

● 講演

会長就任あいさつ

黒川 広二

黒川広二：会長 正員 日本電信電話公社
 The President's Inaugural Address. By HIROJI KUROKAWA, Member(Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation, Tokyo).
 資料番号：昭 43-55 [講演-2] 昭和 43 年 5 月 18 日の本会通常総会における講演

私は、このたび会員の皆様のご推挙によりまして本会の会長に就任することになりました。電子通信学会は、昨年創立 50 周年を迎え、会員数も 2 万に及び、わが国有数の伝統ある有力学会でありまして、前田先生のあとをうけて本会会長の重責をにないますことは、まことに光栄の至りでございます。もとより、浅学非才でありまして、この重責にたえうるか否か、心もとなく存じますが、役職員、会員諸兄のご支援、ご協力により、無事大任を果たしたいと思っておりますので、よろしく願いたします。

恒例によりまして、私の関係いたしております日本電信電話公社においての技術的諸問題のうち主要なるものについてお話し申し上げたいと存じます。

I) まず最初に電子交換機についてであります。

わが国の標準自動交換機としてのクロスバ方式は、すでに各種標準機種の実用化、体系化を終了し、ステップバイステップ方式にかわり全面的に導入され、電話の自動化に貢献していることは、すでにご承知のとおりであります。しかし、産業構造の変化に伴う社会の複雑化高度化と、国民所得の増大による生活様式の向上にともないまして、通信サービスの内容の高度化と質的な変化が要求されてまいりました。これら将来

の新しい通信需要に対しまして、現在の電磁機械系のクロスバ方式では、経済的にこれらに対処できないと考えられます。

そこで広汎な通信サービスのイノベーションに対応できる交換方式として、集積回路を含む高速度の論理素子、大容量記憶素子を活用した蓄積プログラム制御による電子交換機の実用化が必要となってまいりました。

電子交換機の研究は電気通信研究所が中心となり、昭和 29 年より開始され、通話路にクロスバスイッチを採用し、制御素子にパラメトロンを使用した空間分割形布線論理形式の α 交換機、 β 交換機が試作されましたが、本格的に蓄積プログラム制御の電子交換機の実用化に取り組んだのは昭和 39 年からであります。この電子交換方式を開発するため、おおむね 10 年計画を作成しまして、電気通信研究所が中心になり、日本電気・日立製作所・沖電気・富士通の関係四社と共同研究の体制を確立しまして、その開発にあたっております。

まず蓄積プログラム制御の空間分割形交換機の技術的諸問題を早期に解明するために室内実験用交換機として DEX-1 交換機を、また時分割原理にもとづい

て、交換系と伝送系の両技術を結合したシステム（いわゆる PCM 統合網）の技術的可能性を確認するために DEX-T1 交換機を、それぞれ試作しました。

DEX-1 の試作および試験をとおして、まったく未経験でありました蓄積プログラム制御についての貴重な技術的経験が得られました。この経験を基にして現場試験用交換機 DEX-2 の設計を開始しました。DEX-2 は蓄積プログラム制御による空間分割形電子交換機を実用化する一段階として実際に東京半込の電話局に設置して、一般電話加入者を収容し、実際の加入者の呼によって装置および部品の試験を行ない、また電子交換機の保守運用の経験をうることを目的として試作するものであります。サービス開始は昭和 45 年秋を目標として細部設計が進められています。昭和 48 年には電子交換機の商用試験開始が必要と考えまして、その時期を目標に研究実用化を推進しております。

このような電子交換機の実用化には、電磁部品、半導体部品、記憶部品などのほか、プログラムなど多くの分野にわたって総合研究が必要でありまして、このような大規模で長期にわたる研究実用化のプロジェクトはわが国電気通信技術の研究実用化の歴史において全くはじめてであり、これが完成したあかつきは経済的に新規サービスが提供できるだけでなく、電子交換で実現する高安定度、連続運転性は電子計算機の実時間処理方式、すなわち、いわゆるデータ通信に影響すると思われまます。

また交換機は計画的に量産を行なうので、通信工業会に対して信頼度の高い廉価な部品を供給する刺激となり、さらにソフトウェアについても新しい分野を開拓することを考えますと、電子交換実用化により貢献することがはなはだ多いことが予想されます。

II) つぎは電話機の問題であります。

情報革命の担い手であるデータ通信技術の発展に伴って、電話機に対する考え方や要求条件が急速に変わり、質的変ぼうが要求されてまいりました。単に人と人との通話のみに用いる電話機との考え方は古くなりつつあり、情報処理の端末機の一つとしての機能をもつことが要請されてまいりました。

この要求に応える電話機として、押しボタンダイヤル方式が開発され、昨年東京で現場試験が実施され、好成績を納めました。

押しボタンダイヤル電話機は、自動交換機の出現以来用いられてきた回転ダイヤルにかわって、その名の

示すとおり単に押し下げるだけで信号の送出ができるものでありまして、おもな特徴はつぎに述べるとおりであります。

i) 音声周波信号を用いるため、端末から一度交換網を通して接続した後、端末への信号伝送が押しボタンで可能であり、簡易なデータ伝送や遠隔制御などの新しい機能をもたせることが可能となります。

ii) 数字以外のボタンを付加することにより新サービスの導入が容易になります。

そのほか単に押すだけで済むために、ダイヤル時間が速いかかダイヤルの操作が容易であるなどの特徴があります。

この押しボタンダイヤル電話機の特徴の一つであるサービス性を生かして、短縮ダイヤルサービスを本年度東京、大阪、名古屋で商用試験することを計画しております。

III) つぎに最近の PCM 通信方式について申し上げます。

PCM 方式の本質的利点は、符号化することにより、如何なる種類の信号もデジタル伝送特有の高安定な伝送が行なえるところにあり、時分割 PCM 交換機と PCM 伝送路を結合したいいわゆる統合通信網の可能性にあると言えます。

この場合、PCM 伝送方式としては、従来の搬送方式に見られるような多重化系列をどのように選ぶか、また、その導入に際して、實際上問題となる既存 FDM 方式との両立性をどのように考慮するかが重要な問題となります。

ここ数年来、先進諸国では PCM 伝送方式の実用化を積極的に進めていますが、わが国では昭和 40 年にいち早く 24 通話路方式の商用化を完成し、同 41 年より本格的導入を開始しました。

この方式は既存の音声対ケーブルを通し、1.544 Mb/s の複極性パルスの伝送を行なうもので、端局装置の低廉さと相俟って、従来の搬送方式では実現できなかった近距離伝送路の経済化を達成したものであります。

中容量 PCM 方式は PCM 多重構成において第二次レベルに相当するものであり、120 通話路を PCM 二次群とし、120 あるいは 240 通話路を伝送するものであります。これは、既存の PCM 24 通話路を一次群とし、その 5 群を二次群として多重化を行なうもので、多重化ステップを 5 に選んだものです。このステップはちょうど FDM 方式における基礎群（12 通話

路)と基礎超群(60 通話路)のステップに等しくなっています。

さらに、この二次群レベルで既存 FDM 方式の基礎超群を直接符号化により伝送し、FDM 方式との効果的接続が考慮されています。このことは、現在の FDM 伝送路網に対する PCM 方式の導入・発展を考慮した場合、両方式の両立性を画の上で不可欠の条件と考えられます。

このような基本条件の下に、現在中容量 PCM 伝送方式の実用化を進めており、昭和 43 年度、有線無線両方式について商用試験を実施する運びにあります。

両方式共、端局は共通の構成をとり、二次群として、パルススタッフィングによる 24 通話路×5 の多重化、音声信号 120 通話路の符号化および FDM 基礎超群信号の直接符号化の 3 種による 7.876 Mb/s の PCM 信号が使用されます。

有線方式では、この二次群そのまま、あるいは二次群 2 群を既存の平衡対ケーブルにより再生中継伝送します。また無線方式では 2 GHz 帯において二次群×2 を 4 相位相変調することにより伝送します。

これら中容量 PCM 方式は、PCM 多重化系列における二次群レベルとして大きな意義を有するのみならず、120 あるいは 240 通話路の中容量伝送方式として経済性を発揮するものであると考えます。

IV) 新しい無線方式としては、つぎのものがあります。

i) 新しいマイクロ波方式

公社のマイクロ波方式は、昭和 29 年に東名阪間に

4 GHz FM 方式を導入して以来、急速に発展し、現在では同軸方式とならんで市外電話回線の基幹となっています。

使用周波数帯も現在では 2, 4, 6, 11 GHz の 4 周波数帯に及び、中継方式も用途に応じてヘテロダイン中継と検波中継の二つが使われています。各方式の用途、伝送容量などは表 1 に示すとおりです。

マイクロ波方式のこれまでの十数年の方向は小形化、超多重化、安定化の三つに特徴づけることができます。

小形化・安定化方策の一つとして、昭和 36 年頃からマイクロ波装置の固体電子化が進められ、現在では 2 GHz 方式の全固体電子化、4, 6, 11 GHz 方式ではマイクロ波管を除いた固体電子化が完成し実用化されました。

最近では、受信機の低雑音化、固体マイクロ波源の高出力化、低損失周波数変換器の技術が進み 4 GHz 方式でも全固体電子化が可能となり、試作装置の試験が進められています。最近の半導体素子の進歩を考えると全固体電子化はさらに大容量の方式にまで進むものと思われま。

現在実用化されているマイクロ波方式の多重度は、最高 1,800 チャネルであります。7 GHz 帯を使用した 2,700 チャネル方式の試作ならびに現場試験が行なわれ、CCIR の勧告する 2,500 km 標準擬似回線の雑音規格を充分上回る性能が確認されています。近い将来一般の電信電話伝送の需要に加え、各種新サービスが施行されるようになると、このような大容量方式の実用化が必要となると思われま。

表 1 日本電信電話公社固体化マイクロウェーブ通信方式一覧表

| 使用周波数帯 [MHz] | 方式名 | 中継方式 変調方式 | 無線 チャンネル数 | 伝送容量 ch/システム | 用途 | 設計規格 | 固体化の程度 | | |
|-------------------|--|---------------|--------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|--|
| 2 GHz 帯 | UF-B 4 小容量 2 GHz 2 GHz PCM | ヘテロダイン FM | 6 (5+1) | 600 | 電話 | 5,000 pW/150 km | 全 固 体 | | |
| | | 検 波 等 価 FM | 6 (5+1) | 120 | 電話 | 5,000 pW/200 km | 全 固 体 | | |
| | | 検 波 PCM | 10 (9+1) | 240 | 電話 | 5×10^{-7} Error Rate/200 km | 全 固 体 | | |
| 2,115.6 ~2,300 | OH-24 | 検 波 等 価 PM | 5 (4+1) | 60 | 電話 | 25,000 pW/417 km* | クライストロン を除き固体化 | 対流圏散乱見 通し外方式 | |
| 4 GHz 帯 | 3,620 ~4,200 | SF-B 5 | ヘテロダイン FM | 7 (6+1) | または 1 CTV | 960 電話 テレビ | 7,500 pW/2,500 km CTV 規格 | TWT を 除 け 固体化 | |
| 6 GHz 帯 | 5,925 ~6,425 | SF-U 3 | ヘテロダイン FM | 8 (7+1) | | 1,800 電話 | 7,500 pW/2,500 km | TWT を 除 け 固体化 | |
| 11 GHz 帯 | 10,700 ~11,700 | SF-T 2-2 | 検 波 FM | 12 (10+2) | 960 電話 | 5,000 pW/180 km | クライストロン を除き固体化 | | |
| | | SF-T 1-3 | ヘテロダイン FM | 12 (11+1) | 1,800 または 1 CTV | 960 電話 テレビ | 2,000 pW/150 km CTV 規格 | TWT を 除 け 固体化 | |

* いかなる月の 20% 以上に対しても、1 分間平均評価雑音電力が越えてはならない値

搬送端局装置は FDM, 無線変調は FM のマイクロ波方式に加え, 搬送端局装置は PCM, マイクロは 4 位相変調を使用した PCM マイクロ波方式の商用化が計画されています。さしあたり 43 年度に施設するものは 2 GHz 帯を用いた 240 チャネル伝送方式であります。将来はマイクロ波周波数を越え, 準ミリ波, ミリ波さらに光通信などによる超多重 PCM 伝送が行なわれるようになるでしょう。

ii) ミリ波伝送方式

円形導波管線路を伝送路とするミリ波伝送方式はここ 10 年来研究を続けてきましたが, 今年初頭より電気通信研究所茨城支所において, 往復 8.4 km の導波管線路と全固体電子化された試作中継機を組み合わせた方式実験が行なわれてきました。ミリ波伝送方式は 40~80 GHz の 40 GHz 帯域幅に往復それぞれ 32 搬送波を配置し, 各搬送波は 225 Mb (電話 3,500 チャネル相当) の PCM 信号で AM 変調されたものであります。標準中継距離は約 15 km で, 一本の導波管で往復電話 112,000 チャネル相当の情報を伝送できます。

建設, 保守, 障害対策など, 研究すべき事項はまだ残っていますが, 大容量化によるチャンネルコストの低下が期待できるので, 将来通信の稠密地帯において有効な伝送手段の一つとなると思います。

iii) 衛星通信方式

衛星通信方式は, 昭和 37 年のテルスター 1 号の成功以来急速に進歩し, 現在ではインテルサット (世界商業通信衛星機構) の手により, 世界的な規模の衛星通信網を形成しつつあり, 国際通信の拡大に重要な貢献をなしておりますことは皆様ご承知の通りであります。衛星通信の技術の進歩は非常に目覚ましく, 高性能の通信衛星が登場しつつあり, 大陸間の通信のみならず, 近距離の国際通信や国内通信への導入を図る気運が諸外国に生じています。電電公社でも, 将来衛星通信を国内用に導入した場合, 空間の立体的使用による伝送容量の拡大や伝送路全体の信頼度向上に役立つことに着目し, 現在, 多面的な研究を進めています。またその一環として, NASA の ATS (応用技術衛星) を利用して, PCM を用いたマルチプルアクセス技術に関する実験を日米両国の地球局で実施中でありま

す。

V) つぎにデータ通信方式であります。最近における電子計算機の急速な進歩と高信頼のデータ伝送技術は, 社会経済活動の広域化と複雑化に対

する情報革新の担い手として, 広く社会の関心を集めていることは周知のとおりであります。この原因としては主としてつぎのものが考えられます。

(1) 官公庁の要請: 行政事務の能率化を図り, 安価かつ良質な公共サービスを実施するため。

(2) 企業の要請: 人手不足による事務処理の機械化ばかりでなく, 資本の自由化等の国際的な競争激化に備え, 企業経営に要求される情報を敏速適確にとらえるため。

(3) 科学技術の進歩: 複雑高度な計算を行なう機会が多く, その答をじん速に得るため。

(4) 情報の体系化と検索の必要性: 各種情報を体系化し, 必要な事項を必要ときに検索することが情報の洪水といわれる今日, 不可欠となってきたため。

(5) 国民生活のレベル向上: 電話の普及に伴って日常生活に多大の利便がもたらされたが, さらにデータ通信により, cashless Service のような新しい社会の形成の可能性があるため。

以上述べたような各種の要望に答えるためには, 高性能のハードウェアとソフトウェアを兼ね備えた情報処理装置が必要であります。さらに, 全国的な規模をもつ通信網の存在は不可欠であり, ここに公衆電気通信網を最大限に利用することが合理的であり, またその意義が強く認識されると思います。すなわち, データ宅内装置, 通信網, 情報処理装置などを一元的に設置した情報処理サービスが必要であると考えております。

このため公社では個別データ通信と加入データ通信の二つの方式について検討をすすめています。

個別データ通信方式は, 一企業体もしくは相互に関係のある特定多数の団体などの要望に応じてデータ通信システムを設定し, 利用者に提供するサービスであります。

その最初のものは, 近くサービス開始を予定されている全国地方銀行協会の為替通信システムで, これは加盟銀行 62 行 (支店総数約 4,100 店舗) 相互間の為替通信とその付帯業務を, 中央に置かれた情報処理装置と 200 ポーの回線, 端末装置を結んだ全国網により正確じん速に処理するシステムであります。このほか大容量ファイルを必要とする運輸省自動車局の車両検査登録システムおよび日本万国博覧会会場の管理運営に関するシステムなども, それぞれご委託により設計を進めております。

加入データ通信方式は, 適当なサービスをあらかじめ

め選んで情報処理システムを設置し、電話交換網を通して一般の加入者に利用していただくものであります。

このサービスとして、当面予定されているものには、主として押しボタンダイヤル電話機を端末として音声出力形式をとる簡易計算と、キーボードプリンタ系宅内装置を端末とし、主としてオンラインリアルタイム処理を行なう科学技術計算および事務計算とがあります。いずれも昭和45年度にはサービス開始ができるよう、検討をすすめています。これらの方式の最大の特長は大規模な情報処理装置の共同利用であり、このため利用者と情報処理装置との会話形式の統一、ファイル管理の方法、オンラインコンパイラの開発など多くの技術上の問題点を解決しなければなりません。また外部条件としては既存電話交換網との融合、合理的な料金制度の確立、多数の加入者のための安価で高性能な宅内装置の開発などが必要であります。

以上、最近の公社におけるいくつかの技術的諸問題について説明いたしましたのでありますが、日本における

電話加入者数は、この4月に1千万を突破いたしました。米国について世界第2位となっております。また、技術面におきましても、さきほど申し上げました電子交換機、PCM方式、マイクロ波方式など、欧米諸国と並んで世界の一流レベルに至っていると思われまします。しかし、電子通信技術の進歩は急速でありまして、集積回路、LSI、記憶素子など新しい電子部品材料が続々と開発されつつあり、これに伴って電子通信関係の機器システムも急激なる変^へぼうを遂げつつあります。特に電子計算機を中心にした情報処理装置の進歩は、社会における企業活動に革新的な影響を及ぼし、事務処理の機械化を始めとしてデータ通信による経営活動の革新に及んでいます。

このような技術革新の時にあたり、電気通信事業を任されている公社として、その使命の重大さを痛感するとともに、新技術の開発により、より一層、通信の利便の向上をはかるよう、努力いたすつもりでございますので、この面における皆様のご協力をお願いいたしまして、私のごあいさつを終わります。