

● 講 演

会長就任あいさつ

緒方 研二

緒方研二：正員 日本電気株式会社
The President's Inaugural Address. By Kenji OGATA, Regular Member (Nippon Electric Co., Ltd., Tokyo).
資料番号：昭 53-86 [講演-4]

この度はからずも会員皆様の御推挙によりまして、約 60 年の輝かしい歴史を有する本会の会長に就任することになりました。身に余る光栄であります。

本学会は、大正 6 年に電信電話学会として設立され、以来発展を続け、昭和 12 年には電気通信学会に、更に昭和 42 年には電子通信学会に学会名が変更されて今日に至っております。この会名からも時代の変遷を見ることができると思います。この間、我が国の電信電話事業は関東大震災、第二次大戦などによる大きな被害をこうむりながらも、国の総力を挙げての努力によって発展し、特に電電公社が発足した昭和 27 年以降は、相次ぐ 5 年計画によって電話の増設が図られ、潜在需要を掘り起して、当初の目標からみると達成年度に 5 年の遅れを生じたものの、今年 3 月にはついに全国規模で積滞解消という大目標が達成されました。

学会の受持つ分野も電信電話から広義の電気通信へと拡大し、更に電子通信という極めて広範で将来性のある領域にまで活動分野を広げて、会員も 2 万 5 千名を超えるに至りました。このように我が国で有数の大きな学会に成長しましたことは、歴代会長を始め、学会役員、会員各位ならびに職員の方々の不断の御努力の賜でありまして、深甚の敬意を表する次第であります。

私は、もとより浅学非才でございまして、このような由緒ある学会の会長の任にたえるかどうかを恐れる

ものでありますが、会員の方々の御支援御鞭撻によりまして学会のために微力を尽くしてまいりたいと存じております。

数年来、我が国を取巻く経済環境はまことに厳しくなり、国内の景気の停滞、ドルの下落による円の高騰などによって産業活動は国内においても輸出市場においても苦戦を余儀なくされております。この中において、電子通信の分野は常に可能性を秘めた技術分野として積極的な技術開発に支えられ、活発な活動を展開しております。電子通信はこれからの経済社会の基盤をなす技術と見られているだけに、いささかの停滞も許されず、世界的に激しい競争が続くものと考えなければなりません。各種の技術分野を全般的に見ると、大きな技術革新の時代が過ぎて次の技術革新が待望されているといわれておりますが、電子通信の分野には、光通信、超 LSI のような画期的な技術が育ち、ソフトウェアの役割りもますます増大しております。資源に乏しい我が国が今後生きる道を模索し開拓する上でも、電子通信学会の使命はますます重くなっております。

さて、恒例によって最近における電子通信技術の動向を概観してみたいと思います。

電子通信技術の動向

近年、技術の進歩が特に顕著なものにデジタル技

術があります。伝送の分野においては従来もっぱら周波数分割によるアナログ伝送が使われてきましたが、トランジスタ、集積回路などの発達によってデジタル化が経済的に実現できるようになったため、外部から妨害をうけにくいこと、再生によって品質の劣化が防げること、LSI化に適していることなどの長所が目され、PCM方式として有線、無線の両分野に広く導入されるようになりました。

PCM方式は、リープスによって40年以上前に発明された方式ですが、特許の有効期間がきれてから長年月を経た後に華々しく登場し始めたことは、優れた創意もこれを生かす条件がそろわなければ人生社会に貢献することができない興味深い事例であります。

PCM方式は当初24ch方式が実用化されましたが、次第に多重度をまして、今日では同軸ケーブル及び準ミリ波(20GHz)に400Mbit/sの高速符号で5,760chがとう載されております。又、新しい伝送方式であるミリ波導波管伝送、衛星通信、光通信のいずれをとっても伝送品質からみてPCM方式が有効であることは、これからの本方式の地位を確認するものであります。

交換方式についても、空間分割方式から時分割方式への移行が始まっております。ステップバイステップ方式、クロスパ方式などはいずれも空間分割方式でありましたが、デジタル技術が経済的に実現される時代に入ったため、システムの経済性という立場からデジタル化がとりあげられております。

国によって取組み方は異なりますが、ベルシステムはNo.4ESSというデジタル方式をまず市外網に導入しました。その長所は、小形化を含めたネットワークとしての総合的な経済性にあるといわれております。加入者線交換機のデジタル化には、簡略的に頭文字をとってBORSHTといわれる加入者インタフェースの問題がありますが、激しい競争下にあるアメリカ市場は時代の先取りをして、既にデジタル加入者線交換機の導入に着手しております。

市外網の場合には、端局一端局間をデジタル1リンクで接続すると、市外伝送網コストが現行網に比し約20%節約できるといわれているばかりでなく、通話品質の改善も可能であります。他方、加入者線交換機のデジタル化は先のBORSHTに示すように、端末に対する通話電流の供給、呼出信号の送出などを考慮する必要があるため、市外用に比して実用上の

問題は少なくありませんが、LSI等半導体部品の急速なコスト低減傾向によって経済化は時間の問題と見られております。

我が国においてデジタル網が最初に出現するのは電電公社のDDX網でありますが、データ伝送サービスに対し、接続時間、伝送品質など公衆電話網の短所を克服するものとして期待されております。

サービスとしては、回線交換から、2,000bit程度の単位で蓄積交換を行うパケット交換に進むことが予定されておりますが、前者については商用試験の準備を進める傍ら、加入電信収容方式も実用化中といわれております。又、後者については大学間コンピュータネットワーク等の外部ユーザーを収容し、通信研究所内で運用試験が行われております。

伝送路としては、今日もなお広帯域化、超多重化が追求されております。同軸ケーブル方式としては60MHzまでを用いる10,800ch方式が実用化されましたが、更に、この方式の海峡横断用として海底同軸ケーブル140MHz方式の研究が進められております。なお、沖縄一宮古間で商用に供した海底同軸ケーブルによるカラーテレビ伝送は世界の先端を行くものであります。

マイクロ方式はFM方式によって基幹ルートを構成していますが、最近、ベルシステムは電子デバイスの進歩によって再びSSB(単側帯波)方式をより経済的な方式として見直しております。A-D変換の経済化が著しく進んだ結果、伝送路にデジタル方式を採用しなくてもデジタル交換網の実現に支障はないという見方に立つものであります。

衛星通信も衛星の大容量化、長寿命化と共に、国際通信の分野から国内通信の分野へと進出しております。既に、カナダを始め国内通信用に衛星を打上げた国は少なくありませんが、我が国も昨年12月にNASAに委託して打上げを行いました。この衛星は地上のマイクロ網への干渉を避けて準ミリ波を用い、電話3,000ch、TV2回線を伝送するもので近く通信実験が行われます。注目されるのは、IBMがコムサット・ゼネラル社などと打上げを計画しているSBS(Satellite Business System)方式で、データ伝送用に約400の顧客のビル屋上のアンテナと衛星とを結ぶチャンネルを作成する計画といわれておりますが、デジタル伝送系に音声を加えた新しい複合網がどの程度活用されるかに関心が寄せられております。

通信衛星は移動体との通信にも有効で、マリサット

衛星は海上船舶と陸上との通信（国際電話および国際テレックス）をうけもつものであります。

移動通信は電気通信サービスの効用をいっそう高めるもので、ほぼ充足された固定通信網との連携の下に広く発展するものと思われまふ。当面期待されているのが自動車電話で、我が国においても10数年にわたり実用化の努力が続けられてきました。現在、実用化の対象になっているのは、周波数の有効利用を考えた5~10 km半径の小ゾーン方式で、大都市中心のサービスから全国網へと発展が期待されております。これに使用する周波数は800 MHz以上ですが、アメリカにおいても類似の方式がほぼ同じテンポで商用に移されようとしております。

最近の電子デバイスの進歩は伝送路の経済性を著しく高めておりますが、それ以上に信号処理技術の経済化に貢献しております。このため、端末装置の機能を経済的に高めることが可能になって、端末で処理する部分が増加するものと見られております。かつては集中処理が経済的な情報処理方式と見られておりましたが、10余年の間にこの考え方も変革が生じております。又、端末装置の機能が豊かになるため、伝送トラヒックに影響を与えることも予想されます。

マンマシンインタフェースを改善することは通信の手段をより身近にする方便であります。このために扱いやすい、環境にマッチした各種端末機器の開発が進められております。マンマシンインタフェースを改善する研究の中で最も注目されるのが視聴覚情報処理のパターン認識であります。音声、文字、あるいは図形を直接端末装置に入力することができれば、便利さは格段に向上しますが、不特定多数の人の音声、文字などを機器に理解させることは非常に困難でした。しかし、個人の長所を握ることを目的として進められてきた多くの研究者の努力が実って、ようやく実用の段階に到達し、研究成果の顕著な音声合成技術との組合せによって、電話の番号案内、切符予約の自動化などにも適用されようとしております。

これからの電気通信

電話をテレコミュニケーションの第一段階の手段とすれば、画像通信は更に豊かな情報を伝達する手段として登場することが期待されます。我が国では漢字を使うためにタイプライタが使いにくく、——これを使いやすくすることも大きな研究課題であります——まずファクシミリが電電公社の回線開放を契機として

かなり広く使われるようになりました。今後も機器の経済化、用紙の経済化および利活用技術の研究などの進展によって、更に広い発展が期待されます。しかし、テレビ電話を始めとするソフトコピーの技術は、華々しい登場を期待されながらもまだその日を迎えるに至っておりません。

テレビ電話についてはベルシステムが技術と販売の両者の立場から慎重な検討を行い、十分な見直しをもって販売を始めたにもかかわらずまだサービスとして成功をみるに至らず、惜しくも振出しにもどった感じがありますが、テレビ会議電話については、イギリスを始めとしてかなり好調な進展が見られております。画像通信については、情報の豊かさについての評価を高めることが先決問題と思われまふので、多摩ニュータウンの生活画像情報システム、電電公社のVRS（Video Response System）サービス、郵政省の文字伝送サービスなど、現在検討が進められている各種システムにこの役割が期待されます。

画像通信においては広帯域の情報を伝送するため、伝送路のコストの高くなることが問題であります。これに対しては経済性の実現に可能性のある伝送路として光ファイバケーブルの実用化が大いに期待されるばかりでなく、帯域圧縮技術により伝送路を狭帯域で使う方法も有効であります。

光通信は、ここ数年來、著しく脚光を浴び始めた技術であります。技術の壁が一度破られると、後はせきをきった奔流のように高い目標に向かって飛躍を続けるものであります。光通信こそはその代表的な一例といふことができます。

約10年くらい前までは光ファイバの損失はkm当たり100 dBあたりに低迷していましたが、1970年—1972年20 dBに到達すると2年後には4 dBを実現し、以後の進歩は目を見張るばかりであります。一昨年、電電公社の通信研究所がメーカーとの共同研究の中で、ステップ形光ファイバで波長1.2 μmにおいて伝送損0.47 dB/kmという大記録を達成したことは、記憶に新しいところでありまふ。このようにやや長波長のところに低損失領域のあることが確かめられております。

半導体レーザ発振器についてもその長寿命化が長年の懸案でありました。これについても数百時間以下に低迷していた時代を、一部の研究者の努力によってきり開くと、たちまちのうちに加速寿命試験からの推定で100万時間を超えるところまで到達しました。レーザの寿命を決定する本質的な要因が、レーザを構成す

る結晶の品質そのものであることが判明したためと思われませんが、最近の多数の研究者の目覚ましい研究成果は、可能性があるかないかの情報が技術の世界においては何ものにも勝る貴重なノウハウになることを示しております。

電電公社では近距離光伝送方式の実用化を目指して、グレーデッド形多重モードファイバを用いた第一次現場試験を東京都内の 20 km 区間で実施する予定になっておりますが、世界に先がけた実験の成果が期待されます。

光ファイバは細径、軽量で、可とう性が大きく、無誘導、無漏話の外に低損失と広帯域が期待され、かつ省資源という観点からも有効であります。現在最も関心があるのは、ケーブルとしての経済性であります。材料の質、量からみて、いずれ実証されることは疑う余地のないところであります。内付 CVD (Chemical Vapour Deposition) 法の外、気相軸付法などの新しい製造法も発表されて、製造技術の確立が急がれております。

伝送路の経済化を図るために用いられる帯域圧縮技術としては、画像に対してフレーム内相関をみて冗長度を減少する方法、フレーム間相関から冗長度を減少する方法の二つに分けて考えることができます。テレビ会議のように比較的動きの少ない画像信号を送送する場合に後者を用いると、帯域圧縮効率は一段と増大しますが、符号化装置のコストが高くなるので、方式の選定は伝送路コストとの兼合いになります。

ファクシミリについても前記の画像と同様に、冗長度を除去する方式の外、多値化による高密度伝送が帯域圧縮技術として用いられております。

音声の帯域圧縮方式は音声のスペクトル情報のみを抽出して、そのパラメータを送信し受信側で音声を復元するもので、電電公社通研のパーコール方式を始め、今後音声の伝送、蓄積に用いることが期待されております。

電子デバイスの進歩

電子デバイスの進歩の中で最も将来に大きな影響を与えるであろうとみられているものの一つに超 LSI の研究があります。かつて、ベル研究所のモルトン博士でさえ、LSI は行き過ぎで、むしろ RSI (Right Scale Integration) に進むべきだと言われたことがありますが、時代は変わって 1チップ当り 1,000 ゲート程度の LSI が十分商用に供されるようになり、LSI よ

り 2 けたくらい上の集積度を目指す超 LSI が、論理素子としても記憶素子としても活用され、コンピュータその他に決定的な役割を果たそうとしております。既に微細パターンの実現を目指して走査形電子ビーム露光装置の高性能化により、ミクロンの時代からサブミクロンの時代に進みつつあります。

しかし、電子デバイスの驚異的な進歩が続けば、これに要する膨大な設備投資の費用を製品の産み出す利益によっていかに回収するかが厳しい問題になります。又、超 LSI をまつまでもなく、他部門から IC 産業への附加価値の急激な移動によって現業体制の中に生ずるひずみに対しても適切な対処が必要であります。

情報処理技術の中でメモリの果たす役割は極めて大きいものがあります。システムが必要とする容量は急速にふえておりますが、コストも急激に下がって、大容量メモリが経済的に使用されております。経済的なメモリの出現は、ソフトウェアの生産性と密接に関係しております。メモリとしては、既にコンピュータの主メモリとして実用に供されている IC メモリの外に、近い将来、磁気ドラム、磁気ディスクなどの低速、大容量メモリに取って代るものとして CCD メモリ、磁気バブルメモリの商用化も進んでおります。このうち、バブルメモリはモジュール容量約 400 万 bit のものが電子交換方式 D-10、D-20 の外部メモリとして使われようとしております。又、CCD は小形、低消費電力および経済性の特長を生かして、撮像のためのイメージセンサや記憶その他に広く使われようとしております。

情報処理技術の動向

蓄積プログラムによるプロセッサ制御を 1 個ないし数個の LSI で行うマイクロコンピュータも低価格で小形なプロセッサとして広く用いられ始めております。これは分散化指向を求めている情報処理の動向とも適合しておりますので、情報処理システムの周辺制御、通信制御、端末制御などに利用されます。

情報処理技術については、従来その中心をなすコンピュータは大形化、高速化を目指して開発が進められてきました。しかし、処理する情報量の増大にシステムの巨大化が整合しにくくなる反面、ネットワーク費用の外、LSI、インテリジェント端末機器などの発展によって分散プロセッサが低価格になり、危険分散ができることと相まって、分散処理の方向を指向しよう

としております。先に IBM は SNA (System Network Architecture) という概念を発表して、オンラインシステムにおける端末の多様化、通信手段の多様化に対処する考えを明らかにしましたが、我が国においても電電公社の DCNA (Data Communication Network Architecture) を始め、コンピュータ各社も異種コンピュータ接続、データ網の有効利用を目的として、それぞれのネットワークアーキテクチャの開発に取り組んでおります。ネットワークアーキテクチャは、機能の階層化、インタフェースの標準化を進め、これの許す範囲内で端末など網内の各サブシステムに技術の進歩を取入れることができるようにするものであります。

ソフトウェアは人間の知的労働の結果でありますから、この人間ネックの解消が重要であります。ソフトウェアの重要な動きは、ソフトの経済的な開発技術と、開発されたソフト保守技術へと中心が移りつつあることであります。近い将来、システム開発費の 70~80% がソフト費用となり、更にソフト費用の 80% がソフト保守のための費用になるといわれ、これに対処するため各種の試みが行われております。その中の代表的なものに、ソフト開発費を減少させ保守性をよくするため、設計段階からプログラム機能を構造化するストラクチャードプログラミングに代表される一連の手法開発、システムの仕様記述、設計における高級言語、自動ドキュメント、ファイル維持等ソフトの開発・保守のシステムがあります。

コンピュータも発展の初期には事務用のバッチシステムとして使用されていましたが、今日では通信をベースにしたコンピュータシステムに発展し、通信とコンピュータの二つの市場が一つに融合し始めております。企業単位に始まったバンキングシステム、座席予約システム等のオンラインシステムから進んで、企業間にまたがる銀行や小売店向けの電子式資金転送システムや企業向けの総合情報システム、いわゆる「未来のオフィス」を通信とコンピュータの両事業が最終的に実現しようとしております。

アメリカにおいては、これらの融合する市場は今後 10 年から 20 年の間に年々 15~20% の伸びを示し、この伸び率をもってすれば 3,000 億ドルから 4,000 億ドルのレベルに到達するのにあまり時間はかからないという見方があります。このような発展の続く中で、今後さらに両市場の融合による新しいシステムの

生まれることが期待されます。

輸出市場について

以上に述べましたように、電気通信の分野における技術開発は今なお盛んに行われておりますが、電気通信の先進国市場はかなり飽和状態に達しております。アメリカ、スウェーデン、スイスの人口 100 人当りの電話機数は 60 台以上になり、我が国においても 40 台をこえるに至っております。アメリカには人口より電話機数の多い都市も現れ始めています。しかし、世界平均はわずかに 9.6 台であります。発展途上国は電気通信が一国の重要なインフラストラクチャであることに気付き、電気通信網の整備拡充を始めております。ADL は紀元 2000 年までに世界の電話機数は現在の 3 倍、14 億台に達するものと予測しておりますが、これに投資される資金も 1 兆ドルに達するものと見られております。

この市場を目指して国際電話戦争が始まったと言われておりますが、今まで国内市場を相手にしてきた ATT も 50 年ぶりに海外市場への進出を始めております。

この電話戦争は交換機を中心とするプラント輸出競争であります。世界の巨大企業がここに力をいれる所以のものは、一国の通信網の基礎設備を扱えば将来のシステム拡張時に有利な立場がとれるとみるからであります。

我が国のメーカーは、豊かな海外経験をもつ外国勢に比べるとひ弱な感を免れないと見られておりました。又、ハード指向が強く、システムエンジニアリングを含めてソフトウェアに弱いことも指摘されておりました。しかし、各企業共遅まきながらこれらの弱点に気が付いて、その強化に努力を始めております。これからの発展が大いに期待されるところであります。なお、今回郵政省が中心になって設立された海外通信放送コンサルティング協力財団もこの体質の強化に役立つものと期待されております。

このような新しい世界的な動きの中で、電子通信学会が電子通信分野における研究開発の動向を適確には握り、国際的に交流の場を広げると共に、会員相互の切磋琢磨の場として、ますますその機能を高めることが期待されます。

終りに、会員の皆様の御健勝と積極的な御協力をお願いして私のごあいさつといたします。