

第3章 ゆとりと活力のある情報社会の形成 と電波利用

我が国では、全国に張り巡らされた加入電話網と中継系に利用されているマイクロウェーブに象徴されるように、今日までに有線系の通信手段と無線系の通信手段とが互いに補完し合い、高度な通信網が形成されてきた。このようなほぼ成熟した通信網の存在を背景として、現在多彩な通信サービスが提供されている。なかでも、近年、自動車電話をはじめとする移動通信の急速な普及に見られるように、電波を利用した無線通信の重要性に注目が集まっている。また放送においても、多メディア・多チャンネル化の流れを促進する重要なメディアである。

電波は、衛星を介した通信・放送により情報を瞬時のうちに世界的に共有させることが可能であり、情報交流を通じた国際化に貢献すると同時に、「いつでも、どこでも、だれとでも」という通信の究極の目標を達成するための不可欠なツールともなっている。また電波は、通信や放送以外にも、家電、医療から測量、地球環境保全まで幅広い分野で活用されている。

このように電波は、今や快適な日常生活を送る上で欠くことのできないものとなっており、電波利用に対するニーズは、今後ますます増大すると考えられる。しかし一方で、電波は限りのある希少な資源であり、これを有効に活用していくこともまた重要である。

本章では、豊かさを等しく実感できる国民生活を実現するための、ゆとりと活力のある情報社会の形成に向けて、電波が今後果たすべき役割と課題について論じていくこととしたい。

第1節 現代社会と電波利用

1 電波利用の枠組み

(1) 電波利用の歩み

電波^(注)が人間社会に登場したのは19世紀の後半であり、電波利用の歴史は100年あまりにしか過ぎない（第3-1-1表参照）。

電波利用の歩みにおける重要な出来事としては、海上における人命の安全確保の手段として発展した無線電信の開始、新聞と並ぶ生活に密着したマスメディアとして定着したラジオ放送の開始、映像を家庭にもたらし娯楽の大きな部分を占めるに至ったテレビジョン放送の開始、宇宙空間の利用により国際通信の拡大をもたらした衛星通信の開始が挙げられる。

ア 無線電信の開始

電波の存在が理論的に提唱されたのは1864年のことであり、英国のマックスウェルによってであった。さらに、1888年にドイツのヘルツは電磁波の存在を初めて実証した。これを受けて電磁波を通信に利用する研究が進み、1895年にはイタリアのマルコーニが電波でモールス信号を送る実験に成功した。これが無線電信の始まりである。我が国における無線電信の研究については、マルコーニの無線電信の実験に遅れることなくわずか1年の1896年（明治29年）に逓信省電気試験所に無線電信研究部が設置され、1897年（明治30年）には東京湾内で1カイリの無線電信実験に成功した。

(注) 電波とは、「電波法」に、「三百万メガヘルツ以下の周波数の電磁波をいう。」と定義されている。

第3-1-1表 電波利用における主な出来事

西暦	元号	電 波 利 用 に お け る 主 な 出 来 事
1864	元治元年	●マックスウェル(英国)が電波の存在を理論的に証明
65	慶応元年	●万国電信連合設立(有線通信)
88	明治21年	●ヘルツ(ドイツ)が電磁波の存在を実証
95	28年	●マルコーニ(イタリア)が無線電信の実験に成功
96	29年	○通信省電気試験所に無線電信研究部開設
97	30年	○東京湾内1カイリ無線電信実験に成功
1901	34年	●マルコーニ(イタリア)が大西洋横断無線電信に成功
06	39年	●第1回国際無線電信会議(ベルリン)開催、国際無線電信連合設立
08	41年	○通信省、銚子等国内数か所に無線電信局を設置
12	45年	○島根県一宮無線電話を製作(T Y K式無線電話)
14	大正3年	●タイタニック号事件
15	4年	●海上における人命の安全に関する国際会議(ロンドン)
16	5年	○電波監理、無線従事者の検定等を規定した無線電信法公布
20	9年	●T Y K式無線電話装置により一般公衆通信の取扱開始
25	14年	●ピッツバーグ(米国)でラジオ放送開始
26	15年	○東京放送局ラジオ放送開始
28	昭和3年	○(社)日本放送協会発足
32	7年	○船舶無線電話開始
34	9年	●第13回万国電信会議、第4回国際無線電信会議(マドリッド)開催、ITU発足
47	22年	○国際電話開始(東京—マニラ間:短波使用)
48	23年	●ICA設立
49	24年	●米国、英国、フランス、旧ソ連でテレビ放送開始
50	25年	●ITU、国際連合の専門機関となる
51	26年	○日本、ITUに加盟
52	27年	○郵政省、電気通信省設置
53	28年	○電波法、放送法、電波監理委員会設置法のいわゆる「電波三法」施行、NHK設立
57	32年	○民間ラジオ放送開始
58	33年	○電波監理委員会廃止、郵政省に電波行政移管
59	34年	○電気通信省廃止、日本電信電話公社発足
60	35年	○KDD発足
62	37年	○NHK及び民間テレビジョン放送開始
63	38年	●旧ソ連が人類初の人工衛星「スプートニク1号」打ち上げ
64	39年	●IMCO設立(1982年にIMOに改称)
65	40年	○船舶電話サービス本実施
67	42年	○NHK及び民放がテレビジョンのカラー放送開始
68	43年	●米国が通信衛星「テラスター1号」打ち上げ(米国—英国間でテレビ中継成功)
70	45年	○通信衛星「リレー1号」による日米間テレビ中継実験成功(ケネディ大統領の暗殺)
77	52年	●インテルサット発足
78	53年	○東京オリンピック開催
79	54年	●世界初の商業衛星「インテルサット1号」打ち上げ
80	55年	○日米間国際商業衛星通信開始
82	57年	○無線呼出しサービス開始
83	58年	○国産初の人工衛星「おおすみ」打ち上げ
85	60年	○我が国初の通信衛星(CS)打ち上げ
86	61年	○我が国初の放送衛星(BS)打ち上げ
87	62年	●インマルサット発足
89	平成元年	○自動車電話サービス開始
91	3年	○コードレス電話の販売開始
92	4年	○音声多重放送開始
		○文字多重放送開始
		○電気通信事業法施行、電気通信事業の独占廃止、NTT発足
		○放送大学学園が放送による授業を開始
		○航空機公衆電話サービス開始
		○携帯電話サービス開始
		○NHK衛星放送の本放送開始
		○我が国初の民間通信衛星打ち上げ、通信衛星によるCATV事業者への番組供給開始
		○民間衛星放送事業者による有料放送サービス開始
		○ハイビジョン試験放送開始
		○通信衛星を利用した放送の開始

(注) ●は、海外及び国際機関等に関する事項を、○は我が国における事項を表す。

無線の利用は船舶の安全を確保することを主眼に実用化が進められ、我が国においては、1908年（明治41年）に銚子をはじめ国内の数ヶ所に無線電信局が設置され、本格的に無線電信業務が始まった。また、1912年のタイタニック号の遭難事件を契機として海上安全通信の面での国際協力も進み、1914年にはロンドン（英国）において「海上における人命の安全に関する国際会議」が開催されている。

一方、1912年（明治45年）には我が国で初めて無線電話が製作され、1916年（大正5年）には一般公衆通信の取扱いが開始された。その後、有線・無線の電話接続、電話加入者と無線電話との通話が開始され、さらに1934年（昭和9年）には短波を使用した我が国初の国際電話（対マニラ（フィリピン））が開設されるに至った。

戦前においては、電波の利用は、海上の人命安全のための通信、国際通信、軍事利用のための通信などの分野に限定されていた。

また、1930年代にはレーダが開発され、第二次世界大戦中に発展を遂げ、航空機及び船舶の安全運航に欠かせなくなっているほか、気象観測などにも活用されている。

イ ラジオ放送の開始

世界初のラジオ放送は、1920年にピッツバーグ（米国）で開始された。ラジオは受信機さえあれば誰でも放送を聴くことができる画期的な情報メディアとして登場し、手軽に、かつ新聞等の活字メディアよりも速く、情報を入手することが可能になった。我が国においては、1925年（大正14年）に東京放送局が、次いで大阪放送局、名古屋放送局がラジオ放送を開始した。翌年には、全国規模の放送を目指すために3つの放送局を統合して(株)日本放送協会^(注)が発足し、以後の放送事業の中心的な存在と

(注) 昭和25年に(株)日本放送協会は解散し、放送法に基づいて特殊法人であるNHKが設立された。

なっていった。ラジオの普及によって電波は、無線通信、無線電話のような単なる情報伝達手段としての通信方法という枠を越え、より生活に密着したメディアとしての地位を獲得した。

ウ テレビジョン放送の開始

1948年には米国、英国、フランス及び旧ソ連においてテレビジョン放送が開始されたが、我が国においては、1953年（昭和28年）にNHKにより開始され、以後民間放送局も次々に開局した。テレビジョンの出現は大きな反響を呼び、当時は目新しさも手伝って、街頭テレビの前には黒山の人だかりといった光景が至る所で見られた。

昭和30年代に入るとテレビジョン放送はNHK、民放ともに国内全域で受信可能となり、テレビジョン受信機の大量生産と低価格化によりNHKの受信契約数も飛躍的に増大し、昭和39年度末の契約数は1,713万となり、昭和30年代初頭の百倍以上に増加した。さらに、テレビジョンの技術開発は、映像のカラー化へと進み、我が国ではNHKと民放が1960年（昭和35年）、カラー放送を開始した。テレビジョン放送は、それまで映画館でしか見ることができなかった映像を家庭にもたらし、娯楽の大きな部分を占めるに至っている。

エ 衛星通信の開始

科学技術の進歩に伴い、1960年代には人工衛星による宇宙空間における電波の利用が始まった。1962年には米国の人工衛星テルスターが大西洋を挟んで欧米大陸間をテレビジョンで結ぶことに成功し、我が国でも1963年（昭和38年）に米国の打ち上げたリレー1号により日米間衛星生中継が開始された。その第一報はケネディ大統領の暗殺事件であり、その映像は我が国にも大きな衝撃を与えた。さらに、1964年（昭和39年）の東京オリンピックの模様を世界に同時中継するために米国との間で衛星通信回線の整備が進められた。

また、同じ1964年には世界の衛星通信網の整備と統一を目指して「国際電気通信衛星機構」(インテルサット)が発足し、1965年には初の商業用衛星アーリーバード(インテルサット1号)が打ち上げられた。これにより日米間に国際商業衛星通信が開始され、国際通信の拡充が図られた。その後、船舶と陸上、または船舶相互間の通信を行うための海事衛星も打ち上げられ、「国際海事衛星機構」(インマルサット)が1979年に発足し、多くの船舶がこの衛星を利用し、船舶通信を行っている。

我が国における人工衛星の開発については、1970年代前半から通信衛星、放送衛星の予備設計などの具体的な開発が進められ、初の通信衛星(CS)が1977年(昭和52年)に、初の放送衛星(BS)がその翌年に打ち上げられ、我が国においても人工衛星による電波利用が始まった。

オ 現代社会における電波利用

電波は周波数によって区分されており、それぞれの周波数帯における電波の伝わり方の特性に応じた利用形態が開発され、様々な用途に用いられている(第3-1-2表参照)。

また、電波を利用した無線系のシステムは、有線系のシステムに比べて耐災害性、機動性、柔軟性・即時性、経済性等の特質があり、これらを生かして、多くの分野で利用されている(第3-1-3表参照)。

現代社会において、通信・放送のネットワークは世界を巡り、宇宙空間にまで及び、更に広がり多様化しようとしており、電波は電気通信事業・放送事業、公共分野、産業分野、家庭生活、地域社会、地球観測、研究開発分野などの各分野で利用され、経済活動や国民生活に重要な役割を果たしている。電波の利用の増大に伴い、無線局数も飛躍的に増大しており、明治41年度末には15局であった無線局が、平成3年12月末には732万局に増大している(第3-1-4図参照)。

第3-1-2表 電波の周波数、波長、名称、特徴及び主な用途

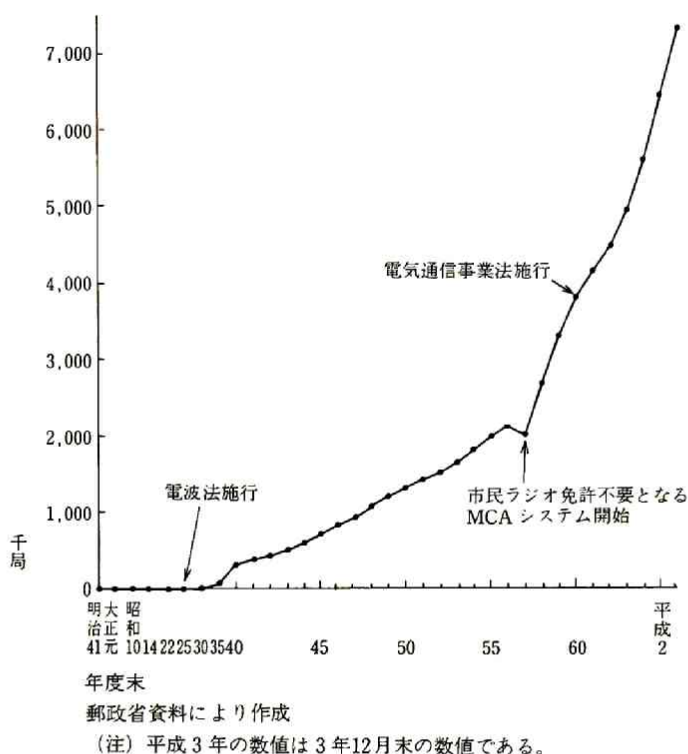
周波数	3kHz	30kHz	300kHz	3000kHz 3MHz	30MHz	300MHz	3000MHz 3GHz	30GHz	300GHz	3000GHz 3THz
波長	100km	10km	1km	100m	10m	1m	10cm	1cm	1mm	100μm
名称	VLF 超長波	LF 長波	MF 中波	HF 短波	VHF 超短波	UHF 極超短波 準マイクロ波	SHF マイクロ波	EHF ミリ波		サブミリ波 光領域電磁波
伝わり方	主として地表面に沿って伝わり低い山でも越えていく			電離層で反射しながら地球の裏側まで伝わっていく	直進する性質があるが、山や建物があってもある程度は回り込んで伝わっていく			光に似た性質を持ち直進する 水蒸気(雨)や水蒸気に吸収されるので降雨時にはあまり遠くへは伝わらない		
利用形態等	比較的長距離の通信(数百～千km程度)の通信に適する			長距離の通信に適し、国際放送、遠洋の船舶通信などに使用	移動通信(航空機、船舶、自動車、ハンディー)、放送などに使用 テレビジョン放送が可能			特定の方向に向けてよく射して使う 主として固定地点の間の通信に使用する(数km～数十km)		
情報量	小さい 電話(1チャンネル)			伝送できる情報の量			大きい 映像、電話やデータの多重			
設備の特徴	大規模なアンテナと送信設備を必要とする			受信機は簡易で安価なものが可能			パラボリックアンテナを使用することが多い、設備は比較的大規模となる			
主な用途	オメガ(無線航行)	航空用ビーコン 標準電波デック (無線航行)	中波ラジオ 船舶・航空機の通信 ロランA (無線航行) 船舶運搬通信	短波放送 国際放送 船舶・航空機の通信 アマチュア無線 海上保安庁	テレビ放送 FM放送 無線呼出し 各種業務用陸上移動通信 航空管制 アマチュア無線	テレビ放送 自動車電話 パーソナル無線 MCA陸上移動通信 無線航行 アマチュア無線	電気通信事業(マイクロ波、中継など) 衛星通信 衛星放送 各種レーダ	ミリ波レーダ 簡易無線(船舶専用) 電波天文	(未利用)	

(注) 3 THzよりも周波数の高い電磁波は、順に赤外線、可視光線、紫外線、X線、γ線と呼ばれている。

第3-1-3表 無線系システムの主な特質と主な利用分野

特質	内 容	主 な 利 用 分 野
耐災害性	地震・火災などによるケーブル切断がなく災害に強い	衛星通信、防災行政無線、災害時における重要通信の確保
機動性	ケーブルにしばられず、移動しながら通信が可能	移動体通信、カーラジオ、SNG等
柔軟性・即時性	臨時の回線設定が容易、大規模な土木工事等が不要	衛星通信、ケーブル敷設が困難な地点間の通信等
経済性	用途に応じて経済的な無線局、機器の利用が可能	ラジオ放送、無線呼出しの受信機等の小型、簡易なものからマイクロ中継局、人工衛星局等まで、多様な無線機器がある
同報性	同一の情報を一斉に配信することが可能	放送、衛星通信等
広域性	周波数によって到達距離が大きく広い地域と通信が可能	短波放送、衛星通信等
多元接続性	有線システムに比べて多地点の通信をより効率よく実現できる	MCAシステム、自動車電話等における基地局、人工衛星局等

第3-1-4図 総無線局数の推移



(2) 電波利用の仕組み

電波に大きく依存している現代社会においては、電波の利用には、次の観点から電波監理が必要不可欠となっている。

- ① 電波が有限な資源であり、電波利用に対する需要に対処し、公共の福祉を増進する方向で電波を利用するには、電波の公平かつ効率的な利用を確保する周波数の配分が必要であること
- ② 電波は、共通の空間に発射されるものであり、利用者が電波を無秩序に発射した場合は相互に混信や妨害が生じ、結果的には誰も利用で

きなくなる物理的特性を有していることから、周波数や使用場所を適切に選択し、適正な出力で使用する必要があること

- ③ 電波は、その物理的特性から人為的に定めた国境等に制約されることなく伝搬することから、利用に当たっては、国際的な取決めに基くとともに、隣接国等との国際的な調整が必要であること
- ④ 電波を利用した通信は、離れた地点間の通信を目的としており、それを可能とするためには、送信側、受信側双方の技術上、運用上の方式を統一する必要があること
- ⑤ 船舶や航空機にとっては無線通信が唯一の通信手段であり、乗客や乗組員の安全のためには世界中どこでも通信ができるように無線通信設備やレーダ等の設置、運用に関する国際的なルールが必要であること

このような電波監理の必要性により、国際電気通信連合（ITU）をはじめとする国際機関において電波の国際的利用秩序の維持、調整等が図られている。世界各国の電波監理は、こうした国際的な合意を得た枠組みの中で、各国の状況に応じて独自の監理制度が採られている。我が国においても、電波法に基づく監理制度を持ち、郵政省がこれを管轄し、電波行政を行っている。

ア 国際的な電波利用の仕組み

（ア） ITUにおける電波監理

電波を含む電気通信に関する様々な問題进行处理する国際的な組織が、国際連合の専門機関である国際電気通信連合（ITU）である。ITUの組織の基本法である国際電気通信条約は、同時に、電気通信の国際的な規律の基本法でもあり、1991年末現在166か国^(注)が批准している。

（注） 1992年1月末現在、我が国が承認している国の数は180か国であり、世界の国の数は、これに日本を含めた181か国である。

現代社会においては、電波利用をはじめとする電気通信に関する国際間の協力は、ますます重要な課題となっており、ITUでは、このような多くの問題を、国際的な取決めによって調整し、また、各国の技術的水準を向上させるための技術協力の調整などの業務を行っている。

ITUにおける無線に関する主な活動組織としては、①世界無線通信主管庁会議(WARC)、②国際周波数登録委員会(IFRB)、③国際無線通信諮問委員会(CCIR)がある。WARCは、周波数の国際的な分配、静止衛星軌道の利用方法、無線局の運用に関する規定、技術基準等、電波の使い方などを決める議決機関であり、各国ではこの決定に基づいて各周波数帯の利用方法などを決めている。IFRBは、周波数及び静止衛星軌道位置の割当ての記録、登録等を通じて、国際的混信が生じるおそれのある周波数の使用について関係各国との調整を行っている。CCIRは、無線通信の分野における技術と運用の問題の研究、勧告を行うことを主たる任務としている。

(イ) 電波利用に関する国際機関

電波利用に関する主な国際機関としては、以下のものが挙げられる。

① 国際電気通信衛星機構(インテルサット)

国際公衆電気通信業務に必要な宇宙部分(衛星及びその管制等に必要な関連地上設備)を世界のあらゆる地域に提供することを主たる目的とした国際機関。1991年末現在の締約国数は121か国。

② 国際海事衛星機構(インマルサット)

海事通信を改善するために必要な宇宙部分(衛星及びその管制等に必要な関連地上設備)を提供することを目的とした国際機関。1991年末現在の締約国数は64か国。

③ 国際海事機関(IMO)

国際海運に影響のある事項について国際協力を促進することを目的

として設立された国際連合の専門機関の一つ。海上の安全の確保のための無線通信に関する事項について検討。「海上人命安全条約」はIMOの関係条約の一つであり、その中では無線施設の強制、聴守義務などを規定。1991年末現在の加盟国数は134か国。

④ 国際民間航空機関（ICAO）

国際民間航空の安全かつ秩序ある発展等を目的として設立された国際連合の専門機関の一つ。任務の一つとして、航空通信の要件、技術基準、周波数の使用等について国際的な統一基準を設定。1991年末現在の加盟国数は164か国。

イ 我が国における電波利用の仕組み

（ア）無線局免許制度

電波を利用するためには無線設備を備えた無線局が必要となるが、我が国では電波法において、無線局の開設を原則として郵政大臣の免許制とし、無線局の勝手な開設を禁止している。これにより、無秩序な電波の発射によって、相互に混信が生じたり、周波数不足のために電波が利用できない事態が起こらないようにしている。

無線局の免許を取得するには、免許の申請、申請書の審査、予備免許、落成後の検査、免許交付等の手続きがある。

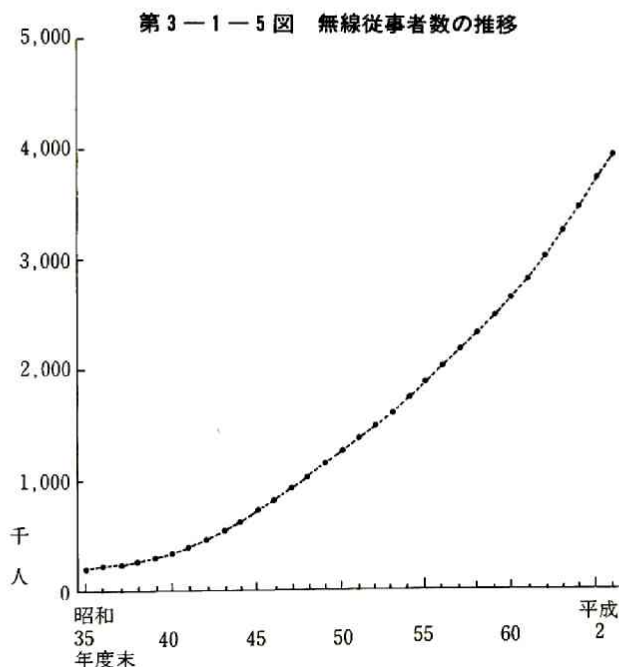
また、電波の利用が合法的かつ合目的的に行われることを確保するため、電波法では、定期的又は臨時に無線局の検査を行って無線局の適正を維持し、必要に応じて電波の発射の停止を命じて違法状態を是正し、違反者に対する行政処分を行って侵害された法秩序を回復するなどの監督権限を郵政大臣に認めている。

さらに、郵政大臣は、免許人等に特段の帰責事由がなくとも、電波の秩序の維持や公益上の必要のために、周波数や空中線電力の指示変更を命じたり、非常の場合の無線通信を命じたりすることも認められている。

(イ) 無線従事者制度

電波利用の秩序を保つには、無線局を運用する者にも知識や技能が必要であり、電波法においては、無線設備の操作を行う者は、原則として郵政大臣の免許を受けた者でなければならないと定めている。この免許を受けた者を「無線従事者」と呼び、無線局にはそれぞれの無線設備の操作を行うために必要な無線従事者の配置が義務づけられている。

無線従事者の資格は、利用分野、無線局の種別、使用する周波数、空中線電力などによって分けられており、操作できる無線設備の範囲が規定されている。無線局数の増加とともに、無線従事者数も増加を続けており、3年12月末現在の無線従事者数の合計は392万であった（第3-



郵政省資料により作成

(注) 平成3年の数値は3年12月末の数値である。

1-5図参照)。

2 電気通信事業・放送事業における電波利用

(1) 電気通信事業

電気通信事業の分野においては、社会経済活動の広域化・多様化の進展による移動通信ニーズの高まりに対応して、自動車・携帯電話、無線呼出し等の移動通信サービスが急速に普及しており、機動性や回線設定の容易さを兼ね備えた無線通信は、移動通信には欠かせないものとなっている。

以下では、移動通信サービスを中心に、代表的な電気通信事業における電波利用について概観する（第3-1-6図、第3-1-7表参照）。

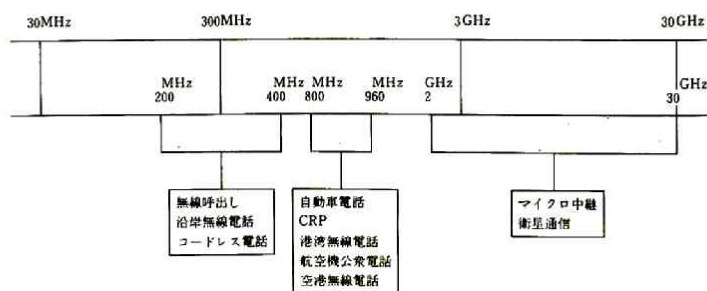
ア 陸上移動通信

(ア) 自動車・携帯電話

自動車電話サービスは、昭和54年12月、NTTにより東京23区でのサービスが開始され、昭和62年4月以降、携帯電話サービスも開始された。

現在ではNTTのほか日本移動通信㈱、各地域セルラー電話会社により提供されている。

第3-1-6図 電気通信事業における電波利用状況



第3-1-7表 電気通信事業における電波利用システム

サービス名	システム概要	周波数帯	利用者数等 (3年9月末)
自動車・携帯電話	自動車等の車両に設置した電話機と一般加入電話の間及び携帯電話	800/900MHz帯	109万契約
無線呼出し	外出中の個人に、一般加入電話からの呼出し音等で、通知する。	250MHz帯	555万契約
簡易陸上移動無線電話	簡易な自動車電話サービスで、移動機から発信主体で、ゾーン間制御をしない	800/900MHz帯	6,290局
テレターミナル	携帯端末等とコンピュータを無線により結ぶ双方向のデータ通信システム	800/900MHz帯	1,050局
船舶電話	港や沖の船舶に設置された電話と一般加入電話を結ぶ公衆無線電話	260/270MHz帯	19千契約
港湾無線電話	湾岸地域における小型船舶などのための簡易な無線通信システム	800/900MHz帯	2,360局
航空機公衆電話	国内線旅客機を対象とする航空機発信専用の公衆電話サービス	800MHz帯	134台
空港無線電話	航空会社と航空機及び空港関係機関と地上の従業員や車両とを結ぶ無線電話	800/900MHz帯	1,680局
衛星通信	衛星を利用した無線通信	マイクロ波帯	トランスポンク88本

(注) 空港無線電話の局数は、3年12月末現在である。

自動車・携帯電話サービスの総契約数は、3年9月末で約109万契約であり、対前年同期比61.5%増、昭和56年度末の契約数1万3千契約の84倍となっているなど、利用が急速に拡大しており、加入者収容能力を増加させるため、サービス提供地域を複数の無線基地局でカバーする小ゾーン方式、いわゆるセルラー方式がとられている。

(イ) 無線呼出し

無線呼出しサービスは、昭和43年7月、NTTにより東京でサービスが開始され、現在はNTTが全国でサービスを提供しているほか、各地域に新事業者が1社ずつサービスを提供している。

3年9月末における無線呼出しサービスの総契約数は、約555万契約であり、昭和55年度から2年度までの10年間の年平均伸び率は、16.3%となっている。特に、新事業者がサービスを開始した昭和62年度以降は、受信機の小型化・利用可能時間の長時間化等の高性能化が積極的に図られたことなどにより、伸び率は20%前後と高くなっている。

(ウ) その他の陸上移動通信

その他の陸上移動通信サービスとしては、簡易陸上移動無線電話、テレターミナルがある。

簡易陸上移動無線電話は、元年11月、十勝テレホンネットワーク㈱が帯広市内及びその周辺の地域においてサービスの提供を開始し、現在、同社を含め4社がサービスを行っている。

本システムでは、エリア内の乗用車、トラックなどの移動局とのチャネル設定は、MCA方式^(注)により行い、さらに、通話時間を制限することによって周波数の効率的利用を図っている。

簡易陸上移動無線電話の加入局数は、元年度末900局、2年度末5,200局、3年9月末現在約6,290局と増加してきている。

テレターミナルシステムは、無線技術を利用して事務所にある中央コンピュータと、外勤中のセールスマン等が携帯する端末機や車両に搭載する端末機を結び、双方向のデータ通信を行うサービスであり、MCA方式とパケット交換方式の採用により、多数のユーザが周波数と設備等を有効に利用することのできるデータ無線通信システムである。

日本シティメディア㈱が元年12月から東京23区を対象にサービスを行っており、加入局数は、元年度末100局、2年度末700局、3年9月末現在約1,050局となっている。

(注) マルチ・チャネル・アクセス (Multi Channel Access) 方式。複数のチャネルから空きチャネルを自動選択して通信を行う方式。

イ 海上移動通信

海上移動通信サービスには、主なものとして、船舶電話、港湾無線電話（マリネット電話）がある。

船舶電話は、港や沖に停泊中の船舶や、日本沿岸を航行中の船舶に設置された電話と、全国の一般加入電話・自動車電話と通話できる公衆無線電話で、船舶相互の通話も可能である。

昭和54年3月から、NTTがダイヤル自動通話によるサービスを行っており、日本沿岸から約50kmまでの海域での使用が可能となっている。契約数は、3年9月末現在で、約1万9千局となっており、増加傾向にある。

港湾無線電話は、港湾地域における小型船舶などのための簡易な無線通信システムとして、昭和63年から導入された。本サービスは、MCA方式による大ゾーン（無線ゾーン半径が50km）の移動無線電話であり、現在、東京湾地域においては東京湾マリネット㈱が、大阪湾地域においては関西マリネット㈱が、広島湾地域においては瀬戸内マリネット㈱がそれぞれサービスを行っている。港湾無線電話の加入契約数は3年9月末現在で約2,360局である。

ウ 航空移動通信

航空移動通信サービスには航空機公衆電話・空港無線電話がある。航空機公衆電話は、国内線旅客機を対象とする航空機発信専用の公衆電話サービスで、既存の自動車電話システムと共用のシステムにより一般加入電話に接続する経済的な航空機電話方式であり、昭和61年5月からNTTによりサービスが開始された。全国6か所の無線基地局から発射される電波により、日本のほぼ全域を5,000m以上の高度でカバーしている。航空機公衆電話は、3年9月末現在134台が設置されている。

空港無線電話は、航空会社と各社所属の航空機との間で行われる通話

(地対空通信)及び空港関係機関とそれらの従業員や車両との間で行われる通話(地上通信)を可能とするもので、NTT及びKDDが空港無線電話設備を用いて提供しているサービスである。また、新たな地上通信のサービスは、2年6月から新東京国際空港(成田)に導入されており、局数は3年12月末現在で約1,680局である。

また、インマルサットを用いた航空衛星移動通信サービスが現在KDDにより提供されており、4年3月末現在で3局となっている。

エ 衛星通信

衛星を利用した無線通信は、広域性、同報性、回線設定の柔軟性など他の電気通信手段にはない多くの特徴を有しており、CATV番組配信、企業内通信、サテライト・ニュース・ギャザリング(SNG)等に利用されている。

SNGは、取材現場の映像・音声を放送局に送る手段として通信衛星を使って伝送するもので、回線設定が自由にできることから山間部や離島などからの中継がやりやすくなり、テレビニュースの報道になくてはならないものとなっている。

衛星通信サービスを提供する電気通信事業者としては、NTTのほか、日本通信衛星㈱、宇宙通信㈱、㈱サテライトジャパンがあり、衛星のトランスポンダは、3年12月末現在88本である。

オ 中継系(マイクロウェーブ伝送)

電気通信事業者が全国網を構築する回線の一つとして、マイクロ波帯(3～30GHz)の無線回線が使用されている。

NTTにおけるデジタルの中継システムでは、1システムの標準的な中継距離は10～50kmで、全国で約16,600システム、延べ中継距離は約81,500kmとなっている。

また、第二電電㈱は、市外中継ネットワークの伝送を主にマイクロ

ウェーブ伝送により行っており、無線局数が全国で392局、延べ中継距離は約7,300kmとなっている。

(2) 放送事業

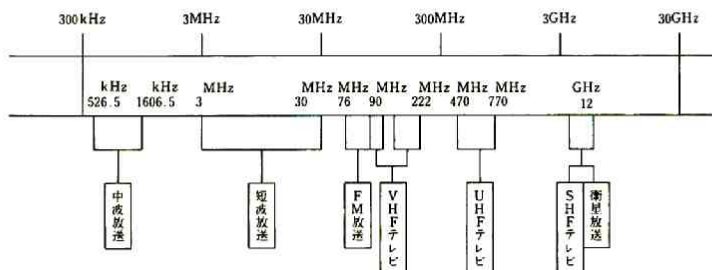
一度に多数の人に情報を伝達する放送は、幅広く多方向にふく射する電波の特性を利用することによって成り立っており、電波の特性の違いに応じて、各種の放送事業が行われている（第3-1-8図参照）。

ア 地上系の放送

中波放送は、小型で簡便な受信器で手軽に聴取できることから、全国的に普及し広く国民生活に浸透している。中波放送は、NHKが2系統の放送を行っているほか、民間中波放送事業者47社（うちテレビ兼営36社）が、3～1系統の放送を実施している。

短波放送は、NHKが国際放送を行っているほか、㈱日本短波放送が経済市況、海外市況など経済専門の全国放送を実施している。短波帯の電波には、電離層と大地との間で反射を繰り返しながら伝わる特徴があり、中波よりも長距離に届くことから、世界各国からいろいろな放送が送信されている。

第3-1-8図 放送における電波利用状況



- (注) 1. 短波放送のうち、国際的に分配されている周波数帯は、3、6、7、9、11、13、15、17、21、25MHz帯
 2. V H F テレビは、90～108MHz、170～222MHz
 3. S H F テレビは、12.092～12.200GHz

FM放送は、従来の中波放送に比較して高音質・高品質の放送メディアとして、昭和44年の放送開始以来、音楽放送を中心に、広く国民生活に定着している。現在、NHKが県域単位で全国1系統の放送を実施しており、民間放送は、3年度末現在36社が県域を原則として、2～1系統の放送を実施している。また、放送大学学園が関東地方を対象にFM放送を実施している。

民間放送事業者のFM放送については放送普及基本計画において、1系統の放送が全国各地域においてあまねく受信できること、ただし、全国の主要地域においては、2系統の放送が各主要地域においてあまねく受信できることとされており、放送の計画的な普及が進められている。

テレビジョン放送は、現在、NHKが全国各地域において2系統の放送を実施しているほか、民間放送は3年度末現在115社が全国各地域において6～1系統の放送を実施している。また、放送大学学園が関東地方を対象にテレビジョン放送を実施している。

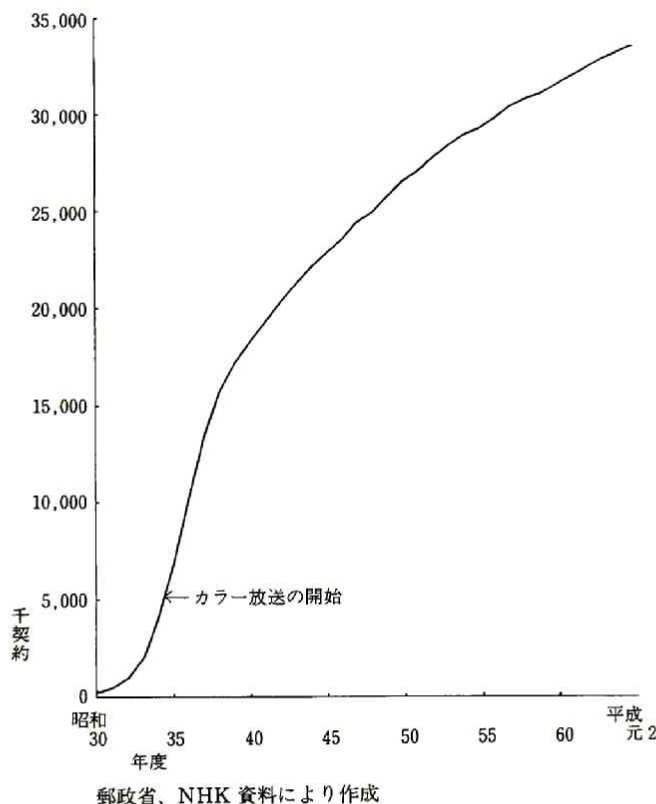
NHKの放送受信契約数の推移は、第3-1-9図のとおりである。

民間放送事業者のテレビジョン放送においても、放送普及基本計画において、4系統の総合放送が全国各地域において、あまねく受信できること、ただし、全国の主要地域においては、5系統以上の放送が各主要地域においてあまねく受信できることとされており、放送事業者数は増加傾向にある。

さらに、デジタル技術等の技術開発により、テレビジョン放送等の電波に異なる信号を重畳して放送する多重放送が可能となり、昭和53年以来、テレビジョン音声多重放送によるステレオ放送、2か国語放送やテレビジョン文字多重放送によるニュース、天気予報等各種情報の文字、図形等による提供が実現した。

また、テレビジョン放送の高画質化も可能となり、EDTV（クリア

第3-1-9図 NHKの放送受信契約数の推移（テレビジョン放送）



ビジョン）が元年より放送されているほか、第2世代EDTV^(注)の開発も進められている。

イ 衛星系の放送

(ア) 放送衛星による放送

現在、放送衛星3号（BS-3）により、NHKが2チャンネル、日

(注) 現行テレビジョン放送及び第一世代EDTVと両立性を保ちつつ一層の高画質化、画面のワイドアスペクト化（16：9を想定）及び高音質化を図るもの。

本衛星放送㈱が1チャンネルのテレビジョン放送を、衛星デジタル音楽放送㈱がテレビジョン音声多重放送を行っているほか、(株)ハイビジョン推進協会が1チャンネルの試験放送を行っている。

(イ) 通信衛星による放送

通信衛星を利用する放送は、元年6月の放送法等の改正による新しい放送制度の導入により実現が可能となった。

通信衛星を利用するテレビジョン放送について、郵政省は4年2月、6社6番組について委託放送業務の認定を行ったところであり、また、通信衛星を利用した超短波放送（PCM音声放送）も3年2月及び同12月に6社18番組を認定しており、これら通信衛星を利用する放送は4年4月から順次サービスが開始されている。

3 公共分野における電波利用

公共分野における電波の利用は、パトカー、消防車、救急車などの無線がよく知られている。その他にも、道路管理、河川管理、公害対策、

第3—1—10表 公共分野における電波利用

用 途	使 用 例
警 察	国際刑事通信 (IOPO)、全国固定通信網 (マイクロ)、パトカー用無線、公安用、ヘリコプター用 (画像伝送も含む)、警察官携帯用無線、受令用無線、パトカー照会指令システム
消防・救急	消防・救急用無線、受令用無線、ヘリコプター用、画像伝送用、携帯用、広報用 (同報)
防災・行政	防災行政用、地方行政用、公害監視、行政広報
河川・道路	ダム放流警告、雨量・水位・水質等テレメータ、レーダ雨雪量計、ヘリコプター用 (画像伝送を含む) 固定型・可搬型衛星通信、全国固定通信網 (マイクロ)、河川・道路管理用パトロール無線路側通信
海上・航空	海難通信、港務通信、港湾レーダ、ナブテックス、航空管制、飛行場の離着陸誘導、航空路監視レーダー
そ の 他	気象レーダ、気象データ交換システム、標準電波による通報

海上保安、航空管制、気象観測等各分野で利用されている（第3-1-10表参照）。

公共分野の通信システムは、緊急時における国民の生命、財産の確保等重要な役割を担うことから、一般の公衆網からの独立性、耐災害性、機動性などの特徴を持つ無線通信はこの分野では欠かせないものとなっている。以下、いくつかの利用例について概観する。

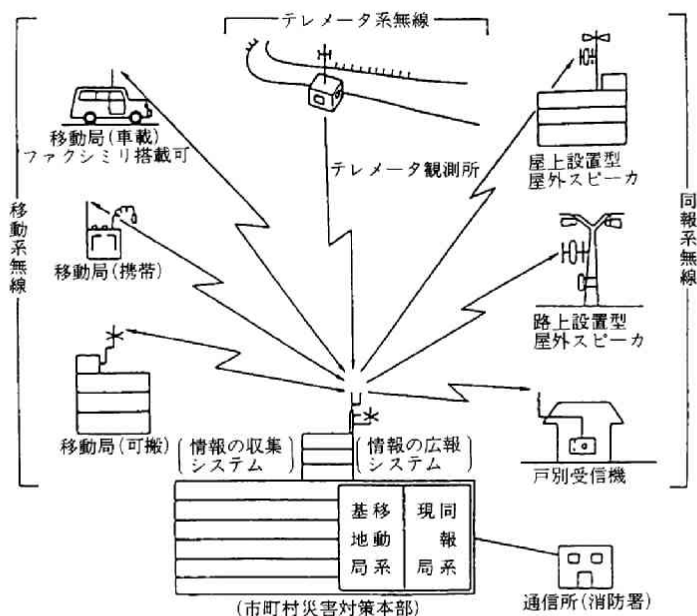
(1) 防災行政無線

地震、台風等の多発する我が国においては、災害発生時の正確かつ迅速な情報の収集、伝達手段としての情報通信は極めて重要である。特に、電波を利用した防災行政無線は耐災害性に優れていることから、防災用通信網の中核となっており、緊急災害時の情報収集や指揮・支援、あるいは災害の救援活動等に活用されるとともに、日常は行政広報活動に利用されている。

我が国の防災行政無線には、都道府県防災行政無線、市町村防災行政無線等があり、これらの通信網は、固定系（多重通信系、テレメータ系、同報通信系等）及び移動系の通信系で構成され、電話、ファクシミリ、映像、データ等により情報の収集、伝達が行われている。3年12月末現在、全都道府県の94%（47都道府県中、44都道府県）、全市町村の78%（3,259市町村中、2,526市町村）で運用されており、無線局数としては、全国で約1万6千局余りの固定局と6万局余りの移動局が設置されている（第3-1-11図参照）。

最近の動きとして、全国の地方公共団体を衛星通信によって結ぶ「地域衛星通信ネットワーク」が3年12月から運用を開始している。このネットワークは、郵政省と自治省の共管法人である財自治体衛星通信機構によって管理・運用され、全国の地方公共団体等を結んで、防災情報、行政情報の伝送に利用されるものである。4年1月末、東京都、富山県及

第3-1-11図 市町村防災行政用無線網概念図



び兵庫県が一部運用を開始しているほか、15県が整備中であり、将来は、全国で数千局がネットワークに加入するとともに、各種防災機関、都道府県、市町村等の相互接続が可能になると期待される。

(2) 警察無線

警察の情報通信システムは、警察活動における指揮、報告、連絡等の情報伝達手段として、警察運営上の神経系統としての役割を果たしている。

全国の警察機関は、警察自営の無線多重回線、車載無線及び携帯無線等約10万局の各種の無線局により構築する情報通信システムを活用している。

現在警察では、通信量の増加と高度化に対処するための幹線通信網の

2 ルート化やデジタル化、警察無線の傍受、妨害といった状況に対処するための警察移動無線のデジタル化、パトカーに搭載した端末装置から警察庁のコンピュータへ各種の照会を直接行う「パトカー照会指令システム」の整備等を進めている。

(3) 海上保安通信

海上保安庁では、本庁や全国の海上保安官署、巡視船艇等に無線局を設置し、これらの無線局相互間で、指令、報告及び情報の伝達を行っており、また、捜索救助に関する通信、航行安全に関する情報の提供のための通信等、我が国周辺海域を航行する船舶との間における海上保安に関する通信を行っている。

さらに、GMDSS（海上における遭難及び安全の世界的な制度）が導入されたことに伴い、衛星を介して遭難の発生とその位置を知ることができるシステムの地上施設や航行船舶が海上安全情報を印字により自動受信できるシステムの送信局等を運用するとともに、関連通信施設の整備を進めている。

(4) 航空管制システム

航空機が空港を離陸してから航空路を航行して目的地の空港に安全に着陸するために多くの航空保安無線施設等が利用されている。パイロットと管制官が交信するための無線電話はもちろん、全国各地に配置されたNDB（無指向性無線標識施設）、VOR/DME（超短波全方向式無線標識施設／距離測定装置）といった航空機の位置を指し示す無線標識を利用して航空機は運航されている。また、航空機は空港監視レーダ及び航空路監視レーダによって常に監視され、着陸のため進入する航空機に対しては、進入するコースを指示するILS（計器着陸用施設）といった計器着陸のための着陸援助施設もある。

(5) 気象観測システム

気象庁では、本庁と管区气象台間、管区气象台相互間等で無線回線網を構成し、平常時の気象通信のほか、非常時における気象通報の確保を行っている。それ以外に、気象レーダ、気象ロケット、海洋気象観測船等の観測とデータの伝送に広く電波が利用されている。特に、地上約3万6千kmの赤道から地球の約4分の1を観測している静止気象衛星ひまわりは、データ中継機能も持っており、航空機、船舶や山岳、離島などの観測点からの気象データを自動的に中継するために利用されている。また、気象衛星からの気象データを企業、学校等が直接受信して利用することも行われている。

(6) 日本標準時の通報

郵政省の行っている業務の一つに、標準時の通報がある。

現代社会にとり、標準となる正確な時刻が提供されることは極めて重要である。時刻通報の利用は、テレビジョンや電話の時報がなじみ深い。その他にも、例えばテレビジョン放送では、正確な時計を用いて同期信号を発生させて放送が行われている。また、高速でデータを相互にやりとりするコンピュータ間の通信は正確な時計に基づいて制御されることで通信が成り立っている。

標準時は、セシウム原子の放射する周波数に基づいて定められており、我が国では、郵政省通信総合研究所のセシウム原子時計により周波数及び時刻の標準が決定されている。これは 1×10^{-14} の精度に達し、30万年～100万年に1秒の誤差となっている。

標準時の通報は、茨城県三和町のNTT名崎無線送信所からJJY(短波)は2kW、JG2AS(長波)は10kWの出力で国の内外に向け常時送出されているほか、テレビの副搬送波、電話等を通じて利用者に提供されている。

4 産業分野における電波利用

産業分野における電波利用は、タクシー、宅配便等の旅客・貨物運送業における移動通信での利用が一般的に知られている。さらに無線通信が災害に強いことから、電気・ガス・水道などの公益事業においても、供給・運用状況の監視、指令、緊急時の連絡などに使われている。漁業、海運業においては、情報伝達の唯一の手段として、緊急時、遭難時の連絡に無線通信が不可欠であることは言うまでもない。また、通信以外の

第3-1-12表 産業分野における電波利用

用 途	使 用 例
農林水産業	農産物の出荷・流通日時の一斉周知（同報）、ビニールハウスの温度監視制御、漁業通信（電信又は電話）、魚群探知（テレサウンダー）、魚具などの位置確認（ラジオ・パイ、レーダー・パイ）、漁況・気象・海況通報（ファクシミリ）、印刷電信（テレックス）
鉱 業	クレーンなどの遠隔制御、資源探査のリモート・センシング、材料輸送時の連絡、鉱山保安通信、構内連絡移動体識別（AVI）
工 業	資材、製品輸送時の連絡、自動区分仕上げ用ロボット、〔加工品の加熱処理・洗浄〕、構内連絡、移動体識別（AVI）
建 設 業	測量、建設現場連絡
電気・ガス・水道（公益事業）	設備の系統運用、給伝指令、系統保護、雨量・水位テレメータ、電レーダ、事故・災害復旧連絡
商業、金融・保険業	仕入れ配達時などの連絡、MCA、商品識別用センシング、商品の盗難防止センサー、株価・商品市況の一斉伝達、現金輸送者との連絡
運 輸 業	タクシー配車、車両位置把握用のAVM、宅配便連絡、バス・ロケータ、新幹線列車無線、列車乗員無線、構内無線、列車防護無線、踏切上の障害物探知、航空運送の運航管理通信、座席予約、フライト・プラン、気象情報の伝達、空地データ・リンク・システム、海上運送の無線電話、レーダー、方位標識、船の位置測定（オメガ、ロラン、デッカ）、ファクシミリ
情報通信業	取材連絡、報道記事の配信、写真伝送、経済市況の放送（データ）
教育・サービス業	衛星を利用した遠隔授業

利用として、製造業においては計測、洗浄、加工、加熱等様々な用途に電波が利用されている（第3-1-12表参照）。

さらに最近の動向としては、新聞業、流通業における衛星通信の利用や製造販売業におけるテレターミナルなどのデータ通信システムの利用も進められている。

(1) 自営通信システムの利用

ア 公益事業の通信システム

電気・ガス・水道などの公益事業においては、事故や災害等による供給の停止は非常に大きな社会的損害と不安をもたらすことになる。このため、事故や災害等の影響を極力抑え、昼夜を問わず安定した供給を維持するため、事故の未然防止のためのパトロール、災害、事故等の復旧、設備の保守、安全の確保等、各種の業務に広く移動通信が利用されている。電波利用の耐災害性、機動性がここでも重要な役割を演じている。公益事業用の移動体通信は、通常は、営業地域、ダム水路の管理区域等に分割して顧客サービスや設備の運用、監理、保守、工事等に利用されている。

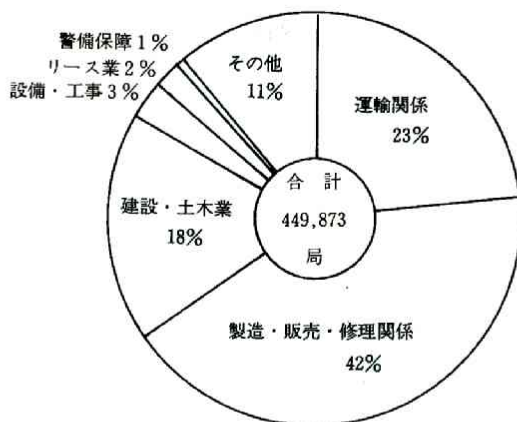
移動通信以外にも、設備の系統運用、ダムの雨量・水位観測用のテレメータ、雷の発生状況観測用の雷レーダなど様々に利用されている。

2年度末現在、公益事業用無線の無線局数は電気関係が約4万7千局、ガス関係が約1万5千局、水道関係が約1万1千局で、過去10年間に約5割増加している。これらの通信システムでは、周波数の有効利用を図るために、主に60MHz、150MHz及び400MHz帯の周波数を適当な地理的間隔をおいて繰り返し使用しているが、現在は、MCA方式による一層の有効利用を図っている例もある。

イ 陸上運輸業、製造販売業等の通信システム

宅配便などの陸上運輸業、製造販売業、土木建築業、各種のサービス

第3-1-13図 MCAシステムの業種別利用状況
(全国移動無線センター協議会)



業などの事業活動に幅広く利用されているシステムにMCAシステムがある。

MCAシステムは、複数のチャネルを多数の利用者が共同して利用することで周波数の節約ができる一方、利用者の側も少ない設備投資で広範囲の地域をカバーすることができる。また、MCAシステムは、使用回数にかかわらず、毎月一定のコストで利用できることから、短い通信時間で繰り返し使用する業務で多く利用されている（第3-1-13図参照）。

3年9月末の利用数は基地局が3万6,597局、移動局が47万974局で、昭和57年に実用化されてから、わずか10年間で急激な増加を見せている。

また、タクシーの配車、バスの運行管理等、運行中の車両の位置や活動状況（実車、空車、作業中等）の情報を常時的確に把握するためのシステムとして、車両位置等自動表示システム（AVMシステム：Automatic Vehicle Monitoring System）が利用されている。

代表的なA V Mシステム方式である分散送信方式では、都市内に多数配置したサインポストからの位置情報を受信して、これに自車の車両番号等の情報を加えて、基地局等に送信する。基地局等で受信された位置情報信号は、有線伝送路により利用者の通信所（利用者運用管理センター）に伝送され、そこで車両の位置等が表示されるものである。タクシー事業者についてみると、2年度末の同システムを利用するタクシー事業者は805免許人、移動局数は59,211局となっている。

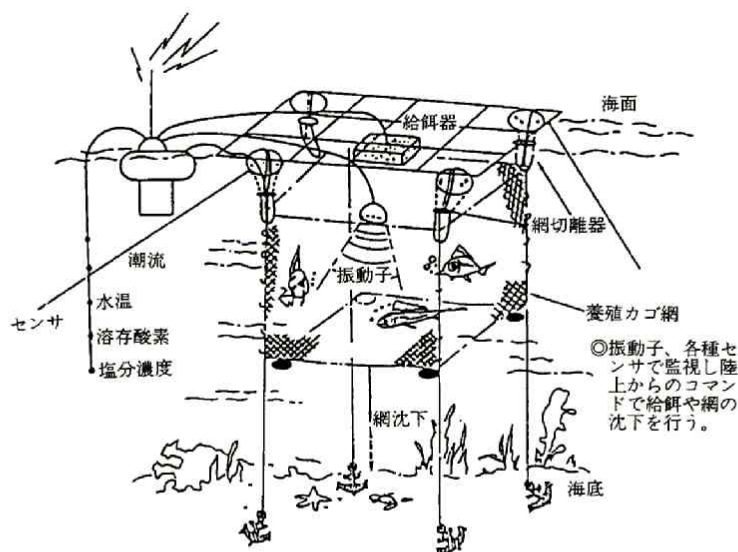
ウ 漁業における電波利用システム

海洋におけるあらゆる活動において、無線通信は唯一の連絡手段として船舶の安全確保に不可欠な役割を果たしている。また、漁業、海運、海洋調査、レジャー等の幅広い分野において利用されている。

特に漁業では、漁業通信を中心とする陸船間、船間用通信として短波や超短波を使用した自営の専用通信が利用されている。その他にも、海象・気象情報の受信のためのファクシミリ、航行や漁労の効率向上のためのロラン、GPS等の測位システム、ラジオ・ブイなどはなくてはならないものとなっている。

2年度末の漁業用の船舶局数は8万2千局余りで国内の全船舶局の90%を占めている。そのうち7万1千局は電力が1W以下の小型の無線電話であり、全国の漁業協同組合等を単位とした海岸局を中心に運営されている。海水動力漁船に対する無線局の普及率は5トンを超える漁船については77%に達しているが、5トン未満の小型漁船では16%にとどまっている。5トン未満の小型漁船が全漁船の91%を占めている現状から、簡易な無線連絡システムの整備が望まれており、このため、郵政省では3年度から、新しいシステムとして漁業地域情報システム（マリンホーン）の普及を推進している。マリンホーンは携帯型の無線設備で、4年3月現在全国4地域で利用されている。

第3-1-14図 養殖漁業における電波利用



また、近年振興が図られている養殖・栽培漁業では、海洋環境の観測、監視及びこれら施設の遠隔制御のために電波が利用されている（第3-1-14図参照）。

(2) 電気通信事業者の提供するサービスの利用

既に述べたように、電気通信事業者は電波を利用した多様な通信サービスを提供しており、利用者は、目的、経済性等に応じてサービスを導入している。主要な通信サービスについて、特徴的な利用の現状を概観することとする。

移動通信の分野では、自動車・携帯電話、無線呼出し、テレターミナル等のサービスがある。自動車・携帯電話の特徴は、自動車電話交換機を経由して加入電話網に接続するため、ほぼ一般の加入者電話と同様に利用でき、通話の相手先及び通話時間にも制約がない。このため、比較

的安価ではあるが特定の相手との業務用通信に限定されるMCA等業務用の自営通信と比較して広範な分野で利用されている。

無線呼出しは、呼び出しの信号または簡単なメッセージを一方的に受信機に送信するサービスであるが、簡便で安価な通信システムとして広く普及している。また、各種のセンサと組み合わせて、ビニールハウスの自動監視、セキュリティ利用等様々な応用がされている。

テレターミナルは、デジタル方式のデータ通信端末であり、アナログ方式の自動車電話に比べて伝送速度が早く、通信品質、信頼性が高いことが特徴である。事務所のコンピュータと端末間のデータ通信、メッセージ通信、データベースの情報提供、POS等に利用されているが、現在のところ東京23区内に利用が限られている。

衛星通信の分野では、衛星通信の特徴である広域性、同報性、広帯域性を生かして、CATVへの番組配信、社内番組伝送、新聞紙面伝送等動画映像、大量のデータ等を広範囲に一度に伝送する業務に多く利用されている。また、耐災害性、回線設定の容易さ・迅速性を有することから、電気通信事業の地上回線のバックアップ用、セキュリティ関係事業にも利用されている。

(3) 高周波利用設備の利用

高周波利用設備は、場合によっては他の電子機器、無線機器に妨害を与えることがあるため、一定の条件を超える設備の設置については郵政大臣の許可が必要である。2年度末の許可設備数は約18万3千局となっている。

高周波利用設備は、通信及び通信以外の用途のものに大別され、通信設備としては、電力線を介して通信を行う電力線搬送通信設備と、誘導電磁界を利用して通信を行う誘導式通信設備がある。

通信以外の用途に利用される高周波利用設備として、産業・科学・医

療用分野の高周波利用設備がある。これには、無線周波エネルギーを利用する誘導加熱、誘電加熱、超音波機器などがあって、一般家庭に普及している電子レンジをはじめ、産業用としては、鋼鉄の焼入、金属の溶解、塩化ビニール・シートの溶着、超音波洗浄など様々に利用されるほか、科学分野の核融合実験装置、医療分野の電気メス、MRI画像診断装置、マイクロ波治療器など広く利用されている。

5 家庭生活における電波利用

情報社会がゆとりと活力にあふれたものとなるためには、家庭生活の充実が必要不可欠の要件である。今日、家庭生活においては、家庭内における電波利用機器の多様化が進展しているとともに、特にアウトドア・ライフにおける電波利用が急速に進展してきている。その基調には、電波利用において「個（個人・個別）」を重視する気運の世界的な高まりがみられる。

(1) 電波利用機器の多様化

家庭における電波利用は、ラジオ、テレビといった放送メディアの浸透による、社会情報や生活情報の簡易な入手手段、あるいは娯楽のツールとして発展してきた。

テレビが登場して以降の放送メディアの普及状況を、経済企画庁の「消費動向調査」によりみると（本節の普及率について以下同様）、既に昭和37年には、白黒テレビの普及率が80%を超える状況であったが、その後、白黒テレビはカラーテレビに代替（3年における普及率は99.3%）され、昭和57年には受信契約数が3千万件を突破している。

また、元年にはNHK衛星放送が（3年12月末における、受信契約総数に対して衛星放送受信契約数の占める割合は9.9%）、2年には民間衛星放送が開始され、3年には放送衛星を利用したハイビジョンの試験放

送が開始されるなど、放送の質的充実が図られ、また検討されている。

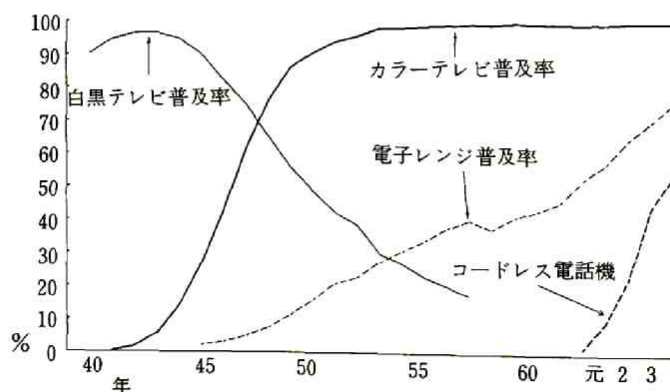
これに対して、家庭における情報通信機器のもう一方の代表格である電話機については、加入電話開設時の積滞解消（昭和53年）や、全国の電話自動化の完了（昭和54年）等もあり、成熟したメディア環境にあったが、昭和62年のコードレス電話機の販売自由化以後はコードレス電話の需要が急増したほか、自動車・携帯電話やポケベル等の無線呼出し機器が一般家庭においても増加しつつあるなど、近年の家庭生活においては電波の時代が到来しつつある。

また、近年のライフスタイルの変化に伴い、家庭生活、特に食生活においても、電波利用は電子レンジという形で深く浸透している。

電子レンジは、極超短波帯を使用した食品の加熱処理機器であり、3年における普及率は75.6%となっている。

このように、家庭生活における電波利用は、生活に密着した多様化が進展している（第3-1-15図参照）。

第3-1-15図 電波利用機器の普及率等



「消費動向調査」（経済企画庁）、通信機械工業会資料により作成

（注）コードレス電話機は、国内出荷された電話機全体に占める比率である。

(2) アウトドア・ライフにおける電波利用

ア 戸外における電波利用の一般化

近年、情報通信の分野においてはライフスタイルの変化に応じ、戸外における多様な生活行動への対応が進展している。

放送メディアにおいては、手のひらサイズの衛星放送受信用アンテナが開発され、電車内での文字放送の視聴も一部可能となっている。

電気通信メディアにおいては、従来の列車公衆電話や航空機公衆電話、インマルサット衛星を使った国際線航空機からの国際電話サービスのほか、携帯電話等を常備したホテルや飲食店、ゴルフ場等の各種施設が多くなっており、地下鉄車内や地下道での利用実験も行われている。また、地理的な条件により不通話地域であった場所においても、無線公衆電話が設置（北海道：石北峠）されるなどの状況にある。

電話以外では、ポケットベル等の無線呼出し機器の一般化が顕著であり、特に、数字等の文字表示型の機種が導入されて以降、利用方法も多様化して、動く伝言板的な役割を果たしている。

イ 余暇・レジャーにおける電波利用

余暇・レジャー面における従来の電波利用の例としては、屋内型ではアマチュア無線、短波ラジオ放送の聴取等の事例が、屋外型ではラジコン模型、トランシーバー、運動会等でのワイヤレスマイクの利用等各種の事例がみられているが、限定的な利用にとどまっていた。

しかし、近年においては、余暇・レジャー志向の高まりに伴い行動範囲も拡大する傾向にあり、より安全に、より活動的に余暇・レジャーを楽しむという観点からも、電波利用システムの整備が進んでいる。

例えば、マリン・レジャーにおいては、モーターボート、遊漁船等のいわゆるプレジャーボートの普及が顕著であるが、プレジャーボートによる海難事故件数は全体の約4分の1を占める状況にあり、マリン・レ

ジャーにおける安全確保のためのシステムが求められている。このような状況に対応したシステムとしては、150MHzの周波数の中からプレジャーボートに対し専用の周波数（マリンVHF）を割り当て、遭難時などには海上保安庁との連絡が可能な遭難安全周波数（ch16）を確保した通信システム^(注)があり、マリン・レジャーの健全な発展のために必要不可欠なシステムとして注目されている。

また、山岳レジャーにおいては、無線によるスキー場案内システムや、スキースクールにおいて、スキー指導員の指示を滑走中の生徒が無線で直接聞けるシステムが実用化されるなどの状況にある。

このような状況から、今後のアウトドア・ライフにおける電波利用は、携帯性が向上するにつれた安全性や機動性を確保するメディアとして、重要性が高まるものと考えられる。

（3）「個」尊重の電波利用

近年の家庭生活においては、ライフスタイルの変化とともに、「個人の」あるいは「個別の」需要が強くなってきている。

放送あるいは電気通信の分野において顕著な、「いつでも・どこでも・だれとでも」利用が可能である状況を目指した現在の動きは、正に、「個」の尊重を目指した動きであり、利用実態面においても着実な一般化が進展しているものと思われる。

利用の実態面において今後ますます期待される分野としては、標準電波（時報電波）を受信し、自動的に時刻を補正する狂いのない時計の開発や、無線セキュリティ・システムによる外出時のホームセキュリティの確保及び遠隔監視の実現、あるいは、車社会における電波利用として、

（注） ch16については海上保安庁が、また、専用の周波数については所属マリナー等が、それぞれ聴守しており、緊急時の救助機関への連絡が、迅速かつ確実にできる通信システム。

道路設備や乗用車に搭載された設備としての、ナビゲーション・システムや車両距離制御用センサの導入、視覚障害者のための誘導通信システム等、より生活に密着した実用的なシステムが挙げられている。

一方、国際的にも「パーソナル化への対応」は大きな課題となっており、例えば、国際海事衛星機構（インマルサット）の総合計画「プロジェクト21」においては、今世紀末までに、世界中どこからでも使えるポケットサイズの衛星電話サービスを開始することとされている。また、国際無線通信諮問委員会（CCIR）においても、世界共通規格の将来の公衆陸上移動通信システム（FPLMTS）の検討が行われているなど、個人の行動範囲が国際的に更に広がることを想定した、未来型の情報通信ネットワークの検討が重ねられている。

このように、国内外の電波利用の状況は、次第に進展のスピードを速めており、家庭における電波利用も、より「個」に着目した個別のニーズにかなったものに変化していくものと考えられる。

6 地域社会における電波利用

地域社会における各種活動が活発になされるためには、地域特有の地理的、文化的・経済的条件等、地域特有の条件に対応したシステムづくりが必要である。電波を利用した無線系システムは有線系システムに比べて、柔軟かつ経済的であり、比較的容易に個別のニーズに対応できるという特長を有することから、その有効性が再認識されているところであり、地域社会においても多様な利用がなされている。

(1) 地域振興のための電波利用プロジェクト

郵政省では昭和63年度から、「地域振興のための電波利用プロジェクト」を推進している。本プロジェクトは、モデル地域におけるニーズ調査、システムの技術的実験等を踏まえ、各地域特有の電波利用ニーズの

掘り起こしと、システムイメージの構築、さらに、そのシステムの実用化を目指している。

研究内容の地域別概要は第3-1-16表のとおりであるが、このうち、

① 「スキー指導用無線システム」(北海道札幌市等)

スキー指導員の指示を、小型受信機を携帯した受講生に直接伝達する等のシステム

② 「市町村防災行政無線高度化システム」(熊本県天草郡栖本町等)

ファクシミリ等の利用を可能とした市町村防災行政無線システムについては3年2月及び3月に相次いで実用化され、また、以下のものについては実用化システムの実験中であるなど実用化が進展しており、今後の普及が期待される。

① 「観光地情報案内システム」(石川県金沢市)

観光客に小型受信機を貸与し、名門旧跡ごとに設置された発信機から観光情報等を伝送するシステム



スキー指導用無線システム(生徒はイヤホン式の受信機を利用)

第3-1-16表 電波利用プロジェクトの地域別概要

(3年11月現在)

局	検 討 テ ー マ	主なシステムのイメージ・目的
北海道	スキー場での電波利用	スキー指導及びスキー場案内用システム
	気象観測での電波利用	雨量観測の高精度システム
	○ 救急医療無線システムの実用化	救急車と医療機関間の医療データ伝送
東北	陸奥湾地域の総合情報無線システム	海上、農業等で共用可能な連絡システム
	○ スキー・イベントでの電波利用	競技の計測及び競技関係者の連絡用システム
関東	農村地域情報通信システム	防災無線、パソコン通信等による情報提供
	○ 地域住民・観光客への情報提供	コミュニティFM等を利用した情報提供
信越	スキーリゾートでの電波利用	スキー指導及びスキー場案内用システム
	○ 大規模イベントでの電波利用	イベント来場者への各種情報の提供
北陸	消・融雪装置の管理システム	消・融雪装置の稼働監視及び起動等の制御
	観光地情報システム	観光客への観光案内システム
	○ 山間地域での総合通信システム	山間地域での災害防止、地域産業振興
東海	○ イベント用の電波利用システム	道路情報等のイベント来場者への提供
	○ 在宅医療、独居老人看護用システム	在宅医療、独居老人看護のための電波利用
近畿	リゾート地域での電波利用	マリン・コミュニティホーンの導入
	○ 農山村地域での情報通信システム	農山村地域の事業の効率化、活性化
	○ 地下街等での情報通信手段の確保	自動車電話、ポケベル等の受信状況の改善
中国	過疎地域での情報化	防災行政無線の高度化、緊急通報システム
	ヘルスケア・ネットワークシステム	ペンダント型緊急通報システム、痴呆性老人の徘徊監視システム
	○ 山間部リゾート地域での情報化	屋外施設等での緊急通報システム
四国	○ 観光地巡り総合情報通信システム	観光客への観光案内システム
	○ 農業及び農村用の情報通信システム	農協から農家への農業関係情報のFAX伝送
九州	地域農業・農村の情報化	農協、各農家が共同利用できるシステム
	防災行政無線の高度化	行政情報等のFAX配信システム
	○ コミュニティー情報案内システム	コミュニティ情報の提供
沖縄	○ リゾート無線システムの構築・運営	観光客が、陸上、海上を問わずに利用可能なシステム

郵政省資料により作成

(注) ○印は検討中のテーマ、その他は検討が終了したテーマを示す。

② 「救急医療無線システム」(北海道札幌市)

救急車から医療機関に患者のデータ等を伝送し、医療機関の受入体制の円滑化を図るシステム

③ 「地下街等の閉空間における情報通信システム」(大阪府大阪市)

漏えい同軸ケーブルを用い、地下街等の閉空間において、無線呼出し、携帯電話、FM放送等の情報通信サービスの提供を可能とするシステム

(2) 地域間の文化交流面をサポートする電波利用

電波の、特に衛星を利用した場合のメディア特性としては、広域性、同報性、広帯域性、機動性等が挙げられるが、これらの特性は情報の一極集中という状況の中で、地方においても大都市と同質の情報が、瞬時に受け取れるという状況を可能とするものである。特に、映像情報の伝送については、情報源の地理的拡大、地域における人材不足の解消やレベルアップ等という面において、その効果が期待されており、以下のような事例がみられている。

ア ふるさと文化等の交流と電波利用

衛星を利用した映像情報伝送の一般的な例としては、各種コンサート、スポーツ、演劇等の衛星中継が既に試みられているが、衛星を利用することにより、各種文化等の地方への紹介も容易となり、地域の活性化にも役立つものと考えられる。

郵政省においては、3年4月より郵便局衛星通信ネットワーク(P-SAT)の運用を開始しているが、郵便局の窓口ロビー等に設置されたP-SATの端末装置により、地方公共団体の作成した地域紹介ビデオの放映等を通じ、地域の特産物、地場産業、観光情報等のふるさと情報を映像により全国へ伝えており、ふるさと文化等の交流を衛星を利用して行う好例と考えられる。

イ 各種教育に関する映像情報の伝送

各種教育情報の伝送については、例えば、一部大学等において、遠隔校舎間で講義模様の伝送が行われているほか、企業内研修、地方における医師の生涯学習等の事例において、衛星や一部マイクロウェーブ回線を利用した映像伝送システムが、導入、実験あるいは検討されているなど、地域を越えた高レベルの教育の実現が、衛星を利用することにより可能となってきた。

ウ イベント用放送局の利用

「イベント用放送局」は、博覧会等の開催期間中に、臨時かつ一時的に開設される放送局で、昭和63年の放送法の改正に伴い策定された制度であり、地域社会の特色を生かした電波の利用という面で代表的なものの一つである。

過去の利用事例をみると、元年3月から9月に開催された「アジア太平洋博覧会（福岡市）」以降、2年の「国際花と緑の博覧会（大阪市）」まで各地で開催された博覧会での利用や、2年に開催された「ニッポンカップ国際ヨットマッチレース（神奈川県葉山町）」等のスポーツ大会での利用、あるいは3年の「善光寺御開帳フェア（長野市）」といった文化面での利用が行われている。

(3) 地域生活に密着した電波利用

地域社会における電波利用は、前述の各システム等に加え、自然災害を回避するためのシステム、例えば、消融雪装置の稼働状況の監視、起動の制御等を行うシステムや、土石流の監視システム、あるいは、バスの運行状況を利用者に時事刻々伝達するバスロケーションシステム等、個別のシステムによる利用が主流となっている。

しかしその一方で、他のシステム、例えば農業用の情報システムや山間部リゾート地における情報システムと一体となり、地域コミュニ

ティーにおける総合的な情報通信ネットワークとして利用されるといった方向性も、今後の流れの一つとして注目される。

地域の活性化のために、また、地域住民に対する利便向上や安全を確保する手段として、電波利用システムのニーズは今後とも高まり、高度なシステムになるほど、総合的なネットワークシステムとして進展していくものと考えられる。

7 地球観測・地球環境保全における電波利用

地球温暖化、酸性雨、熱帯林の減少等の実態が明らかになるにつれて、地球環境問題が人類の直面する大きな課題となってきた。今後、地球環境問題に適切に対応していくためには、まず、地球的規模での様々な現象の把握とその発生メカニズムの解明が不可欠である。

このための地球環境の計測・監視には、電波によるリモートセンシング観測が欠かせない。リモートセンシング観測は、電波の反射、ふく射の性質を利用して、離れたところから対象物を識別、その状態を明らかにする超広域的な物質探査の方法である。1986年、NASA（米国航空宇宙局）の気象衛星NIMBUS 7号が南極上空のオゾン層に明らかなオゾンの穴（オゾンホール）を発見し、オゾン層破壊の現状が大きな社会問題として認識されたように、電波によるリモートセンシング観測は地球環境に関する重要な情報を我々に提供してくれる。

(1) リモートセンシング観測

ア 大気観測

大気観測では、雲や降雨に関する気象状況の調査等が行われている。また、郵政省通信総合研究所では、2年度より、最近懸念されているオゾン層破壊や地球温暖化問題に大きく影響する成層圏（地上約15～50km）から中間圏（地上約50～80km）にかけての上層大気中の微量ガス成分の

計測技術の開発に取り組んでいる。さらに、これと並行して、3年10月の日米科学技術協力協定に基づく第3回合同委員会において、地球科学及び地球環境分野の郵政省関係の共同研究テーマとして、「地球環境のための高度電磁波利用技術に関する国際共同研究」が合意され、中層大気の総合的な観測・計測技術の開発や大気と電波との相互作用の研究開発をアラスカ大学と共同で行う計画が進行している。

イ 陸域観測

陸域観測では、農作物の生育状況や森林の植生分布に関する調査、地表面の地質調査、鉱物資源の探査のほか、災害監視等が行われている。災害監視の例では、3年7月、郵政省通信総合研究所が、航空機搭載のマイクロ波映像レーダを用いて、雲、噴煙に覆われて肉眼では見えない長崎県島原市雲仙普賢岳の溶岩ドーム周辺の撮影に成功した。この成果は、悪天候下の災害監視におけるマイクロ波映像レーダの有効性を我が国で初めて実験的に検証するものとなった。



マイクロ波映像レーダによる雲仙・普賢岳周辺の映像（3年7月）

ウ 海域観測

海域観測では、波浪、海上風、海流の調査、プランクトンや赤潮の監視、油汚染の監視等が行われている。郵政省通信総合研究所では、昭和59年より航空機搭載マイクロ波レーダ及び衛星搭載合成開口レーダによる海上汚染の監視技術について研究開発を行っているほか、昭和62年から短波海洋レーダによる波浪、海流の観測を行っている（郵政省通信総合研究所におけるリモートセンシング観測の取組状況については、第3-1-17表を参照）。

(2) 地球環境問題の取組に寄与する情報通信ネットワークの研究開発

地球環境保全の基盤を形成するには、地球環境の観測・監視体制の確立、地球環境の現状の解明に必要なリモートセンシング技術の研究開発とともに、観測データ処理技術の向上、環境データ・情報の国際的・学際的な相互利用の促進等が必要である。

このため、郵政省では、3年度から、国内外の研究機関で取得されている各種の情報や地球環境データを相互に利用可能とする情報ネットワーク及び広域に分散した観測点から地球環境計測データを集めてデータベース化する計測ネットワークの研究開発を開始している。また、こうした各種の地球環境に関する情報・データを円滑に流通させることにより、国際的・学際的な調査研究を行うための地球環境情報ネットワーク及び地球環境観測・監視システムの開発、整備等について開発調査を行っている。

8 研究開発分野における電波利用

電波は、我々の生活の様々な分野で利用され、豊かな社会生活の形成に役立っているのみならず、天文学や測地学等の学問における新事実の発見等、学術振興のためにも大いに役立っている。

第3—1—17表 郵政省通信総合研究所におけるリモートセンシング観測の取組状況

区 分	取 組 状 況 (観測成果及び観測技術の開発動向)
大気観測	○ レーザレーダによる大気観測 1960年のレーザ(ルビーレーザ)の発明以来、通信総合研究所ではレーザの応用技術としてレーザレーダの開発に努めている。昭和39年には、我が国で初めてレーザレーダによる成層圏エアロゾル層の観測に成功したほか、40年には、現在成層圏Na層の測定手法として確立している共鳴錯乱方式のレーザレーダを提案し、さらに43年には、現在大気汚染ガスの測定手法として確立している差分吸収方式レーザレーダを提案するなど、レーザレーダによる大気の測定手法の確立に大いに貢献してきた。この他に最近では、51年に炭酸ガスレーザによる光化学スモッグ発生時のオゾンの測定、平成2年にコヒーレントレーザレーダによる大気の風の測定、3年にはフィリピンピナツボ火山の噴火による成層圏エアロゾル増加の測定に成功している。 ○ 降雨観測 昭和53～54年にかけて航空機搭載用マイクロ波(2周波)雨域錯乱計(降雨レーダ)/放射計システムを開発し、降雨強度の推定や雨滴粒径分布の測定等、航空機による上空からの観測実験を実施した。様々なタイプの降雨についての観測実験から得られたデータは国外からも注目を集め、宇宙からの降雨観測について同様の検討を行っていた米国航空宇宙局(NASA)からの提案により、昭和60年以降、日米共同の航空機実験を米国で実施している。 さらに一連の航空機実験を通じた広域の降雨観測の可能性が立証されたことにより、地球全体の降雨の約3分の2を占めエルニーニョ現象等地球規模での気候変動を支配する大きな要因である熱帯地域の降雨を観測するための熱帯降雨観測衛星(TRMM)計画が、8年度頃より日米共同で実行に移されることとなっている。通信総合研究所では、昭和63年から、宇宙からの降雨観測のためのレーダ技術の研究を進めており、3年度からは、宇宙開発事業団と協力して、TRMM搭載用レーダの予備設計に着手している。 ○ 上層大気中の微量ガス成分の観測 最近懸念されているオゾン層の破壊や地球温暖化の問題は、成層圏から中間圏にかけての上層大気の組成、化学反応、熱力学的性質と密接に結びついている。特に、成層圏のオゾン層の生成、消滅過程等に影響を及ぼす窒素酸化物、水酸化物、塩素酸化物等の微量ガス成分の存在は重要である。このため、これら微量ガス成分を高い精度で観測することにより、オゾン層破壊や地球温暖化問題への対策を講じることが重要になっている。通信総合研究所では、2年度より、これら上層大気の微量ガスから放射される短波長ミリ波帯(200～300GHz)の物質固有の電波を受けることにより、その成分の観測を行う計測技術の研究開発を行っている。

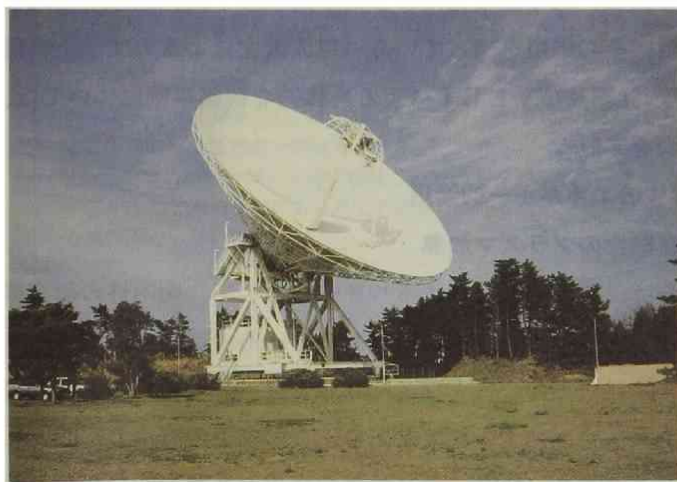
区 分	取 組 状 況 (観測成果及び観測技術の開発動向)
大気観測	○ 対流圏の観測 対流圏(地表～約15km)大気には、地球大気の大部分を占める空気が存在し、人類の生存に最も大きな影響を与える地球環境領域と言える。このため、高精度かつ正確に地球全体の対流圏を衛星からグローバルに観測する必要性が高まっている。この観測手法としては、光を利用するアクティブセンサー、特に将来型とも言うべきレーザーダが最適である。そこで、3年度より、衛星搭載用の将来型レーザーダとして最適な、半導体レーザー励起の固体レーザーを光源とする近赤外領域のレーザーダの研究を行っている。
陸域観測	○ 地表観測 昭和59年10月に米国航空宇宙局(NASA)によって打ち上げられたスペースシャトル搭載の映像レーダ(SIR-B)実験に参加するなど、衛星高度からの地球観測に取り組んでいる。また、地上観測用のマイクロ波レーダによる受信波の解析から、稲、大豆、ごぼう等の農作物の葉や穂の大きさ、畝と株の間隔等に関する情報を抽出する手法を開発している。 さらに、3年7月、航空機搭載のマイクロ波映像レーダ(SLAR)を用いて、長崎県島原市雲仙普賢岳の溶岩ドーム周辺の撮影に成功した。 ○ 雪氷 地球の過去及び未来の気候変動を知る上で、地球上の水の90%を占める北極及び南極域の雪氷の状況を監視することが重要になっている。通信総合研究所では、これまでに海洋氷の厚さを計測するステップ周波数レーダを開発し、昭和基地周辺の海氷上で観測実験を行いその有効性を確認している。同レーダは、250～750MHzの範囲を15.625MHz毎に32段階に階段状に周波数を増加することにより、原理的には、4.8mの厚さの海水を15cmの精度で測定できる。また、大陸の水の厚さに止まらず、VHF帯の電波センサによって表面形状や内部の層状構造、底面での粗さの推定手法を開発するなど、氷の多様な物理量を計測することに成功している。
海域観測	○ 海流観測 短波帯のレーダによる表面伝搬波を利用することによって、沿岸から距離100km程度までの海洋表面流の計測が可能である。通信総合研究所沖縄電波観測所では、その地の利を生かして、表面伝搬波モードの実験システムを構築し、昭和62年より基礎研究を実施している。航空機搭載2周波マイクロ波錯乱計(10及び35GHz帯)を用いて、これまでに海面の錯乱断面積の風速及び風向依存性、周波数依存性等の観測実験を行い、貴重なデータを得ている。特に、平成2年には、レーダを移動して黒潮の観測を行い、その流れの検出に成功した。また、波高や海上風といった海流以外の海洋情報の取得、解析も進めている。 ○ 油汚染観測 昭和59年より開発に着手した航空機搭載のマイクロ波映像レーダにより、幅20km以上にわたる海面等の状態を映像として取得し、油に汚染された領域を極めて高感度に検出することに成功している。

(1) 電波天文

ア 宇宙電波源観測

宇宙から発せられる電波を観測し、銀河系の構造や星の生成、消滅過程等を明らかにする電波天文学は、1931年に、米国のジャンスキーが、遠距離通信における雑音電波の影響を研究していた際に、銀河の中心方向からの電波を発見したことに始まる。電波天文は、天文学では比較的新しい分野であるが、従来の光学天文学では全く知られていなかった、若しくは予想もされていなかった新しい天体、現象の発見が今日までもたらされている。

電波天文においては、観測手段である電波望遠鏡の性能が決定的に重要となるが、電波天文学の普及につれて大型化、高性能化が進み、我が国においても、文部省国立天文台野辺山宇宙電波観測所の45m電波望遠鏡や郵政省通信総合研究所の34m電波望遠鏡等が、新知見の獲得に大いに貢献している。



34m電波望遠鏡
(郵政省通信総合研究所関東支所鹿島宇宙通信センター)

イ V L B I

数十億光年の距離にある電波星から発せられた電波を、地球上の遠く離れた2つのアンテナで受信すると、それぞれの電波の到着時刻には微妙な差が生じる。この差を100億分の1秒の超高精度で測定し、数千キロメートルも離れた地上の2地点間の距離を数センチメートルの精度で測定することを可能にしたのが、超長基線電波干渉計（V L B I : Very Long Baseline Inter-ferometry）観測技術である。

V L B I は、元来、電波天文の分野で電波源を高分解能で観測する技術として研究が進められてきたものであるが、今や天体の位置を所与として地球上の任意の2点間の距離を測る測地学的応用に盛んに活用されている。

郵政省通信総合研究所では、過去から培ってきた宇宙通信技術、宇宙電波計測技術、超高精度原子時計技術等を総合してV L B I 技術の開発に当たっており、国内外の関係機関の協力を得て、電波天文のほか、測地、地球回転、地球温暖化による海面上昇予測、国際時刻比較等の広範な分野にその応用を図っている（電波天文による天文学上の重要な発見、知見の詳細及びV L B I による具体的な観測事例については、第3-1-18表を参照）。

(2) 電波のエネルギー的活用

ア 核融合のプラズマ加熱

核融合は、将来の有力なエネルギー源として、国内外の研究機関でその実利用に向けた研究が活発に行われている。核融合反応を起こすには、電子とイオンが混合してプラズマ状態となっている重水素に強力なエネルギーを与えて加熱する必要がある。この加熱の方法の一つとして電波エネルギーがあり、現在、ミリ波帯の高出力波源の開発が精力的に行われている。

第3-1-18表 電波天文を通じて得られた重要知見及びVLBIによる観測事例

区 分	概 要
電波天文 (宇宙電波 源観測)	○ 銀河系の構造と運動の解明 宇宙の大部分を占める星間空間等の低温域は、光では全く観測できない。しかし、こうした空間から発せられている微弱電波をとらえることができれば、銀河系全体の構造や運動を研究する上での貴重な観測手段を得ることになる。1951年、米国のユーイン、パーセルは、初めて銀河系内に広く分布する中性水素ガスから放出された波長21cmの電波スペクトルを発見した。以後、波長21cmの水素スペクトル線による銀河系の研究が進み、銀河系の円盤面内における水素ガスの渦状構造の解明、銀河系の中心から約1万光年の距離にあって外側へ一定の速度で動くリング状のガスの腕の発見など、電波により1950年代から1960年代前半までに銀河系の構造や運動の仕組みの概要が明らかになった。
	○ クェーサーの発見 準恒星状天体(クェーサー)は、1960年、米国のサンデージ、マシューズ、シュミットによって発見された点状の光源である。一見恒星のように見えるが、電波スペクトルの赤方偏移のずれが大きく、宇宙の形成初期に活発に発生した極めて遠方にある銀河であると考えられている。クェーサーは、銀河進化の過程で中心部分が何らかの理由で活発になったものと考えられているが、その実体については依然として不明な点が多い。
	○ 3 Kの宇宙背景放射の発見 惑星等の表面は電波をほぼ完全に吸収するため、表面温度に相当する黒体放射を行っている。 1965年、米国のペンジアスとウィルソンは、宇宙のどの方向からも等しく到来する電波を発見した。これは、スペクトルが3 Kに対応する熱放射であることから、3 K放射と呼ばれており、いわゆるビッグバン後に放出された光が、宇宙の膨張に伴って赤方偏位したものと考えられている。この発見は、宇宙がかつて高温状態にあったことを示し、今日のビッグバン宇宙論の大きな論拠となっている。
	○ パルサーの発見 1967年、英国のヒュウイッシュらは、銀河からの急速で、かつ規則正しい電波のパルス(信号)が送られている事実を発見した。これらは現在では中性子星であると解釈されているパルサーで、いずれも非常に小さく、密度が高く、かつ表面温度が著しく低いため、従来の光学望遠鏡では観測ができず、精度の高い電波望遠鏡により初めてその存在が明らかになったものである。

区 分	概 要
電波天文 (宇宙電波 源観測)	○ 星間分子の発見 1968年、タウンズをはじめとする米国カリフォルニア大学のグループが、星間ガスから発せられたと思われるアンモニア分子の波長1.25cmのスペクトル線等を発見した。従来は、稀薄で低温の星間ガス中で星間分子を作る反応が行われているとは予想されていなかったが、電波の最も短い波長域であるミリ波やサブミリ波帯の電波望遠鏡が開発されたことにより、初めてこうした事実が明らかになったものである。これを契機に、以後、各国の研究グループによって多数の星間分子スペクトルの発見が相次ぎ、現在までに約60種類の星間分子が発見されている。こうした星間分子がつくられる領域は、星の形成が行われる条件がほぼ満たされた空間であり、ミリ波による分子スペクトル線の観測により銀河系内での星の形成や星間ガスの存在形態等が非常に明確に把握されるようになったとともに、銀河系の構造や運動が立体的にとらえられるようになった。
VLBI	○ 測距、測位 VLBIの最も代表的な応用例が、アンテナ間の距離(基線長)を測定する「測距」である。 特にVLBIは、大陸間の距離等非常に長い距離の測定に適していることから、郵政省通信総合研究所ではこの特徴を活かして、大陸移動やいわゆるプレートテクトニクス理論という地殻プレート運動の測定等に国内外の機関と共同して取り組んでいる。 (日米共同VLBI実験) 郵政省通信総合研究所では、米国航空宇宙局(NASA)と協力して、地殻プレート運動とそれに伴う大陸移動、地殻プレート運動の実測のために、昭和59年1月より日米共同VLBI実験を開始した。そして、実験の開始された昭和59年から平成元年までの5年間の観測を通じて、例えば鹿島とハワイのカウアイ島間の基線が年間約6.5cmの割合で短縮していることが明らかになった。プレートテクトニクス理論では、太平洋プレートは日本海溝に沈み込むと考えられており、この考えに従えば時間の経過とともに太平洋プレート上にあるハワイのカウアイと鹿島との距離は徐々に短くなると予測されるが、本成果はこの仮説を初めて実証的に裏付けることとなった。 (西太平洋電波干渉計実験) 日本列島は、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北米プレートという4つの地殻プレートが接するところに位置している。これらのプレートの相対的な運動を精密に測定することは、日本近辺で発生する巨大地震を予知する際に重要な情報をもたらすものと期待される。郵政省通信総合研究所では、昭和62年より「西太平洋電波干渉計システム」の開発に着手し、北米プレート上に位置する鹿島に34mアンテナ、太平洋プレート上で唯一の我が国の領土であり最東端に位置する南鳥島に10mアンテナを建設した。元年8月、最初のVLBI実験が行われ、南鳥島局の位置の測定に成功した。

区 分	概 要
VLBI	○ 地球回転の監視 地球の回転運動を詳細に分析すると、自転軸の向きや自転速度、回転極の位置は微妙に、かつ複雑に変化していることが分かる。例えば、自転軸の向きは太陽や月の引力によって歳差や章動とよばれる運動をしており、自転速度も地球潮汐による周期変動に加え大気との相互作用によって複雑に変化している。こうした変化の動向を調べることで、地球深部の構造や大気の大循環に関する貴重な情報を得ることができる。VLBI 技術は、自転軸の運動や自転速度の変動を従来の光学観測よりも格段に高い精度で測定することが可能であり、郵政省通信総合研究所では文部省国立天文台地球回転系水沢観測センターと共同で地球回転運動の解析に当たっている。 ○ 国際時刻比較 原子時計の進歩は、電波航法、衛星追跡等の新しいシステムの実用化を促し、交通、通信、放送等の生活面で多くの恩恵をもたらしたが、これらのシステムが確実に機能するためには遠く離れた地点間の時計を精密に合わせることが重要である。このような時刻同期を世界的規模で保持するため、従来は電波航法に用いられるロラン-C 電波網や衛星通信技術、時計運搬等の手法が用いられていたが、VLBI 観測によればより高い精度で世界中の時計を比較することが可能である。郵政省通信総合研究所では、1984年以降、米国海軍天文台 (USNO) と協力して、米国東海岸の局と VLBI 時刻同期実験を行い、VLBI による国際時刻比較の有効性を検証した。

イ 電力伝送

電波を単一方向に送信しやすいマイクロ波の性質を利用して、マイクロ波により電力の伝送を行うのが、マイクロ波送電である。高度20kmの成層圏に無人飛行体を長期間無着陸で滞空させ、これを無線中継基地として利用する「成層圏無線中継システム」実験において、飛行体を動かすエネルギー源としてマイクロ波送電が検討されている。

第2節 電波利用の促進

電波は、自動車電話をはじめとする移動通信の飛躍的拡大、衛星通信、衛星放送の普及等にみられるように、近年の通信・放送サービスにおけるニューメディアの台頭に大きな役割を果たしたほか、通信等の媒介手段としての利用以外にも、社会生活の様々な場面において多様な便宜を提供する道具として利用が進展している。しかし一方で、電波の利用が普及してくるにつれ、無線機器等を改造して割り当てられた周波数以外の電波を発信し混信等を引き起こす不法電波問題、電子機器からふく射する不要な電波が通信の疎通を阻害したり、無線通信機器から発射される電波が電子機器に障害を与えるといった不要電波問題等に対する懸念が顕在化しつつある。

多くの人が等しく電波利用による恩恵を享受するには、それだけの環境を整備していく必要があるが、その一方で、こうした電波利用の進展に伴って生じる環境悪化についても適切に対処していかなければならない。ここでは、今後より多くの国民が、公平、安全、かつ快適に電波を活用していくための課題や問題点を探っていくこととする。

1 電波利用基盤の整備の促進

(1) 増大する電波利用ニーズに対応した基盤整備の必要性

我が国においては、現在、その経済規模に見合った真に豊かさを実感できる社会の実現が求められているが、電波は、このような社会の構築に大きな役割を果たすものと期待される。

3年6月に公表された経済審議会2010年委員会報告書では、これからの我が国の経済社会を取り巻く潮流として、次のような変化を指摘して

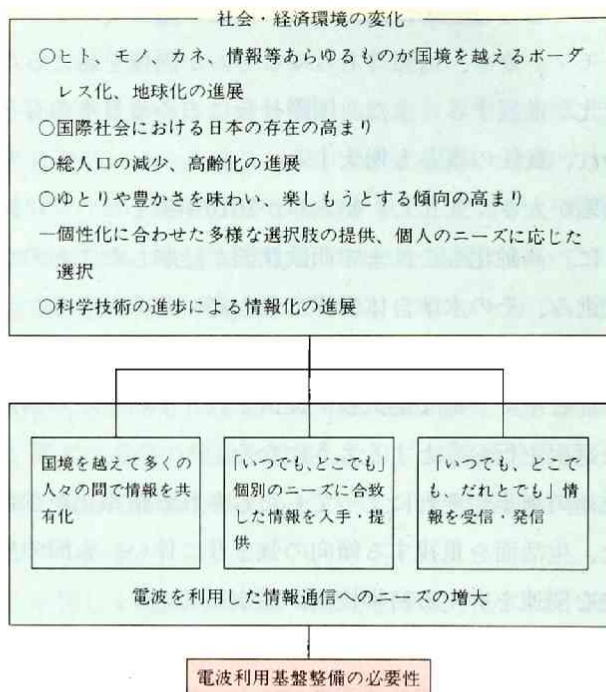
おり、これから目指すべき社会として、地球化時代にふさわしい社会の構築、安心して暮らしを味わえる社会の構築が必要であるとしている。

- ① ヒト、モノ、カネ、情報等あらゆるものが国境を越えるボーダレス化、地球化が進展する。また、国際社会に占める日本の存在が大きくなるにつれ、責任の重さも増大する。
- ② 人口動態が大きく変化し、総人口が2010年頃をピークに減少に転ずるとともに、高齢化もこれまで西欧諸国が経験したことの無い急速なテンポで進み、その水準自体世界で最も高いものとなる。
- ③ 人々がゆとりや豊かさを味わい楽しもうとする傾向が一層強まり、個性化が進む中で多様な選択肢が提供され、その中から個人のニーズに応じた選択を行おうとするようになる。
- ④ 科学技術の進歩やそれによってもたらされる情報化がさらに進展する。また、生活面を重視する傾向の強まりに伴い、人間の生活や環境等と密接な関連を有する科学技術が進歩していく。

以上のように、これからの国民生活やそれを取り巻く社会・経済環境の変化を概観すると、今後の情報通信にとっても、一人一人の個性に合わせて選択性・多様性を持たせることや、時間や場所に制約されない自由な情報の受発信を可能とすること等、より高度でかつ柔軟な利用形態の提供が必要となると予想される。

電波を利用した情報通信は、国境を問わず多くの人々の間で瞬時のうちに情報を共有させることを可能とするとともに、「いつでも、どこでも」個別のニーズに合致した必要情報を入手・提供したり、「いつでも、どこでも、だれとでも」情報の受発信を行うという通信の究極の目標を達成することが可能であり、上で述べたこれから目指すべき社会の構築に大いに貢献するものである。このため、これからの時代の要請に応え得る電波利用サービスが全国どこでも享受できるような基盤整備を進めてい

第3-2-1図 社会・経済環境の変化と電波利用ニーズとのかかわり



くことが重要となってきた（第3-2-1図参照）。

(2) 地域の活性化と電波利用基盤整備

現在、我が国においては、国土の均衡ある発展に向けた多極分散型国土の形成が不可欠とされ、地域の活性化のための様々な施策が打ち出されている。地域の活性化のためには地域の情報通信の充実、強化が欠かせないが、これを実現する手段の中でも特に電波メディアは、有線系のメディアと比較して、設置が容易、災害に強いといった特長を有し、情報通信基盤の整備が立ち遅れている地域においても有効に活用することが可能である。

地域における電波利用基盤の整備においては、電波による通信・放送サービスの一部が享受できない地域の解消を図り、情報の受発信が全国各地でも等しく行えるようにすることが重要である。それぞれの地域が必要とする情報を迅速に入手、伝達できる環境が整い、外部に向けて地域の独自情報の発信が活発化すれば、情報交流を通じた地域の活性化が図られ、より豊かな生活環境づくりの一助になるものと期待される。

郵政省では、このような基本的認識の下で、地域間の情報格差の是正と地域からの独自情報の発信に貢献する電波利用基盤の整備に取り組んでいるところである。

ア 電波利用基盤の格差是正の推進

国は、3年度に「生活関連」の公共投資として創設された、「移動通信用鉄塔施設整備事業」及び「民放テレビ放送難視聴解消事業」から成る「電気通信格差是正事業」を推進している。これらは、郵政大臣及び都道府県知事の許可を受けて設立された公益法人が、自動車電話、携帯電話等の移動通信サービスを受けられない地域を解消するために基地局のための鉄塔施設を整備する場合及び地上系民間テレビジョン放送が1波も良好に見えない地域を解消するために中継施設を整備する場合に、地方公共団体が当該公益法人に対してその経費の一部を補助していることを条件として、国がその経費の一部を補助するというものである。

(ア) 移動通信用鉄塔施設整備事業

将来、飛躍的な需要増が見込まれる移動通信サービスの提供状況は、近年特に伸長著しい自動車電話を例にとると、全国の7割以上の地域においていまだサービスが受けられない状況にあるなど、全国各地でもあまねく公平にサービスが享受できるまでには至っていない。

民間による移動通信サービスの提供が見込めない地域に移動通信用の鉄塔施設を整備し、自動車電話、携帯電話等の移動通信サービスを全国

どこでも使えるようにし、地域間の情報格差の是正を図るのが移動通信用鉄塔施設整備事業である。3年度における同事業の実施地区は、13道県16地区となっている。また、4年度から、国の補助率が引き上げられるとともに、対象地域、事業主体が変更された。

(イ) 民放テレビ放送難視聴解消事業

山間辺地等電波が届きにくい地形にあるため、テレビジョン放送が良好に受信できない世帯は、昭和59、60年度に行われた実態調査では、NHKが約10万世帯、民放が1波も良好に受信できない世帯が約40万世帯と推計されている。これについては、基本的に、NHKの難視聴世帯については衛星放送によりその解消を図ることとしており、元年度の補正予算で認められた衛星放送受信対策基金により、衛星放送受信設備を設置する世帯に対する購入経費の一部助成措置がとられており、2年度では15都道府県、19市町村、335世帯に対して、3年度では29道県、55市町村、2,853世帯に対して助成が行われている。

一方、地上系民間テレビジョン放送の難視聴世帯については、中継施設等の増設により対処することを基本としており、民間による中継施設の整備が困難な地域においてこれを積極的に推進するために創設されたのが民放テレビ放送難視聴解消事業である。具体的には、地上系民間テレビジョン放送が1波も良好に見えない地域に対して中継施設の整備を行うものであり、3年度における同事業の実施地区は、26道県36地区となっている。また、4年度からは、補助対象施設として中継施設の他に共同受信施設が追加されるとともに、移動通信用鉄塔施設整備事業と同様、国の補助率、対象地域、事業主体が変更された。

なお、既存の2事業に加えて、4年度からの新規事業として、外国波混信や地形的条件により民間中波ラジオ放送が良好に聴取できない地域の解消を図る「民放中波ラジオ放送受信障害解消事業」及び電波伝搬上

沖縄本島からのテレビジョン放送電波が届かない沖縄県先島地区における地上系民間テレビジョン放送の難視聴の解消を図る「沖縄県先島地区民放テレビ放送難視聴解消事業」が認められるなど、制度の拡充が図られている（3年度と4年度の事業スキームの比較については、第2-1-2表参照）。

イ 地上系民間テレビジョン放送の多局化及び民間FM放送の全国普及の推進

郵政省では、全国各地域における受信機会の格差を是正するため、地上系民間テレビジョン放送の多局化及び民間FM放送の全国普及を推進している。

（ア） 地上系民間テレビジョン放送の多局化

地上系民間テレビジョン放送については、放送普及基本計画において、総合放送4系統の放送が全国各地域においてあまねく受信できること等とされており、4年3月現在、30都道府県、全国世帯数の85.6%で4系統以上の放送の視聴が可能となるよう措置されている。

（イ） 民間FM放送の全国普及

民間FM放送については、放送普及基本計画において、1系統の放送が全国各地域においてあまねく受信できること等とされており、4年3月現在、44都道府県（43地域）、全国世帯数の95.7%で1系統以上の放送の視聴が可能となるよう措置されている。

ウ 地域共同利用無線ネットワーク施設整備事業の推進

地域共同利用無線ネットワーク施設整備事業は、テレピア計画の一環として、地域の振興、活性化、電波の有効利用を図るため、一定地域における通信需要を満たす新しい電波利用システムで共同利用型の情報通信網の整備を行うものであり、テレピア指定地域において実施されている。具体的な事業の内容は、①コミュニティ型移動無線電話事業（コ

ンビニエンス・ラジオフォン)、②地域共同利用無線ネットワーク整備事業、③山岳無線利用システム整備事業、④衛星利用ローカル・ネットワーク整備事業、⑤地域海洋通信整備事業の5つから成っている。

エ マルチ・メディア・タワー整備事業の推進

マルチ・メディア・タワー（多目的電波利用基盤施設）整備事業は、地域における今後の無線通信利用の拡大に対応するため、共同で電波塔を設置し、無線ニューメディアによる電気通信システムの導入の促進を図るとともに、地域企業及び住民の電気通信に関する理解の向上を図ることを目的として、昭和63年に郵政省所管の民活法特定施設に追加されたものである。元年2月に東京都田無市の田無タワー、福岡県福岡市の福岡タワーの2か所が当該施設の認定を受けている。

オ コミュニティ放送の制度化

市町村内の一部の区域において、FM放送により、地域に密着したきめ細かい各種情報を提供することを通じて、当該地域の振興に寄与することを目的とするコミュニティ放送が、4年1月に制度化された。

コミュニティ放送については、放送普及基本計画において、全国各地域で実施されるコミュニティ放送の対象地域ごとに1系統の放送の普及を図ることとしている。

なお、コミュニティ放送の普及を図るため、以下の措置を講じている。

- ① 市町村内の一部の区域を対象とする小規模な放送局であること及び季節的な需要があることから、毎日放送義務を緩和する。
- ② 行政情報等共通の情報を提供できるようにするために特に必要がある場合、同一市町村内に同一事業者が複数のコミュニティ放送局を開設することを認める。

以上、郵政省が推進する地域の活性化に向けた種々の電波利用基盤整備施策を概観したが、いわばナショナル・ミニマム的な水準までの整備

が完了したとしても、その後の時代の要請や社会の変化に呼応して、その地域にふさわしい方法により絶えず情報通信機能のレベルアップが意識されるべきであろう。なお、周波数資源が逼迫している首都圏近郊では、地価の高騰等の要因により電波利用基盤施設の設置区域の確保が極めて困難であることから、建物壁面へのアンテナ設置等、基地局の小型化が検討される必要がある。

(3) 電波の不感地帯の解消

「いつでも、どこでも、だれとでも」通信が可能であり、あるいは「いつでも、どこでも」必要な情報を入手・提供する情報通信手段を確保することは、地上とは異なる特殊な条件下においても重要な課題である。しかし、地下街、地下鉄やトンネル等においては、電波が届かない不感地帯となっているため、情報通信面での立ち遅れが問題となっている。特に、地下街等を往来する人々に対する情報通信手段の確保は災害対策上からも不可欠となっている。

このため、郵政省では、地下街等の閉塞区域内においても通信・放送サービスが受けられるよう、地上と地下の情報分断のない都市づくりのための取組を行っている。郵政省近畿電気通信監理局では、2年6月に「地下街等における電波利用研究会」を設置し、地下街等に情報通信システムを導入する際の技術的課題等の検討を行い、3年7～8月に大阪市北区の地下街、地下鉄谷町線東梅田駅改札周辺において、実証実験を行った。また、3年11月には郵政省、地方自治体、電気通信事業者、メーカー等から成る「電波地下開発利用促進協議会」により、営団地下鉄表参道駅及び新橋地下駐車場において、4年2月には、郵政省の委託に基づく（財）電波技術協会の「閉塞的区域用放送・通信システム調査研究会」により、都営地下鉄12号線の一部において、実証実験が行われた。今後、郵政省を中心として、これらの様々な実験によって得られた基礎データに

基づき、地下街等における経済的・効率的な通信・放送システムのガイドラインを取りまとめる方向で検討している。

2 電波利用の環境整備の促進

(1) 人にやさしいサービス、機器の開発・提供

電波を利用した情報通信機器、サービスは、技術の進歩と社会の情報化の動きに従い急速に普及している。しかし、サービス、機器の普及と高度化がかえって利用者やその周辺に心理的負担や技術的負担を与える場合が生じてきている。

暮らしの豊かさとゆとりが求められる21世紀に向けて、電波利用においても、人に負担をかけない、人にやさしいサービス、機器の開発・提供が重要となっている。

ア 使いやすいサービス、機器の開発・提供

電波を利用したサービス、機器が国民生活のあらゆる場面に普及することで、特定の人に限られていた電波の利用が、子供から高齢者まで幅広い年齢層に広がりつつある。一方、サービス、機器の高度化、多機能化により、複雑な操作を要したり高度な知識がないと利用できない場合もある。特に、今後、高齢化は急速に進展すると予測されており、テレビジョン、VTR、コードレス電話など放送機器や通信機器については、高齢者も含めだれにでも使える機器の開発が必要である。

イ 生活環境と調和したサービス、機器の開発・提供

サービス、機器のパーソナル化により、電波利用機器が社会の様々な場所や生活環境で使用されるようになってきたことから、家庭や職場などでの利用に支障が生じる場合がある。

室内に機器のあふれる現代においては、室内においてかさばらないことも重要な要素となる。放送衛星による放送に加えて、4年度から通信

衛星を利用する放送が始まったが、現状では2衛星対応のアンテナも開発されているが、衛星ごとに専用のパラボラアンテナとスクランブル方式によって異なるデコードが必要であるなど利用者にとっては負担となる。また、携帯電話は場所を選ばずどこでも電話できる利便性が受け入れられ急速に普及しているが、車中、店内などで大声で電話する姿が問題ともなっている。

職場においても、携帯電話、無線呼出し等多様な移動体通信機器の導入、利用の拡大が進められているが、情報通信機器を四六時中身に着けることが新たなストレスを生む場合がある。「いつでも、どこでも、だれとでも」という通信の目標に向かって、将来は一人一端末の時代も予想されており、電波を利用するサービス、機器と生活環境との調和においても、豊かでゆとりある新たな関係の構築が求められる。

(2) 電波利用における安全・信頼性の向上

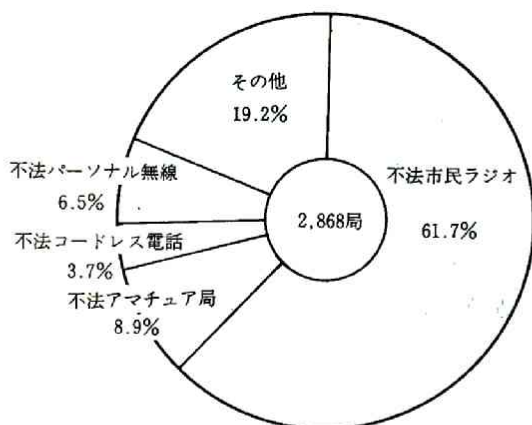
電波利用が一層増大する中で、電波利用の高密度化、社会における電波利用の重要性の向上を考えると、不法無線局問題、盗聴問題、ネットワークの安全・信頼性問題等電波利用環境の悪化防止は重要な課題となっている。

ア 不法無線局への対応

電波利用の飛躍的な拡大に伴い、免許を取得せずに運用する不法無線局や免許を受けているものの電波法に違反して運用している無線局が多く出現し、テレビやラジオ放送、警察や海上保安、消防といった人命や財産の保護のための通信、自動車電話等電気通信事業者の提供する公衆回線等、重要な無線通信に混信妨害を与える事例が多発している(第3-2-2図及び第3-2-3表参照)。

このような状況から、多発する混信妨害をなくし、信頼できる電波利用環境を守るために、不法無線局に対しては、警察など捜査機関の協力

第3—2—2図 不法無線局の措置局数（2年度）



第3—2—3表 重要無線通信妨害発生件数の推移

区 分 年 度	総 計	用 途 別 内 訳							
		放 送	警 察	消 防	航 空	海 上 保安	電 気 通 信	其 他	
61	264	10	22	57	56	70	20	29	
62	318	13	7	82	90	38	10	78	
63	354	13	7	98	106	31	10	89	
元	533	18	4	161	93	42	28	187	
2	515	23	10	161	146	57	20	98	

（注）件数は、申告による件数。

を得て今後とも取締りを実施、強化していくほか、混信被害情報の収集、無線機器の販売店の調査等基本的なデータの収集体制の整備を進め、基準不適合設備に対しては製造・販売段階での勧告、公表制度を活用するなど指導強化を図る必要がある。一方、一般国民に対しては、電波利用に関する知識の向上及び混信妨害の未然の防止のための周知活動を強化する必要がある。



電波監視室

イ 通信の秘密保護（盗聴問題）

無線通信の利用が拡大し、特に近年のコードレス電話や自動車・携帯電話の飛躍的増加に見られるように、深く国民生活にまで浸透したこと、技術の進歩により盗聴のできる受信機が容易に入手できるようになったこと等から、盗聴が大きな社会問題となっている。

プライバシーの侵害である盗聴は、利用者に多大の不安と損害を与え、法律上も通信の秘密の侵害として電気通信事業法、電波法で禁じられている。また、盗聴は、無線通信に対する信頼を失わせ、今後の電波利用の健全な発展に対しても悪影響を与えることが懸念される。

そのため、郵政省では2年9月、当面の対策として、関係業界に、一般向けの受信専用機については、自動車電話、コードレス電話等の周波数帯が受信できない構造とすること、アナログ方式のコードレス電話の秘話性を向上させるための研究開発を行うことなどの対策を採るよう指導を行った。しかし、アナログ方式では高度な秘話化は難しく、現在実

用化が進められているデジタル自動車電話やP H P（パーソナル・ハンディーホン）等、デジタル方式の通信システムの実用化が待たれるところである。また、これらの対策と並行して、盗聴の違法性に対する啓発活動を進め、社会的モラルの向上を図ることも必要である。

ウ 災害、事故等に対するネットワークの安全・信頼性の向上

2年12月の通信衛星の事故や3年の放送衛星の不具合は、現代の巨大システムが事故を起こした際の影響の大きさを改めて確認することとなった。巨大システムに限らず、無線通信はその耐災害性から災害緊急時の連絡や有線系ネットワークの事故時のバックアップとして利用される場合が多く、その安全・信頼性は十分に確保される必要がある。

郵政省では、放送衛星の補完機の確保を図るほか、衛星通信の信頼性向上のため、電気通信事業者間のバックアップ体制の確立について準備を進めている。

(3) 電磁環境問題への対応

ア 不要電波問題

エレクトロニクス技術の発展と情報化の進展により、国民生活や産業活動の様々な場面で、各種の無線通信機器と電子機器が同一の環境で使用されることが多くなってきた。このため、機器相互の間で電波による影響を及ぼし合うことによるトラブル、いわゆる不要電波問題が多発している（第3-2-4表参照）。

これらの対策に当たっては、不要電波を発生する側の妨害波レベルと被害を受ける側の妨害排除能力（イミュニティ）の調和が重要であり、相互に勘案しながら規制や技術開発を行うとともに、不要電波問題に対する理解を深めるための啓発活動を行う必要がある。

イ 人体への影響

一方、電波を利用する設備の近くにおいては、機器からふく射または

第3-2-4表 不要電波障害に関する苦情・相談等申告事例

申告事例	63年度	元年度	2年度	3年度
1 電話に対する障害 (内訳)	236	355	478	513
(1) トラックやダンプのＣＢの音が電話に入る	72	136	174	196
(2) 電話機に無線の音が入る	104	165	194	151
(3) 電話に雑音等の障害がある	33	17	75	101
(4) 電話に障害が発生	27	37	35	65
2 カラオケ、オーディオ機器等に音声や雑音が入る	93	119	87	127
3 テレビ、ラジオに音声や雑音が入る	68	124	147	229
4 自動ドア、シャッターが誤動作を起こす	17	16	17	8
5 テレビのリモコン等家電機器が誤動作を起こす	15	26	41	34
6 漏電遮断後、ブレーカー、ヒューズが断になる	14	16	15	18
7 コンピュータが誤動作する	14	14	23	33
8 無変調波の発射、無線機に対する雑音性の混信	11	15	23	51
9 FAX、ポケベルの誤動作及び障害	0	14	9	18
10 その他 (内訳)	33	56	34	46
(1) 安全に係わるもの(医療機器への障害、工場機器の誤動作、電車の速度計の誤動作等)	9	6	3	13
(2) その他(測定器への障害、万引き防止装置の誤動作、ワイパーの誤動作)	24	50	31	33
合 計	501	755	874	1,077

郵政省資料により作成

(注) 1. 地方電気通信監理局(沖縄郵政監理事務所を含む。)への不要電波障害に関する苦情・相談等申告件数。

2. 不要電波とは、無線設備又は高周波利用設備から発射される電波であって、目的とする通信の相手方の受信設備以外の機器若しくは加工しようとする物品以外の機器の機能に影響を与えるもの又は電波の発射を目的としない機器から発射される電波をいう。

漏れる電波が体に好ましくない影響を及ぼすのではないかという不安や疑問が出されるようになってきている。

無線通信施設をはじめとする各種の電波利用施設から発射されている電波は、日常生活の範囲においては、懸念されるような生体作用が起きることはほとんどないと考えられているが、電波のエネルギーが体に及

ばす影響を定量的に明らかにし、人体の安全の確保と電波利用施設の運用の調和を図っていくことが重要である。

このため、郵政省では、2年6月に電波利用における人体の防護指針を公表するとともに、生体をめぐる電磁環境を簡便に、測定、評価できる手法の確立を目的として、2年11月から、「生体電磁環境の評価に関する調査研究会」を開催している。

(4) 電波を利用しやすい制度の導入・拡大

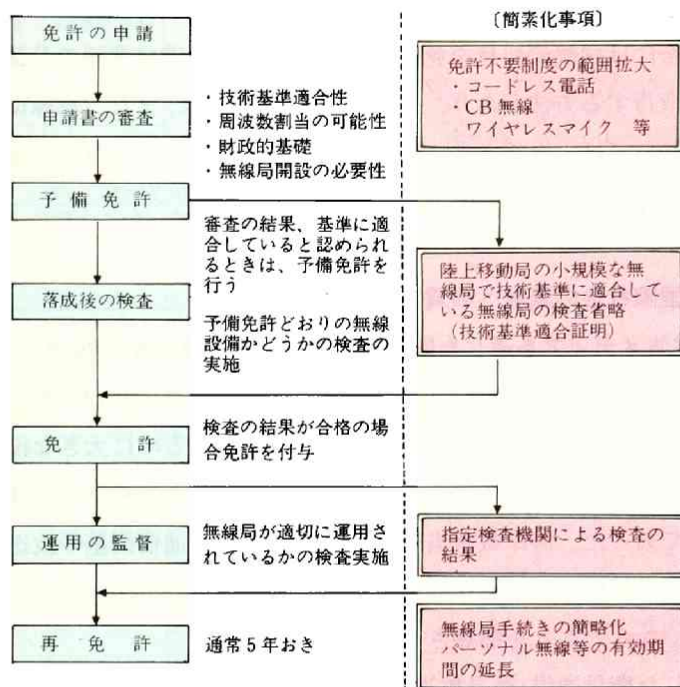
電波の利用については、電波の有限性や他の無線通信への混信の防止等の理由から、原則として無線局免許の取得や従事者の配置が義務付けられているが、今後さらに急増が予想される電波利用において、制度的、技術的に適正な利用を確保した上で、免許手続きの簡素化や無線従事者の育成と配置の効率化等を推進する必要がある。

免許手続きの簡素化については、近年の移動通信を始めとする小規模な無線設備の急増に対応して、製造段階あるいは流通の段階において、無線設備の技術基準への適合性を試験・証明し、この適合証明を受けた無線設備を使用する無線局については、予備免許と落成後の検査を省略して直ちに免許を与える簡易な免許制度（技術基準適合証明制度）が昭和56年から導入されている（第3-2-5図参照）。

さらに、技術基準適合証明機器であって、コードレス電話のように、極めて小電力でほかの無線局への混信妨害の恐れが少なく、その利用形態から今後広く普及することが予想され、また誰でも操作できるという特徴のある無線局については免許を不要としている。

技術基準適合証明の対象機器は次第に拡大されており、現在は自動車電話、MCA無線、VSAT地球局、コードレス電話、ワイヤレス・マイクなど21区分の機器が認められている。2年度末現在で、証明した機器の累計は380万設備を超えている。今後とも、電波利用の拡大にあわせ、

第3-2-5図 無線局の免許手続



技術基準適合証明の対象機器の拡大や免許不要局の拡大を図る必要がある。

また、無線従事者についても、従来から、一定の条件の下では、タクシー無線、MCA、自動車・携帯電話等の移動局側の無線設備の操作等、無線従事者の管理下における無線設備の操作や定型かつ簡易な無線設備の操作については無線従事者の資格がなくてもできることになっている。

さらに、2年5月からアマチュア無線局を除く無線局で主任無線従事者制度を導入した。これは、主任無線従事者のもとでは、無資格の人で

も主任無線従事者の操作範囲内で無線設備を操作できるものである。

無線従事者の養成については、電気通信関係の教育機関の課程を履修した場合には試験の科目を免除する制度や民間の養成課程の受講により資格を取得する方法があり、広く利用されている。また、無線従事者の配置については、今後とも、技術の進歩や無線局の利用形態の変化に対応していく必要がある。

3 国際社会の発展への貢献

(1) 電波メディアを通じた国際社会における相互理解の推進

湾岸戦争の勃発で幕を開け、ソ連邦の解体に終わった1991年は正に激動の1年であった。激動する国際情勢を印象づけるのに大きな役割を果たしたのは、電波メディアの発達の特徴ともいえる衛星回線を通じた生の映像であった。湾岸戦争当時、連日現地から、通信衛星や放送衛星を経由して24時間茶の間に送り込まれてくる生々しいニュース映像は地球が小さくなったことを痛感させた。

こうした衛星通信・衛星放送技術の目覚ましい発展により、現在では、世界各地で起きている事件や現象についての情報を瞬時にして入手できるようになっており、世界的に情報の共有化が進んでいる。

中でもヨーロッパは、狭い地域の中に多くの国と人口が集中し、政治・経済・文化の各方面で相互に密接な関係を有し、人的交流・情報交流も盛んに行われており、衛星放送又は衛星通信による映像情報の提供に適した条件下にある。このため、各国が競って衛星を打ち上げ、CATV局への配信向け、あるいはパラボラアンテナ、チューナーによる直接受信向けの放送・映像情報提供サービスが行われている。現在、ルクセンブルクが1989年に打ち上げたアストラを初め、ユーテルサットなどの衛星を利用したテレビチャンネルが60以上も提供され、諸国間の相互理解

第3-2-6表 ヨーロッパの主な衛星利用テレビチャンネル

(1992年2月現在)

チャンネル名	実施機関(国籍)	番組内容	放送時間 (1日)	対象国	使用衛星	開始 年月
《英語》						
BBC World Service TV	BBC (英)	BBC ワールドサービスのテレビ放送	17	欧州各国	インテルネット V1 F4	87.6
CNN International	ターナインターナショナル	24時間ニュース	24	欧州各国	インテルネット V1 F4	85.10
Eurosports	TF 1 ほか	スポーツ	20	欧州各国	アストラIA/ユーテルサットII F1	89.2
Lifestyle	WH&S TV(英)	女性向け番組	15	欧州各国	アストラ 1A	85.10
MTV Europe	MTV (米/英)	音楽	24	欧州各国	アストラ 1A	87.8
Screen Sport	WH&S TV(英)	スポーツ	18	欧州各国	アストラ 1A	84.3
Sky Movies(有料)	BSkyB (英)	映画	24	イギリス	アストラ 1A	89.2
Sky News	BSkyB (英)	ニュース	17	イギリス	アストラ 1A/BSB 1	89.2
Sky One	BSkyB (英)	総合娯楽	17 21	イギリス	アストラ 1A マルコギロー 1/2	89.2
Sky Sports (有料)	BSkyB (英)	スポーツ	週日15.5 週末20.5	イギリス	アストラ 1B	90.4
Super Channel	スーパーチャンネル(英)	総合娯楽	20	欧州各国	ユーテルサット II F1	87.1
FilmNet 24 (有料)	フィルムネット(フランス)	映画	24	ベネルックス 北欧	アストラIA/ユーテルサットII F1	86.9
《ドイツ語》						
N 3	北ドイツ放送協会	総合編成(地上波の再送信)	18	ドイツ	アストラ 1B	91.10
Premiere (有料)	Canal Plus GmbH & Co. Medien AG(ドイツ)	映画、スポーツ、音楽 ニュース	20-24	ドイツほか	アストラ 1B	91.2
Pro 7	Pro 7	娯楽主体の総合編成	24	ドイツほか	アストラ 1A/コペルニクス	86.11
RTL-Plus	RTL-plus(独)	娯楽主体の総合編成	20	ドイツほか	アストラIA/コペルニクス/TV-SAT2	85.8
SAT 1	SAT 1 (独)	娯楽主体の総合編成	19	ドイツ、オーストリア スイス	アストラIA/ユーテルサットII F1 コペルニクス/TV-SAT2	85.1
Tele 5	Tele 5 (独)	娯楽主体の総合編成	11 24	ドイツ	ユーテルサット I F4 コペルニクス	85.11
Teleclub (有料)	Teleclub AG(スイス)	映画	15	スイス	アストラ 1A	84.5
《フランス語》						
Antenne 2	A2 (仏)	総合編成(地上波の再送信)	18	フランス	テレコム 1C	89.6
Canal Plus (有料)	カナール・プラス	映画・スポーツ (地上波の再送信)	22	フランス	テレコム 1C/TDF1	89.9
Euromusique	ユーロミュージック	音楽	24	フランス	TDF1	90.3
La 5	La 5 (仏)	総合編成(地上波の再送信)	24	フランス	テレコム 1C	86.2
TF 1	TF 1 (仏)	総合編成(地上波の再送信)	18	フランス	テレコム 1C	89.3
《イタリア語》						
RAI 1	RAI(イタリア)	総合編成(地上波の再送信)	16	欧州各国	ユーテルサット I F5	85.5
RAI 2	RAI(イタリア)	総合編成(地上波の再送信)	18	欧州各国	ユーテルサット I F5	88.9
RAI Sat	RAI(イタリア)	実験番組	15	欧州各国	オリンパス I	90.1
《スペイン語》						
Galavision	テレビサ(メキシコ)	総合娯楽	24	欧州各国	ユーテルサット II F1	88.1
Tele 5 (有料)	テレ 5(スペイン)	総合娯楽	18	スペイン	ユーテルサット I F1/II F3	90.2
《オランダ語》						
RTL 4	RTL 4(オランダ)	娯楽	18	オランダ	アストラ 1A	89.10

NHK 資料により作成

(注) 放送時間(1日)が15時間以上のもののみ、抽出した。

に大きく貢献している(第3-2-6表参照)。東欧における連鎖的な民主化は、国民がこれらの衛星から生の映像情報を受信し、自国についての客観的な情報を得たことにより加速されたといわれている。

また、海外への情報伝達という面において、短波放送は大きな役割を果たしており、特に非常時には威力を発揮する。湾岸危機の際、イラクの人質となった邦人にとって唯一の日本語の情報源として、心のよりどころとなったのは、日本からの短波による国際放送であった。さらに、1991年8月の旧ソ連邦のクーデタの際にモスクワ市民の心の支えとなったのは、英国からの短波による国際放送であったといわれている。あらゆる国境の壁を越えて伝わる短波の特性が、権力による情報管制下で不安な状態に置かれていた人々に勇気と希望を与えたのである。

このように電波メディアの発展は、世界的に情報の共有化をもたらし、国際社会における相互理解の醸成に貢献してきた。1992年末に控えたECの統合、ロシア連邦を中心としたCISの動向等新しい国際社会の枠組みが形成されつつある今日、一層複雑化していくと思われる国際情勢に対処していくために、ボーダレスな情報の交流、相互理解に大きな役割を果たす衛星を利用した通信、放送等の電波メディアの重要性は一層高まっていくものと思われる。

我が国としてもかかる認識のもと、電波メディアの発達による情報の共有化を享受しつつ、更に積極的に海外に目を向け、諸外国との相互理解に努め、協力し合っていくことが必要であり、責務となっているのである。

(2) 国際化への対応

我々を取り巻く社会、経済等あらゆる分野において国際化が進展しており、元来国際性の強い情報通信は、21世紀に向けて、国際化された高度情報社会を支えるものとしてその役割はますます増大し、社会・経済

発展の原動力として期待されている。

電波による通信は、衛星通信に代表されるように昨今技術的に急速な進歩を遂げており、ますますその重要性を増している。しかし、資源として有限であるがゆえに世界的規模で電波をどのように使用すべきか従来にも増して慎重かつ公正に監理する必要を生じている。

こうした電波の国際化に対応し、人類の貴重な財産である電波の有効利用と電波利用の国際的な発展を図っていくことが必要である。

ア 国際協力の推進

(開発途上国への技術協力)

開発途上国においては電波利用基盤が十分に整備されていない国々が多い。各国ごとのニーズに応じた基盤整備のために我が国の積極的な援助が期待されており、それに応えていかなければならない。

郵政省では、技術協力施策の一環としてアジア・太平洋地域の開発途上国への衛星通信技術の移転を目指す国際協力計画「パートナーズ計画」を1992年9月から開始する予定である。

これは、宇宙開発事業団の技術試験衛星V型（ETS-V）を利用して、タイやインドネシアなどと日本の間で、地球観測情報、医療情報などの伝送実験を行い、開発途上国に衛星通信の有用性を認識してもらい、これらの国々の情報通信網の整備に貢献することを目的とするものである。

また、アジア諸国の一部においては、急速な経済発展に伴い、無線の利用ないし小規模無線機の製造が増大する傾向が見られ、無線機器の技術基準の策定、認証制度の創設、測定・校正技術者の養成等を含めた電波利用秩序の確立が急務となっている。

郵政省ではこうした現状にかんがみ、1990年度及び1991年度において「アジア諸国に対する無線機器認証技術の開発・移転に関する調査研究」

を行っており、この調査結果を、アジア諸国の無線利用実態に適した、無線機器の試験技術、測定器の較正技術等認証技術の開発・移転に活用することとしている。

我が国は電波先進国として、開発途上国における電波利用を促進するために、電波利用技術、周波数監理知識の普及等、技術協力を推進し、専門家の派遣、研修員の受け入れ等を通じて、開発途上国における人材育成に積極的に協力していく必要がある。

イ 国際理解の促進

(国際放送の一層の充実)

今日の世界は相互依存関係をますます強めており、平和な国際社会の発展を図っていくためには各国間の相互理解を深めていくことが必要である。

国際放送は、直接かつ瞬時に諸外国に情報を提供できる手段であり、各国との相互理解の促進に有効である。米国、中国、英国、ドイツなどの主要国は、重要な国家政策として国際放送に積極的に取り組んでいる(第3-2-7表参照)。

東欧の民主化、ソ連邦の解体、E Cの統合等激動する国際情勢の中で、諸外国の対日理解の促進及び近年ますます増加傾向を見せる在外邦人に対する正確かつ迅速な情報の提供のため、国際放送の一層の充実を図る必要がある。

1992年度においては、近年の欧州地域の重要性にかんがみ、英国BBC放送のスケルトン送信所からの欧州向け中継放送を7月から開始し、欧州地域における放送時間の拡充と欧州全域の受信改善を図るほか、我が国の近隣地域の一層の受信改善を図るため、1993年1月から3月にかけて茨城県の八俣送信所に300kW送信機3台の増設が予定されている。

今後とも、我が国の国際放送の受信状況の改善、送信時間の拡大、交

第3—2—7表 主要国の国際放送実施状況 (1991年12月現在)

国名	実施機関 (経営形態)	放送時間 (週)	使用 言語	送信施設 (kW)
日本	日本放送協会 (公共放送)	時間 分 336:00	22	短波 8台 300×4 100×4 海外中継局 4(4)
アメリカ	V O A (国営放送)	1,100:00	45	短波91台 500×14 250~300×51 10~200×26 中波 8台 (50~1,000) 海外中継局 14(1)
	ラジオ・フリー・ヨーロッパ/ ラジオ・リバティ (民間放送)	1,039:30	20	短波50台 250×29 100×19 50×2 海外中継局 5
イギリス	イギリス放送協会 (公共放送)	778:00	37	短波76台 500×8 250~300×48 100×20 中・長波 VHF11台(1~750) 海外中継局 13(4)
フランス	ラジオ・フランス・アンテル ナショナル (公共放送)	約400:00	14	短波24台 500×12 100×12 中波 3台 300×3 海外中継局 5(4)
ドイツ	ドイッチェ・ベレ放送協会 (公共放送)	623:35	34	短波41台 500×12 250×12 50~100×17 中波 2台 400~600×2 海外中継局 8(3)
中国	国際広播電台 (国営放送) (北京放送)	1,022:00	43	短波70台以上(500×5)その他 中波 海外中継局 6(6)

NHK 資料により作成

(注) 海外中継局数の()内は、時間借用の送信所数並びに交換中継による中継局数の再掲である。但し、送信機台数には時間借用、交換中継のための送信機台数は含めていない。

換中継の拡充に対応できる送信体制の整備を図るなど、我が国からの情報発信機能の強化に努めていくことが必要である。

(放送番組の国際交流支援)

国際的な相互理解を進めるに際しては、外国からの番組の導入、外国放送機関との共同制作、外国への自国の放送番組の提供といった「放送

番組の国際交流」もまた、その重要な手段となる。放送メディアは、表現力・即時性に優れたメディアであり、各国の社会において極めて大きな社会的影響力を有している。放送番組の国際交流を推進することで、相互理解が促進され、国際摩擦の中でも情報不足や誤解に端を発する摩擦が回避あるいは緩和されることが可能となる。

また、放送が欠くことのできない基幹メディアであり、国づくりや人づくりのために放送の有する機能を重視している開発途上国にとっては、教育番組の充実は重要な政策課題となっているが、番組制作能力が十分でないことから、日本の豊富な放送番組に対し大きな期待が寄せられている。

郵政省では、こうした状況を踏まえ、我が国の姿を伝えるテレビ番組の海外提供を通じて各国の相互理解を促進するとともに、開発途上国の放送の発達・普及を図るために放送番組に関する協力を行う体制を整備し、放送番組の外国語への吹き替え等に対する支援を行っており、放送番組の国際交流の一層の促進を図っていくため今後とも支援の充実に努めていく方針である。

ウ。国際協調の推進

電波には、その資源としての有限性や国際性などの性質から、国際的な監理が必要であり、衛星時代を迎えた今日、電波利用に関する国際間の協調はますます重要な課題となっている。我が国としても、ITU等の国際機関あるいは二国間協議等の場において審議される国際規格の統一化の問題、国際周波数調整等について更に積極的に寄与し、世界的な電波利用技術の向上に貢献していくことが必要となっている。

1991年7月には、東京において、新しい移動通信システムの開発に当たり国際協調を推進する観点から、日米欧の主要各国が定期的に情報交換を行うことを目的とした、第1回の日米欧 Mobile Communication

Study Meeting（移動通信に関する研究会議）が開催された。1992年度には第2回の会議が欧州において開催される予定である。

また、人命の安全性を確保するための電波利用の国際的なルールとして、1992年2月、従来のモールス信号に代わって、衛星通信技術やデジタル通信技術を利用した新しい海上遭難安全通信システムであるGMDSS（海上における遭難及び安全の世界的な制度）の導入が全世界的に開始された。郵政省でも国際協調の一環としても、本制度の円滑な導入推進に努めているところである。

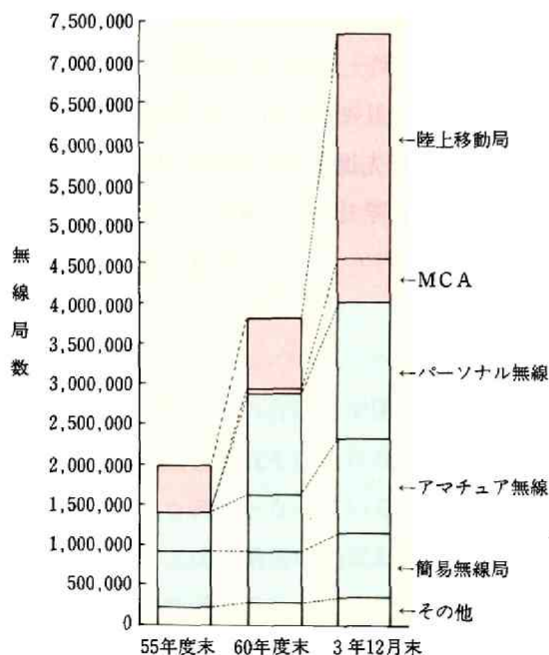
我が国はこうした国際的な協調施策を推進するとともに、さらに、将来における公衆陸上移動通信システム(FPLMTS)、国際的な宇宙開発計画(宇宙ステーション、データ中継衛星等)、地球環境保護のためのマイクロ波帯及びミリ波帯のリモートセンシングの開発等の世界的プロジェクトの推進に、電波技術先進国として積極的に参画し、先導的な役割を果たすことによって、国際社会に貢献していくことが求められている。

第3節 資源としての電波の有効利用

1 周波数資源のひっ迫

社会経済の各分野において、電波利用は量的、質的に急速に拡大している。特に、他の通信手段で代替不可能な移動通信の分野で伸びが著しく、この結果、3年12月末の無線局数は732万局と、5年前の2倍近い増加を示している（第3-3-1図参照）。

第3-3-1図 利用分野別の無線局数の推移



郵政省資料により作成

- (注) 1. 陸上移動局数は、MCA（昭和57年から開始）に係る局を除く。
2. 簡易無線局数は、パーソナル無線局数（昭和57年から導入）を除く。

我が国の社会環境の変化に伴って情報化も更に進展し、情報の伝送量が増大するとともに多様化が進展すると予想される。電波は、情報を伝達する手段として古くから利用されてきており、今後も、情報量の増大、情報伝達の多様化に伴ってますますその利用が増大すると予想される。

電波政策懇談会報告書^(注)によると、13年（2001年）における無線局総数は5,000万局を超えるものと予想されており、現在の加入電話数に匹敵する規模になるものと考えられている。

(1) 分野別無線局数の展望

ア 陸上移動通信

陸上移動局の無線局数は、3年12月末現在で約329万局である。10年前の無線局数の約5.2倍となっており、大幅に増加している。

最近の自動車電話及びMCAシステムの伸びから、今後も移動通信を行う無線局は顕著に増加していくものと見込まれる。

イ その他

海上通信に用いる船舶局数は、3年12月末現在で9万3千局（10年前の1.2倍）に達している。

固定通信には、NTT、新事業者による中継システム、電気通信事業用通信及び警察庁、建設省、電気事業者、鉄道事業者などの無線ネットワークである公共業務用通信があり、この分野の無線局数は3年12月末現在で約5万4千局で、10年前の約1.7倍となっている。準マイクロ波帯といわれる1 GHz から3 GHz の帯域は、移動通信への利用が進められつつあり、この周波数帯を使用した固定局は順次より高い周波数帯へ移行するほか、別の伝送手段に移っていく一方、基幹通信として使用され

(注) 21世紀の活力ある電波利用社会の構築へ向けて、我が国の電波利用政策について多角的な検討を行うため、2年9月、郵政大臣の懇談会として開催され、3年3月報告書が提出された。

ている固定用周波数は、今後の需要の増大に伴い、更に周波数帯域が必要となってくると予想される。

パーソナル無線等の簡易無線局数は、3年12月末現在で約246万局で10年前の約3.4倍となっている。中でも昭和57年から導入されたパーソナル無線は、低価格であること、免許手続きが簡易であること等から、利用者が急激に増加し、3年12月末現在で約166万局に達している。また、アマチュア無線は、短波からマイクロ波までたくさんの周波数帯（アマチュアバンド）を各国が共通に使用しており、国内はもとより、外国の局ともアマチュア無線が楽しめる。無線局数は、3年12月末現在で約118万局で10年前の2.3倍となっている。

(2) 大都市圏における周波数のひっ迫

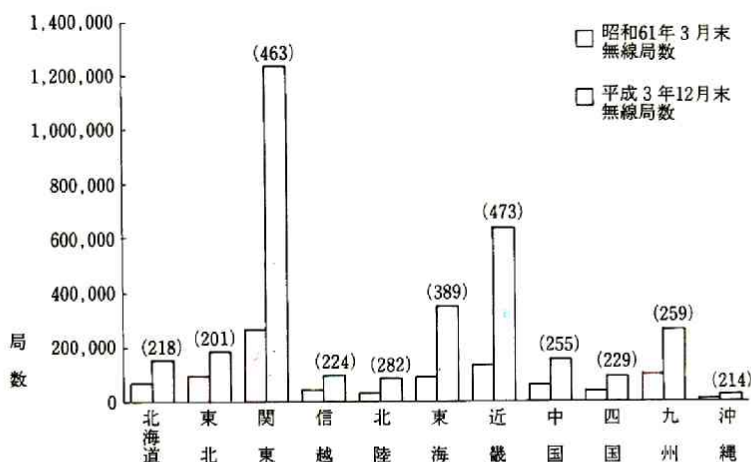
東京、大阪等の大都市圏においては、自動車・携帯電話の利用が急増し、これらに割り当てる周波数がひっ迫している。

関東地域においては、陸上移動局数が3年12月末現在で約123万局で、5年前の約4.6倍、同じく近畿地域では、約64万局で同4.7倍となっており、関東、近畿以外の地域（141万局、同約2.6倍）に比べて、2倍近くの増加率となっており、今後ますます大都市圏においては、周波数のひっ迫が進むものと予想される（第3-3-2図参照）。

東京都内では、自動車・携帯電話についても周波数がひっ迫してきたため、無線局のナロー化（狭帯域化）を進めるほか、デジタル化を図ることにより、利用可能な無線局の増大を図っている。

また、MCA無線においても、特に東京・大阪の大都市圏では、当初の予想をはるかに上回る普及が続き、昭和62年からチャンネル間隔を従来の25kHzから、半分の12.5kHzとする狭帯域（ナローシステム）の導入が実施されたほか、新たに、1.5GHz帯の電波が割り当てられ、実用化されている。今後も自動車電話等の増加への対策を推進していく必要がある。

第3-3-2図 地域別陸上移動局数



郵政省資料により作成

(注) () 内の数字は、昭和61年3月末の無線局数を100とした指数。

る。

2 電波の有効利用を促進する制度

(1) 諸外国における電波の有効利用制度の動向

移動通信、衛星通信・衛星放送に代表される近年の新たな電波利用技術やシステムの開発の結果、米国、英国、フランスをはじめとする先進諸外国においても、我が国同様、電波利用は急激に拡大し、多様化しており、各国においても電波政策・電波監理の在り方について検討が行われている。

英国では、電波監理分野への市場原理の導入が進められ、1990年に成立した新放送法では、1993年以降の商業放送の新規免許の際に入札が導入された。オーストラリア、ニュー・ジーランドでは、電波利用分野に

第3—3—3表 諸外国における電波利用料

国名	電波利用料 の名称 徴収開始時期	電波利用料 以外の手数料	納入方法等
英 国	無線電信免許料 1949年	検査手数料 1990年4月より特別会計 (免許申請処理の実費も 無線電信免許料で補填)	年払い
フ ラ ン ス	免許料 1959年	申請手数料 (放送以外) 検査手数料	年払い (3か月ごと可)
ド イ ツ	電波料 1928年	申請手数料 事前調整料	月払い
イ タ リ ア	電波使用料 1950年	無	年払い
ス イ ス ベ ル ギ ー	免許料 ・スイス 1974年 ・ベルギー 1930年	申請手数料	年払い
カ ナ ダ	電波免許料 政府用 1987年 その他 1927年	無	年払い
オーストラリア	免許料 1905年 (最初の無線通 信法制定時)	無	年払い
ニュー・ ジ ー ラ ン ド	免許料 1923年 (最初の無線通 信法制定時)	申請手数料 管理権の登 録手数料等	年払い
韓 国	電波使用料 (法案公示中、 10月からの国会 に提出予定)	許可申請手数料 検査手数料 通信事業特別会計で経理予定	未 定

市場原理を導入することにより電波の有効利用を図ることを目的として、競争入札制度が導入されている。また、米国においては、欧州諸国ですでに導入されている電波利用料制度の検討も進められている（第3—3—3表参照）。

(2) 電波利用料制度の創設

ア 電波利用料制度創設の趣旨

高度情報社会の進展に伴い電波利用もあらゆる分野に及び、その利用も増大かつ多様化の一途をたどっている。このため、今後の円滑な電波利用を確保するには、

- ・不法無線局急増への対応等電波利用環境の維持
- ・電波利用の拡大に伴う行政事務量増大への対応

等の課題に対して、早急かつ的確な対応が必要となっている。

以上の状況に対し、これらの課題を解決するために必要となる行政経費を確保し、その費用負担の公平を図るため、5年度からの電波利用料制度の創設に向け、所要の準備を進めている。

(ア) 不法無線局急増への対応等電波利用環境の維持

技術の進展とともに、高度な機能を有する無線設備が容易かつ安価に入手できることになったこと等から、新たな形態の不法無線局が増加してきている。

しかし、我が国の電波監視施設は19施設であり、常時監視のエリアは、地方電気通信監理局の所在地周辺に限定され、他の地域は全国で40台程度の移動監視車で対応するなど不十分な状況にある。

今後、電波利用の発展する中で、電波妨害の横行は正規の電波利用に重大な影響を及ぼすことが懸念され、不法無線局を的確かつ迅速に摘発する体制を整備することが喫緊の課題となっている。

(イ) 電波利用の拡大に伴う行政事務量増大への対応

近年の電波利用の増大に伴う無線局免許申請等の急増、技術の進展等に対応するために、これまで、技術基準適合証明制度の創設、無線局の定期検査制度の見直し、主任無線従事者の創設、コードレス電話、特定小電力無線局等の免許不要局の拡大等、行政事務の効率化が図られてきた（第3-3-4表参照）。

しかし、これら行政事務の効率化にもかかわらず、最近の無線局数が急増していることから、今後の無線局に対応したデータベース等を活用した総合的な電波監理システムにより電波行政事務全体の効率化を図ることが必要である。

イ 電波利用料制度の概要

制度の概要は以下のとおりである。

(ア) 電波利用料の徴収

無線局全体の受益を直接の目的として行う事務の処理に要する費用（電波監視施設等の整備及びコンピュータを活用した総合的電波監理システムの整備）の財源に充てるため、免許人から電波利用料を徴収する（第3-3-5表参照）。

(イ) 徴収対象

無線局の免許を受けた者を対象とする。ただし、国の無線局及び地方公共団体が開設する消防・水防の用に供する無線局等については、適用除外とし、地方公共団体が開設する防災の用に供する無線局については、電波利用料を2分の1に軽減する。

(ウ) 徴収方法

電波利用料の前納制度、納付しない場合の督促等、徴収方法の規定を設ける。

第3-3-4表 行政事務の効率化の経緯

	無線局の免許	無線設備	無線従事者	運用	その他
56	☆アマチュア無線の免許を外国人に認める	☆技術基準適合証明制度の導入	☆一部国家試験の指定機関への委託		
57	☆市民ラジオ免許を不要とする				
58			・アマチュア無線技士の免許申請に医師の診断書を不要とする		
59	☆車載、携帯使用の無線局等の免許取得を外国人等に認める				
60		・電子レンジを型式指定制度から型式確認制度へ移行			☆定期検査不要局設定及び指定検査機関への一部委託
61	・航空機無線電話携帯局に技術基準適合証明による簡易な免許手続き ・構内無線局の創設 ・人工衛星にアマチュア局の開設を認める	・技術基準適合証明制度の簡素化 ・受信機の技術基準を不要ふく射のみとする			
62	☆コードレス電話等一定の小電力無線局の免許を不要とする ☆パーソナル無線の免許の有効期間を10年に延長				☆電波有効利用促進センターの設置
63	☆放送局の免許期間を3年から5年に延長				
元	・特定小電力無線局制度の導入による免許不要局の拡大（ワイヤレスマイク等）		☆主任無線従事者制度の創設（無資格者にも主任無線従事者の監督下に無線設備の操作を認める） ・従事者の操作可能範囲拡大 ・従事者の資格取得の容易化等		
2	・陸上移動局及び携帯局の免許申請をOCR化			・陸上移動局及び携帯局の無線局事項書の備付け不要化	

電波政策懇談会報告書による。

(注) ☆は電波法改正

第3—3—5表 電波利用料

無線局の区分	金額	代表的な無線局の例
1 移動する無線局（3の項から5の項まで及び8の項に掲げる無線局を除く。2の項において同じ。）	600円	・自動車電話 ・MCA移動局 ・パーソナル無線 ・船舶局
2 移動する無線局又は携帯して使用するための受信設備と通信を行うために陸上に開設する移動しない無線局（8の項に掲げる無線局を除く。）	12,100円	・基地局（自動車電話） ・無線呼出し局
3 人工衛星局（8の項に掲げる無線局を除く。）	29,600円	・通信衛星 ・放送衛星
4 人工衛星局の中継により無線通信を行う無線局（5の項及び8の項に掲げる無線局を除く。）	30,000円	・インテルサット地球局
5 自動車、船舶その他の移動するものに開設し、又は携帯して使用するために開設する無線局であって、人工衛星局の中継により無線通信を行うもの（8の項に掲げる無線局を除く。）	3,600円	・船舶地球局 ・航空機地球局
6 放送をする無線局（3の項及び7の項に掲げる無線局を除く。）	29,700円	・テレビジョン放送 ・中波放送
7 多重放送をする無線局（3の項に掲げる無線局を除く。）	900円	・音声多重放送 ・文字多重放送
8 実験無線局及びアマチュア無線局	500円	・アマチュア無線局
9 その他の無線局	20,200円	・固定局

(注) 1. 国の無線局、27条第1項の無線局及び地方公共団体の無線局のうち消防・水防用のものは電波利用料を適用除外。

2. 地方公共団体の無線局のうち、防災用のものは電波利用料を半額とする。

(エ) 電波利用料収入の特定財源化

電波利用料収入の特定財源化を図るための過年度調整条項等の規定を設ける。

(3) 周波数有効利用促進のための支援措置

ア 電波有効利用支援事業への支援

周波数の移行を円滑に進めるなど、なお一層の電波の有効利用を図るため、周波数の変更の際必要となる技術的条件等に関する情報、その他の電波の有効かつ適正な利用に関する情報を、無線局免許人に十分に提供する「電波有効利用支援事業」の推進が必要となっている。

郵政省は、指定法人「電波有効利用促進センター」の業務に「電波有

効利用支援事業」を追加し、4年度において、同センターが当該事業を行う上で中心的な機能を果たす、データベースの構築等に要する費用の一部を補助する等の支援を行うこととしており、4年度予算においては、このために必要な経費として、7,000万円が計上されている。

イ 電波有効利用促進税制

移動通信など無線通信のニーズが急激に増加し、周波数のひっ迫が年々深刻化している。このような電波需要の増大に対処していくためには、有限な電波資源を有効に活用する機器への転換を速やかに誘導していくことが必要であることから、2年度に電波有効利用促進税制が創設された。

対象設備は、無線設備その他の設備のうち、その使用する周波数の偏差、幅その他の電波の質の向上により混信を防止するための機能若しくは、その発射する電波の方向性を制御する機能を高度化したもの又は、電波の共同利用を可能とするもので、次のものがある。

- ① 共同利用型移動無線通信中継装置
- ② チャネル自動選択型移動無線通信装置
- ③ 簡易無線通信装置
- ④ 移動無線局識別装置
- ⑤ サイドロープ抑圧型アンテナ

ウ 財政投融資制度

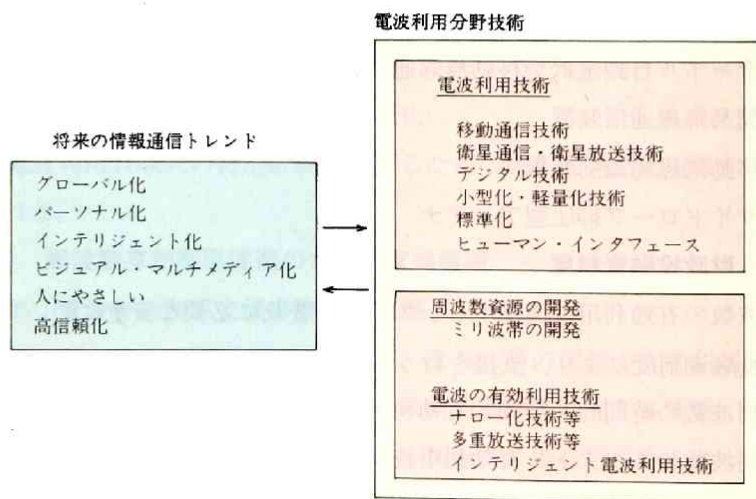
周波数の有効利用を促進するシステムの普及に必要な資金について、財政投融資制度により、支援を行うもので、次のものがある。

- ① 周波数の時間的・空間的有效利用技術のシステムに係る無線設備
- ② 周波数のスペクトル有効利用技術の無線設備
- ③ 土地及び建物（ただし、MCA加入者及び②に係る土地は除く。）
- ④ 前3号の設備の附帯設備

第4節 電波利用分野における技術開発の促進

情報通信の高度化、多様化、パーソナル化が進展する中で、携帯型電話、衛星放送、無線LAN等機能的で利便性の高い、電波を利用した通信システムに対する要望は一層大きくなっている。また、公衆電気通信網のISDN化が進展する中で、無線通信もISDNとの融合が図られて有線無線一体となったネットワーク構築が進むと考えられており、そのためのデジタル技術等の技術開発を促進する必要がある。一方、情報化の進展がかえって生活の豊かさやゆとりの達成に障害とならないよう、人や生活環境に負担をかけないヒューマン・インタフェースの開発など、かしこく、人にやさしい端末の開発やネットワーク構築を進めるとともに、盗聴や混信など電波に特有の脆弱性を改善し、信頼性を向上

第3—4—1図 電波利用分野における技術開発



するための技術開発も重要である。

また、増大する電波需要に対応した新たな周波数資源の開発と電波の有効利用技術の開発を促進する必要がある（第3－4－1図参照）。

1 電波利用技術の開発

(1) 移動通信技術の開発

ア デジタル化の推進

現在、我が国で実用化されているデジタル移動通信システムとしては無線呼出し、テレターミナル、構内無線データ伝送システムがあるが、さらに、デジタル方式自動車電話システムやデジタルコードレス電話の開発が行われており、移動通信は、より良質で高度なサービスの提供を目指して、アナログからデジタルへの転換期を迎えつつある。これはデジタル化が、①通信の秘匿性、②ISDNとの整合性、③通信サービスの高度化、④データ伝送の効率化、⑤伝送品質の耐劣化性、⑥周波数の効率的利用の可能性などの利点を持っているためである。

このように様々な利点のあるデジタル方式ではあるが、デジタル化には、音声符号化技術、端末無線装置の小型・軽量化等の開発等の課題があり、これを推進する必要がある。

イ 通信のパーソナル化への対応

21世紀の公衆通信網では回線に付けられていた従来の電話番号とは異なり、個人等人等に対して付与された認証番号で、相手がどこにいても通信可能な追いかけて電話サービスが実現すると考えられている。発信者、受信者の居場所を問わない携帯電話は、将来の公衆通信網の重要な構成要素であり、国際的にもCCIRにおいてFPLMTS（将来の公衆陸上移動通信システム）の国際標準化作業が進められている。FPLMTSにおいては、個人等に付与された認証番号により、通信相手の特定、

発信者名の表示、さらには通信料金の課金等の高度なサービスを行うため、IDカードシステムなどの個人認証技術、プライバシー保護や不正使用防止のためのセキュリティ技術の開発が必要である。

ウ ワイヤレスオフィス、ワイヤレスカードの実現に向けて

職場におけるOA化の進展により、オフィスや工場においてLAN (Local Area Network) の導入が進んでいるが、膨大な配線作業がシステムの機能性や柔軟性を損なっており、ワイヤレスオフィスを実現できる高速無線LANシステムの開発が求められている。また、カードは現代社会の隅々に浸透して多様に活用されているが、IDの照合等のデータのやり取りを無線化すれば、いちいちカードを取り出すことなく鉄道定期券の照合や高速道路の支払ができるなど利便性が大きい。

(2) 衛星通信、衛星放送技術の開発

ア 衛星通信技術の開発

衛星通信は、広帯域性、同報性等の特徴を持つことからCATVの番組配信等映像の伝送を中心に利用されている。今後、衛星通信の一層の普及を図るためには、帯域圧縮技術による回線の有効利用、衛星中継器の高出力化、衛星搭載アンテナの大型化等による地球局の小型化などを行い、システム全体のコストの低下を図ることが必要である。

将来は、衛星通信における広帯域ISDN、高品位のテレビ電話、移動衛星通信と測位業務を複合したサービス、立体映像伝送等の実現が期待されており、そのために静止プラットフォーム型衛星、低軌道周回衛星、衛星間通信技術等の研究開発が必要である。

また、衛星通信の信頼性向上のための技術に、同一の軌道上に複数の小型衛星を打ち上げ、大型衛星と同じ機能をもたせるクラスタ衛星技術があり、研究開発が必要である。

イ 衛星放送技術の開発

衛星放送では、放送衛星によるテレビジョン放送、PCM音声放送、ハイビジョン試験放送が行われているほか、通信衛星によるテレビジョン放送、PCM音声放送も開始され、多メディア・多チャンネル化が進展している。現在、放送を受信するためには衛星ごとにパラボラアンテナやデコーダを必要とするが、複数の衛星を受信できるマルチビームアンテナや複数のスクランブル方式に対応するデコーダの開発等、利用者の利用しやすい機器の開発が必要である。

さらに、今後は電気通信の各分野におけるデジタル化の進展に伴い、放送分野においてもデータ放送の実施、映像も含め、音声、データを同時に送れるISDB（統合デジタル放送）の開発など、ISDNやコンピュータ通信も視野に入れた技術開発が求められているほか、将来は移動体に対する衛星放送サービス、立体テレビ等の次世代テレビの実現なども期待されており、そのための技術開発が必要である。

(3) 電波利用分野における技術基準の統一

電波利用の分野においても、サービスの高度化、多様化等が一層進展すると予想されることから、これに伴い、電波利用の秩序の確保等のために周波数等に係る技術基準を統一することの重要性が高まっている。我が国における技術基準の策定にあたっては、電気通信技術審議会での審議を経るなど、透明性を確保しつつ行っている。

国際的には、FPLMTSの開発に見られるように、世界的な共通システムの構築のために早期に技術基準を統一することの重要性が増しており、我が国としても、民間の協力を得ながらCCIR等への審議に積極的に寄与を行うものである。

(4) ヒューマン・インタフェース技術の開発

電気通信技術審議会が、3年6月にまとめた、「21世紀を展望した情報

通信技術開発に関する基本方策について」によると、21世紀には自動翻訳等の知的機能、多彩なマルチメディア機能、人間の視聴覚機構との整合性の高いインタフェース機能を合せ持った総合知的通信網（U I C N：Universal and Intelligent Communications Network）へと発展すると予想している。すなわち、専門的な知識や複雑な操作を人に要求するのではなく、逆に、言葉の壁や情報の曖昧さといったコミュニケーションの障害を人工知能（A I）が解消して、本来の情報通信の目的どおり、人と人、人と社会とをいつでも、どこでも、だれとでも自然に結んでくれる。こうした、かしこく、人にやさしい情報通信が求められているのである。そのためには、電波利用技術においても、音声認識、自動翻訳等のA I技術、人の視聴覚等のメカニズムの解明と利用、立体画像技術などを取り込んだ技術開発が課題となる。

2 周波数資源の開発と電波の有効利用技術の開発

(1) 新たな周波数資源の開発の動向

ア 準マイクロ波帯の利用

これまでの移動通信用としては、960MHz以下の周波数が利用されていたが、新たな移動通信用の周波数帯として準マイクロ波帯（1 GHz～3 GHz）の開発が進められてきた。現在、MCAにおける1.5GHz帯の利用が始まっているほか、5年を目途にデジタル方式の自動車電話サービスが開始される予定となっており、準マイクロ波帯の移動通信への利用は実用段階となっている。

イ ミリ波帯の開発

周波数が30GHz以上300GHz未満のミリ波帯については、通信では広帯域通信が容易であり、センサでは高い分解能が期待できる。また、アンテナ、送受信装置の小型化・軽量化が可能である等の利点があり、無

線LANシステム、自動車用衝突防止レーダなどへの利用が考えられている。このためミリ波帯伝搬特性の解明、アンテナや素子の開発等が必要である。

ウ 光領域周波数帯の調査

光領域周波数帯の通信については、広い帯域が得られること、機器を製造する上で小型化、軽量化が図られることのほか、相互干渉が極めて少ないなどの特徴を有している。このため光領域周波数帯の通信への無線の利用を中心に計測、リモート・センシングなどでの利用について今後の調査研究が必要である。

(2) 電波の有効利用技術開発の促進

ア 狭帯域化による周波数の効率的利用

使用する電波の占有帯域幅を狭くすることにより、限られた周波数の帯域の中で、より多くの通信を可能とする周波数有効利用技術を狭帯域化（ナロー化）技術という。例えば同じ帯域で占有帯域幅を半分にするれば従来の倍のチャンネルが確保できることになる。ナロー化の実現には、隣接する無線チャンネルに妨害を与えないようにするための送信機及び受信機の周波数安定度の向上が必要である。これまで、移動通信では各種事業用、MCA無線用、自動車電話用等に使用されるVHF、UHF帯（150MHz帯、400MHz帯、800MHz帯）のナロー化を行っている。

イ デジタル化による周波数の効率的利用

従来のアナログ方式に比べ、品質が高く非音声系のサービスにも親和性のあるデジタル方式の検討が進められている。デジタル化はLSI化による端末・基地局設備の小型化、省電力化またTDMA方式を積極的に活用した周波数の有効利用の点でも有利である。

ウ 小ゾーン方式などの空間的な周波数の効率的利用

電波の特性として、同じ場所で、同じ周波数の電波を使用すると混信

してしまう。それで、空間をゾーンに区切って同じ周波数どうしが隣り合わせにならないようにして、いくつかの周波数を繰り返し使用する方式を小ゾーン方式という。周波数の利用効率からすると、一つのゾーンを小さくし、全体のゾーン数を多くするほど周波数の利用効率は高くなるが、ゾーンの数を増やすと、それだけ多くの基地局を設置しなければならないほか、移動中に多くのゾーンを通過するため、通信を連続するためのチャンネル制御が難しくなる。現在、自動車電話では、加入台数の増加の著しい首都圏など大都市部を中心に小ゾーン化を進めているほか、将来はマイクロゾーン方式のパーソナルポケット電話の実用化も考えられている。

エ 周波数を共用する時間的な周波数の効率的利用

限られた通信用のチャンネルを多数の無線局が共同で利用するための技術で、代表的なものにMCA（マルチチャンネルアクセス）技術がある。MCAは、通信の都度、いくつかあるチャンネルから、空いているチャンネルを自動的に選んで使用するものである。自動車電話、MCA陸上移動通信システム、パーソナル無線、コードレス電話など幅広く用いられているが、今後とも防災行政無線や公共分野の業務用無線等への普及を図る必要がある。

オ 衛星通信における周波数、軌道の有効利用

地上回線との干渉を避けるため、地球局の設置の難しい場合がある。地球局のアンテナの指向特性の改善、スペクトラム拡散方式の実用化等により、地上回線との周波数共用条件を緩和し、地球局の設置を容易にする技術の開発が必要である。また、有限な資源である通信衛星の静止軌道位置の間隔縮小のための技術開発も必要である。

カ 放送の多重化技術、同期放送技術

多重放送は、テレビジョン放送等の電波に異なる信号を重畳して放送

するもので、音声多重放送及び文字多重放送が実施されているほか、ファクシミリ多重放送、データ多重放送等の導入が検討されている。多重放送技術は電波の有効利用に貢献するばかりではなく、放送受信端末のマルチメディア化にも有効である。

同期放送は、隣接する放送局で同一の周波数を利用して放送する技術であり、高度に正確な周波数管理技術によって可能となった。従来、周波数不足のため中継局を設置できなかった地域に中継局を設置して受信状態の改善が図れるだけでなく、カーラジオのように複数の放送区域を横断しながら同一番組を楽しむ際に、同調をやり直すといった煩わしさを解消できる利点もある。現在中波ラジオ放送とテレビジョン放送で実現され、FM放送についても導入が検討されている。

キ インテリジェント電波利用技術

これまで述べてきた個々の電波利用技術に最新のAI技術を組み合わせ、利用環境や条件の変化に柔軟に対応させることによって、一層周波数の利用効率を高めようとする技術がインテリジェント電波利用技術である。現在、郵政省が検討を進めているインテリジェント電波利用は、AI技術を利用して、固定通信の回線の信頼性を増加させたり、移动通信利用者の混み具合により、基地局のチャンネル、送信電力、ビームなどの形を自由に変えることによって、周波数の利用効率を大幅に引き上げようとするものである。

第5節 21世紀の情報社会と電波

電波は、移動通信を中心にその利用が急増しており、また、通信や放送以外にも、家電、医療から地球環境保全まで社会生活において幅広い分野で活用されている。今や電波は快適な日常生活を送る上で欠くことのできないものとなっており、21世紀の豊かさとゆとりを実感できる社会の実現に向けて、より便利で高品質なシステムに対するニーズが高まるに従い、電波利用の果たす役割はますます増大していくものと考えられる。

一方、我が国と国際社会とのつながりが一層強まり、また、我が国の占める大きさも高まってくるにつれて、同じ地球に住む一員として我が国は従来以上に国際社会に大きな影響を及ぼし、責任の重さが増大してきている。この傾向は今後ますます強まっていくものと考えられ、国民一人ひとりがこうした自らの責任の自覚を持ち行動することが必要とされる時代、いわゆる地球市民の時代を迎えている。

このため、本節においては、豊かさを実感できる暮らしを実現するとともに、地球市民時代における我が国の責務に対応するため、21世紀に向けた電波利用の課題と方策について示すものである。

1 21世紀の活力ある情報社会と地球市民時代に向けた電波利用

(1) 豊かさを実感できる暮らしを実現するための電波利用

今後とも消費ニーズの多様化・高度化、生活行動範囲の広域化、高齢化の進展による一人暮らしの高齢者の増加、週休2日制の普及等による一層の余暇志向等により、多様で高度な通信に対するニーズが増大することが予想される。

このため、国民だれもが真に豊かさとゆとりを実感できる暮らしを実現するためには、こうしたニーズに的確に答えるよう電波の多様な高度な利用の促進を図ることが必要である。

ア 21世紀のパーソナル通信時代に向けて

自動車・携帯電話サービスが5年間で14倍の契約数へと飛躍的に拡大するなど、移動通信を中心に電波利用が急増している。自動車・携帯電話サービス及び無線呼出しサービス（ポケットベル）の契約数は約670万契約（3年9月末現在）、コードレス電話機の出荷台数は約900万台（元年から3年までの合計）と、電波利用は国民生活において身近な通信手段となってきた。

「いつでも、どこでも、だれとでも」という情報通信の究極の目標に向かい、21世紀には技術開発の進展等により、国民一人ひとりが携帯電話を利用する時代が到来することが期待される。機能面においても1台の端末で、音声・データ・映像等のマルチメディアによるコミュニケーションを実現するとともに、世界中との通信を可能とするネットワークの形成が望まれる。

このためには、ネットワーク構築に向けた技術開発の推進や通信方式の標準化、携帯電話端末の小型化・軽量化・低廉化等とともに、競争の促進による電気通信市場の活性化や電気通信事業者の一層の経営努力等による通信料金の低廉化が望まれる。

さらに、携帯電話サービスのほか、MCAシステム、ポケットベル等、各種の移動通信が利用されているが、将来は、パーソナル・ハンディフォン（第二世代コードレス電話）による駅や屋外からの通信等、利用者のその時々ニーズに応じてより一層多様なサービスが安価に利用できることが望まれる。

また、一人暮らしの高齢者や身体障害者の不意の事故等に対応するた

め、ペンダント型の発信機を活用した緊急通報システムの運用が開始されているが、長寿社会・福祉社会に対応して高齢者・身体障害者の生活を支援するため、使いやすさ・簡易さを考慮した各種のサービスの開発及び低廉な料金での提供が急がれる。

さらに、労働時間の短縮等による自由時間の増加に伴う余暇・レジャー志向の高まりに即応して、スキー・マリナーレジャー等のレジャー分野において電波を活用した多様なサービスの提供が期待されるとともに、遭難事故防止等レジャー分野における安全確保のための無線利用システムの普及が必要である。

イ 放送の多メディア・多チャンネル化の推進

衛星放送の普及、ハイビジョン試験放送の開始等、多メディア・多チャンネル化が進み、放送新時代を迎えつつある。

放送普及基本計画において、地上系民間テレビジョン放送については、総合放送4系統の放送が全国各地域においてあまねく受信できること、民間FM放送については、1系統の放送が全国各地域においてあまねく受信できること等とされており、今後とも引き続き地上系民間テレビジョン放送の多局化、民間FM放送の全国普及を推進していく必要がある。

また、テレビジョン放送の高度化を進めるためにも、第二世代クリアビジョン（EDTV）の開発は重要である。

一方、ハイビジョン受信機の低廉化も進んでいるが、一般家庭への普及のためには、一層これを進めていくことが必要である。また、現在民間等によって行われている壁掛け型のディスプレイの開発、VTR等の周辺機器の開発を引き継ぎ進めることも必要である。

さらに、4年度から通信衛星を利用するテレビジョン等の放送が始まったが、現状ではこれらの番組すべてを視聴するには、複数のアンテ

ナやスクランブルデコーダを必要とするなど、利用者にとっては費用面で負担となり、受信機器相互間のインタフェースの共通化やデコーダのモジュール化、機器の低廉化等が望まれる。また、メディア特性にふさわしい放送番組の開発・普及及びこれを支える放送メディア全体の番組制作環境の整備、視聴者からみた契約・支払手続の利便性の確保等が必要である。

放送のソフト面においては、放送ライブラリーや放送ソフトの制作・供給施設及び人材育成施設に対する支援等の充実により体制整備を一層推進する必要がある。

ウ 人にやさしいサービス・機器の提供

電波を利用した情報通信サービス・機器が国民生活のあらゆる場面に普及することで、従来特定の人に限られていた電波の利用が、高齢者から子供まで幅広い年齢層に広がりつつある。暮らしの豊かさやゆとりが求められる21世紀に向けて、電波利用においても、利用者に負担をかけない、使いやすいサービス・機器の開発・提供が必要である。

電話やテレビジョン放送などの通信・放送サービスについて、多機能化・高機能化を図ることと並行して、複雑な操作や高度な知識を必要とせずだれにでも利用できるサービス・機器の開発が必要である。

このため、供給側には、様々な層から成る利用者のニーズに対応したサービス開発・商品開発がより求められるところであり、また、利用者の側においても情報活用能力の向上が望まれ、身近な情報通信サービスに機会をとらえて接するなどにより、その活用能力の向上に努め生活の豊かさにつなげることが期待される。

また、通信のパーソナル化の円滑な進展のためには、受信者の立場も尊重したサービスの開発が重要であり、発信者を表示する機能や都合の悪い場合には受信しない機能等の開発が必要である。

エ 通信と放送の境界領域的サービスへの対応

技術開発の進展により通信衛星を介した多種多様なサービスの提供が技術的に可能となっており、いわゆる通信と放送の境界領域的サービスが出現してきている。

既に通信衛星を利用する放送については制度を整備し、4年4月から放送が開始され、放送の多様化に大きく貢献しているところであるが、更に通信衛星を利用した情報提供サービスの動向や国民のニーズの動向等を勘案しつつ、通信と放送の境界領域的サービスに対して適切に対処していく必要がある。

(2) 活力と自主性のある地域社会の形成に向けた電波利用

国土の均衡ある発展のためには多極分散型国土の形成が必要であり、地域間格差の是正に向けて、地域の住民生活の向上や経済活動の活性化を推進するためには、社会基盤として地域の情報通信機能の充実が不可欠である。これを実現する方策の中でも、特に電波メディアは、有線系のメディアと比較して、設置が容易、災害に強いといった特長を有し、情報通信基盤の整備が遅れている地域においても有効に活用することができるものである。

地域社会の発展のためには、各地域における拠点整備が重要であり、これまでもテレトピア構想、ハイビジョン・シティ構想や民活法によるテレコムプラザ、テレポート等への支援をはじめとして各種の措置が行われているが、それぞれの地域の特性・目的・規模に的確に対応して、地域の拠点等における情報通信基盤の整備のための様々な支援の一層の充実を図ることが必要である。

さらに、地域の特性、電波の利用状況等に応じて、地域独自の周波数利用計画を策定し、地域独自の電波利用システムの構築を推進していくことが期待される。

また、自動車・携帯電話等の移動通信サービスを受けられない地域、地上系民間テレビジョン放送が1波も良好に受信できない地域、民間中波ラジオ放送の受信障害がある地域を解消するため、基地局のための铁塔施設や中継施設等を整備する経費の一部を国が補助する電気通信格差是正事業の充実が図られているところであるが、民間だけでは整備が進みにくい地域においては、今後とも国等が積極的に支援をして電波利用基盤の整備の推進を進めることが必要である。

情報通信の利用増大や急速な技術革新に伴い、専門的知識を有する人材の確保へのニーズが高まっており、このため、電波利用分野における人材不足が原因となって地域産業の展開を阻害することのないよう、電気通信基盤充実事業による人材研修事業の充実等により、人材育成を一層推進することが必要である。また、電波利用技術の普及を図る上で、アマチュア無線の一層の普及促進を図ることも効果的であると考えられる。

地震、台風等の災害に備えて、電波を利用して地域防災行政無線システムの一層の充実を図ることも必要であり、音声に加えて、データ・画像等の機能による高度化も期待される。

また、郵便局衛星通信ネットワークや地域衛星通信ネットワークの充実により、地域の情報化の推進・防災通信網の充実等を図ることが必要である。

地域住民が日常利用する情報の中でも、特に地域における情報に対するニーズが高く、地域の行政・公共施設・健康医療・教育・文化等に関する情報について、地域住民の様々なニーズにきめ細かく対応し手軽に利用できるコミュニティ情報提供体制の充実が必要である。このため、コミュニティ放送をはじめとして、多様な電波利用による情報提供体制の充実が期待される。

(3) 21世紀の活力ある産業活動に向けた電波利用

産業活動においても、製品流通・情報流通を円滑に行うため、迅速かつ的確な通信手段の確保が重要となっており、電波は、電気通信事業のみならず幅広い企業活動において利用されている。

国民のニーズの多様化・高度化への対応や企業経営の効率化を推進するため、MCAシステムやテレターミナルの利用をはじめとして、企業における移動通信の利用が進展しているが、今後より一層の活用を図るためには、サービス地域の拡大や多様な用途に対応するための多機能・高機能サービスの提供、これを可能とする技術開発の推進等が必要である。

また、衛星通信は、同報性・広域性等の特長を有するとともに、多機能・高品質な通信が可能であるため、CATV番組の配信、テレビ報道のニュース中継、企業内情報伝送・研修等をはじめ幅広い分野で利用されている。今後、衛星通信のより効果的活用を図るためには、トランスポンダの高出力化による地上施設の小型化、通信料金の低廉化等により、システム全体のコストダウンを図ることが必要である。

企業内のOA化・FA化においては、ケーブル敷設工事を必要としない無線を応用したオフィス・工場内通信網、いわゆる無線LANの構築により、設備の追加やシステム変更迅速かつ柔軟、経済的に対応できる新しいネットワーク網の創出が期待される。

一方、情報通信ネットワークシステムの大規模化・複雑化に伴い、事故・災害等による機能停止が、産業活動・国民生活に重大な影響を及ぼすようになってきている。このため、電気通信事業者・企業等においては、通信網の多ルート化のほか、地上回線のバックアップとして耐災害性に優れた特長を有する電波の利用により、ネットワークの安全性・信頼性の向上を図ることが必要である。

(4) 電波メディアを通じた国際協力・国際間の相互理解の促進

湾岸戦争の勃発で幕を開け、ソ連邦の解体に終わった平成3年は正に激動の1年であったが、電波メディアの発展は、世界的に情報の共有化をもたらし、国際社会における相互理解の醸成に貢献してきた。新しい国際社会の枠組みが形成されつつある今日、ますます複雑化していく国際情勢に対処していく上で、電波メディアの重要性は一層高まっていくものと考えられ、資源として有限であるがゆえに人類の貴重な財産である電波をより一層有効利用していくことが重要な課題となっている。

我が国は先進国としてその経済的規模にふさわしい役割を果たす必要があり、有限な資源である周波数の国際的な割当てや技術基準の制定等、国際機関における活動により一層積極的に寄与するとともに、世界的な電波利用技術の向上に貢献していくことが必要である。

また、開発途上国においては電波利用基盤が十分に整備されていないところが多く、各国ごとのニーズに応じた基盤整備のために我が国の積極的な協力が期待されている。このため、技術協力・人材育成をより重視し、専門家の派遣・研修員の受入れの充実に努めるとともに、通信・放送分野における資金協力の充実を図るなど、質・量の両面から各国の実情に合った経済協力を一層充実させることが必要である。

諸外国との経済問題等に対しては、我が国の規格と国際規格との整合性を確保するとともに、規格及び制度の制定の際の透明性を一層確保する等の対応を図ることが重要である。

さらに、貿易摩擦解消に向けた諸外国の対日理解の促進及び増加傾向にある在外邦人への正確かつ迅速な情報提供のため、主要国と比較すると放送時間・使用言語等の面で依然として不十分である我が国の国際放送の一層の充実を図り、国際間の相互理解を深めていく必要がある。また、海外からの放送番組の導入・海外への提供、共同制作といった放送

番組の国際交流の充実を図る必要がある。

(5) 地球環境保全に向けた電波利用

地球温暖化・酸性雨・熱帯林の減少等の実態が明らかになるにつれて、地球環境問題が人類の直面する大きな課題となっている。今後、地球環境問題に適切に対応していくためには、まず、地球的規模での様々な現象の把握とその発生メカニズムの解明が不可欠であり、こうした分野における電波の一層の利用が期待されている。

このため、地球環境観測のための電波を利用したリモートセンシングの一層の促進、大気と電波との相互作用の研究開発の推進等が期待される。これらのプロジェクトは、国際的な連携の下、国内外の関係機関が協力して積極的に取り組んでいくことが必要である。

また、内外の研究機関等の地球環境データ・情報の円滑な流通により、相互利用を可能とする情報通信ネットワークを開発することが必要である。

2 電波利用における技術開発・環境整備の推進

(1) 電波利用における技術開発の推進

情報通信分野の発展においては技術的要素によるところが大きく、電波に関する技術開発の推進は高度情報通信基盤の整備に不可欠であるとともに、その波及性によって多くの分野に貢献することが期待される。

また、周波数のひっ迫に対応するため、新たな周波数資源の開発や既利用周波数の有効利用技術の開発がより重要な課題となってきた。今後の新たな周波数帯の開発としては、30GHz 以上300GHz 未満のミリ波帯等の新たな周波数資源の開発、3 GHz 以上の周波数帯における移動通信技術の開発、さらに光領域周波数帯の開発などが期待される。また、デジタル化技術は、通信サービスの高度化、周波数の効率的利用、

ISDNとの融合、通信の秘匿性等に優れた特長を有しており、その高度化に向けた取組が必要である。

今後の情報通信の多様なニーズに対応するとともに、技術面における国際貢献・国際協力を図るため、基礎研究の充実はもちろん、基礎研究から応用への橋渡しを行う先導的研究開発の強力な推進及び国際共同研究開発等の積極的な推進が必要である。

このため、国は民間の研究開発能力をも十分に活用し、産・学・官連携の下、継続的に一体として研究開発が行われるような研究開発体制を整備すべきである。電波利用分野における先端的技术開発の中には、緊急な取組が必要であるにもかかわらず、高リスク・高負担で長期間を要することなどから、民間では技術開発インセンティブが働きにくい分野があり、このような分野については、国が基礎研究から応用への橋渡しを行う先導的研究開発を積極的に推進することが必要である。

民間における技術開発については、基盤技術研究円滑化法等による各種の支援措置が採られているが、今後、より一層民間への支援措置の充実を図るとともに、民間による設置が困難な試験設備や共同利用できる研究施設の整備など研究開発環境の整備・充実を図ることが必要である。

また、民間の研究開発についてのインセンティブを働かせ効率的な研究開発を推進するため、通信・放送分野における産・学・官の共同研究を推進するとともに、研究施設の地方への展開による地域振興への寄与・研究の多様化、国等による民間へのコンサルティング活動の促進を図ることが必要である。

さらに、近年の研究開発においては、国際的な研究情報の交換等を抜きにしては考えられなくなっていることや我が国の国際貢献及び国際協力に対する期待が高まっていること等から、海外との共同研究を推進するとともに、外国人研究者の招へいによる我が国の研究者との研究交流

を促進する必要がある。

技術情報の流通体制を整備することも重要であり、電波技術情報の公開制度を確立しそのデータベース化を図るとともに、海外をも含めた技術交流ネットワークの構築を図る必要がある。

(2) 電波利用における技術基準の統一

国際化・業際化の展開に加えて、電波本来の持つ特性により、国境や産業・地域を越えた電波利用によるネットワークの進展が進むとともに、電波利用の秩序の確保等のために周波数等に係る技術基準を統一することが重要な課題となってきた。

今後の情報通信に対するニーズの多様化、パーソナリ化、国際化及び急速な技術革新を背景に、新たな技術基準策定のための作業の増大・複雑化が予想され、迅速な対応が必要となっている。将来の世界的な共通システムの開発のためには、民間の協力を得つつ、CCIR等での統一的な技術基準の策定作業に積極的に寄与していくことが必要である。

(3) 不法無線局問題への対応

電波利用が一層増大する中で、不法無線局が多く出現し、テレビやラジオ放送、警察や海上保安、消防、航空無線等の国民の生命や財産の保護のための通信、自動車・携帯電話サービスなどの無線通信に混信妨害を与える不法無線局問題が重要な課題となっている。

このため、不法無線局に対して、警察など捜査機関の協力を得て今後とも取締りを実施・強化していくほか、電波監視システムの整備を図ることが不可欠である。

また、他の無線局の運用に妨害を与える基準不適合設備に対する製造・販売業者への勧告・公表制度を活用する等により、製造・販売段階での対策の強化を図る必要がある。

さらに、混信妨害の未然の防止のため、電波利用に関する国民一人ひ

との認識・知識の向上が重要である。

(4) 不要電波問題への対応

電波利用の増大の中、無線通信機器と電子機器が同一環境で使用される機会が増大し、これらの機器から発射される電波により機器が誤動作する不要電波障害が増加している。

このため、無線通信機器と電子機器が共存できる環境を整備するため、電波が形成する環境の把握及び将来予測を行うとともに、不要な電波の抑制及び不要な電波に対する排除能力向上のための技術開発の推進を行う必要がある。

また、不要電波問題は、社会のあらゆる構成員に関係し、幅広い問題であることから、不要電波問題の社会的認識を向上することが重要である。

(5) 通信の秘密保護の確保

近年のコードレス電話や自動車・携帯電話サービスの飛躍的進展等に伴い、盗聴が大きな社会問題となっている。

秘話装置付きの機器の発売も行われているが、アナログ方式では完全な秘話化は難しいため、現在進められているデジタル方式の実用化が期待される。

また、自動車・携帯電話サービスの周波数帯の受信が可能であり盗聴に悪用される無線機器については、その販売の自粛が求められる。

さらに、これらの対策と並行して、盗聴の違法性に対する啓発活動により、社会的モラルの向上を図ることが重要である。

3 国民共有の資源としての電波の有効利用の促進

近年の移動通信の進展をはじめとする急激な電波利用の増大により、無線局数は5年間で約2倍の約732万局（3年12月末現在）に増大し、周

波数資源がひっ迫してきている。また、今後の通信需要や放送における多メディア・多チャンネル化、難視聴解消等に対応するための新たな周波数が必要になってくるものと考えられ、現状のまま推移すれば1990年代には周波数資源が需要に追いつかない状況が到来するものと予測される。

このため、電波のより一層効率的な利用を図り、新たな電波需要に対応するには、上述の周波数資源の開発や電波の有効利用技術の開発等に加えて、周波数の移行等を円滑に進めることが重要であり、周波数移行等に関するデータベースの整備を図ることが必要である。

さらに、企業や国民一人ひとりが、電波は限りある国民共有の資源であるという認識を持ち、その利用に当たって秩序に則ってこれを有効に活用していくことを心掛けることも重要であり、電波の有効利用の必要性、不法無線局・盗聴の違法性に対する啓発活動を進めることが必要である。

今後、一層の電波利用の増大が予測される中、不法無線局の増大により重要無線通信に対する妨害が増加しているが、現在の電波監視体制による対応は不十分な状況にあり、また、2001年には無線局総数は、5,000万局にも達するものと見込まれ、これに伴って、免許処理時間が長期化すれば、新しい無線システム・新技術の導入が遅延し、設備投資・更改意欲を低下させ、我が国全体の産業経済活動に重大な悪影響が生じることが予想される。

このため、電波監視システムの整備及びコンピュータを活用した免許処理システムの導入を図ることが不可欠であり、これらに必要な電波行政経費の増大に対応するため、受益者負担の考え方に立った電波利用料制度の5年度からの導入に向け、所要の準備を進めているところである。

この制度の趣旨に沿って、不法無線局に対する対策の強化を図るとと

もに、一層急増する膨大な無線局の免許処理・登録手続の迅速化によって短期間での免許発給を行うことにより、21世紀の活力ある電波利用社会を構築していくことが必要である。

む す び

3年度は、新事業者のシェアが増加するなど電気通信市場における競争が一段と高まるとともに、通信料金を含めたサービス面においても多様化、高度化が進展した。放送においても、ハイビジョン試験放送の開始等、多メディア・多チャンネル化の動きが著しい1年であった。

分野別にサービスの動向をみると、国内電気通信分野については、自動車・携帯電話、無線呼出し、高速デジタル専用線サービス等の進展が著しく、新事業者の契約数及びシェアも順調に伸びている。電話サービスについても、2年度の県間通話において、新事業者は前年度比74%の大幅な増加を示し、県間通話全体に占めるシェアも6.3ポイント上昇して15.9%となるなど、電気通信市場における競争原理の導入による効果が着実に浸透しつつあることを裏付けた。通信料金については、3年度においては、専用サービス、無線呼出しサービス等で値下げが実施されるとともに、4年4月からはNTTの電話サービス及び日本移動通信㈱の携帯電話サービスにおいて選択制の通話料金が実施され、加入者のニーズ、利用実態に合わせた料金設定の多様化の動きが進展している。一方、国際電気通信分野については、3年度には国際VPNサービスや国際線航空機からの国際電話の提供が開始されたほか、料金の低廉化も進展し、国際自動ダイヤル通話料金では国際的にも低廉な水準にあるなど、より利用しやすい身近なサービスとなってきた。

放送分野においては、ハイビジョン試験放送の開始、中波ステレオ放送の開始等、放送の新時代の到来を告げる新たな動きがみられたほか、4年4月からは通信衛星を利用した放送が開始されるなど、多メディア・多チャンネル化の動きが加速している。郵便事業についても、内国郵便物数が堅調に増加している。

情報化の動向をみると、全国、地域及び国別の情報流通の各レベルにおいて、電気通信系メディアによる情報供給が大きく伸びているほか、家庭生活及び産業経済の各分野の情報化も多様化、高度化が進んでいる。

近年、通信・放送分野をはじめとして様々な分野で電波の利用が急速に進展しており、電波利用は、ゆとりと豊かさが志向されるこれからの国民生活を充実させるとともに、地球市民時代における我が国の責務に対応するために不可欠となっている。電波は、地域間情報格差の是正及び地域からの情報発信の強化に資することにより地域の活性化に貢献するほか、国境を越えた情報の共有化による国際間の相互理解の促進にも大きく貢献するものである。今後、一層の電波利用の増大が予測される中、膨大な免許申請を迅速に処理する体制の構築が必要となっている。

一方、電波は限りある国民共有の資源であり、有効な利用が図られなければならない。このため、新たな周波数資源の開発、利用周波数の狭帯域化、デジタル化等の技術開発が精力的に進められている。しかし最近では、割り当てられた周波数以外の電波を発射し混信、妨害等を引き起こす不法無線局が急増するなどの問題が生じており、電波監視体制の強化が求められている。

このような状況にかんがみ、郵政省においては、電波の有効利用の促進に向けて、電波監視システムの整備、コンピュータを活用した免許処理システムの導入を図ることとしており、これらに必要な電波行政経費の増大に対応するため5年度からの電波利用料制度の導入に向け、所要の準備を進めているところである。

国民一人ひとりが携帯電話端末を保有し、「いつでも、どこでも、だれとでも」通信を行えるパーソナル通信時代の到来に向けて、個人が他とのかかわりを十分に意識して電波の利用秩序を守り、すべての国民が安心して電波を活用できる環境が創出されることが望まれる。

