

郵政省 電波研究所

支所長用

1981

電波研究所のあらまし

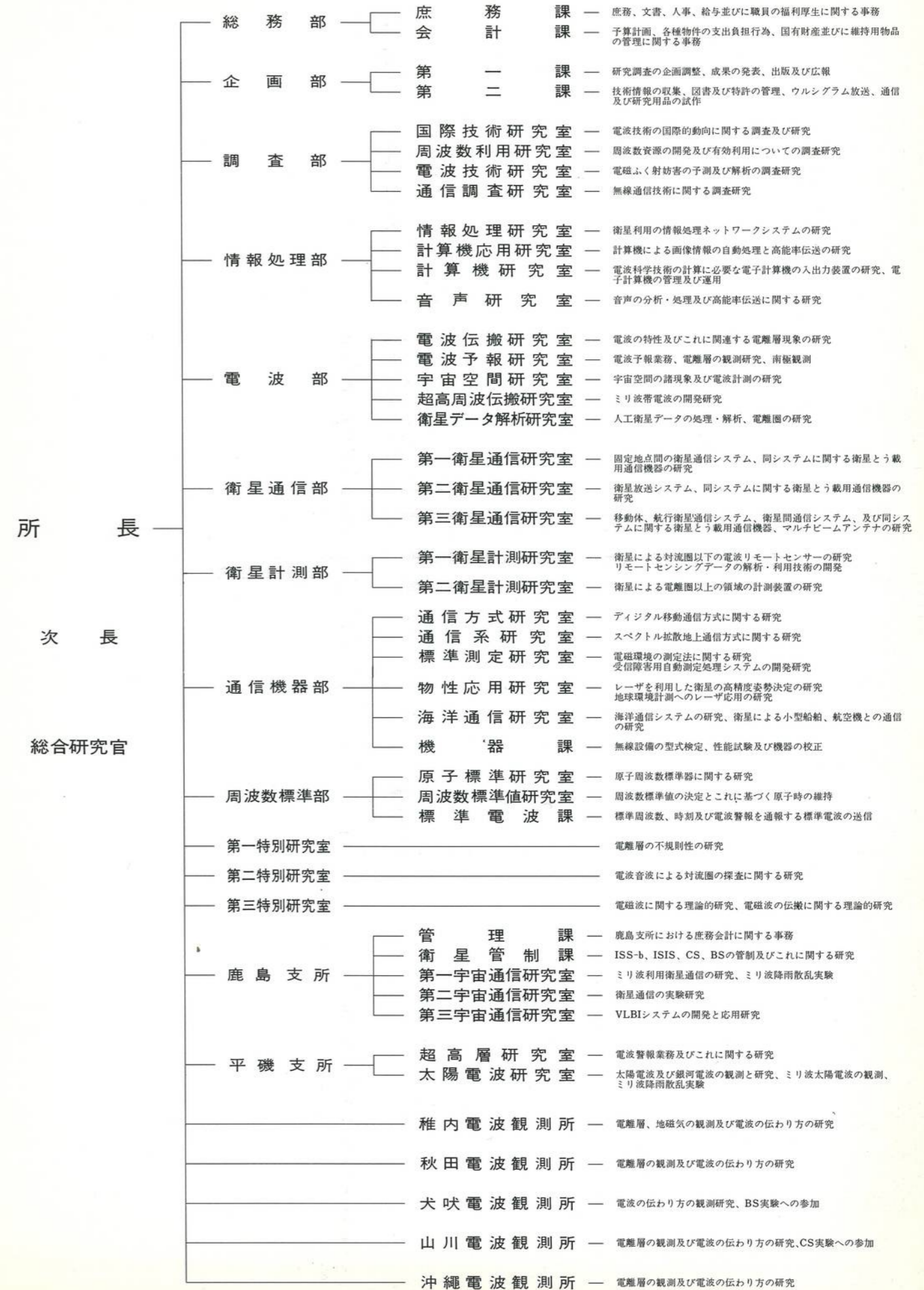
電波研究所は、昭和27年8月1日に郵政省の附属機関として発足しました。発足当時は、定員380名、予算1億8千万円でしたが、現在はそれぞれ464名、47億円にもなり、100か所近くある我が国の国立試験研究機関の中でも有数の研究所として発展してきました。この間電波研究所の機構や研究内容も大きく変わりました。しかし、その使命は一貫して電波の有効利用を目指した研究で、国民の生活、電波行政、学術に貢献しています。

電波研究所が現在取り組んでいる研究の大きな柱は、(1)宇宙通信及び人工衛星の研究開発、(2)宇宙科学及び大気科学の研究、(3)情報処理、通信方式及び無線機器の研究、(4)周波数標準に関する研究、及び(5)周波数資源の開発、の5分野です。このほか、定常業務として無線機器の型式検定、標準電波の発射、電波予報・警報、ウルシグラム放送、電離層世界資料C2センター業務等を行っています。これらの定常業務も電波の有効利用を進めるためには不可欠です。

表紙説明：プリント化スロットアレーアンテナの給電回路の図案化



電波研究所の機構及び所掌 昭56. 7. 31 現在



宇宙通信と人工衛星

人工衛星を使った国際電話やTV中継が、私達の生活の中にどんどん取り入れられています。この流れはこれからも大きく深くなっていくでしょう。

そこで当所では、2つの静止衛星CS(さくら)とBS(ゆり)を利用して、衛星を利用した通信やTV放送をどのようにしていけばよいかなどの実験を行っています。また、漁船や飛行機等移動するものと通信できる衛星(AMES)や、海で遭難した船を衛星で捜す方法を研究しています。その他レーザを使って衛星の姿勢を測定する研究も進めています。



①



②

① CS, BS庁舎

実験用中容量静止通信衛星(CS、さくら)や実験用中型放送衛星(BS、ゆり)を用いて、各種の通信実験や衛星管制実験などを行っています。

② レーザによる姿勢制御

レーザを用いて衛星の姿勢を高精度に決定し、姿勢制御を行うための地上のレーザビーム送信機と人工衛星を追尾するための装置です。

③ SCPC

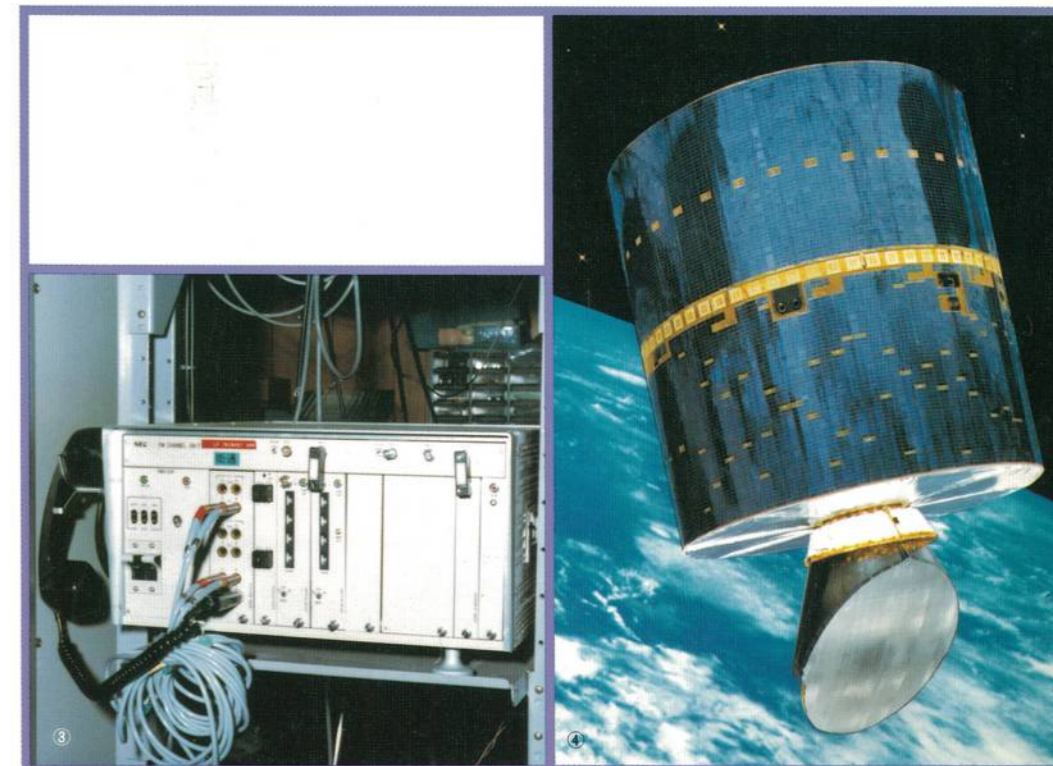
直径1mの準ミリ波用アンテナを用いて、SCPC(Single Channel Per Carrier)方式による電話の伝送実験を行っています。

④ CS

昭和52年12月15日NASAのデルタロケットで打ち上げられ、東経135°の赤道上に静止しています。直径2.2m、高さ3.5m、重さは340kgあります。

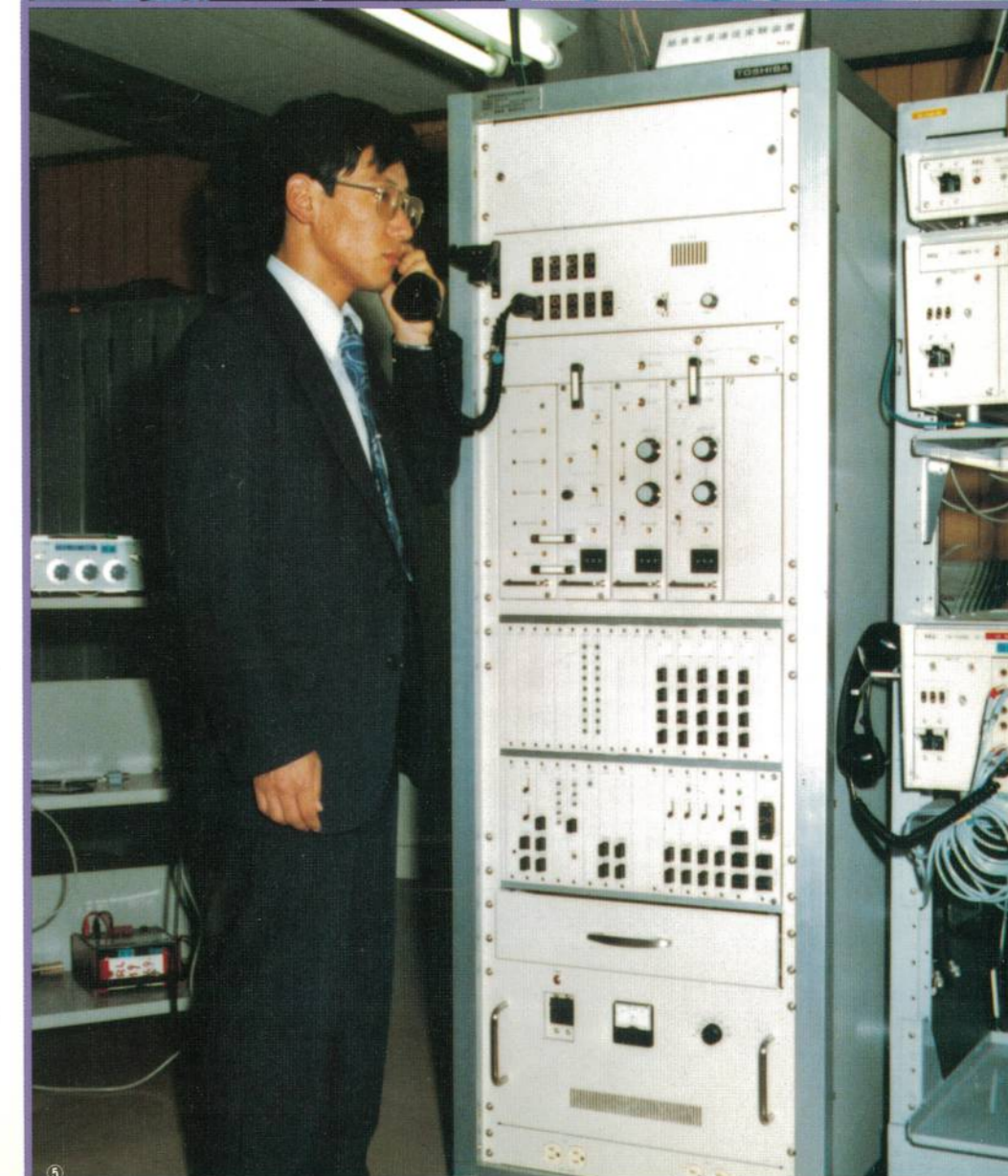
⑤ MCPC

直径2mの準ミリ波用アンテナを用いて、MCPC(Multi Channel Per Carrier)方式による、多重電話の伝送実験を行っています。



③

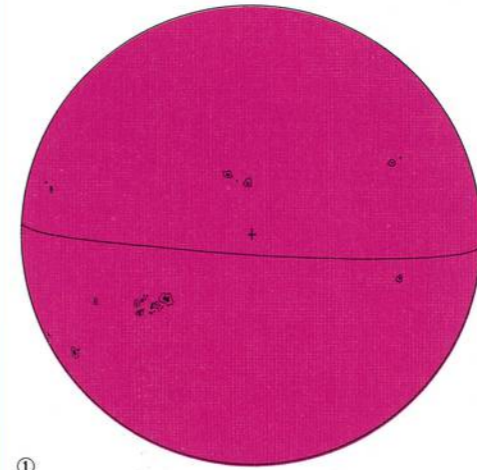
④



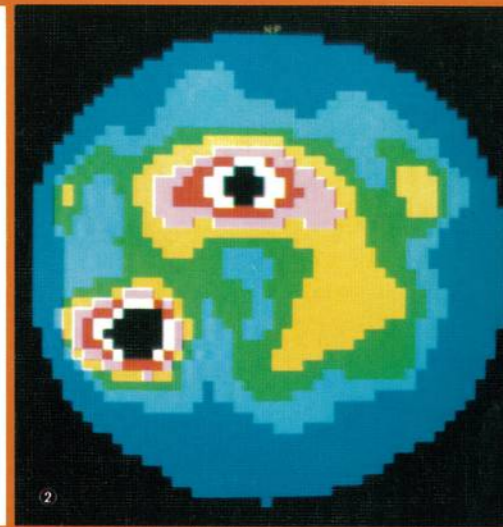
⑤

私たちの住んでいる地球は、大気に囲まれ、その外に広大な宇宙が広がっています。大気中の気温、風、雨や光化学スモッグは私たちの生活に大きな影響を与えています。そこで大気の状態を調べる新しい技術の研究を、音波・電波・レーザを使って行っています。

一方太陽活動の影響は宇宙空間を通して地球に達し、ラジオやTVの放送、短波通信や宇宙通信に妨害を与えます。そのため太陽面や地球の周りの状態を、地上と衛星の両方から観測をしています。



①



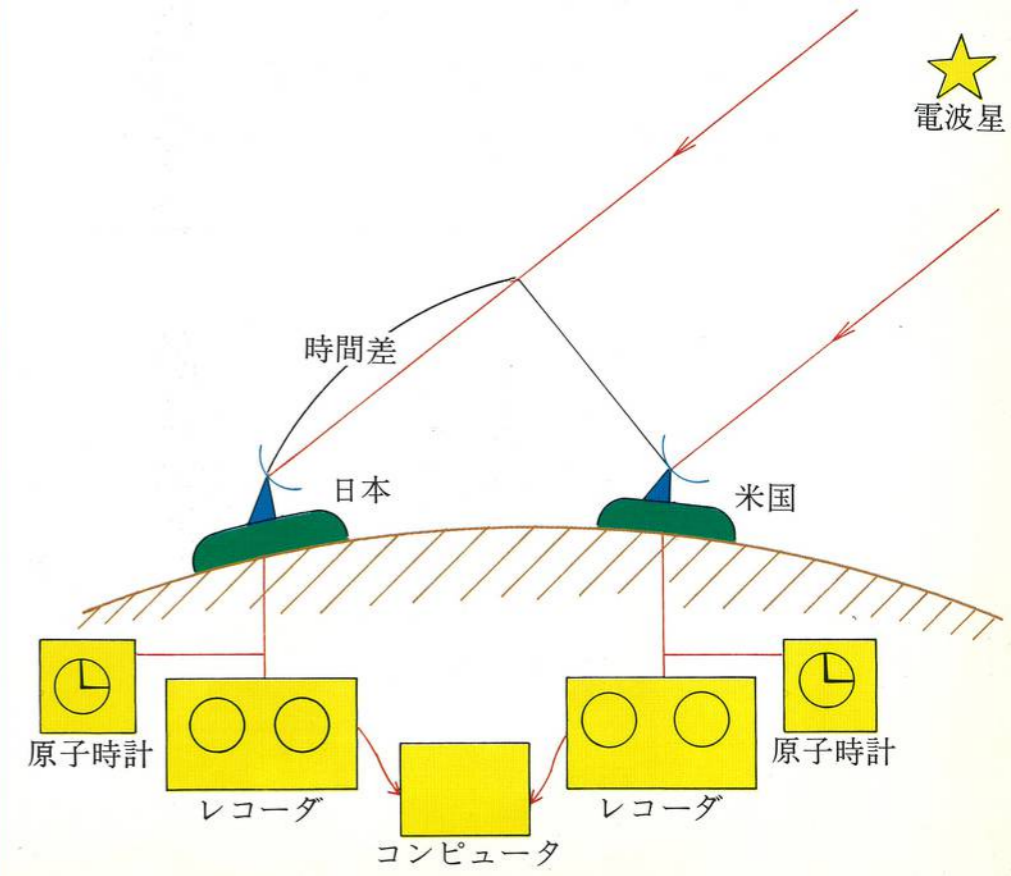
②



③



④



VLBIシステム概念図

①② ミリ波太陽電波輝度温度分布図

32 GHz 帯のミリ波による太陽電波の観測結果で、直径10mの大口径アンテナを用いているので太陽面の高分解能観測ができます。ミリ波太陽電波輝度温度の2次元分布①と望遠鏡による太陽黒点スケッチ②とを比べると、太陽面の活動の貴重なデータが得られます。

③ 太陽観測用望遠鏡

口径12.5cmの望遠鏡で、台の上に固定してありますが、シーロスタットによって晴天時にはいつでも太陽面観測ができます。

④ 26mφパラボラ

超長基線電波干渉計(VLBI)基礎実験に使用する直径26mのパラボラアンテナ装置で、ビーム幅は4GHzにおいて、約0.17'となっています。

⑤ VLBI概念図

VLBIでは、一つの電波源を2局で観測し、到来する電波の相対的な遅れ時間を測定し、10cm以下の地殻変動でも知ることができます。昭和58年度には日米間の共同実験を予定しています。

⑥ 航空・海上技術衛星(AMES)概念図

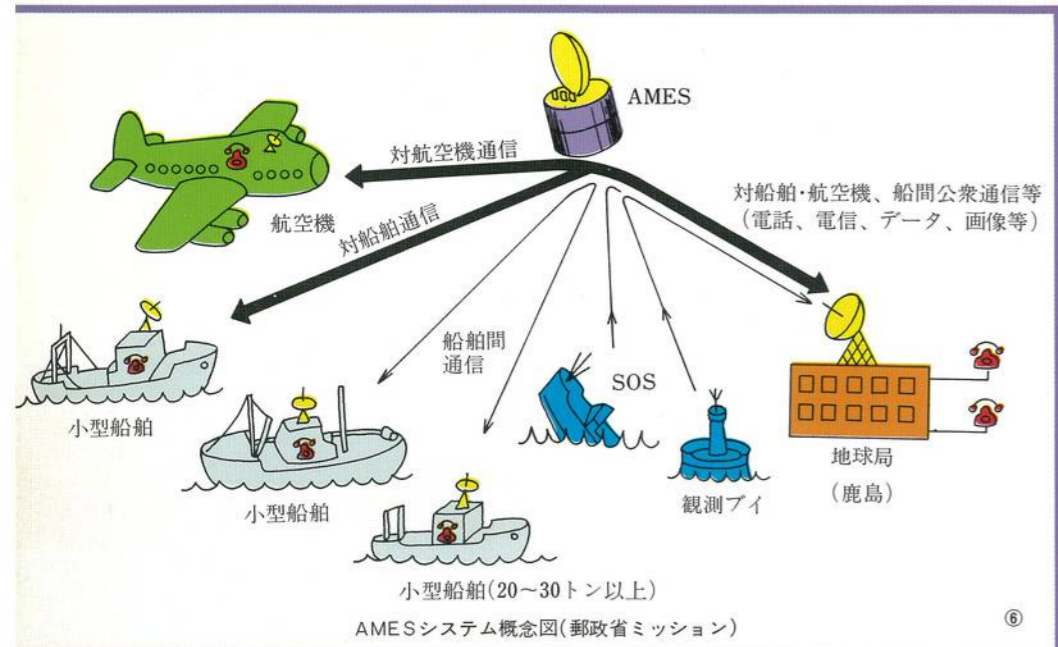
小型船舶等を主な対象として、公衆電話、FAX伝送、TELEX通信、海象海況データの収集等が、簡易な装置で行えるシステムです。

⑦ 小型船舶地球局アンテナ

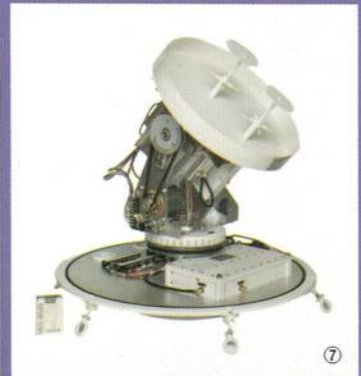
アンテナ部分は、直径64cm、高さ60cmのレドームに収容でき、重量も39kgと極めて軽量の装置を開発しました。

⑧ 小型船舶地球局装置

小型船舶に設置する地球局で、船上にある低雑音増幅器、電力増幅器及びアンテナと接続します。



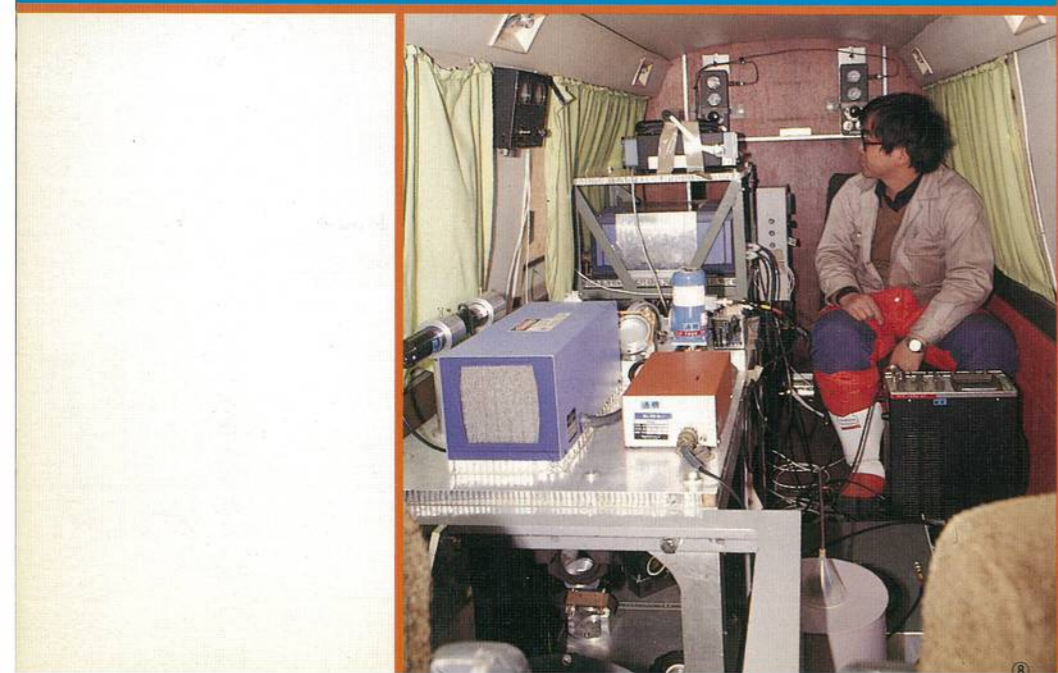
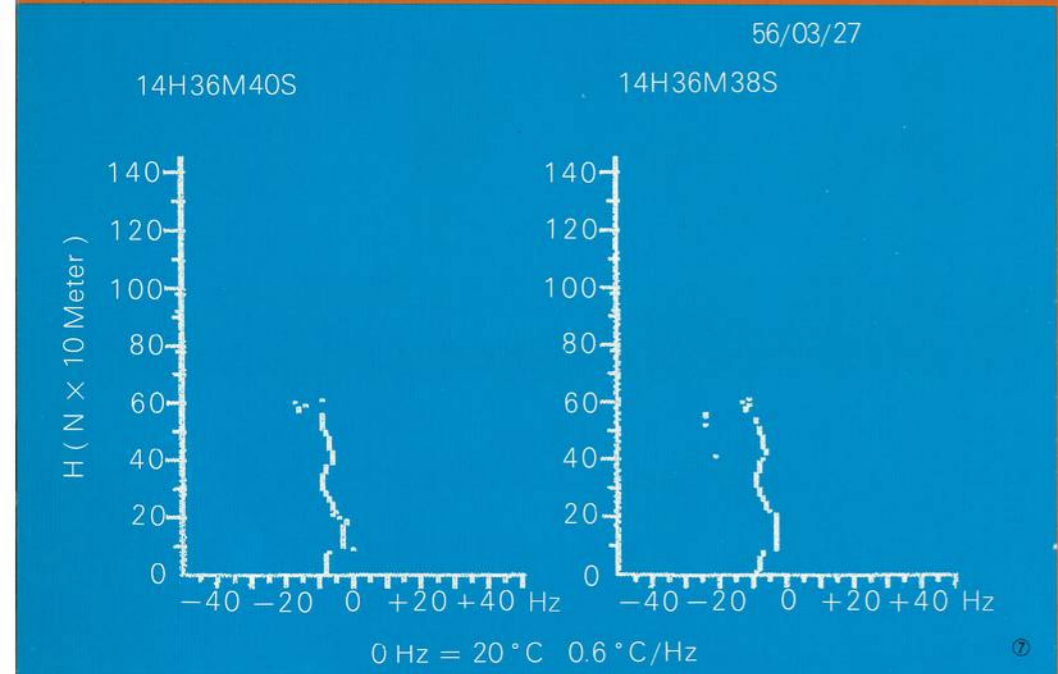
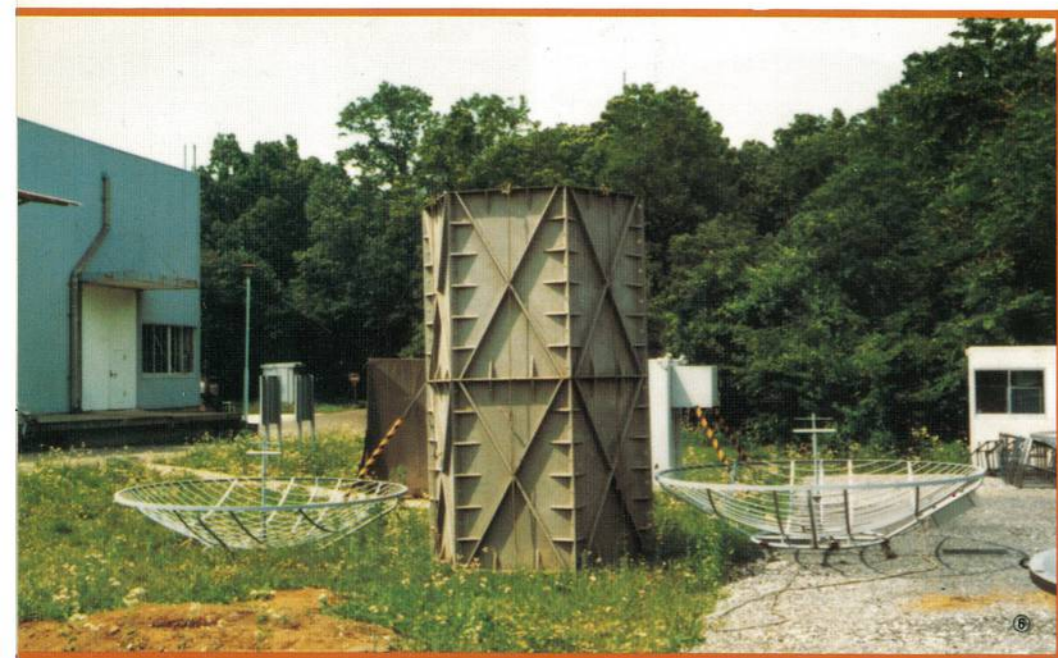
⑥



⑦



⑧



⑥⑦ ラスレーダ

電波音波共用探査装置(ラスレーダ)は、音波の大気伝搬速度が気温の平方根に比例し、気圧に無関係という性質を利用して、鉛直上方に発射された音波パルス(1000Hz)の伝搬速度を電波のドブラレーダ(455MHz)で追跡して気温を求める装置です。⑦はラスレーダによる大気温度の観測例です。

⑧ レーザによるオゾンのリモートセンシング
航空機からレーザを放射して、大気中のオゾン濃度を広範囲にわたって測定する装置で、0.33ppmまでのオゾン濃度が高高度で測れます。

⑨⑩⑪⑫ 雨域散乱計

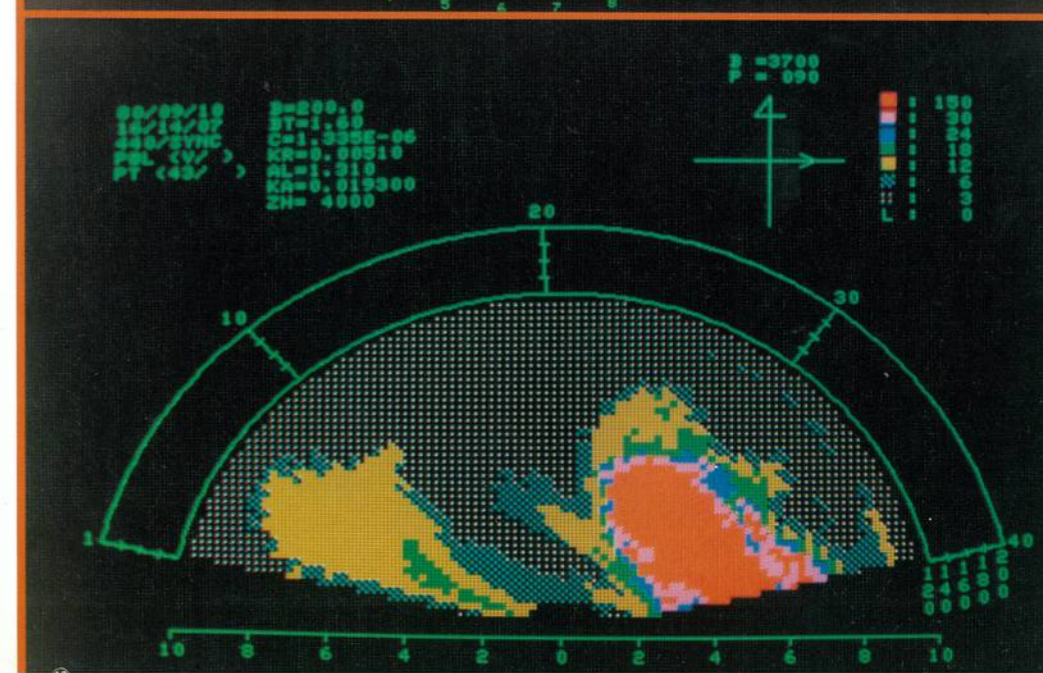
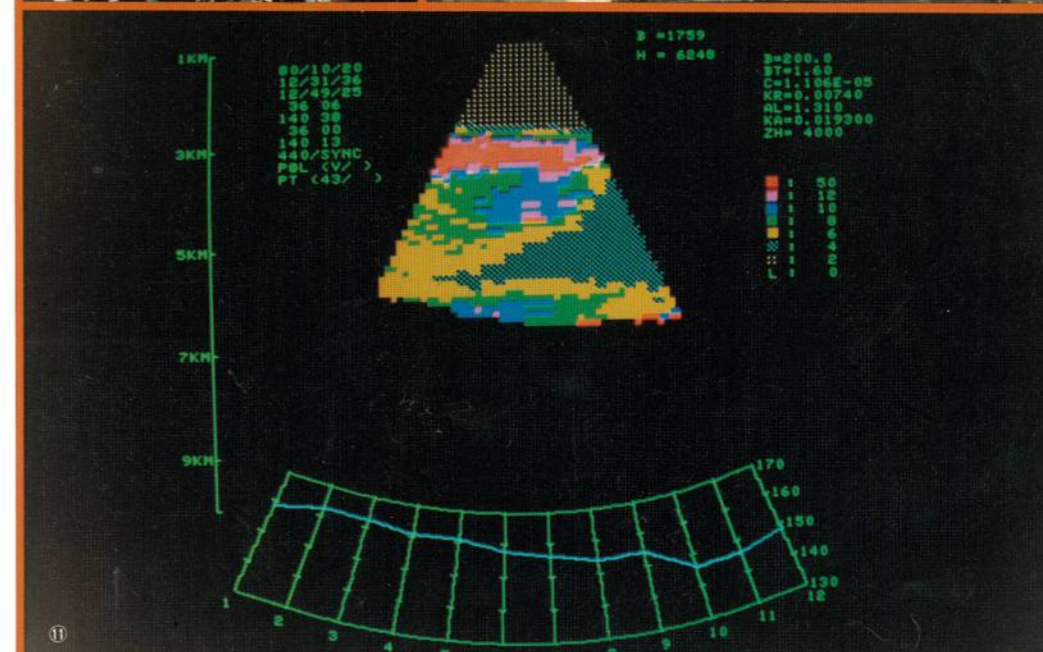
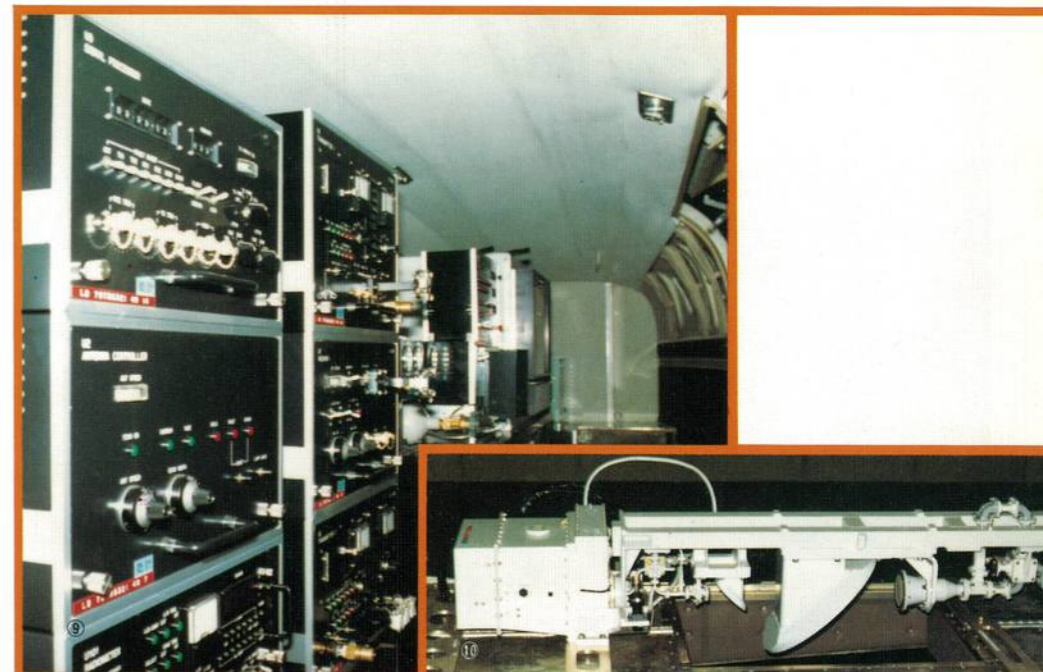
⑨電波を使うと昼夜の別なく観測できる利点を生かして、雨の強さや雨の降っている範囲を知るために開発した雨域散乱計です。

⑩右がKバンド(34.45GHz)、⑪左がXバンドのアンテナです。このアンテナを航空機に乗せて雨雲の上から雨域を観測します。

⑪は航空機からの観測データです。

⑫は地上からの観測データです。

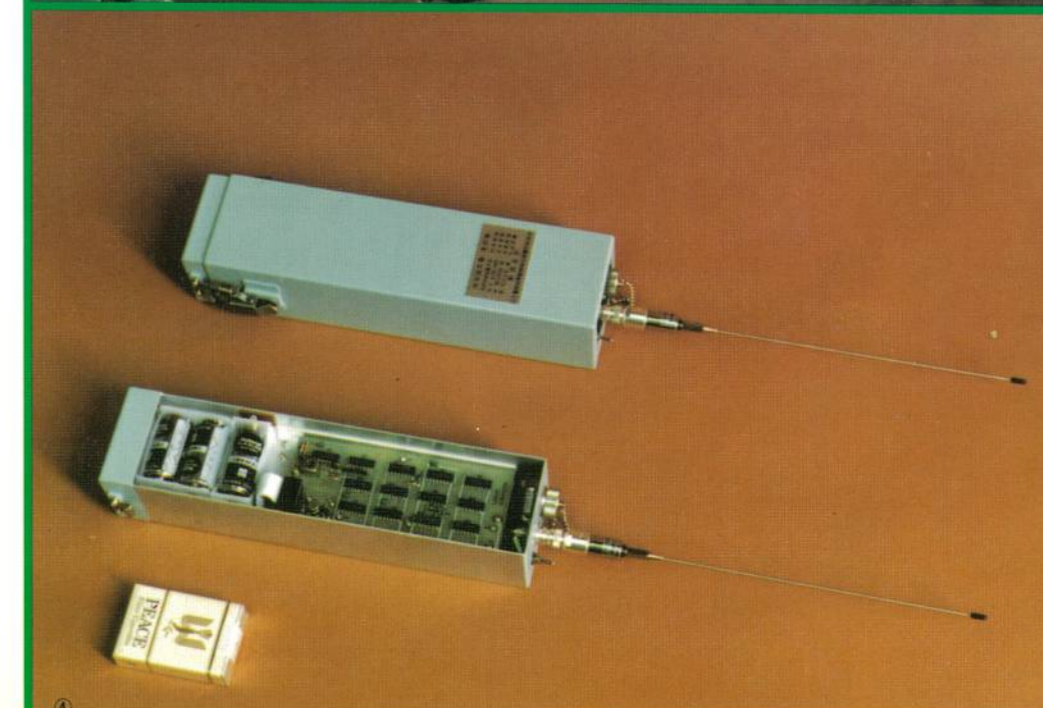
いずれも地面に垂直な面内の雨域のデータです。



情報処理, 通信方式及び無線機器の研究

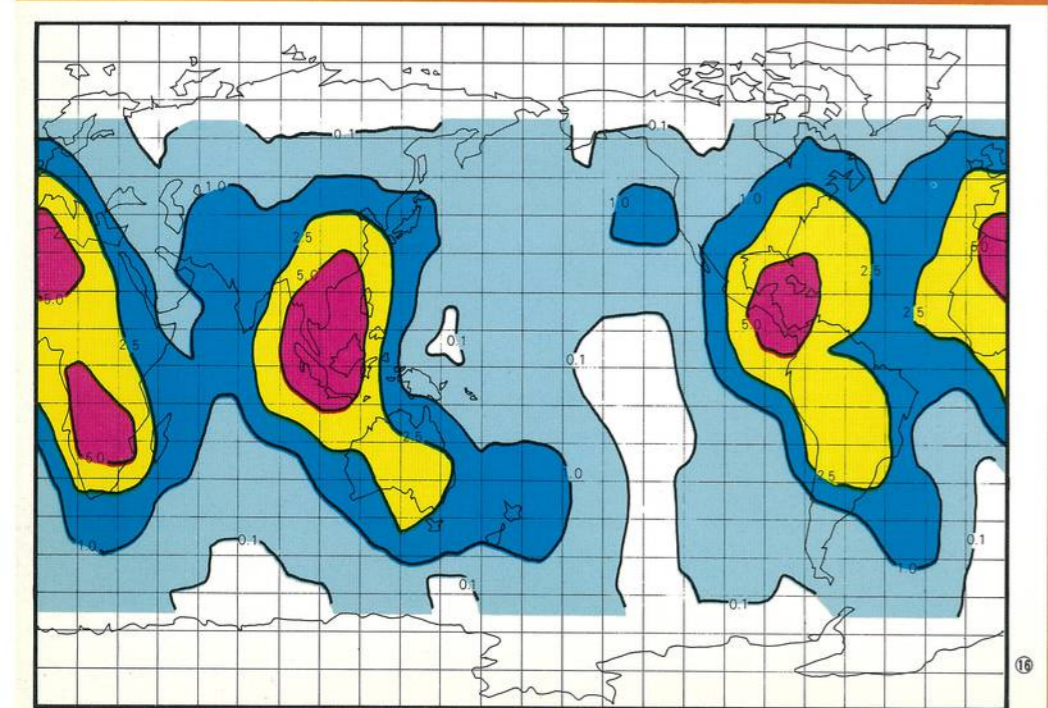
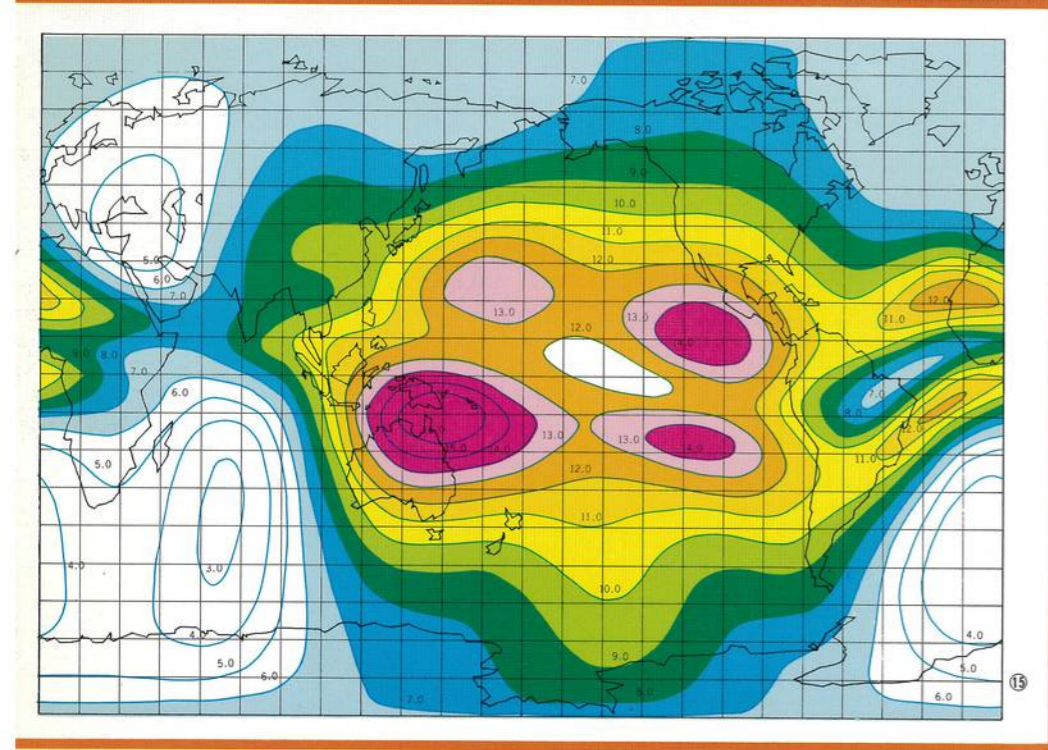
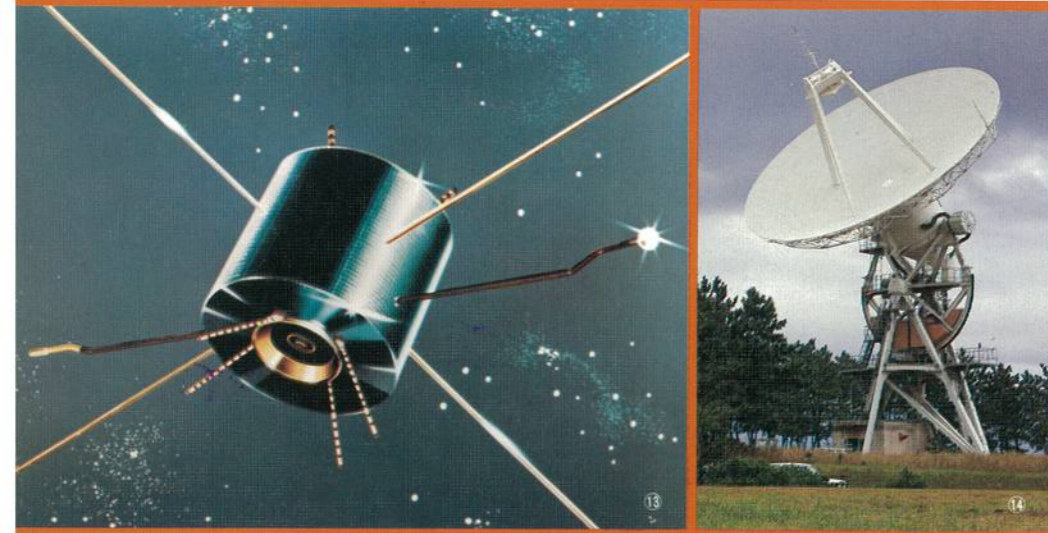
情報化時代を反映し、通信回線を通して送る情報は、音声、文字、画像、データと多様化しています。私達は、計算機を使ってこれらの情報を能率よく処理したり、伝送する方法を研究しています。

一方、無線局は年々増加していますが、電気機器や自動車等による電波雑音も増えています。そこで私達を取り巻く電波の環境（電磁環境）を正確に測定すると共に、雑音やいろいろな妨害がある場合でも通信できることを目的とした研究も進めています。



- ① リンコンベックス方式送受信機
陸上移動通信用に開発した装置で、今までの方式に比べると、60 MHzで約2倍、150 MHzで約3倍も周波数を有効に利用できます。
- ② イオノグラム自動処理データ
電離層観測データの読み取り処理は、これまで人間に頼らなければならなかったが、計算機による処理方法を世界で初めて開発しました。
- ③ コンピュータネットワーク実験装置
人工衛星を利用して、電子計算機を遠く離れた場所からでも利用できるシステムを開発するためにCS（さくら）を使って実験を行っています。
- ④ 捜索救難システム用送信機
海洋での捜索救難に衛星を使って全地球をカバーするシステムの開発が、各国で行われています。当所でも、独自の方式を開発中です。

- ⑬ 電離層観測衛星 (ISS-b)
ISS-b「うめ2号」(重量約141kg、直径94cm、高さ82cmの円筒形)は、昭和53年2月に打ち上げられ、平均高度1,100km、軌道傾斜角70°の円軌道上を、107分の周期で回っています。
ISS-bは(1)電離層観測(TOP)、(2)電波雑音観測(RAN)、(3)プラズマ観測(RPT)、(4)イオン組成観測(PIC)を行っています。
- ⑭ テレメータアンテナ
人工衛星からの観測データ等を受信するアンテナです。
- ⑮ 電離層臨界周波数世界分布図
電離層が反射する最高周波数(臨界周波数)を地球全体について表わしたもので、白、青、緑、黄、赤の順に高くなります。(図は春のUTC0時)
- ⑯ 電波雑音観測
電波雑音(雷放電発生ひん度)の世界分布図(秋季UTC22~02時)です。雷の発生は、白、青、黄、赤の順に多くなります。



周波数標準及び時刻に関する研究

私達の生活に欠かすことのできないものの一つに時間があります。私達の生活は、時間から分の単位へ、分から秒の単位へと変わりつつあります。この大切な時間を正しく知るためには正確な基準となるものがが必要です。

当所では、セシウム原子時計を使って日本の標準時を設定し、その時刻を短波や長波の標準周波数電波に乗せて放送しています。そして、更に高精度の時刻や時間を得るために水素メーザや大型セシウム原子時計も開発しています。

また、国際社会では、各国の時刻がお互いに正しく合っていなければなりません。そこで、各国と時刻の比較を行って、時間のずれが起こらないようにしています。

① 水素メーザ周波数標準器

水素原子で発振する周波数標準器で、実用標準器のなかでも最も周波数安定度が高いもので時間に直すと160万年に1秒程度の誤差しか生じません。

② セシウム標準器

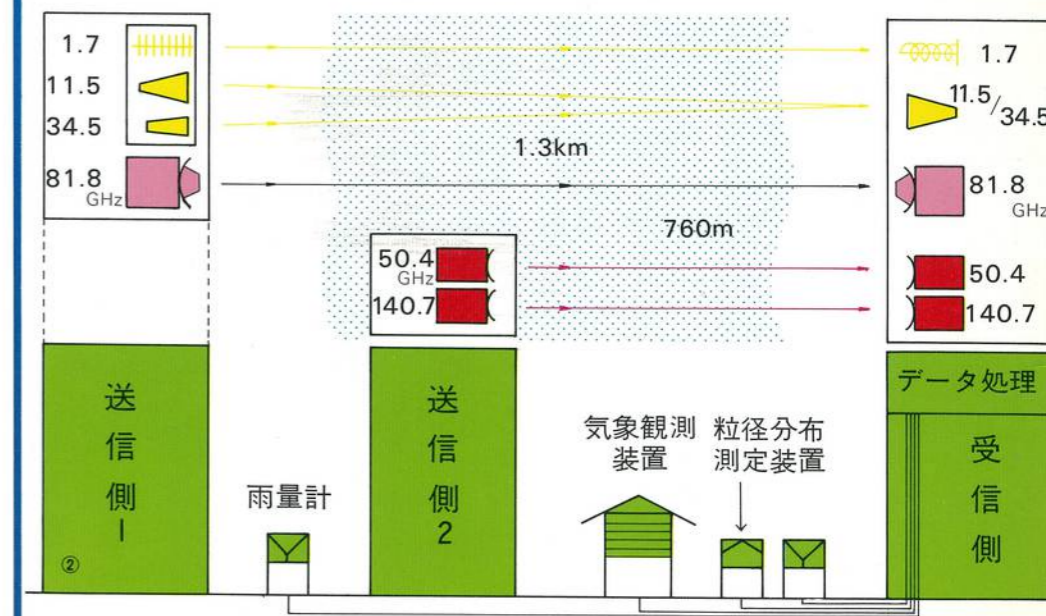
国際的な標準器で、周波数と時間の一次原器として用いられており、国家標準の周波数を高精度に保つ研究を行っています。

③ 超伝導空洞共振器

-260°C以下の極低温で金属の電気抵抗が0になる超伝導特性を利用して、原子時計をより正確にするための研究を行っています。

現在、日本国内だけでも約200万局の無線局があり、年々増加しています。しかし、電波の周波数には限りがありこのままでは需要に応えきれません。従って、現在使っている周波数帯を、より有効に使用する通信方式、伝送方式の開発が必要です。一方、今まで使われていない周波数帯(高い周波数帯)を利用できるようにすることも必要です。当所では、既利用周波数帯、未利用周波数帯の開発として、これらの研究を行っています。

周波数資源の開発



① スペクトラム拡散地上通信方式送受信機

スペクトラム拡散多元接続方式は、同じ周波数帯域で今までの数倍の局数を得られるので、周波数の有効利用に役立つものとして期待されています。

② ミリ波伝搬実験概念図

ミリ波帯電波の降雨による減衰特性を解明するため、このシステムを用いて、伝搬実験を行っています。

③④ ミリ波送受信アンテナ

③はミリ波電波の地上伝搬実験を行うための送信アンテナで、左から81.8 GHz カセグレン、1.7 GHz クロスダイポール、11.5及び34.5 GHz ホーンアンテナです。④は、その受信アンテナで、上から1.7 GHz ヘリカル、11.5及び34.5 GHz オフセットパラボラ及び81.8 GHz カセグレンアンテナです。



定常業務

無線機器の型式検定

海上人命安全条約や電波監理のために、レーダ、SOSパイ、タクシー無線、自動車公衆無線電話を始めとして10数種類の無線機の検定試験を行い、その性能を維持しています。



測定器の校正

電波監理用の測定器や一般の無線測定器を狂いのない状態で使用できるように、依頼に応じて校正業務を行っています。



標準電波発射業務

我が国の周波数と時間の基準を設定し、それを標準電波として放送しています。周波数は、2.5、5.8、10、15 (MHz) [JJY], 40 KHz [JG2AS] です。



電波警報とウルシグラム放送

当所は、ウルシグラム（電離層や地磁気、宇宙線等の観測データ）の西太平洋地域の警報センターで、毎日世界日警報とウルシグラムを、大太平洋地区へ放送（10.415 KHz、15.950 KHz）しています。

電子計算機センタ

今年から新機種としてACOS 800 IIを導入しデータ処理、解析等の高速高能率化を図りました。本所内はもとより、地方にある支所や電波観測所からも直接利用できます。



試作室

加工精度や製作期間などから、一般には困難と思われる木工作や機械工作を行い、研究開発の早期実現を図っています。



電離層世界資料センタ (C2センタ)

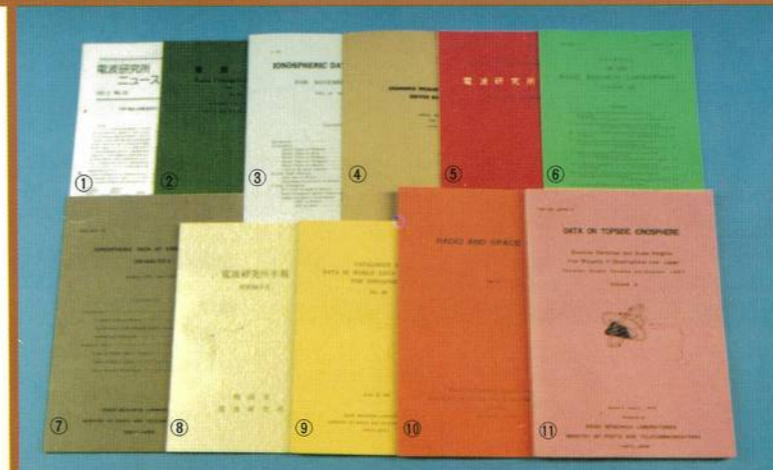
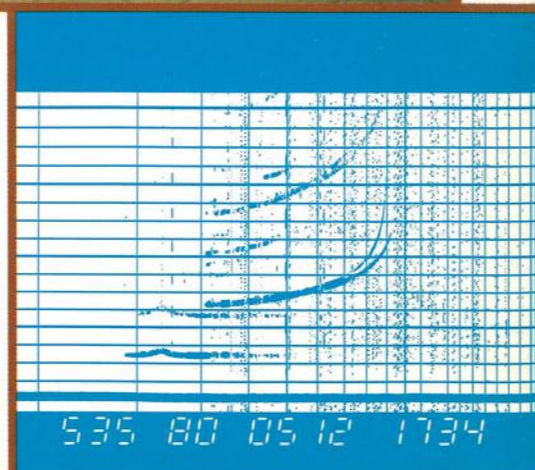
電離層に関するデータを収集、保管しています。また、他の資料センタとデータの交換を行い、それらのデータを一般に公開しています。



電離層定常観測

時々刻々変化する電離層を、15分おきに自動的に観測する装置で、向って右から送信機、受信機、データ記録装置です。

この観測データを右のような写真フィルムに記録保管します。このデータは国際短波通信や地球物理現象解析の資料となります。



電波研究所の出版物

- ① 電波研究所ニュース (月刊)
- ② 電波子報 (月刊)
- ③ Ionospheric Data in Japan (月刊)
- ④ Standard Frequency and Time Service Bulletin (月刊)
- ⑤ 電波研究所季報 (季刊)
- ⑥ Journal of the Radio Research Laboratories (年3回)
- ⑦ Ionospheric Data at Syowa Station (Antarctica) (年1回)
- ⑧ 電波研究所年報 (年1回)
- ⑨ Catalogue of Data in World Data Center C2 for Ionosphere (年1回)
- ⑩ Radio and Space Data (不定期)
- ⑪ Data on Topside Ionosphere (不定期)

ORGANIZATION OF THE RADIO RESEARCH LABORATORIES

As of July 17, 1981

HEADQUARTERS

Director General Mr. Y. Kurihara

Deputy Director General Mr. S. Ueshima Associate Director General Mr. Y. Saburi

Administrative Division	Director	Mr. K. Yanagibashi	Communication System and Apparatus Division	Director	Mr. S. Miyajima
General Affairs Section		Mr. S. Yamaguchi	Communication System Research Section		Mr. M. Yokoyama
Accounts Section		Mr. H. Watanabe	System Performance Research Section		Dr. Y. Kadokawa
Planning and Support Division	Director	Dr. N. Wakai	Standards and Measurements Research Section		Mr. A. Sugiura
Project Support Section		Dr. J. Suzuki	Applied Radio Physics Section		Dr. T. Igarashi
Technical Service Section		Mr. K. Nakamura	Marine Communication Research Section		Mr. S. Miura
Technical Consulting Division	Director	Dr. N. Nakahashi	Communication Apparatus Section		Mr. K. Konno
Senior Research Officer		Mr. K. Takeoka	Frequency Standard Division	Director	Mr. Y. Yasuda
International Radio Affairs Research Section		Mr. K. Sawaji	Atomic Standards Research Section		Mr. Y. Hayashi
Frequency Utilization Research Section		Mr. M. Yamaoka	Standard Frequency and Time Research Section		Dr. K. Yoshimura
Radio Application Research Section		Mr. A. Murakami	Standard Frequency and Time Dissemination Section		Mr. S. Kobayashi
Communication System Advisory Section		Dr. I. Kuriki	Special Research Section for Space Physics		Dr. K. Sinno
Information Processing Division	Director	Mr. H. Okamoto	Special Research Section for Atmospheric Radio Science		Mr. M. Fukushima
Information Processing Research Section		Mrs. H. Takahashi	Special Research Section for Radio Physics		Dr. K. Furutsu
Computer Applications Research Section		Mr. M. Yoshida			
Computer System Research and Service Section		Mr. K. Harada			
Speech Processing Research Section		Dr. M. Nakatsui			
Radio Wave Division	Director	Dr. Y. Hakura	BRANCHES		
Senior Research Officer		Dr. M. Ohshio	Kashima Branch	Director	Mr. K. Tsukamoto
Senior Research Officer		Mr. S. Watanabe	Deputy Director		Mr. F. Yamashita
Radio Propagation Research Section		Mr. T. Ishimine	Administration Section		Mr. T. Shichinohe
Ionospheric Radio Prediction Section		Dr. R. Maeda	Satellite Control Section		Mr. K. Muranaga
Space Physics Section		Dr. T. Ondoh	Space Communication Research Section		Mr. H. Inomata
Millimeter Wave Propagation Research Section		Dr. Y. Furuhashi	Space Communication Applications Section		Mr. K. Kosaka
Satellite Data Research Section		Mr. K. Aikyo	Space Research Section		Dr. N. Kawajiri
Satellite Communications Division	Director	Mr. K. Ikushima	Hiraiso Branch	Director	Dr. N. Matuura
Senior Research Officer		Mr. N. Imai	Upper Atmosphere Research Section		Dr. T. Ogawa
Fixed-Satellite Communications Research Section		Mr. Y. Otsu	Solar Radio Research Section		Mr. C. Ouchi
Satellite Broadcasting Research Section		Mr. S. Shimoseko			
Mobile-Satellite Communications Research Section		Mr. K. Takahashi			
Satellite Remote Sensing Division	Director	Mr. A. Sakurazawa	OBSERVATORIES		
Terrestrial Environment Research Section		Dr. N. Fugono	Wakkanai Radio Wave Observatory		Mr. I. Shiro
Ionosphere Research Section		Dr. S. Miyazaki	Akita Radio Wave Observatory		Mr. C. Nemoto
			Inubo Radio Wave Observatory		Mr. S. Isozaki
			Yamagawa Radio Wave Observatory		Mr. K. Ishizawa
			Okinawa Radio Wave Observatory		Mr. R. Tanaka