

# 郵政省 通信総合研究所

発行元

郵政省 通信総合研究所 企画課

〒184 東京都小金井市貫井北町4-2-1

Tel . (0423)27-7465

Fax . (0423)27-7587

(JULY. 1992)

 COMMUNICATIONS  
RESEARCH  
LABORATORY

Ministry of Posts & Telecommunications Japan



## 通信総合研究所のあらまし

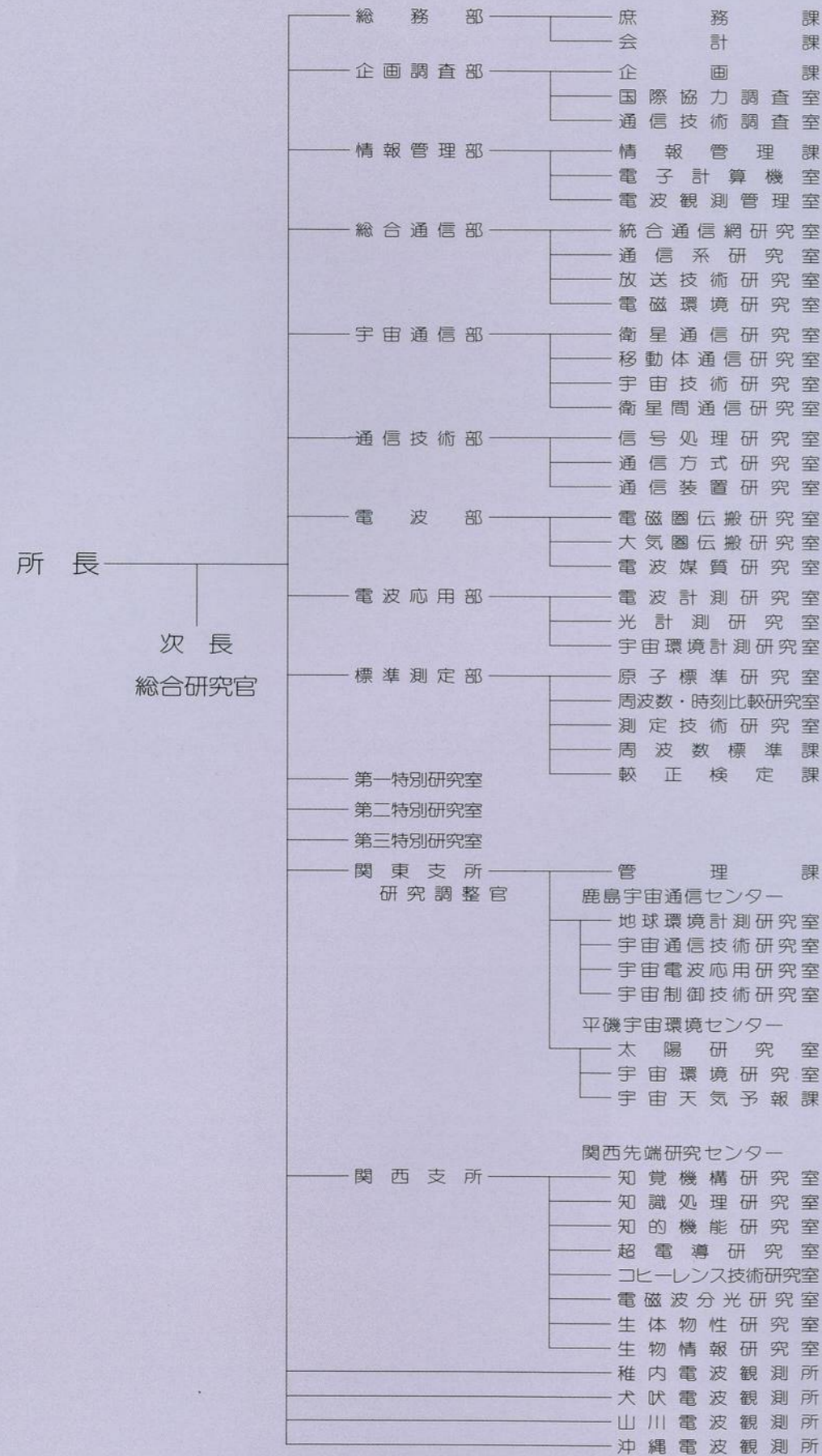
郵政省通信総合研究所は、情報通信分野における唯一の国立研究機関として情報、通信、電波の各分野にわたって、基礎から応用まで幅広い研究を行っています。当研究所における電波研究は、前身である通信省電気試験所時代から約 100 年の歴史を持ち、昭和 27 年 8 月に発足した電波研究所時代にも活発な研究を行ってきましたが、昭和 63 年には名称を現在のものに改めるとともに、研究内容も 21 世紀をめざすのにふさわしく衣替えしました。平成元年には基礎的・先端的な研究を目的とする電気通信フロンティア研究計画の拠点として関西支所を設立し、平成 3 年には新庁舎を完成させ、8 研究室体制により本格的な研究を開始しました。さらに関東支所の全面的な組織再編を行い、鹿島宇宙通信センターには宇宙制御技術研究室を、平磯宇宙環境センターには宇宙天気予報課を加え宇宙時代にふさわしい研究体制を整えました。

当所は、このように研究体制を充実させつつ、高機能知的通信の研究、人間・生体情報の研究、有人宇宙時代通信の研究、地球惑星系環境の研究、電磁波物性・材料の研究の 5 研究分野を柱にして新しい研究プロジェクトも意欲的に開始し、21 世紀に向かって高度情報社会を支える基礎技術の研究に取り組んでいます。

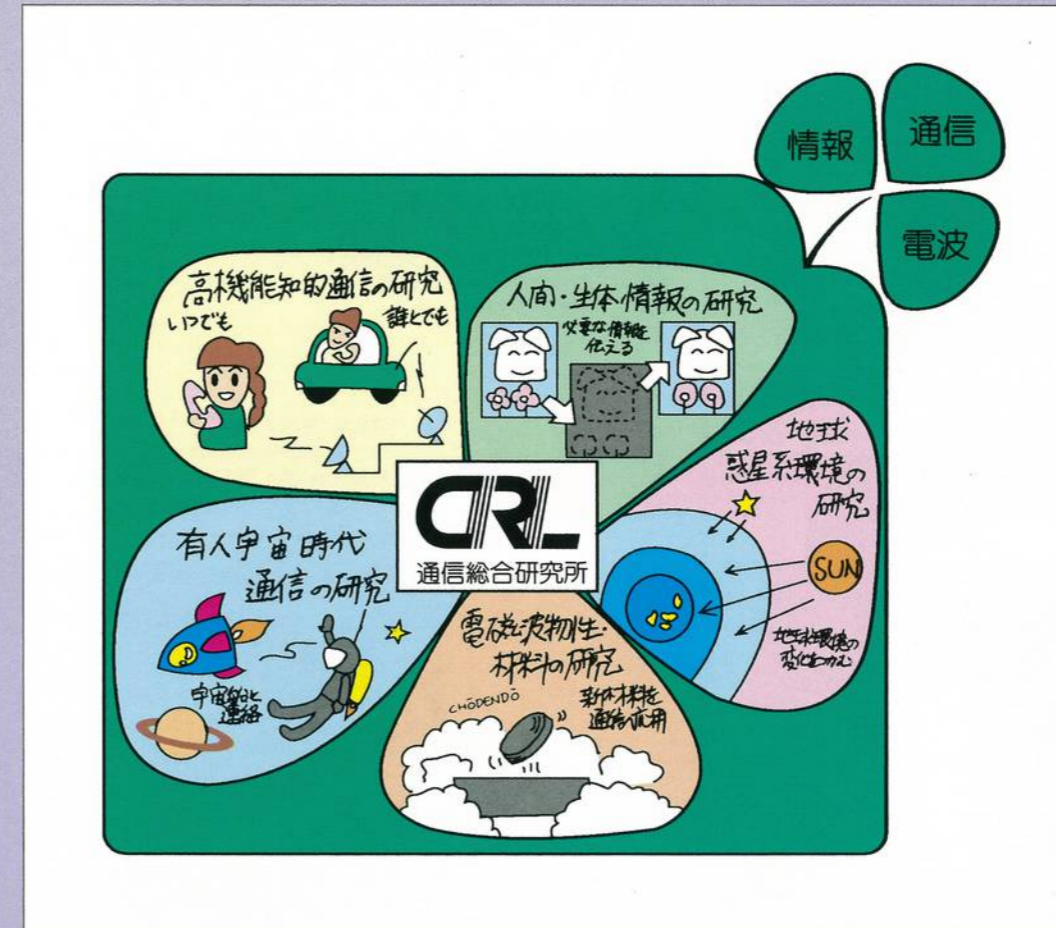
## 通信総合研究所の沿革

- 明治29.10 通信省電気試験所に無線電信研究部を設置
- 大正 4. 1 通信省電気試験所平磯出張所設置
- 昭和10. 5 型式検定制度確立
  - 15. 1 標準電波(JJY)発射業務開始
  - 18. 8 小平庁舎(現本所構内)にて電離層定常観測開始
  - 20. 9 通信院電波局大平測定所犬伏分室発足(現犬伏電波観測所)
  - 21. 7 稚内、山川電波観測所設置
  - 23. 6 文部省電波物理研究所を統合
  - 24.12 秋田電波観測所設置
  - 27. 8 郵政省電波研究所発足
  - 32. 7 世界日警報の西太平洋地域センターと電離層 C2 世界資料センターに指定
  - 12.10 世界初の人工衛星(ソ連のスポーツニク1号)からの電波の受信に成功
  - 35. 2 南極昭和基地において電離層観測を開始
  - 38. 8 茨城県鹿島町に直径 30 mφパラボラアンテナ施設完成
  - 39. 5 鹿島支所が開設される
  - 41. 4 平磯電波観測所が平磯支所となる
  - 47. 5 沖縄の本土復帰にともない沖縄電波観測所新設
  - 63. 4 電波研究所から通信総合研究所に名称変更
- 平成 1. 5 関西支所発足、鹿島支所と平磯支所を統合して関東支所とする
- 2.10 国際地球回転事業 VLBI 技術開発センター発足  
現在に至る

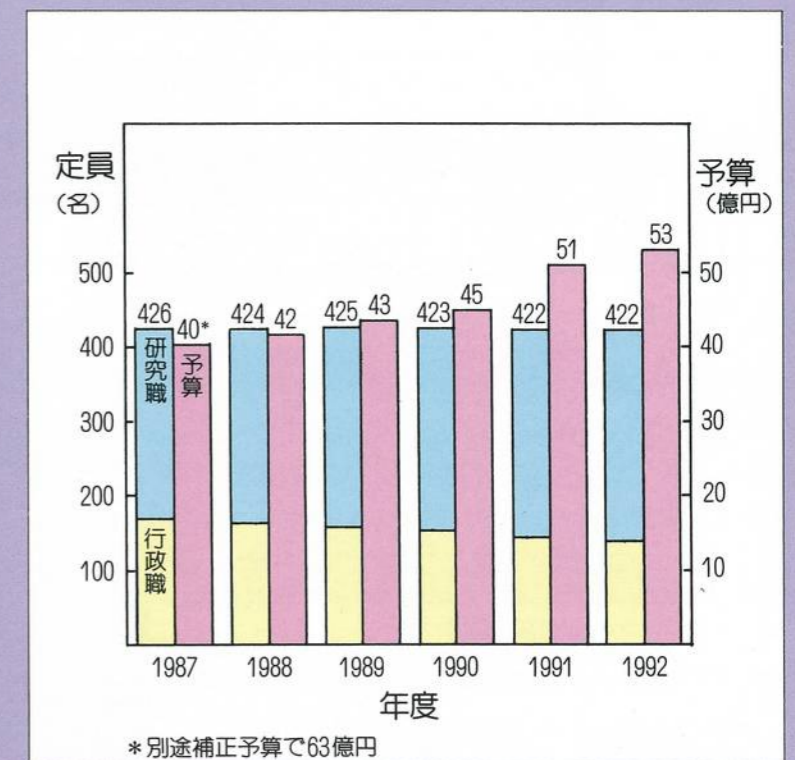
# 通信総合研究所の組織図



# 21世紀を目指した主要研究分野

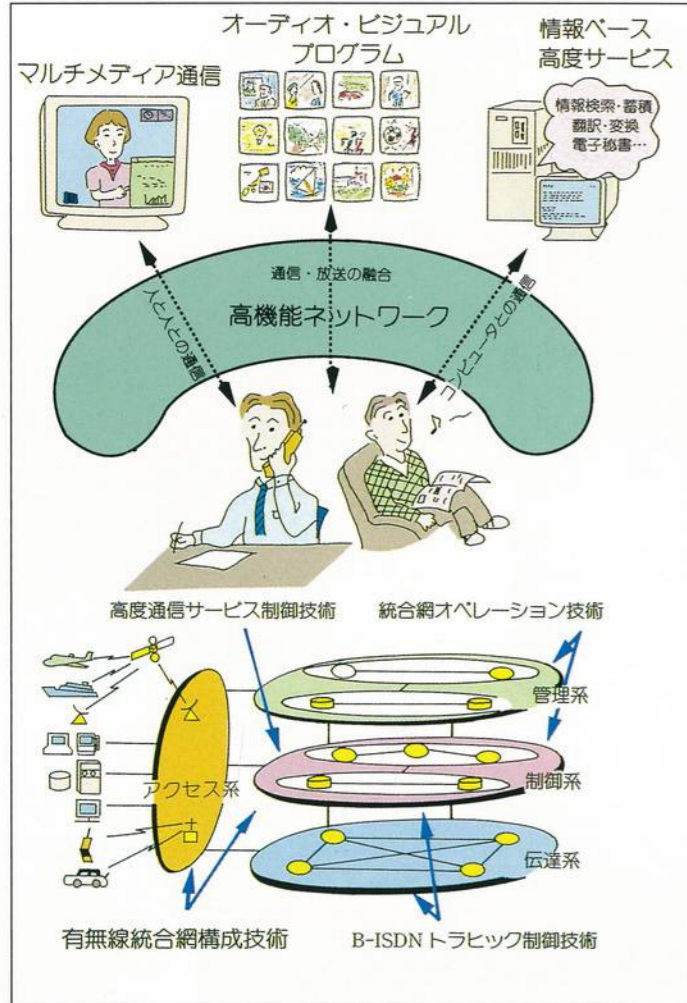


予算及び定員の推移

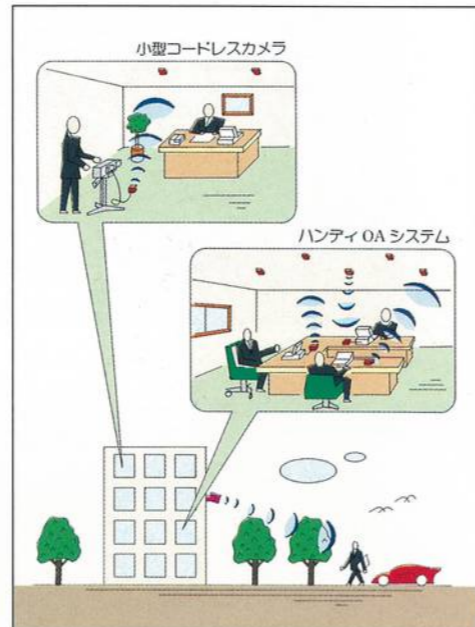


# 高機能知的通信の研究

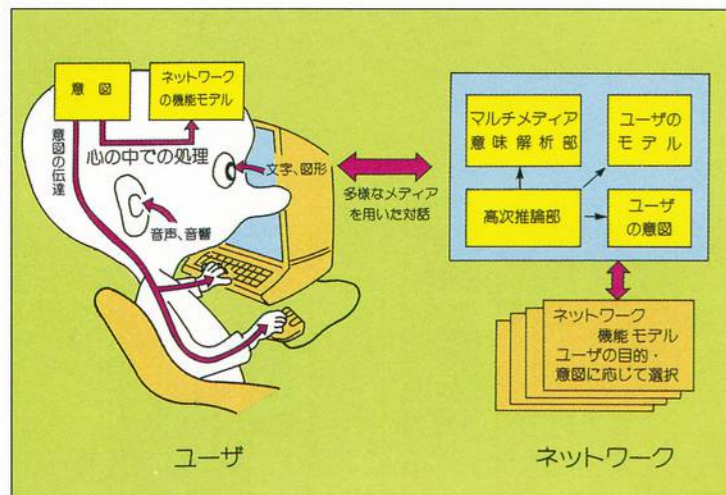
HIGHLY INTELLIGENT COMMUNICATIONS



◀高機能ネットワークの研究  
広帯域通信網、通信サービス制御、有無線統合網など、通信網の働きを高度化する基本技術の研究を行っています。



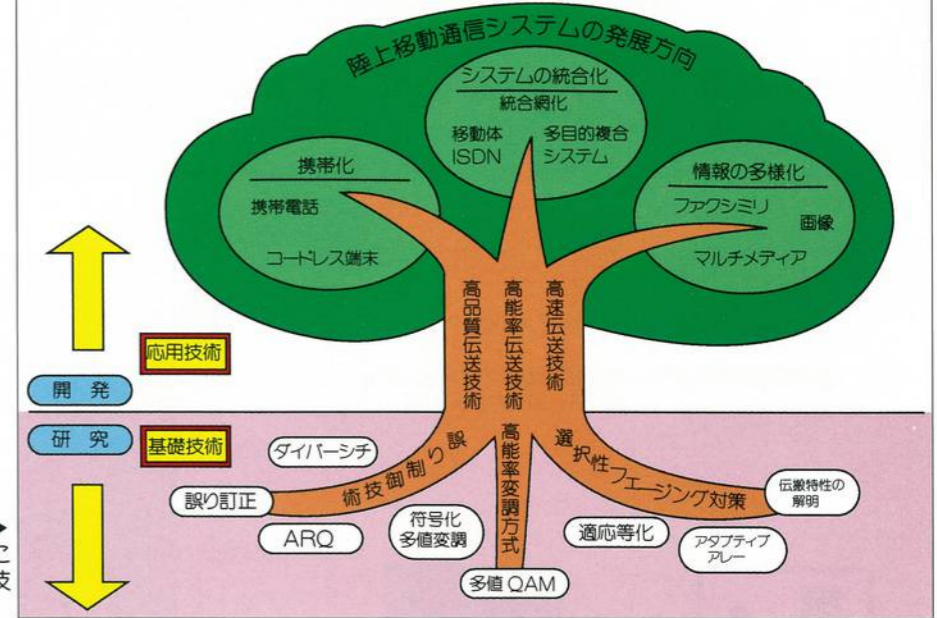
▲ミリ波構内通信システム  
ミリ波帯では画像や高速のデータなど非常に多くの情報を個人に自由に送ることができるようになります。



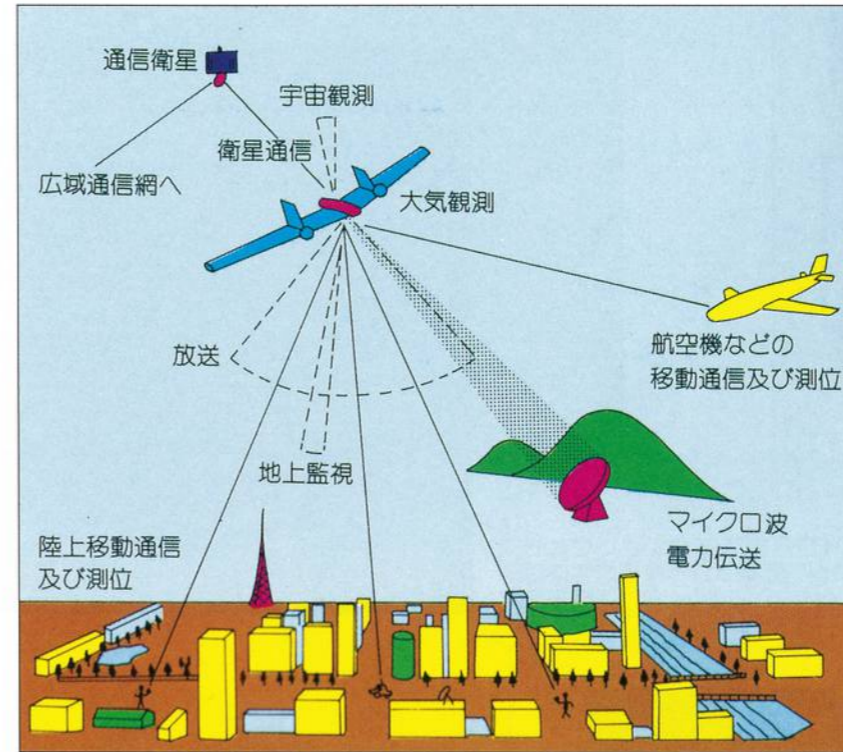
▲ネットワークとユーザの対話モデル  
人とシステムの対話モデルに基づき、ユーザの意図を理解して、対話により利用を支援するシステムの開発を行います。  
実際にシステムをユーザに利用してもらい、人とシステムとの対話の解析、システムの評価などを行います。



## 陸上移動通信の高度化をめざして



デジタル通信方式の研究  
陸上移動通信の高度化を目標に高速・高品質・高効率無線伝送技術の研究を行っています。



▲マイクロ波電力伝送の受電用レクテナ。

◀成層圏無線中継システムの研究  
成層圏を飛行する無人のプラットフォームを用いて通信の中継等を行うシステム。

高度情報社会の発展に応じ、「いつでも、どこでも、誰とでも、様々なメディアで、個人にあった通信が出来る」という通信の究極の形態を目標に、基礎から応用まで幅広い分野で、通信網、通信システム、通信技術の研究を行っています。

「どこでも」の実現のため、自動車電話や携帯電話などの移動体通信や無線 LAN 用の新しい周波数資源の開拓をめざし、マイクロ波帯やミリ波帯の伝搬特性、変調方式並びにデバイスの研究を、「様々なメディア」では、通信・放送の信号処理・符号化技術や無線伝送技術、通信装置の研究を行っています。これらに共通する課題として、種々の用途のアンテナの研究や、電子機器からの電磁波が無線通信に与える妨害を把握する電磁環境の研究が上げられます。

「いつでも、誰とでも」のためには、高機能な通信網の構成方法や制御技術の研究を、「個人に合った」通信のために、知識処理技術に支援されるネットワークヒューマンインターフェースの研究を行っています。

また、成層圏(地上 20km)における無人飛行機を用いた無線中継システムとそれに必要なマイクロ波電力伝送、未開拓・未活用の光領域での通信に関する基礎研究も行っています。

# 人間・生体情報の研究

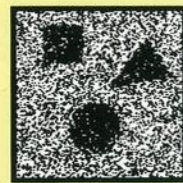
## HUMAN AND BIOLOGICAL INFORMATICS

### 2次元画像の認識の研究

マルコフ確率場モデルを用いた画像処理(画像復元の例)



1 原画像



2 劣化画像

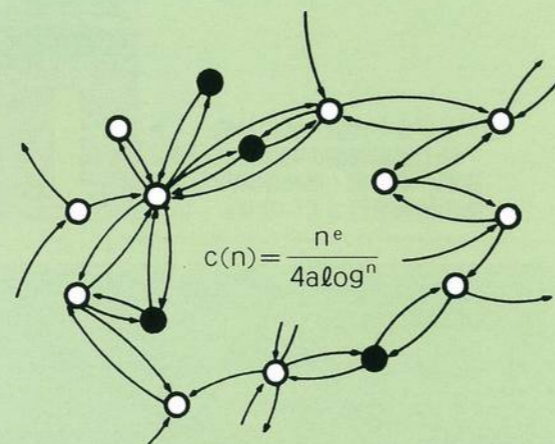


3 復元画像



1と3の差

### 連想記憶

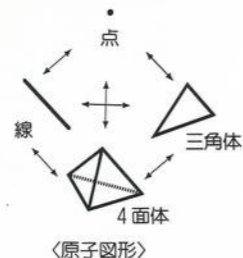
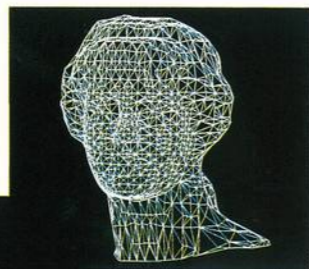


連想記憶ニューラルネットの静的、動的特性の解析

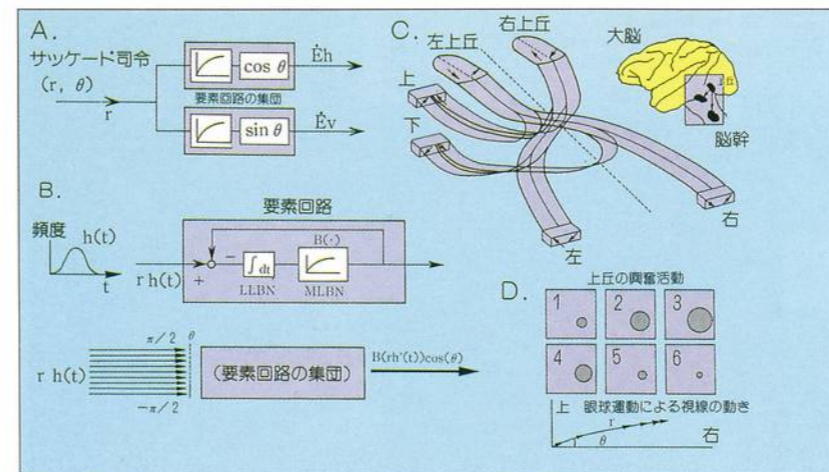
### 空間の表現と認識・理解

原子図形を用いた

3次元統一形状モデリング



◀原子図形を用いて3次元形状モデルを統一し、超並列図形処理を目指します。



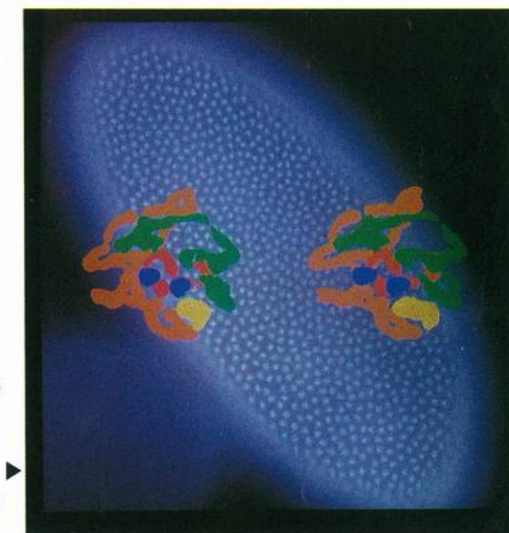
- A. サッケード指令(振幅  $r$ 、方位  $\theta$ )から水平・垂直方向の速度成分が生成される論理図
- B. ブロック図Aを実現する集団コーディングの回路図
- C. 上丘から脳幹のプレモータニューロンへの線維投射様式(理論的予測)
- D. 上丘の興奮活動と、それによって引き起こされる眼球運動(サッケード)の計算機シミュレーション

◀ 随意的な眼球運動、サッケードを生成する脳の下部機構のモデル



◀ ガラス上に固定したミオシン分子の上を滑るアクチンフィラメント

シウジョウバエ胚(背景写真)の細胞核内に収納された遺伝子情報の3次元モデル ▶



近年のライフサイエンス研究の急速な進歩は、人間の脳の働きや分子・細胞レベルでの生体の優れた機能を明らかにしつつあります。このような機能を学び、利用することにより、情報通信の高度化をはかることが可能になってきました。

そこで、学習・連想等の人間を含む生体の優れた機能や人間の優れた知能を学び、人間の知的活動を本格的に支援できるシステムの構築や、視聴覚における大量の情報の効率的な処理・伝送を目指して研究を行なっています。

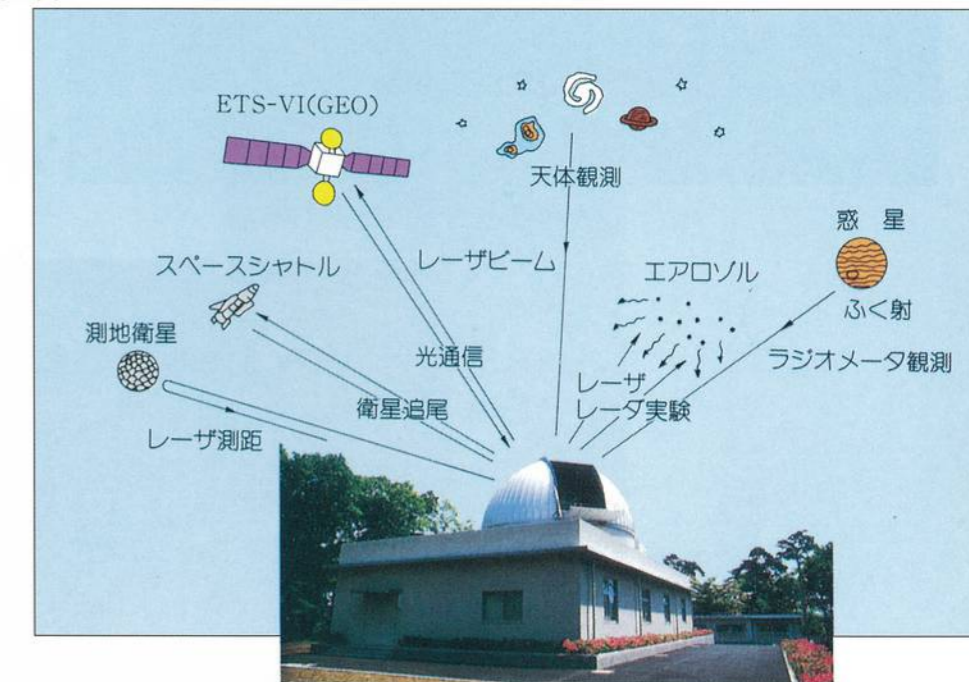
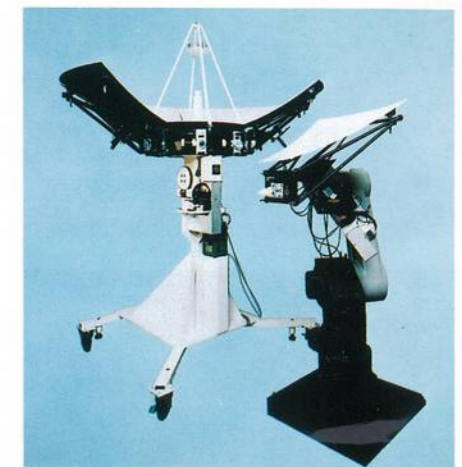
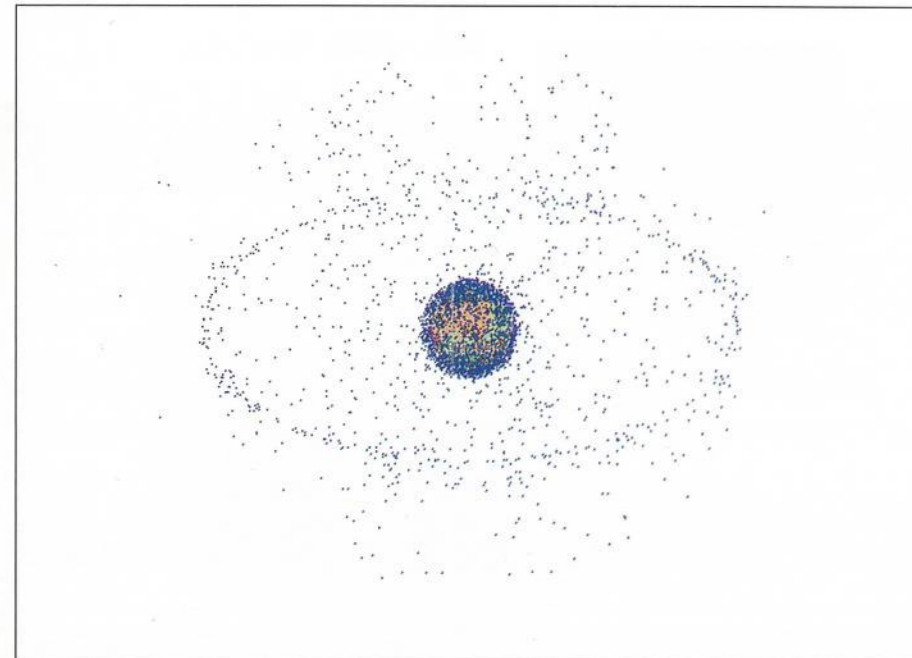
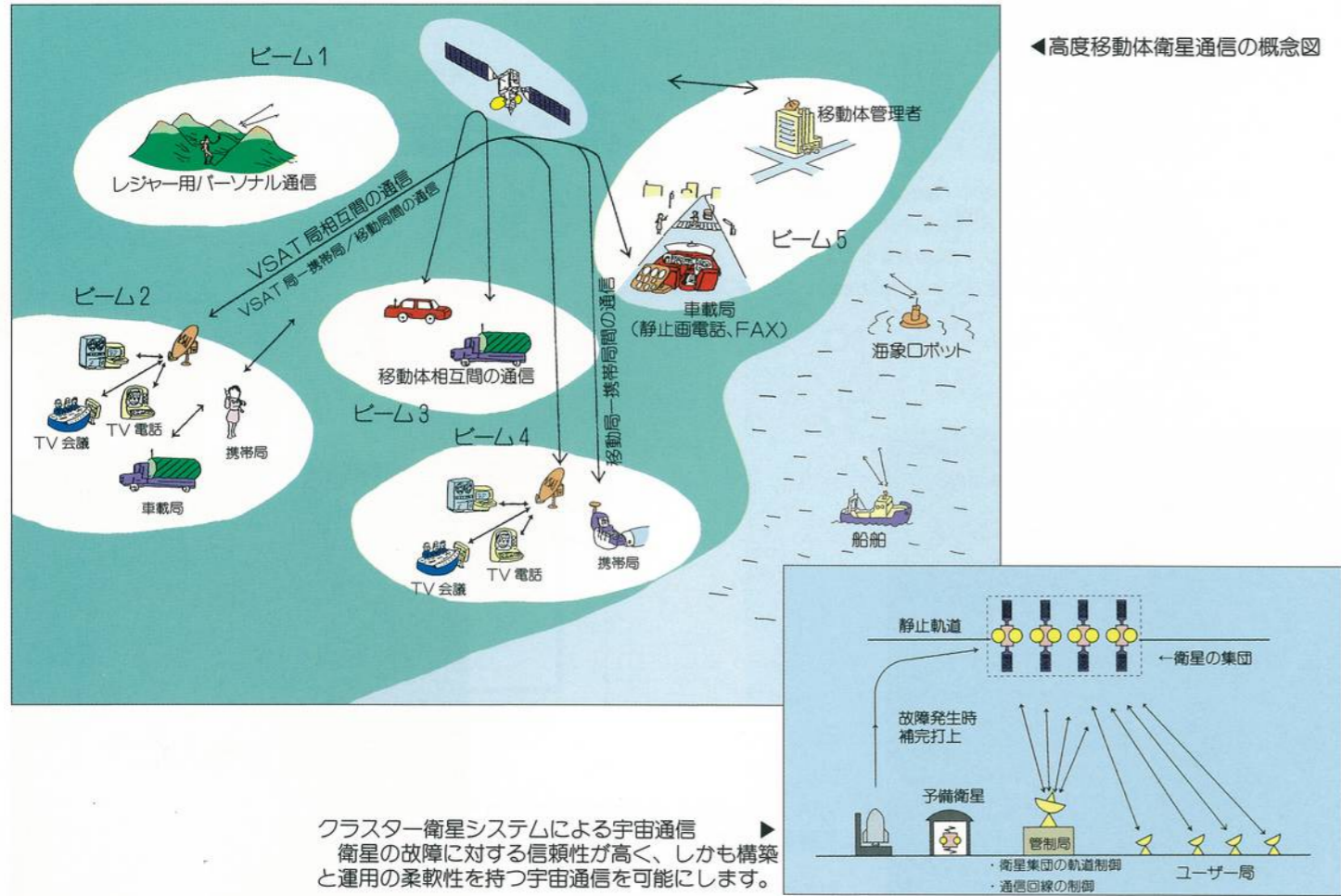
また、バイオチップ・バイオデバイスが将来実用化されるための基礎研究として、生体の外部刺激に対する情報処理、伝達機構の研究をはじめ、超高密度情報をもつ染色体の構造や、これらの機能を担う分子の基本的な働きを研究しています。

最近の分子生物学の著しい進展と顕微鏡技術の発展は、細胞内の特定の分子だけ見ることを可能にしました。これをさらに発展させ、コンピュータと連動した3次元画像化装置を用いて、微小な細胞内で起こる複雑な現象の研究も行なっています。

これらの研究は、郵政省が推進している「電気通信フロンティア研究」プロジェクトの一翼でもあります。

# 有人宇宙時代通信の研究

COMMUNICATIONS TECHNOLOGY IN THE MANNED SPACE ERA

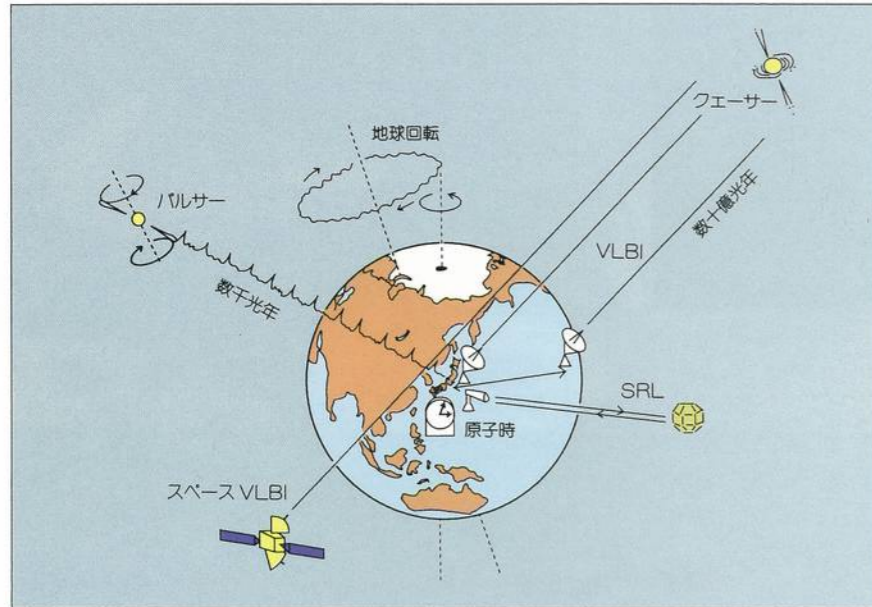


21世紀には宇宙における有人活動がますます盛んになると予想されます。その時、宇宙空間を舞台にした通信は、人類の宇宙活動を支える基盤技術として重要な役割を演ずることになります。そして、それは月や惑星なども含んだ3次元的な通信ネットワーク、超遠距離の大容量通信といった特徴を持つため、従来の宇宙通信技術の単なる延長ではなく、来るべき有人宇宙時代に備えて新しい宇宙通信の研究が必要となります。

このため、これまで培った衛星通信・放送技術を生かした移動体衛星通信技術、衛星間通信技術、光宇宙通信技術などの研究を進めています。また、腕時計型送受信機による通信をめざした超小型衛星通信装置の研究も進めています。将来は、宇宙居住施設(スペースコロニー)内での通信やコロニーどうしの通信、月・惑星基地やそれらに向けて航行中の宇宙船との通信などに、研究分野を広げていく予定です。

# 地球惑星系環境の研究

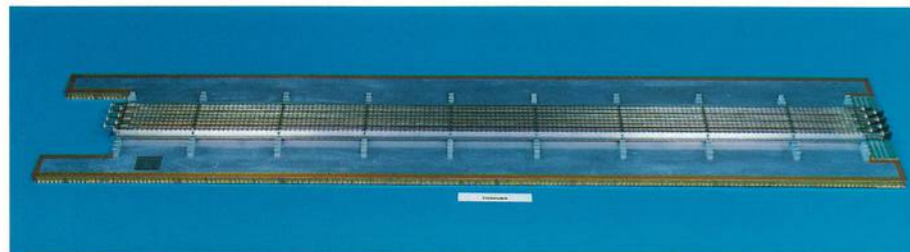
SPACE AND EARTH SYSTEM SCIENCE



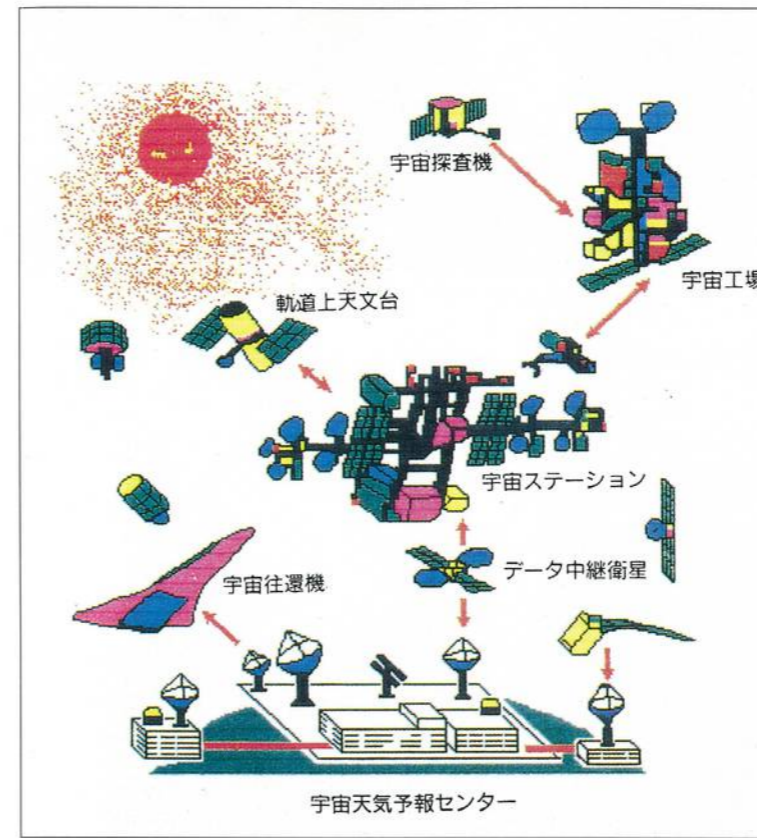
◀ 精密測位技術と高精度時系の統合により、地球と宇宙空間の座標系確立に貢献します。



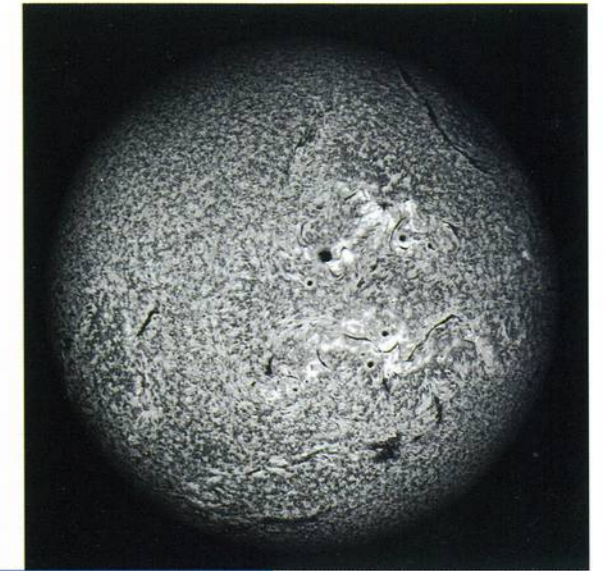
▶ 航空機搭載マイクロ波映像レーダによる雲仙・普賢岳の観測  
雲・噴煙におおわれ、目では見えない条件における雲仙普賢岳周辺のレーダ映像です。



◀ 熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 搭載降雨レーダアンテナ部の試作モデル  
アクティブアレイ方式の降雨レーダ用の導波管スロットルアンテナを開発しました。



▲ 広大な宇宙空間は放射線等が飛び交っており、非常に過酷な環境にあります。このような宇宙空間を利用しやすくするために「宇宙天気予報の研究」が必要なのです。



▶ 宇宙空間の乱れの源となる太陽を精密に観測するため、最新鋭の望遠鏡を設置し観測を行っています。

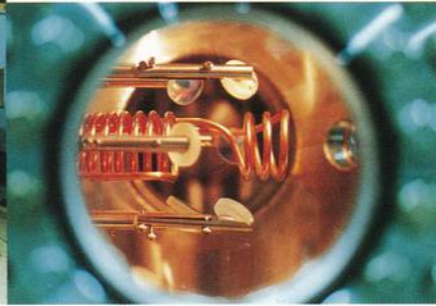
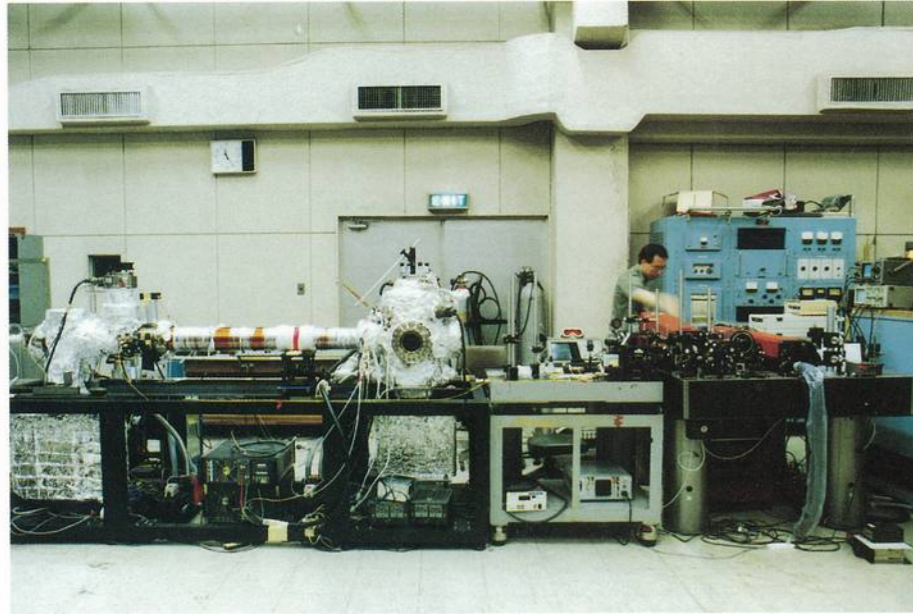
近年、身の回りの自然や地球環境を深く理解し、守っていくことの大切さが認識されてきています。その理由は人間活動の活発化と科学技術の進歩にともなってそれまで想像もつかなかったほど自然が改変されることがわかってきたからです。この傾向は 21 世紀に向けてますます深刻になると予想されます。地球環境を保全し生命を守るためには地球環境の詳しい理解が必要です。

太陽は地上の生命や自然にとってのみならず、惑星間空間の諸現象にとっても根本的なエネルギー源です。21 世紀には、人間活動の舞台は地上から宇宙にまで広がって行きます。宇宙空間は太陽からの放射に直接さらされているため、非常に過酷な環境にあります。地球環境と同様に宇宙の環境の理解も重要になってきます。

そこで、これまで長年培ってきた電波に関する様々な知識と技術を基礎に、地球惑星系環境を研究するための先進的な電磁波技術を開発し、地震予知のための地殻プレート運動、異常気象や気候変動に関する熱帯降雨、オゾン及びオゾン破壊を促進する微量分子、大気及び洋上の風、陸域及び海域のマイクロ波映像、中・高層大気、太陽活動や宇宙空間の擾乱予報などの研究を行っています。当所の各センターや電波観測所はもとより内外の研究機関と協力し、南極観測にも参加して研究を進めています。

# 電磁波物性・材料の研究

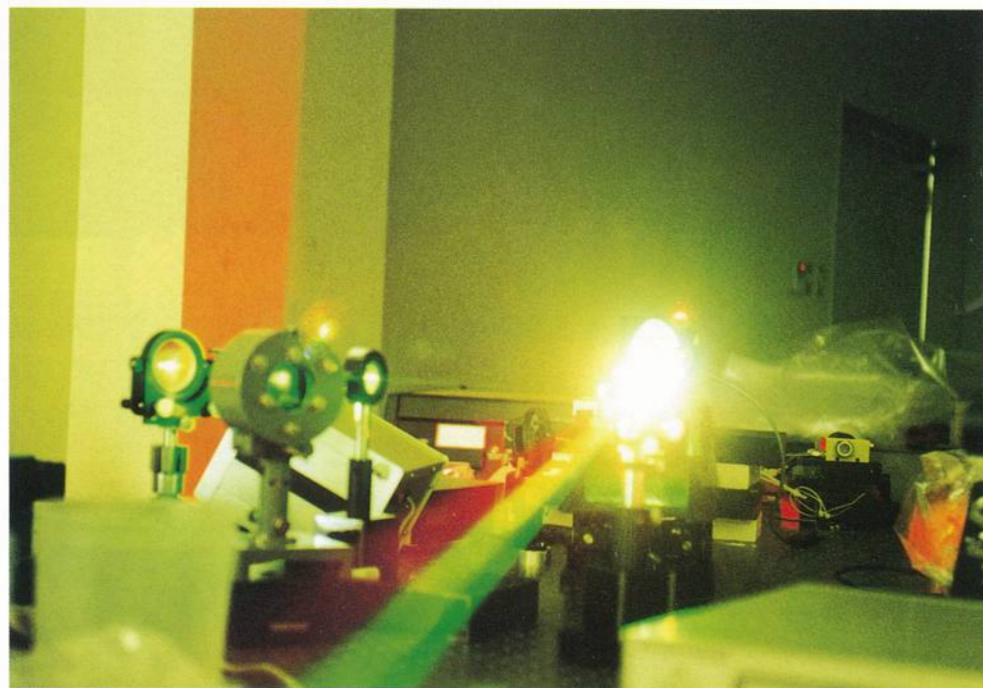
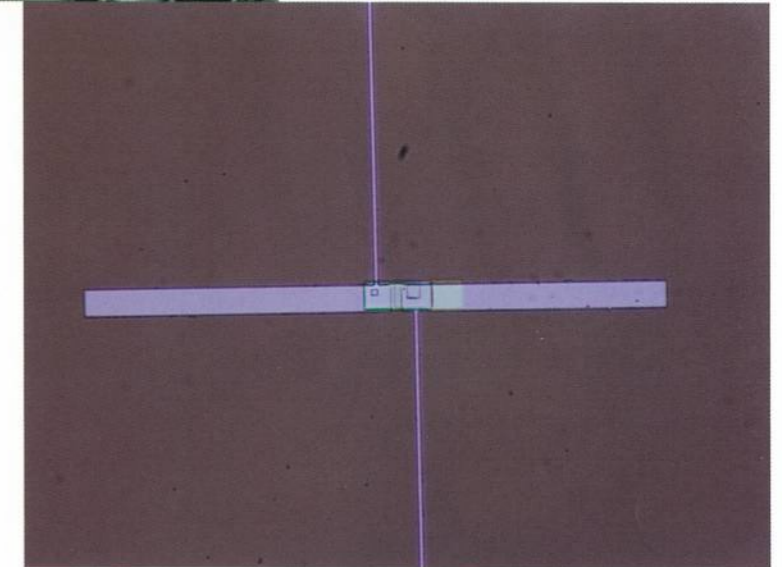
MATERIAL SCIENCE AND QUANTUM DEVICES



▲セシウム原子ビームのレーザー冷却とトラッピング装置  
セシウム周波数標準器の精度改善のため、セシウム原子ビームをレーザー光を用いて減速したり、閉じ込めたりするための装置



▲近ミリ波帯酸化超電導薄膜作製装置  
及び Nb 薄膜ジョセフソン素子 ▶



▶ Nd:YAGレーザー第2高調波の非線形光学過程によって発生されるスウィースト光の研究

情報通信や計測の分野における技術開発の飛躍的な進展には、システムの研究と同時に、新しい機能を持った素子の出現や新しい物理現象の発見も大きく関与しています。

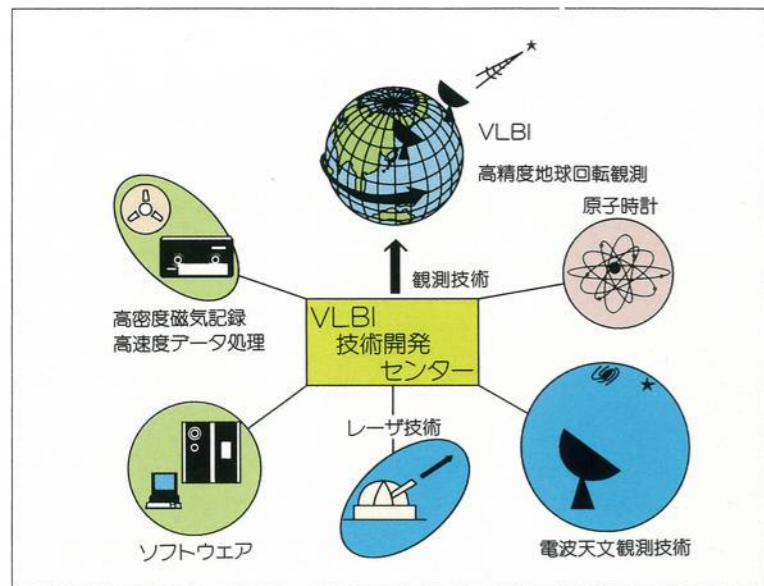
そこで、物質と電磁波との相互作用の研究を通して、物性科学を新たな情報通信や計測に応用するための基礎的技術の開発を進めています。超電導現象を利用した検出器や超電導アンテナの研究、真空紫外光等の新しい波長帯でのレーザーの研究、従来のレーザー技術では得られない新しい光(スウィースト光)の研究、新しい機構によるレーザー(ホットキャリアレーザー)の研究、さらに超短パルスレーザーの研究などで成果をあげています。

電磁波物性のもうひとつの応用として、周波数と時刻の精密な標準を決める原子時計の技術があります。当所は周波数と時刻の国家標準を維持しており、さらに超安定な標準を実現するためレーザー技術の応用など常に新しい技術開発をすすめています。また、これらの基礎的技術として超高分解能分光に関する研究があり、レーザー冷却やイオン蓄積技術の研究をすすめています。

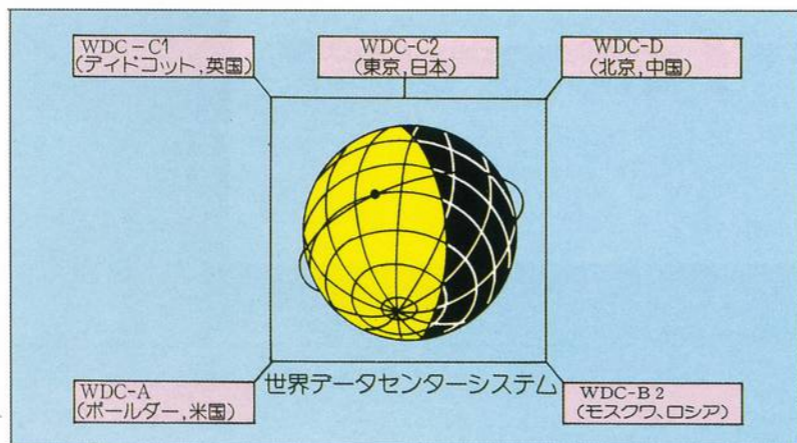
電磁波物性や材料の研究、精密な周波数標準の研究には、将来の高速・高性能な未来型電気通信の実現や、さまざまな分野での精密な計測技術への応用ばかりでなく基礎科学の学術的フロンティアを切り開いて行くことが期待されています。



# 情報サービス業務



◀ 国際地球回転事業(IERS)  
VLBI 技術開発センター  
IERS はハイテク技術を用いた高精度な地球回転の国際観測事業です。この技術レベルの維持、高度化を図り、地球環境の監視、宇宙開発、国際精密地上座標確立に貢献します。



電離層世界資料センター(C2センター)  
電離層に関するデータを収集・保管しています。また、他の資料センター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。



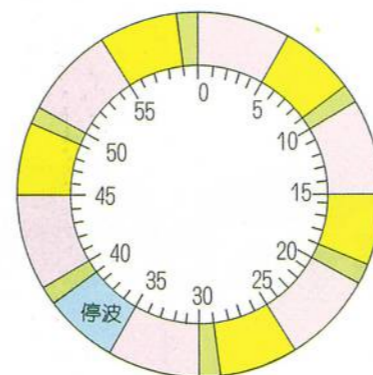
◀ 西太平洋地域警報センター  
当所は、ウルシグラム(電離層や地磁気、太陽、宇宙線等の観測データ)の西太平洋地域の警報センターとして、世界日警報とウルシグラム情報を、アジア全域へ、毎日放送(10.415 MHz、15.950 MHz)しています。



## ▲電離層定常観測

時々刻々変化する電子密度の分布状態や、電離層伝搬に必要な情報を取得するために、15分ごとに上空に電波を発射して、電離層の定常観測を実施しています。

観測は、稚内、国分寺、山川、沖縄、南極昭和基地の5ヶ所で行われています。



## ◀ 標準電波の発射業務

当所は、わが国の周波数と時間の標準及び標準時を設定し、それらを標準電波にのせて放送しています。また、国際的な取決めにしたがって、うるう秒調整を実施し、協定世界時(UTC)と地球自転時(UT 1)との整合も行っています。標準電波の放送周波数は、2.5、5、8、10、15 MHz (JJY)、および 40 KHz (JG 2 AS)です。

名称	テレホンサービス用電話番号	問合せ用電話番号
通信総合研究所	0423-21-4949	0423-27-7476
平磯宇宙環境センター	0292-65-7575	0292-65-7121
稚内電波観測所	0162-22-4949	0162-23-3386
秋田分室	0188-31-1919	0188-32-3767
山川電波観測所	09933-4-1919	09933-4-0077
沖縄電波観測所	098-895-4949	098-895-2045
犬吠電波観測所	.....	0479-22-0871
近畿電気通信監理局	06-949-4949	.....

## ▲電波擾乱予報のテレホンサービス

当所では、電波擾乱予報のテレホンサービスを行っています。その内容は伝搬予報に必要な太陽黒点数、太陽及び地磁気活動の概況、異常現象速報などです。全国7カ所に設置したサービス用電話により利用者に提供しています。またファックスによる太陽地球環境予報のサービスも行っています。



## ◀ 無線機器の型式検定及び校正

海上人命安全条約や電波法などに基づいて、船舶用救命無線機、レーダー、自動車無線電話機等の型式検定を行い、電気通信監理や電波利用の促進に役立っています。

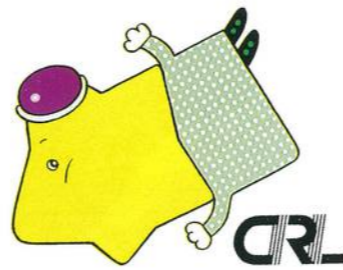
## 通信総合研究所の出版物

1. CRL ニュース(月刊)
2. 通信総合研究所年報(年1回)
3. 通信総合研究所季報(季刊)
4. Journal of the Communications Research Laboratory(年3回)
5. Ionospheric Data in Japan(月刊)
6. Standard Frequency and Time Service Bulletin(月刊)
7. Catalogue of Data in World Data Center C2 for Ionosphere(年1回)
8. Ionospheric Data at Syowa Station (Antarctica) (年2回)

# 通信総合研究所 各施設の所在地



通信総合研究所本所(35° 42.4' N 139° 29.3' E)  
敷地面積(121,078㎡)  
184 小金井市真井北町 4-2-1  
Tel .0423-21-1211 代  
Fax.0423-27-7596



山川電波観測所(31° 12.1' N 130° 37.1' E)  
敷地面積(35,872㎡)  
891-05 鹿児島県指宿郡山川町成川 2719  
Tel . (09933)4-0077  
Fax .(09933)5-2077



沖縄電波観測所(26° 16.9' N 127° 48.4' E)  
敷地面積(8,488㎡)  
901-24 沖縄県中頭郡中城村字久場台城原 829-3  
Tel .(098)895-2045  
Fax.(098)895-4010



関西支所(34° 42.3' N 134° 57.2' E)  
敷地面積(87,583㎡)  
651-24 兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡 588-2  
Tel . (078)967-4196  
Fax .(078)967-4198



稚内電波観測所(45° 23.6' N 141° 41.1' E)  
敷地面積(25,205㎡)  
097 北海道稚内市緑 2-3-20  
Tel .(0162)23-3386  
Fax.(0162)24-3227



関東支所 平磯宇宙環境センター(36° 22.0' N 140° 37.5' E)  
敷地面積(31,106㎡)  
311-12 茨城県那珂湊市磯崎町 3601  
Tel . (0292)65-7121 代  
Fax .(0292)65-7209



関東支所 鹿島宇宙通信センター(35° 57.2' N 140° 40.0' E)  
敷地面積(81,440㎡)  
314 茨城県鹿島郡鹿島町平井 893-1  
Tel . (0299)82-1211 代  
Fax .(0299)83-5728



大吠電波観測所(35° 42.2' N 140° 51.5' E)  
敷地面積(6,283㎡)  
288 千葉県銚子市天王台 9961  
Tel . (0479)22-0871  
Fax .(0479)25-0675