

第7章 技術及びシステムの研究開発

第1節 概 況

我が国の電気通信は、明治2年東京・横浜間に開かれた有線による電信業務に始まり、明治24年逓信省電務局内に電気試験所が、更に同29年に電気試験所内に無線電信研究部が設置され、ここに電気通信、無線通信の研究開発が開始されることとなった。

今や有線通信では、広帯域海底ケーブルが世界各地に伸び、また国内においては、伝送網の広帯域化及び電話交換の自動化技術の進歩改良に伴って、全国即時ダイヤル化が可能になるなど、電話の普及発達が促進され、電話サービスの多様化も進められているが、なお今後世界各地とのダイヤル即時化の拡大、電子計算機と結んだデータ通信サービス、その他電気通信サービスのより一層の多様化等のための研究開発が進められることとなる。

無線通信においては、その使用周波数帯が10数 kHz の超長波から数10 GHz のミリ波、更にそれ以上の光の分野に属するレーザまで、非常に広範囲にわたって多様な形で利用されつつある。

その主なものについてみると、固定通信では、マイクロ波による超多重通信あるいは見越し外通信などへと発展し、無線航法では、中波のみならず超短波からミリ波まで利用する種々の航行援助方式が開発され、移動無線、放送においても、マイクロ波の領域まで実用化が進められているなど、電波利用の形態は非常に広範な分野にわたっている。

また、ソ連の人工衛星打上げ成功に始まる宇宙開発では、急速な発展をみせ、人工衛星を中継体とする衛星通信は、広帯域海底ケーブルとともに国際固定通信に重要な地位を占め、テレビニュースなど即時世界中継も可能となった。

その他、航行衛星による無線航法、国内通信衛星による固定通信、テレビ

放送の難視聴解消のための衛星放送，その他衛星利用の新しい通信形態の開発が進められている。

一方，無線利用に対する需要は激増の一途をたどっており，ミリ波帯からレーザの実用化に至る使用周波数帯の拡大，及び同一周波数の同時使用，使用帯域幅の狭帯域化，通信内容の高品質化，回線の高信頼化等有効な周波数帯利用技術の研究開発が重要な課題となっている。

また，テレビ放送における難視聴対策の一つとして登場した有線テレビジョン放送（CATV）から発展した同軸ケーブル情報システム（CCIS）は，一般家庭を対象とした多種多様の情報交換システムとして，いわゆる情報化社会を担うものとして今後の開発が期待されている。

その他最近においては，海洋開発に伴う電気通信利用の一環として，特異な伝搬特性を示す海中通信，山岳の多い我が国の地理的悪条件を海洋利用により解決しようとする海洋マイクロ波中継等の研究開発が大きくとりあげられてきている。

これら現在の電気通信技術は，半導体工学，もう少し範囲を広げて固体エレクトロニクスによって支えられているといっても過言ではなからう。

第2次世界大戦後の1948年，米国のベル電話研究所のバーディーン，ブラティン両博士により世に送り出された点接触形トランジスタは，まもなくショックレイのp-n接合理論に基づく接合形トランジスタが1950年に開発されるに及んで，飛躍的な発展を遂げ今日に至った。

この間，拡散技術の応用等製法の研究開発により，周波数特性，電力特性及び信頼度が著しく改善され，また電圧制御素子として電界効果トランジスタ（FET）の開発等があり，トランジスタの応用分野が一段と拡大された。更に，小形，高速，経済化等の要求を満たすべく集積回路（IC）が開発され，高集積回路（LSI）へと発展している。

また，コヒーレント光を利用することにより，超々広帯域通信その他広い分野に利用の可能性をもつレーザの開発などが進められている。

このように電子回路を形成する能動素子及び部品などとともに，通信方式

の研究開発により今後の電気通信はますます進歩発展していくことになる。

以上のような電気通信に関する基礎分野、応用分野についての我が国における主な研究機関として、次のようなものがある。

郵政省における研究機関としては、電波研究所がある。同研究所には224名の研究者がおり、47年度予算は歳出16億6,000万円、国庫債務負担行為1億9,000万円である。

電電公社、NHK及び国際電電もそれぞれ研究部門をもっている。電電公社には、研究開発本部、武蔵野電気通信研究所、茨城電気通信研究所及び横須賀電気通信研究所があり、研究者は1,983名、47年度予算は334億円である。NHKは総合技術研究所及び放送科学基礎研究所を設置しており、研究者は495名、47年度研究費は27億9,200万円である。国際電電にも研究者109名を擁する研究所がある。

なお、研究機関ではないが、郵政省に電波の規律に必要な技術的諸問題に関し、郵政大臣の諮問に応じる機関として電波技術審議会が設置されている。

以下次節においては、巨大プロジェクトといわれる宇宙開発、海洋開発及び日常生活に密着した最近の目新しい研究開発について述べることとする。

第2節 研究開発の課題とその状況

1 宇宙開発と通信

(1) 概況

1957年10月4日人類史上初の人工衛星スプートニク1号(1957—A2)がソ連によって打ち上げられ成功して以来、現在までに宇宙空間に打ち上げられた世界各国の人工衛星等の宇宙飛しょう体は千数百個にも達する。これらの人工衛星等は、科学研究、通信、気象、航行、測地等さまざまな分野にわたり、今後も利用範囲の拡大が予想されるが、これらは目的達成のためにそ

の打上げロケットとともに何らかのかたちで電波を利用した通信に依存している。一般に宇宙機 (spacecraft) を含めた系の無線通信を宇宙通信又は宇宙無線通信 (space radio communication) と呼んでいる。

宇宙通信は、新しい通信形態として登場して日が浅いが、通信衛星の出現によって以前短波に依存していた国際通信は、この衛星を用いる通信システムに主役の座を明け渡した。

我が国における宇宙通信の研究が本格化したのは、昭和37年に郵政省電波研究所が茨城県鹿島町に、宇宙通信研究用の地上施設 (直径30m パラボラアンテナ等) を建設したときからである。ほぼ同じころ、国際電電が茨城県十王町に衛星通信実験施設の建設を行い、商用通信のための研究を開始した。

宇宙通信に関する周波数の分配、技術基準については、1963年に開催された臨時無線通信主管庁会議 (EARC) において初めて無線通信規則のなかに定められたが、その後の宇宙通信分野の急速な進展に対処するため1971年にジュネーブで開催された宇宙通信のための世界無線通信主管庁会議 (WARC—ST) で大幅に改正された (1973. 1. 1 発効)。

(2) 通信衛星、放送衛星開発計画

最近における世界の宇宙開発の動きを見ると、既に打ち上げられている通信衛星には国際通信用のインテルサット衛星及びモルニア衛星があり、また国内通信用としてはカナダのアニク衛星がある。現在開発中の通信衛星としては、1974年打上げ予定の米国国内通信衛星及び独仏共同開発のシンフォニー衛星、1975年打上げ予定のイタリアのシリオ衛星等があり、また欧州宇宙研究機構 (ESRO) は、欧州の地域通信衛星を開発中であるが、これは1980年代に実用システムを完成することを目標に1976年ごろ試験衛星 (OTS) を打ち上げることを計画している。

放送衛星については、現在まだ打ち上げられた衛星はないが、1974年に米国の ATS—F が、1975年にカナダの CTS がそれぞれ実験用衛星として打ち上げられる予定であり、西独も1980年ごろに放送衛星の打上げを計画している。

一方、国内的にみても、通信関係では今後の国内通信需要を満たすためには、従来の地上システムのみでは到底賄いきれないと考えられ、また非常災害対策としても速やかに衛星通信システムを加えて通信回線の多様化を図る必要があると考えられる。また放送関係についても、難視聴の解消のためには、衛星放送システムの導入が必要であると考えられる。

以上のような諸情勢にかんがみ、我が国としても早期に両衛星の開発を進め、必要な通信需要、放送需要を満たす技術を確認するとともに、国際的な場における発言力を強化し、必要な静止軌道上の位置、周波数等の電波権益の確保を図る必要がある。このための衛星の打上げの実現可能な最も早い時期としては、昭和51年度と考えられる。

このような背景から郵政省では、実験用中容量静止通信衛星及び実験用中型放送衛星の開発を早急に推進する必要があるとして、同計画の我が国の宇宙開発計画への追加を47年9月に宇宙開発委員会に対して要望した。その結果、47年度決定（48.3.1）の宇宙開発計画のなかで、実験用中容量静止通信衛星と実験用中型放送衛星の所要の開発研究をすすめることとし、そのための経費として48年度分約8億7,300万円が認められた。

両衛星についてはその後、48年10月29日の宇宙開発委員会において、昭和51年度に打ち上げることを目標に開発を行うことが正式に決定された。

両衛星計画の概要は次のとおりである。

ア．通信実験衛星計画

我が国における将来の情報流通量の激増に対処し、また将来予想される国際協力の要請に応ずるためには、大容量静止通信衛星が必要であるが、これに至る過程として51年度を目途として電話換算4,000回線程度が伝送可能な軌道上重量約300kg程度の実験用中容量静止通信衛星を打ち上げる。

これにより衛星管制技術及びシステム運用技術の確立を図るとともに、衛星通信システムとしての伝送試験、準ミリ波帯における伝搬実験を行うこととし、その結果によっては、離島回線の設定、災害時における重要回線の確保及び臨時回線の設定について実験を行うこととしている。

イ. 放送実験衛星計画

テレビジョン放送を行う衛星は、その最終目標としては個別受信が可能な大型衛星であるが、これは将来、教育用、難視聴解消用などにも利用できるものと考えられ、また国際協力的手段としても有効であると考えられる。この大型衛星に至る過程として、51年度を目途として共同受信が可能な軌道上重量約300kg程度の実験用中型放送衛星を打ち上げる。

これにより、衛星管制技術及びシステム運用技術の確立を図るとともに、地上受信技術を含む衛星放送システムの画像及び音声の伝送試験などを行うこととしている。

2 海洋開発と通信

海洋開発本来の目的は、海洋を探索して水産資源、鉱物資源、海洋エネルギーなど海洋のもつ無尽蔵な資源及び海洋のスペースを有効に利用することであるが、そのためには極めて広範囲な分野にわたる科学や技術を必要とする。周囲を海に囲まれた我が国においては、世界的な海洋開発推進の気運とも呼応し、海洋開発のための科学技術に関する各種プロジェクトを取り上げ、政府民間あわせてこれに取り組んでいる。

郵政省としても、海洋開発における電気通信の利用の分野、なかんずく海洋情報の伝送技術の研究開発の重要性にかんがみ、また、開発の進展に伴う電波の周波数需要の増加が予測されるので、当面推進すべき次の二つのプロジェクトに参画して、積極的に関連する調査研究に当たっている。

① 海洋環境の調査研究及び海洋情報の管理

② 海洋開発に必要な先行的共通の技術の研究開発

この分担課題としては「海洋情報の伝送」及び「海洋電子技術」に関する研究であって、電波研究所において目下、「レーザによる海中情報伝送システム」及び「ヘリウム音声改善装置」の研究が進められている。一方、海洋スペースの利用について、通信の分野で考えられていることは、我が国の政治経済社会の中核である大都市が太平洋ベルト地帯と呼ばれる沿岸に位置し

ており、今後これらの地域における情報量は更に増大するものと考えられるが、これに対応する陸上の通信網の建設はますます困難になることが予想される。そこで海域を利用しその自然環境に適合した海洋中継所の構想が電電公社により打ち出され、大容量海底同軸ケーブル技術とマイクロウェーブ伝送技術を活用した開発計画のもとに実験が進められようとしている。

以上について次にその状況を述べる。

(1) 海中通信及びヘリウム音声処理

ア. レーザによる海中情報伝送システム

海中における情報伝送には、超音波、ケーブル、長波電波等が利用されてきたが、経済性と移動性、伝送帯域その他それぞれ問題がある。また、超音波レーダは解像力、疑似エコーの点で問題がある。そこで海中における各種情報を高速広帯域に伝送するシステムとしてレーザ光の有効性が着目され、現在のレーザ技術、動向、実用時期等を検討した結果、とりあげられた研究課題は

- ① 大陸棚海底から海面までのレーザ光による広帯域情報伝送システムの開発
- ② レーザ光による海中物体探査システム（レーザレーダ）の開発
- ③ 以上の二つのシステム完成に必要な海中レーザ光伝搬特性の研究であって、レーザ光の散乱特性、偏光特性、伝送可能帯域幅等未開拓の問題と取り組んでいる。水中におけるレーザ光の伝搬は、直進光と多重散乱光からなり、減衰距離の10倍ないし20倍の距離では多重散乱光の方が強くなる。現在室内水そうにより距離と散乱物質の量や性質をパラメータとする減衰特性と偏光特性の測定を完了し、更に海中における測定及び散乱通信における回線設計上問題となる伝送可能帯域幅及び位相特性などについて定量的資料を集積中である。

イ. ヘリウム音声改善装置

海中居住基地や潜水に際して、水圧に対応する高圧にさらされるため、必要以上濃厚な酸素や窒素にすると生理的な障害が生ずるので、へ

リウムを主成分とした混合ガスが使用されている。このような環境では、音声は大きくひずみ(ヘリウム音声)、深度の増加とともに了解度は低下する。したがってアクアノートとの意志の疎通を確保するため、ヘリウム音声の了解性を改善する問題が重要となってきた。そこで深度によって低下した音節明瞭度の資料を分析し、これに対する改善装置を開発中であり、簡易型装置を試作して良好な結果を得ている。これはヘリウム音声波形を一定の区間に区切り、その一部を捨てて残りをもとの区間に伸張する方式のものであって、現在なお改良すべく検討中である。このほかに、ヘリウム音声を音源波形と声道の伝達特性に分離し、それぞれ正常な音声のものに変換した後合成する精巧な方法を研究中であり、電子計算機シミュレーションによってその有効性の確認を行っている。

(2) 海洋マイクロ波中継

この基本構想は、周囲を海で囲まれている我が国の地理的条件を生かして日本全体を海底同軸ケーブルで取り囲み、沖合(大陸棚の端)に係留した海洋中継所(ブイ構造)を利用して陸地との間をマイクロ波で結ぶというものである。この方式によれば、①海底同軸ケーブルの分岐陸上局として利用できるだけでなく、②陸上におけるマイクロ波ルートのひっ迫時に岬、半島、海洋中継所をわたる海岸ルートをとることができ、更に③島及び海洋中継所ぞいに離島又は外国への通信回線の建設まで発展させる等の可能性をもち、浅海で損傷を受け易い海底ケーブルの弱点を補い、また、海洋標識や観測ブイ等の多目的な利用を図ることも考えられる。

現在進められている海洋中継所の計画は、チェーンで海底に係留された大きな直立円筒形のブイ構造のもの(全長135m、海面上部分30m)の上部にアンテナ、通信機器等を収容し、4GHz及び6GHz帯で2万3,400ch伝送を行おうとするものであって、波浪等による動揺や回遊を極力防止するよう考慮が払われているほか、アンテナ制御やテレメータも可能な設備をもたせている。

この未経験な構造物である海洋中継所を沖合に設置し、次の諸点について

海上実験を行う準備が進められている。

- ① マイクロ波のビームオフを避けるためのアンテナ制御技術
- ② 海面反射波によるフェージング防止のためのダイバーシチ方式
- ③ ブイ本体の係留技術、動揺特性及び耐蝕性

以上は海洋における通信技術開発の動向であるが、今後の海洋開発により、人類が海洋をいかに利用でき、そこでどのような生活が期待できるかが明らかになるが、その進展と密接不可分な関係に留意し、未解決又は未着手の諸問題に対する研究開発を推進するとともに、海洋開発推進の基本的構想と方策についての海洋開発審議会の答申に基づく関連諸施策の遂行に努力することとしている。

3 電子交換方式と新電話サービス

最近の情報化社会を指向する社会環境にあつては、経済活動や社会生活などにおける電気通信サービスに対する依存度は一段と高くなっており、需要の増加、要求の多様化とともに、更にデータ通信や画像通信といった新たなメディアが加わってきた。

このような社会的な要求を十分に満たし、また、経済的に実現するためには、各種の情報を伝送、交換する電気通信システムを、いかに合理的に総合化するか重要な問題であり、総合的、体系的なシステム・エンジニアリングの必要性が生じてきている。

以下、総合化された通信網の中心をなす電子交換方式について、新しい通信サービスとの関連を含めて述べる。

(1) 交換技術の開発動向と電子交換方式

電子交換機の研究開発は、第2次世界大戦前にさかのぼる。しかし、実用品としての電子交換機の可能性がでてきたのは、戦後における半導体の出現によってであり、かつ機能として蓄積プログラム制御技術を導入してからである。この技術を使った電子交換機としては、1965年にベル・システム No.1 ESS がニュージャージー州で商用化されたものが世界最初であった。欧州各

国でも1950年から1960年にかけて電子交換機の研究に着手し、スウェーデンのAKE方式、西独のESK方式、フランスのEIシステムなど特徴のある方式が開発されている。

我が国における電子交換機の本格的な実用化研究は、昭和39年より電電公社電気通信研究所を中心に進められており、第3—7—1表に示すような各方式のものが試作され46年から実際に運用されている。

一方、国際電電でも増大する国際電話トラフィックを能率よく交換するため、46年同社の研究所に実験用国際電話交換システムKDX—0を設置し

第3—7—1表 我が国の電子交換機の開発経過

方式	時期	概要	該当局
DEX—1	昭和39年	蓄積プログラム制御技術の体得とハードウェア技術を確認するための試作機（蓄積プログラム制御、空間分割形通話路）	武蔵野電気通信研究所
DEX—T1	40年	蓄積プログラム制御、時分割形通話路	同上
DEX—2	44年～47年	現場試験機	東京牛込局
DEX—21	46年～	商用機	東京霞ヶ関局
D 10	47年～	商用機（市内交換機）	東京銀座局、東京四谷局、大阪船場局、東京淀橋局、名古屋広小路局
	48年～	商用機（市外交換機も含めて）	東京大手町局、大阪谷町局

た。その後ソフトウェア、ハードウェアの室内総合実験を行い、47年初めこれを完了した。今後 KDX-0 の成果を基礎として実用国際電話電子交換システムの開発を進め、51年ごろより運用を開始する予定である。

電子交換方式に関する将来の研究開発の方向として最大の課題は、時分割技術を通話路に使用した時分割電子交換機の実用化であり、これと PCM(パルス符号変調) 伝送路を結合して PCM 統合網を実現し、効率的な画像情報の交換、高速度のデータ伝送などを可能とすることであろう。

当面の問題としては、サービスの広域化を図るために中小規模の局における経済的な方式や遠隔制御技術の確立、半導体技術など関連技術の急速な進歩に対応する機器の経済化などが考えられるが、多様なサービスに容易に追従し得るソフトウェア技術の開発、あるいはソフトウェアの管理技術の向上も重要な検討目標である。

(2) 新電話サービスと交換機の機能

我が国の経済的豊かさの向上と、電気通信需要の多様化によって、新たな通信サービスが要求されている。従来の電信、電話サービスのほか、これらの要求にこたえるためデータ通信サービス、画像通信サービス等の研究開発及び実用化が公衆電気通信事業者を中心に進められている。

ここでは、これら新通信サービスのうち、データ通信、画像通信は他項にゆずることとし、新しい電話サービスについて述べる。

新電話サービスは第3—7—2表に示されるように多種にのぼるが、主として交換機の機能に関連するものとして、現在第3—7—3表のような項目が想定される。

これらのサービス項目に対してその実現性を検討するには、交換機能上や宅内機器としての可能性など技術的観点ばかりでなく、必要度の程度や通信事業者の経営面など総合的な評価が必要である。新電話サービスは電子交換機ではすべて実施可能であるが、既に多数設置されているクロスバ交換機では困難なものもあるので、その実施上の問題について公衆通信システム全体に対する影響も含めて、検討が行われている。

第3-7-2表 新電話サービスの分類と定義

分類	定義と例示
新自動サービス	電話機とその附属装置を使用し、自動変換機を介して、人間一人間、人間一機械の電話をより便利にする全自動サービス。例えば、短縮ダイヤル、割込み通話、伝言電話等。
新宅内サービス	電話回線端末に宅内機器を設置し、通話と取扱いをより便利にするとともにデザイン、色、大きさなどの付加的、装飾的価値を高め快適なものとするサービス。例えば、プッシュホン、オートダイヤル、ホームテレホン、カラー電話機、小形電話機等。
新PBXサービス	現行のPBX機能に各種の新サービスを付加し、PBX加入者の通話をより便利にする新サービス。例えば、ビル電話、ホテル電話等。
移動体サービス	移動体加入者と一般加入者、あるいは移動体加入者相互を結び通話をより便利にする新サービス。例えば、ポケットベル、スーパーベル、自動車電話等。

第3-7-3表 新電話サービスの種類

発着信の区別	サービスの種類	機能	備考
電話発信時	短縮ダイヤル	ダイヤル回数を短縮できる。	44年実用化済
"	国際自動即時	諸外国へダイヤル自動即時でかけられる。	47年実用化済
"	発信側キャンプオン	相手側が話中の場合、終わり次第つながる。	
"	いっせい指令	複数の相手をいっせいに呼出す。	
"	音声ダイヤル	音声によりダイヤルする。	
電話着信時	改番時の自動転送	改番後の着信通話を自動的に新番号につなぐ。	
通話中	割込み電話	話中電話に第三者からの割込みにより自動的に通話できる。	45年実用化済
"	着信側キャンプオン	話中に遭遇した時でも通話終了後、第三者からの着信が可能である。	
"	ホールディング	通話中に相手を保留したまま第三者を呼び出して打合せできる。	
"	3者通話 (アッドオン)	第三者を呼び出して3者で打合せをする。	
不在時	伝言電話	相手に簡単な伝言をする。	
"	着信転送	着信電話を転送することができる。	
"	自動着信課金	着信側で料金を負担する。	

(3) 通信網の総合化と電子交換機能

情報化社会における公衆電気通信サービスに対する需要は多量、多様化しており、これにこたえるためには、急速に進歩発展する通信技術の動向から、従来の電話網などのような単能的な回線網ではなく、データ通信や画像通信といった新通信サービスに対して高度な適合機能をもつ通信網の形成が必要である。

通信網の形成対象としては、電話網、データ網、画像網などがあり、これらの通信網は、必要に応じて高度な性能をもった交換機を介して相互に有機的に結合されることによって総合化されるものである。

通信網の総合化の目的は、各サービスのシステム間で設備の共用により、経済的な網構成を可能とすることであり、かつ、多様なサービスを対象として、端末相互はもちろんのこと、電子計算機相互、更には異種のサービス端末間の接続を、網構成のいかんにかかわらず可能とすることである。

国際的にも1972年の国際電信電話諮問委員会の総会で、総合通信サービス網が検討課題として取り上げられた。我が国においても電子交換機を中心に研究が進められているが、その発展形態を展望すると、現在の電話交換網のように端末から端末までの回線接続を行う回線交換期、変換処理を含む蓄積交換を行う情報処理機能との融合期、及び交換機とデジタル伝送路とが機能的に統合化され高品質の通信システムを提供する伝送機能との統合期の段階に分けて進むものと予想されている。

4 画像通信と大容量伝送

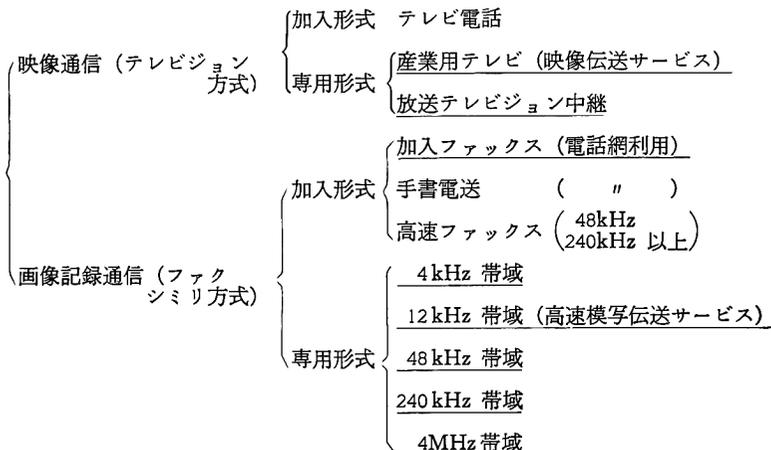
目を通して得られる視覚情報は、聴覚にたよる情報に比べ、はるかに豊かな情報を含んでおり、ビデオテープ、ビデオパッケージ、産業用テレビ、有線テレビジョン放送(CATV)などビデオ産業の発達とともに、画像情報の活用が産業、教育の分野を中心に積極的に取り入れられるようになってきている。

これらの画像方式の利用は、一般に比較的狭い範囲の限られたシステムの

なかで行われてきたが、情報化時代を迎え、遠隔地における画像情報の利用、すなわち、画像通信に対する要求が強くなってきており、諸外国においても、ファクシミリなどのサービスの提供が行われはじめています。

画像情報サービスの種類を分類すると第3—7—4表のようになる。

第3—7—4表 各種画像通信サービス



(注) ——は、現在既に実用化されているものである。

第3—7—5図 各種情報信号と周波数帯域

通信形態	種別	周波数 kHz	10	100	1,000	10,000
音声通信	電 話	送	4			
	放 送			15		
符号通信	電 信		4			
	デ	タ 通 信	4			
			12			
			48			
					240以上	
画像通信	ファクシミリ		4	12	48	240以上
	手書電送		4			
	心電図		4			
	テレビ電話					1,000~4,000
画像放送	静止画					4~4,000
	産業用テレビ					4,000以上
	動 画 放 送					4,000

画像情報は一般に冗長度が大きく、これを高速度で伝送するには、第3—7—5図に示すように広い周波数帯域を必要とすること、電気信号と画像との相互変換のために端末機器が複雑になること、などから費用が高くなり、これが画像通信の普及の障害になると考えられることから、狭い周波数帯域で有効に情報を送る帯域圧縮技術や端末機器の改良に技術開発の努力が向けられている。

一方、テレビ電話、高速ファクシミリなどの画像通信、電子計算機相互を結ぶ超高速度のデータ伝送、電話の普及に伴う通話量の増大等情報化社会における膨大な通信量を疎通するためには、大容量伝送路として同軸ケーブル方式、マイクロウェーブ方式、ミリ波技術などの伝送に対する技術開発が不可欠である。

以下、画像通信及び大容量通信方式の技術開発動向について述べる。

(1) 画像通信方式

ア. テレビ電話

テレビ電話は、電話と映像機能とを組み合わせ、会話本来の形態を再現させようとするものであるが、また、品物や簡単な図面などを相手に見せ、言葉では表現しにくい内容を容易に理解させたり、データセンターからのデータ情報をも表示することなど多面的に利用できる。

我が国では、電電公社が45年の日本万国博覧会会場に65台のテレビ電話（帯域1MHz方式）を設置し、実験公開を行ったが、その後も、47年まで数次にわたる社内試験を行った。

テレビ電話方式に関する検討課題は、本方式が従来の音声通信の場合と異なり広い周波数帯域を使用する通信方式であることから、端末機器から交換方式、伝送方式までのすべての分野にわたっているが、特に重要な問題は、周波数帯域をいくらにするかである。

伝送する画像品質の上からは、帯域を広くする程品質が向上するが、一方、伝送設備等の面からは、広い帯域の伝送には同軸ケーブルなどの高価な設備を要し、経済性を損なう。この調和点を見い出すため、諸外

国においても研究が進められているが、我が国では、電電公社において、周波数帯域を1MHzとするものと、4MHzとするものの装置が試作されており、両方式について、効用、伝送品質、経済性、他種サービスとの関連などの面での検討を進めている。伝送方式の面では、加入者線路としてペアケーブルを用い、6線式で構成し、広帯域伝送を行うため、中継器がそう入される方式をとっている。伝送路設備はテレビ電話方式の経費を左右する大きな要因であるのでその経済化が重要であり、同軸ケーブルによる方式が高価なことから既設電話ケーブルの利用、広帯域ペアケーブルの開発などの技術開発が進められている。

市外伝送路としては、既存のマイクロ波方式、同軸方式などのアナログ周波数分割多重方式が当面用いられ、そのためこれらを対象とした装置が試作されており、将来は準ミリ波やミリ波を用いた大容量無線方式や同軸PCM方式が用いられることになると考えられるが、特に全国網においては長距離伝送（多リンク中継）が必要になり、このような場合はPCM伝送のようなデジタル方式による伝送が有利と考えられる。このため画像信号をPCM伝送路にのせるためのPCM符号器などの実用化が進められている。

端末装置は、1MHzテレビ電話機についてはほぼ検討を終了している。主な諸元は、水平走査8kHz、垂直走査60Hz、走査線数267本、フレーム数30/s、標準視距離80cm、書画撮像距離34~37cmとなっている。

4MHz方式については、47年12月から一部で試行的に提供されている。

そのほか伝送路の経済化を目的とした静止画像信号の能率的な伝送方式について、磁気メモリあるいは蓄積管などを使用した実験装置などにより通信方式の検討が進められている。

電電公社が47年に本社・武蔵野電気通信研究所間で実施した社内試験では、テレビ会議電話、画像情報表示などの実験も行った。

イ. CATV

CATV は、約20年前に米国で誕生し、我が国でも当初はテレビ放送の受信困難な山間へき地における難視聴対策及びビル陰対策として利用されてきた。しかし、一般に CATV の方式は、同軸ケーブルなどの広帯域伝送路を使用して、各家庭に信号を分配するシステム構成となるため、単にテレビの再送信ばかりでなく、各種の自主番組のほか、ファクシミリやデータの伝送、更には双方向機能をもたせて多彩なサービスの提供が考えられるようになり、地域社会に密着した情報システムとして社会の大きな注目を浴びるようになった。このような同軸ケーブルを用いたシステムは、将来いろいろな発展形態が想定されるが、本質的には、広帯域伝送路を利用した情報メディアであるため、伝送路の経済化とネットワーク・システムとしての効率化が基本的な問題といえよう。

ウ. 模写伝送（ファクシミリ）

ファクシミリは送信原画を走査し、これを電気信号に変換し、受信画を得る通信方式をいう。

現在、送信原画を走査する方式としては、一般的に回転円筒と光電管の組合せが用いられているが、平面走査のためオプティカル・ファイバを用いた方式が開発されている。高速な走査を必要とする場合は、電子の走査が必要となり、その実用化が進められている。

受信記録方式としては各種のものが考えられており、従来は写真伝送には銀塩紙を用いた化学的写真方法が用いられ、白黒模写伝送は放電記録が主として用いられていたが、最近では光を利用する電子記録、直接帯電を利用する静電記録が用いられるようになり、更に直接電子ビームで記録する方法などの開発が進められている。

このような技術の進歩の結果、従来A4判の原稿を電話線を用いて伝送するのに6分程度を要していたが、現在は3分程度で伝送可能なものが出てきている。これとともに、ファクシミリにおけるデジタル化、使用周波数帯域を狭くして経済的にファクシミリ伝送をするための圧縮

方式についての研究が進められており、これらの技術により更に高速化が進むものと思われる。

ファクシミリの性能向上の問題では高速化、高分解能力、記録品質改善が重要であり、また、特に光に関連する電子的部品、例えば、発光ダイオード、レーザ、ホログラフィーなどの研究が高性能のファクシミリの実用化に大きな影響を及ぼすものと考えられる。

また、今後はデータ通信との結びつきとして、ファクシミリは、グラフィックな出力の受信記録用端末装置として有望な機器であり、また漢字を含むメッセージの記録用としてもプリンタより実用性が高いといわれている。

広帯域を利用したファクシミリは、現在新聞電送などに使われているが、将来はCATVなど広帯域回線の普及によりビデオ帯域の高速度ファクシミリも実現の可能性がある。また、家庭用のファクシミリの可能性も考えられ、これらについて基礎的な研究が進められている。

2) 伝送路の大容量化

増大する通話の需要を賄うとともにテレビ電話、ファクシミリ、データ通信など広い帯域を使用するサービスや高速度の伝送を要するサービスの需要に対応するためには大容量の伝送路が必要となり、このため同軸ケーブル方式をはじめ、ミリ波方式、光通信方式などの方式の研究が進められている。以下これらの大容量伝送路方式について述べる。

ア. 同軸ケーブル方式

現在、電話回線に用いられている同軸ケーブルは、標準同軸ケーブル（内外径2.6/9.5mm）と細心同軸ケーブル（同1.2/4.4mm）に大別され、ケーブル特性はいずれもCCITT規格を満足している。伝送方式として代表的なものは12MHz方式であり、主な規格は第3-7-6表のとおりである。

12MHz方式の次の方式として、60MHz方式があり43年からその開発研究が開始され、47年から商用試験が行われている。

第3—7—6表 12MHz 同軸方式規格

方 式	線路周波数	チャンネル数	中継間隔	給 電 方 法
12MHz 方式	308～ 12,435kHz	2,700 ch	4.5km	真空管式 1,500V トランジスタ直流 700V, 75mA

60MHz 方式は標準同軸ケーブルを使用して、標準1.5kmの中継間隔で、伝送帯域4,287～61,160kHz、電話換算で1万800chの伝送が可能であり、将来のテレビ電話の画像信号にも使用し得る（1MHz テレビ電話で36回線の伝送可能）。

同軸ケーブル方式に関する現在の開発課題としては、60MHz方式の適用範囲を拡大するための関連機器の開発及び60MHz方式よりも更に大容量を有する方式についての研究がある。

海底同軸ケーブル方式に関して述べると、市外電話回線の増大により安定した回線の確保のために、現在の陸上主要伝送路である12MHz同軸方式（2,700ch）を海峡や湾をへだてて伝送する海底同軸ケーブル方式の必要性が増してきている。このため電話2,700chを伝送し得る浅海用CS—36M方式が46年に実用化された。

深海用同軸中継方式については、国内的には遠く離れた島々とを結ぶ長距離伝送路として、また、国際通信の需要に対処するため、電電公社と国際電電が協力体制のもとに深海用2,700ch方式（4kHz/ch）及び1,600ch方式（3kHz/ch）の開発を推進しており、50年前後には実用化する予定としている。

海底ケーブル方式は、最近の半導体技術の発達により高信頼度中継器の設計、製造が容易になり、経済化が期待できるようになってきたこと、トラフィックの増大及び通信システムの信頼度の面からマイクロ波方式あるいは衛星中継方式と並行的に海底ケーブルを設置することが望ましいことなどのため、今後、国際的にも海底同軸中継方式の開発が進

められよう。

イ. パルス符号変調 (PCM) 方式

多重化電話伝送方式としての経済性からみると、PCM 方式はデジタル方式による伝送方式として従来の周波数分割多重 (FDM) 方式に比較し、ろ波器が不要であること、トランジスタがデジタルのものでよいことから変換装置の価格低減ができるので、短距離方式としても経済性を有する。

現在我が国において実用化されている PCM 方式として、PCM—24 があり、この方式は、40年に実用化されて以来、全国で約9,000 システムあり、特に電話網における端局及び集中局間 (距離として20km) 程度でその威力を発揮している。

PCM 方式の将来の方向としては、電話信号以外に画像、データ、ファクシミリ等の多種多様な情報を伝送できる汎用伝送路が望まれる。電電公社ではこれにこたえるため、PCM—100M 方式 (電話1,440回線/システム、又はテレビ電話 (帯域1 MHz) 9~15回線/システム、中距離伝送用) の実用化を図り、48年に商用試験を開始し、更に長距離基幹回線用超多重同軸方式 (例えば、PCM—400M方式) の検討を行っている。

また、既設 FDM 回線による PCM 伝送方式として、全国網として既に存在している FDM 伝送路により、データや画像信号のデジタル伝送を可能にすることを目的とする PCM—FDM 方式の研究も進められている。

ウ. ミリ波通信方式

ミリ波通信方式は、空間媒体における霧や雨による減衰が大きい、導波管線路を使用した超大容量通信方式としてその適用領域がある。過去においては1システムで電話数万 ch に及ぶ容量を持つ伝送方式を必要とする程の通信の交流を考えることが難しかったが、テレビ電話をはじめとする画像通信の発展を考えるとき、その大容量性が注目され始め、ミリ波導波管方式の研究が世界各国で活発化している。CCITT で

も将来の標準化を考慮して、45年4月、伝送方式とPCM両研究委員会の合同作業部会を設け、討議を開始した。

我が国では、電電公社電気通信研究所において、現在、40～80GHz帯を用いたPCM—PM方式（1システム当たり800Mb/s、26システム）のものを50年に商用試験を開始することを目標に実験しており、これは電話約30万回線、又は1MHzテレビ電話約2,500回線の伝送容量をもっている。

また、準ミリ波の伝送方式のものとして、電話回線5,760ch、又は1MHzテレビ電話36chの容量をもつ、無線中継方式による20GHz PCM方式の実用化や、30MHz準ミリ波方式の基礎検討も進められている。

エ. 光通信方式

現在、通信に用い得る光としては、レーザが考えられ、超広帯域の通信搬送波として使う試みがなされている。用途としては、宇宙通信特に衛星間通信として伝搬上有望であり、地上通信においては空間伝送方式とパイプやビーム・ガイドのようないわゆる集束伝送方式が検討されている。

空間伝送方式は、レーザ光が雨や霧、もやのようなものに妨げられやすいので、距離が1km程度であれば比較的安定であるが長距離伝搬には適当でない。集束伝送方式については、ガスレンズを用いた光ビーム導波管、ガラスなど透明な繊維を用いたファイバ・オプティクス、レンズ等を一定間隔に用いた光ビーム導波管が研究されている。

レーザ・ビームは、コヒーレントな光であるため、伝送上の問題として拡散、損失、ひずみなどが少ないようにすることが難しく、例えばガラス・ファイバを用いた集束性光伝送体では、実験的に得たデータによれば、1km当たり20db程度の伝送損失をもっている。

また、通信用のレーザは、通信系が必要とするS/Nを確保するために十分な発振出力をもたなければならないが、その発振源の材料によって、固体レーザ、ガスレーザ、半導体レーザに分けられる。

レーザは通信用のほか多様な用途があるが、固体のジャイアント・パルス・レーザを使った測距用のレーザ・レーダがあり、人工衛星の追跡、空中にあるエアロゾルの測定などにも応用されている。レーザは、ホログラフィー、光メモリ、レーザ・ディスプレイなど情報処理技術としても応用される可能性があり、国立研究機関のほか、大学、メーカーなどで研究開発が行われている。

5 データ通信方式

近年、社会経済活動の発展と人々の生活活動の多様化に伴い、これらの諸活動に必要な情報量は急激に増大し、かつ情報の疎通範囲は拡大してきている。

このような社会的背景と電子計算機及びその利用技術の発達とが相まってデータ通信の急速な発展をもたらしている。

ここで、制度化された「データ通信」の定義について簡単にふれてみよう。社会的な機能の面からいえば、離れた場所にある情報を媒介する電気通信の機能と高速度でデータ処理をする電子計算機の機能とが一つのシステムとして一体化されたものである。また、設備的な面からいえば、情報処理装置とデータ端末機器をデータ伝送設備で結んだ設備により行う情報又はデータの伝送及び処理といえる。

以下、データ通信に関して、システムの概念を含めてその技術的動向について述べる。

(1) データ通信システム

ア. データ通信システムの形態

データ通信システムの処理形態は、①問合せシステム（データ処理システム）②データ交換システム③データ収集システム④データ分配システム⑤制御システムに分類され、また情報処理装置に着目した処理形態としては、①時分割方式（TSS）処理 ②実時間処理 ③リモート・バッチ処理④ローカル・バッチ処理がある。

データ通信システムは一つの電子計算機と電気通信回線との結合によって、離れた多数の場所において、電子計算機にアクセスし情報処理を行うものであるため、その利用は基本的には TSS 処理の方式が主体となり、その技術の開発に伴って普及発展するであろう。そして、この技術の発展を基礎として、データ通信の利用は社会経済の多種多様な要求にこたえていくと考えられる。したがって、一つのシステムであっても、仕事の種類によって種々の処理方式がとられるわけであり、処理装置や管理プログラムはこのような多彩な処理方式に対処し得る柔軟性が要求される。

(2) データ通信技術

我が国におけるデータ通信システムは、年率約50%もの成長率を示しているが、電子計算機総数に対するオンライン化率は経年的にわずかながら上昇してはいるものの低い状態にとどまっている。

このことは、データ通信システムでは情報処理技術自体はバッチ処理のみを対象としたシステムと比べても大差ないが、随時発生する処理要求のピークに対応しなければならないこと、信頼度の面からバックアップ機能を強化する必要があること、通信の制御などオンライン機能を強化する必要があることなど、ハードウェア、ソフトウェアがバッチ処理のみを対象としているシステムに比べ技術的にも複雑高度になり、また経済的負担も大きくなることがその理由と思われる。

データ通信システムに関する技術は、データを処理するための技術、データを伝送し、制御し、交換するための技術及び遠隔地におけるデータの入出力技術に大別される。

ア. 情報処理技術

(ア) ハードウェア

IBM—360の出現以来、電子計算機技術は、いわゆる第4世代の技術を目ざして技術開発が進められている。現在までのところ飛躍的な技術発展はないが、MSI（中集積回路）の使用、制御方式の改善など処理能力の増大、記憶素子の高速・高密度化あるいは IC 化、か動性、信頼性

の高度化などの技術の開発実用化が着実に進められている。

電子計算機の大型化は、処理速度の向上、主記憶装置の大型化、周辺装置の拡充の方向で進められており、処理速度では平均命令実行時間として数100ナノ（ $1/10^9$ ）秒程度の実用大型機が現れている。

補助記憶装置の開発も盛んであり、磁気記憶によるものでは、磁気ディスクバック装置でバック当たり100メガバイトのものが実用化されている。今後、情報案内・検索などのデータベースシステムが重要な位置を占めるが、このため経済的な超大容量の記憶装置に対する研究開発が進められている。

電子計算機が大型、複雑になるに従い、保守上の困難性が増大し、また、オンラインシステムでは従来のバッチ用のものより高い安定度が必要となってきたり、電子計算機の信頼性、可用性、保全性の向上についての検討が進められている。

この種の技術は、将来のデータ通信の普及と障害時における影響の大きさ、保守要員の供給問題などを考慮すると、長期的展望にたつて技術開発を推進する必要がある。

(イ) ソフトウェア

データ通信システムにおけるソフトウェアには制御プログラム、通信制御プログラム、言語プロセッサ、ユーティリティプログラム、アプリケーションプログラムがあるが、これらの良否は直ちにシステムの性能を左右する。このため、電子計算機利用高度化計画などによりソフトウェアの開発の推進が図られている。

ソフトウェアの技術開発の面からとらえると、将来オンラインシステムとして重要な位置を占めると考えられるデータベース管理システムについては、概念を含めて広く検討が進められている。現在はバッチ処理用のものが多く実用化されているが、オンライン用のものについては研究実用化が進められている段階といえる。また時分割方式の機能を拡大し、あるいは利用を容易にするための技術、例えば仮想計算機に関する

技術、プログラム言語の違いを吸収する多言語処理技術についての研究が進められている。一方ソフトウェアをハードウェア化し、処理能力を向上させるとともに、プログラム作成上の問題を解決するための研究の動向が注目されている。

(ウ) 通信制御

オンラインシステムは遠隔地での入出力を行うため、これを能率的に行う必要があるが、そのための技術は我が国においては諸外国に比べ必ずしも満足し得る状態にない。将来電子計算機間の通信や多様なシステム形態を考えると、通信制御技術に関する技術開発は最も重点をおくべきものの一つであろう。

イ. データ伝送技術

データ通信の利用拡大に伴い、データ端末装置と電子計算機間、電子計算機相互間などのデータ伝送は多様なものになってきており、このため各種のデータ伝送方式の開発が進められている。

現在、電電公社でサービスを提供しているデータ伝送の種類は、

① 音声帯域内データ伝送

200b/s, 1,200b/s, 2,400b/s, 4,800b/s

② 広帯域データ伝送

48kb/s

③ 電信型データ伝送

50b/s, 100b/s

である。データ通信システムの普及に伴い、ファイル転送、システム間通信、ディスプレイ端末など高速データ通信に対する需要が増えているので、音声帯域回線を用いたデータ伝送の高速化技術の研究が進められており、音声帯域でのデータ伝送の限界とみられる 9,600b/s のデータ伝送の実用化も間近い。

48kHz, 240kHz などの広帯域回線を利用した高速データ伝送方式については 48kb/s 回線は既に実用化され、240kb/s の高速データ伝送方式に

については実用化の検討が進められている。

電話を伝送するために開発された PCM 方式は、デジタル伝送方式であるので、同じデジタル信号であるデータの伝送に適しており、能率のよいデータ伝送が可能である。既に、電話のために実用化されている PCM—24方式によって、200b/s から9,600b/s のデータ伝送を行うための機器の実用化の検討が進められている。

また、既設の FDM 伝送路の 60ch (又は360ch) 分の帯域を利用した PCM—FDM 変換方式や、既設マイクロ波回線の電話用の帯域の下部の空帯域を利用し経済的にデータ伝送を行う方式も検討されている。

情報化社会が進んでくると、端末とセンター間の通信と共にセンター間の通信が行われ、総合的なデータ通信網が構成されると考えられる。現在我が国をはじめ、諸外国においても電話交換網がデータ交換に使用されているが、従来のデータ通信の多様な使用形態を考えると、伝送速度、データ誤り率、接続時間、網のもつサービス機能などの面で電話交換網は、十分満足し得るものでなく、データ通信のための新しい通信網が必要と考えられている。このため各国においてデジタル伝送技術を用いた新しいデータ網の研究が進められており、我が国においても電子計算機間を結ぶための通信網に関する検討が、情報処理学会をはじめ各方面で進められている。公衆回線にも使用し得るものとして、データを一定の大きさのバケットとして交換する方式を取り入れ、PCM 技術、電子交換技術を利用した蓄積機能を有するデジタルデータ網の実用化の研究も進められており、ここ数年のうちに実用に供されるものと期待されている。

ウ. データ端末技術

データ端末装置は、データ通信システムにおける人間とシステムの接点であり、またシステムコストに占める割合が30~50%に及ぶことから、この分野の技術開発はデータ通信の発展に大きな影響を及ぼすものである。このためデータ端末装置は使いやすさと経済化をねらって多種

多様なものが実用化されている。

端末機は従来は専門のオペレータが端末機室等で操作するものであったが、データ通信の発展に伴い専門家でない人達が事務室内等で使用するため、操作の容易さや静粛さが要求されるようになった。このためノンインパクト方式のプリンタの実用化がなされるとともに平面的な表示素子、例えば液晶やプラズマを使用する表示素子の研究が進んでいる。

速度の面でもデータ伝送技術と同様に高速化が進められているが、一方電話回線に音響カップラで結合する低速で簡易低廉なものも実用化されている。

また、端末機が処理機能をもつ、いわゆるインテリジェントターミナルは、システムの総合的な経済性を上げることが出来る可能性を有するため、各方面で研究開発が進められている。

エ. 標準化

データ通信が将来更に広く普及するためには、量産化等により機器の経済化が図られるばかりでなく、利用者が選択して使えるのが望ましく、また、情報を自由に交換し得る態勢が必要である。

更に、データ通信は総合的なシステムであり、データの交換、システムの接続等が必然的に必要なため、早い時期に適切な標準化を進めることが必要である。

現在、データ通信における標準化は、国際的には CCITT 及び国際標準化機構 (ISO) によって進められている。国内的にも JIS 化が進められているが、主として情報処理の比較的狭い範囲のものであるので、今後総合的なシステムの立場から積極的にこれを推進する必要がある。

6 CCIS に関する技術開発

CATV は、その構成要素である同軸ケーブルが極めて多量の情報を伝送できるという性質をもっているところから、単なるテレビの再送信メディア

にとどまらず、多種多様な情報サービスを提供する CCIS (Coaxial Cable Information System 同軸ケーブル情報システム) へと発展する可能性を有するものとして一般の注目と期待を集めてきた。

既に述べたように、現在の CATV のうち、テレビの再送信以外のサービスをも併せ行うものはわずか数施設にすぎないが、このような CATV の大容量性を活用し、可能とされるサービスを実用化するため、各方面でシステムや機器の開発が進められている。

(1) システムの開発

さまざまなサービスを行う同軸ケーブルシステムの開発、研究は政府や CATV 機器メーカーなどにおいて、ここ数年活発に行われてきている。

ア. 生活情報システムの開発

郵政省では、CATV の多角的利用の可能性を検討するため、46年9月に CCIS 調査会を設置するとともに、この調査会の調査、研究と並行して、東京都下多摩ニュータウンにおいて、CCIS を利用した生活情報システムの開発実験を行うこととした(実験対象世帯2,000)。実験は、在来型 CATV の利活用に資するため、テレビの再送信のほか、地域ニュースサービス、案内サービス、放送応答サービスなど住民のニーズが特に強く、実現が比較的容易と思われる各種の生活情報サービスを提供することにより、CCIS に関する需要、経済性、技術上の問題点などを解明することをねらいとする。49年度末までにシステム及び所要機器の開発、施設の建設を終わり、50年春ごろから実験が開始される予定である。

イ. 映像情報システムの開発

通商産業省では、映像産業の振興という観点から、46年度から地域情報化システム調査委員会及びビデオ調査委員会を発足させ、映像産業の実態調査、需要予測等を行ってきているが、更に、これと関連して実験タウンに実地に施設を作り、映像情報システムの開発を行うこととし

た。この映像情報システムは、CATV 回線網と電子計算機とを結合させた双方向の情報システムであり、将来の多彩な情報需要にも応ずることができる、いわばモデルシステムともいうべき高度なものである。したがって、CATV により提供することが可能といわれる多くのサービスが実験されることになっている。実験の場所は、奈良県生駒市の東生駒地区に決定している（実験対象世帯300）。50年度末までにシステム及び所要機器の開発、施設の設置を終わり、51年度から53年度まで実験を行うことが予定されている。

ウ. 教育用ケーブルシステムの設置

文部省は、視聴覚教育の手段として、テレビやフィルムなどのビデオ機器の活用を進めているが、そのモデルシステムの設置のため、46年度に千葉県館山市（教育委員会）に対し、教育用映像伝送システムの設置に対する補助金5,000万円を支出した。同市では、これに基づき46年度内に施設の設置を終え、47年9月からサービスを開始した。

このシステムでは教育放送センターと市内の幼稚園、小学校、中学校、公民館とが同軸ケーブルで結ばれ、教育用の音声つき映像情報が伝送されている（テレビの再送信は行われていない。）。この同軸ケーブル網では映像情報で下り11回線、上り4回線まで伝送することが可能であるが、現在使用されているのは下り3回線と上り1回線の計4回線である。

なお、同軸ケーブル網のほかに、ペアケーブル音声回線があり、放送内容に対する質疑応答ができるようになっている。

エ. 防火防犯システムの開発

火災や、住居の不法侵入などの異常事態が発生した場合、その発生場所から監視センターなど特定の場所まで自動的に警報信号を伝え、監視センター等から各家庭にいっせい緊急連絡を行う防火防犯サービスは、CCISによる実現が比較的容易なものとして注目されている。

CATV を利用した防火防犯システムについては、CATV 機器メーカ

一や防災機器メーカーなどにおいて研究開発が進められてきたが、最近新設団地などでその実用化が行われた。

オ. その他

上記以外の省庁においても、それぞれの所管行政との関連で、CATVを利用した新しい情報システムの研究が進められている。

経済企画庁では、CATVを利用して山村地域向けの教育、医療、生産物情報の提供を目的とした山村情報センターの設置構想をたて検討を行っている。

農林省は、47年6月農産物流通情報化システム研究会を設置し、農産物の流通情報を提供するCCISの開発研究を行っている。

厚生省では、CATVを利用した医療情報システムの開発構想をたて、システム開発を行うことを目的とした法人の設立などを検討している。

自治省においては、同省が企画しているモデルコミュニティ計画の一環として、CATVを利用したモデルコミュニティ情報網建設の可能性について検討を行っている。

以上のほか、民間においてもCATV機器メーカーやケーブルメーカーなどを中心にシステム開発が進められている模様である。

(2) 機器の開発

機器の開発は、前項に述べたシステムの開発などに関連して主として民間において進められている。

テレビの再送信用の機器については、製作技術に関する経験も十分であるところから、信頼度の高いものが使用されるようになってきている。自主放送に必要なスタジオ機器も一応満足すべきものが入手できる段階に至っているとみてよい。

双方向伝送用の増幅器については、下り10ch、上り数ch程度のものが既に開発され、館山市の教育用ケーブルシステムで実用化されることとなった。

ニュース、お知らせ、スポーツの結果などを繰り返し連続的に提供する自

動反復サービス及び各家庭から放送センターに対し、放送内容に関する質問や回答を行い、センターでこれを自動的に処理する放送応答サービスは、CCISによる実用化が有望なものとして期待されているが、これに必要な機器は既に開発を完了している。

近年、電子機器メーカー等の中で熱心に開発研究が行われているものに、静止画サービス用の機器がある。静止画サービスは、CCISに固有のものではなく、我が国ではNHKなどにおいて、無線を利用した放送型のサービスとして研究されていたのであるが、CCISへの適用が可能であり、また効果的でもあるところから、CCISによる新しいサービスとしても注目されるようになったものである。静止画サービスに用いられる機器のうち主要なものは、センター設備としての静止画蓄積装置と端末装置としてのフレームメモリである。静止画蓄積装置には、ビデオテープや磁気ディスク、蓄積管、マイクロフィッシュを使ったものなどが試作されている。また、フレームメモリは、磁気ディスクや磁気シートを使ったものなどが開発されている。

防火防犯システム用の煙感知器、熱感知器、警報信号などの端末器は開発を終え、前述の団地内のCATVシステムで使用されている。

自動検針用の端末器についても研究が進められているが、技術的な問題もあまりないので、実用化し得る程度のものの開発も間近いと見られる。

予約サービス、CAIなど電子計算機を利用する未来指向型のサービスに必要な信頼度の高いデータ端末、モデムなどについても各メーカーで開発研究が行われている。

以上、機器開発に関する状況を概観したが、これらの機器はその価格が概してかなり高く、その大幅な低下を図ることが、これらの機器の普及のかぎであると言われている。