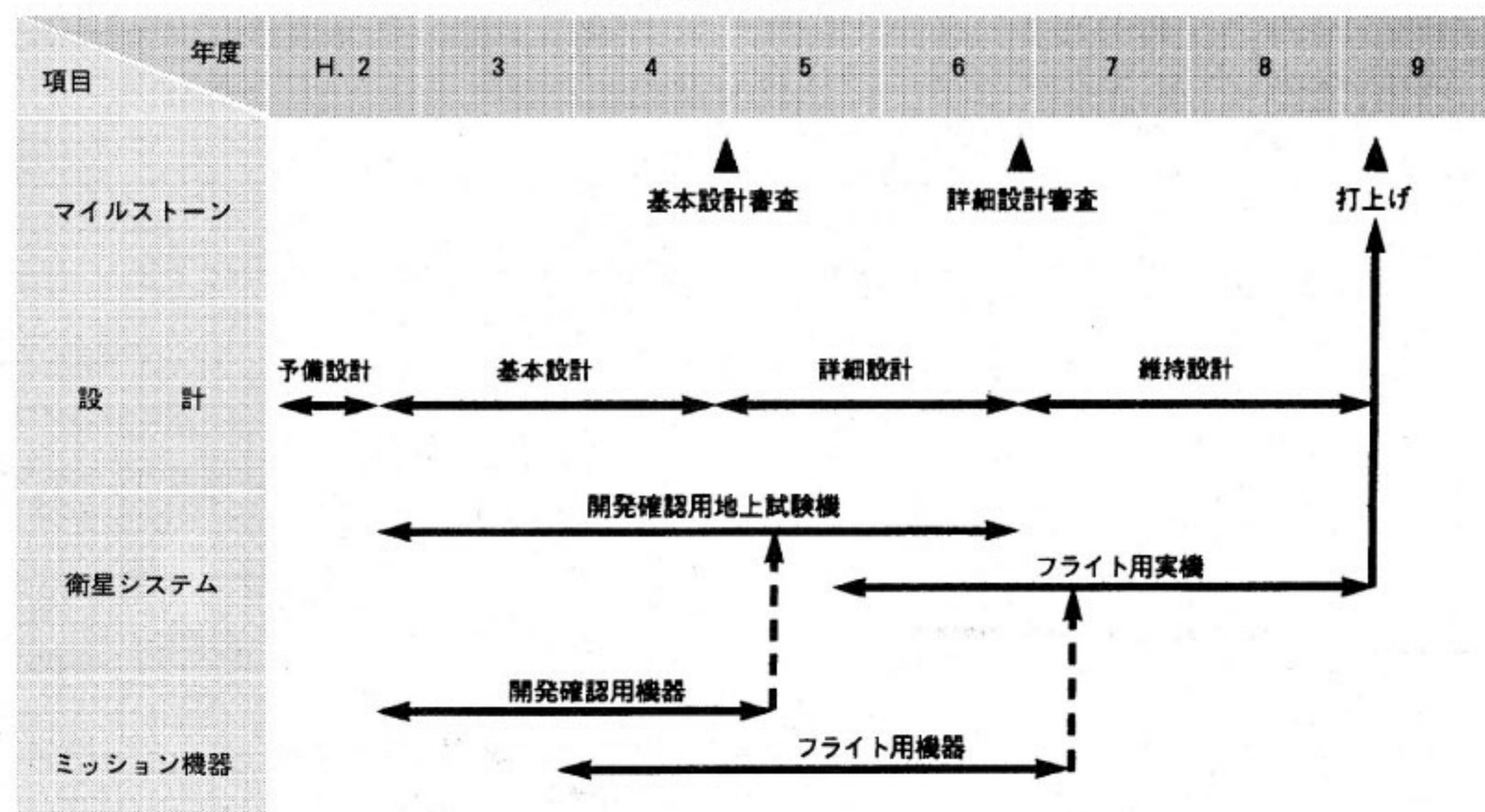
次に、開発のスケジュールについて述べる。当所と宇宙開発事業団の間で調整を行い、おおむね次のような分担でミッション機器の開発が進められている。

- (1) 21GHz帯高度衛星放送ミッションについては、アンテナ及び送信部の開発は宇宙開発事業団が担当し、受信部は当所が担当し、両者が協力して全体の開発を進める。
- (2) Ka/ミリ波帯高度移動体通信ミッションは当所が開発する。但し、アンテナ部は宇宙開発事業団が開発する衛星間通信用のアンテナを共用する。
- (3) その他の部分の開発及び衛星全体のインテグレーションは宇宙開発事業団が担当する。

第1表に衛星全体の開発スケジュールを示す。搭載中継器の開発は、BCTS性能確認モデルの研究開発の成果を反映して、平成3年度に開始し、5年度に終了した。平成6年度からは、種々の環境試験、衛星本体への組み込み、特性の測定などを行い、打ち上げに備えている。

次に、実験用地球局の整備計画と実験装置の研究開発計画について述べる。実験用の主地球局は、鹿島宇宙通信センターに設置されている。高度移動体衛星通信に関しては、主局とほぼ同等の機能を持つ地球局が副局として小金井本所に設置されている。また、移動体衛星通信車載実験局及び衛星放送車載実験局の開発も進めており、平成8年度中に完成の予定である。なお、衛星放送用車載局は、ビームエリア内の各地域での放送受信実験及び九州ビームにおける衛星放送実験、ビーム間の干渉実験

第1表 COMETS開発スケジュール



などに用いるものである。

高度移動体衛星通信の主要な実験装置は、移動体用のKa及びミリ波帯の各種アンテナとその追尾装置、再生中継用端末、携帯型地球局、各種の変復調端末、伝搬データ測定装置などである。高度衛星放送の主要な実験装置は、ディジタル広帯域映像信号処理装置、階層符号化変復調器などである。それぞれ、実験の開始に備えて研究開発を継続している。

#### 4. 実験計画と実験推進体制の概要

COMETS 実験計画は、通常の衛星通信実験と同様、二つの大きなフェーズを持っている。一つは、衛星搭載の通信・放送ミッション機器の開発とその宇宙実証であり、目的の大半は開発過程で達成され、軌道上における性能及び信頼性の確認、解析、評価を経て完了する。もう一つは、COMETS を用いて行う各種の移動体通信及び衛星放送実験で、新しい伝送方式や電波伝搬特性などの基礎的な実験から実用における運用性の評価を目的とする応用実験までの広い範囲を対象とするものである。

COMETS 実験は、衛星打ち上げ後、3年間継続することになっている。3年間の経過後の実験については、その時点の衛星の状況、関係機関の意向を考慮して検討することになっている。

郵政省では、各種の実験・実証を有効かつ効率的に推進するために、平成7年3月に COMETS 通信・放送実験推進会議を組織し、平成8年3月に実験基本計画を策定した。第2図は上述の推進会議が策定した実験推進体制である。推進会議は、公募により実験への参加を広く呼びかけており、実験参加機関は実験実施協議会の構成員となることで円滑に実験に参加することができる。実験は、通信総合研究所及び宇宙開発事業団が自ら実施する基本実験とそれ以外の機関が実施する利用実験に分類されている。第2図に示した運用連絡会は、実験スケジュールの調整、実験実施計画の変更、その他実験に関する運用調整を行うものである。

当所での COMETS 計画は、通信放送技術衛星計画

推進本部が推進している。本部の中核は宇宙通信部衛星通信研究室である。構成主体は、これと総合通信部放送技術研究室及び鹿島宇宙通信センター宇宙通信技術研究室であり、その他に各部の関係者が本部構成員となっている。現在、実験の開始に備えて、実験実施体制の検討をおこなっている。

実験計画の具体的な項目と内容は3章の COMETS 実験計画を参照されたい。

#### 5. む す び

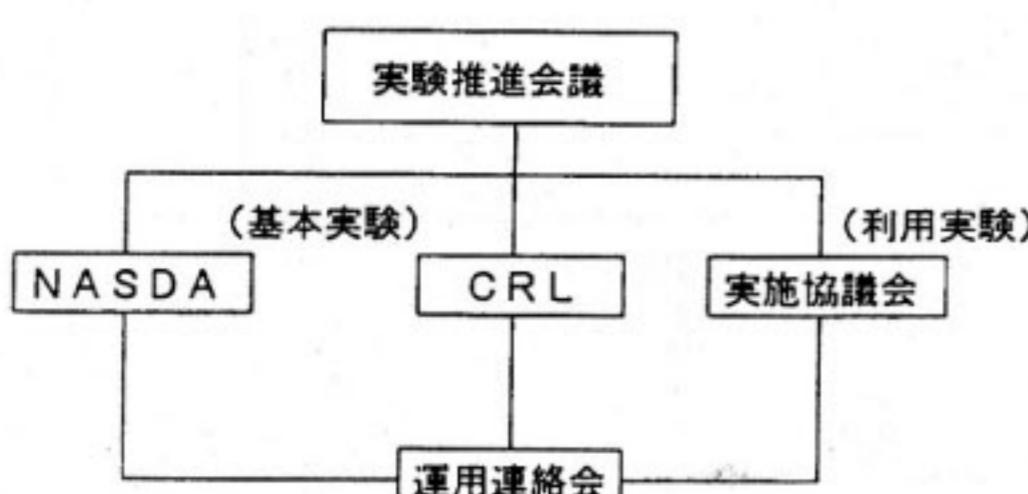
本プロジェクトの公式な発足は、平成2年であるが、実際の起源は昭和61年頃である。この間、内外の大変多くの方が、COMETS 計画に参画し、その集積によって、あと数カ月で打ち上げと実験開始を迎えることになった。

我が国が、CS 実験を経て、CS-2 衛星によって世界に先駆けて Ka 帯国内衛星通信の実用化に踏み出してから約15年が経過したが、世界的に見て Ka 帯の利用はそれほど進んでいない。しかし、Ka 帯は、最近、米国の Spaceway, Astrolink, Teledesic などのグローバルなマルチメディアサービスの実用計画で周波数帯域が逼迫するほど、世界的に注目されるようになった。

このような時期に、世界に先駆けて、Ka・ミリ波帯の種々の新しい衛星通信・放送技術の研究開発と実験を推進できることは、大変、意義深いことである。COMETS 計画の推進に尽力され、また、引き続き打ち上げと実験開始の準備に力を注がれている郵政本省はじめ、宇宙開発事業団、関係企業、通信総研の関係各位に心から感謝の意を表すると共に今後の御支援御協力をお願いする次第である。

#### 参考文献

- (1) 下世古, 他 “BCTS 計画における性能確認モデルの開発—その1. 概要”, 1898信学会全大, B-198.
- (2) 吉本, 他 “BCTS 計画における性能確認モデルの開発—その2. 放送ミッション”, 1898信学会全大, B-199.
- (3) 吉野, 他 “BCTS 計画における性能確認モデルの開発—その3. 通信と測位”, 1898信学会全大, B-200.
- (4) 山本, 他 “BCTS 計画における性能確認モデルの開発—その4. 再生中継による低速通信実験システム”, 1898信学会全大, B-201.
- (5) 山本, 他 “通信放送技術衛星計画 その1. 概要”, 1990信学会秋季全大, B-159.
- (6) 大内, 他 “通信放送技術衛星計画 その2. 高度



第2図 実験推進体制

- 衛星放送システム”, 1990 信学会秋季全大, B-160.  
(7) 浜本, 他 “通信放送技術衛星計画 その3. 高度移動体衛星通信システム”, 1990 信学会秋季全大, B-161.

- (8) COMETS 実験基本計画書, COMETS 通信・放送実験推進会議編, 平成8年3月.



山本 稔  
Minoru YAMAMOTO  
宇宙通信部  
衛星通信・放送システム  
E-Mail: [yamto@crl.go.jp](mailto:yamto@crl.go.jp)