

高速回線網のデータ処理利用 に関する問題点の研究

昭和49年7月

財団法人 日本情報開発協会
オンライン情報処理利用促進委員会



この資料は昭和48年度における、日本小型自動車振興会から小型自動車競走法に基づく小型自動車等、機械工業振興資金の交付を受けて作成したものであります。

財団法人 日本情報開発協会

は し が き

昭和49年11月から、高速回線——いわゆるI、J規格回線のデータ処理利用が可能となった。また、近い将来、従量制、48Kbps データ通信網や、デジタル・ネットワークの実用化が計画されている。

これらの高速回線については、わが国で利用経験者が少なく、オンラインシステムにとって一般には未知に近い新しい世界が開かれることになる。

当協会のオンライン情報処理利用促進委員会は、本問題について研究を重ね、その一環として公開オンライン相談室において問題を探索した。その結果はオンライン化ユーザーおよびこれからオンライン化をはかろうとするユーザーの双方に対し有益だと思われるので、報告書として発表する次第である。

昭和49年7月

財団法人 日本情報開発協会

オンライン情報処理利用促進委員会

委員長 稲 葉 秀 三

討 論 者 (五十音順)

司 会 東京大学教授・工学博士

尾 佐 竹 徇 氏

パネリスト 慶応大学講師・I B M データ通信企画マネージャー

小 笠 原 謙 蔵 氏

日本航空(株)情報システム部データ通信開発課長

大 川 公 一 氏

朝日新聞社技術本部主任研究員

梶 光 雄 氏

日本電信電話公社施設局次長

興 寛 次 郎 氏

目 次

1.	デジタル・データ交換網計画	5
2.	広帯域伝送路の特性と利用法	8
3.	日本航空におけるコンピュータの利用, 開発	13
4.	高速回線の利用形態と新聞社での実際	18
5.	ま と め	27
6.	デジタル交換網の品質とコスト	30
7.	コンピュータ・ネットワークの背景, 利点, 経済性	32
8.	国際航空通信共同体について	37
9.	高速ネットワークのユーザー側からの問題点	40
10.	質 疑 応 答	43
10-1	回線断対策	44
10-2	4.8 kbps 交換回線の料金	46
10-3	共同使用問題	47
10-4	無人端末における障害時対策	48
10-5	ハイレベル・データ 伝送における伝送制御	50
10-6	フロント・エンド・システム	52
10-7	コンピュータ・ネットワークの制御方式	53
10-8	デジタル交換網の開発状況	55
10-9	PCM回線の現状と将来	58
10-10	広帯域回線交換システム	60

尾佐竹 このセミナーのポイントといたしましては、従来ボイス・グレード・チャンネルを主にした回線関係では、たびたびセミナーが開かれておりましたが、最近では電電公社のほうも準備が整われまして、わりあいよりワイド・バンドのチャンネルを利用するという考え方に立って制度もでき、技術的にもだいぶ裏づけができ上がってきたわけでございますが、さらに将来を見通しましたときにこれらがどういう位置づけにあるであろうか、またどういう使い方ができるであろうか、あるいはまたこういうふうにしたほうがいいのではないかとというようなご意見も皆さま方のほうからいただければ、非常におもしろい将来に対するいいサセスションではないかと考えられるわけでございます。電電公社サイドとしては次長の興さんが見えておりますし、それからまた相当なシステムの経験としては小笠原さんが見えております。全世界的なネットワークについても十分御経験でございますし、また大川さんはジャパン・エア・ライン関係でだんだん大きなシステムを組んでおられます御担当の方でもございます。また梶さんは、いわゆるマスコミのベースとしての情報連絡についてのいろいろな御経験もお持ちでございますので、せっかくお集まりでございますから、皆さまもせいぜい御活用いただきまして、有意義な研究になりますことを期待しております。

さっそく各講師からの最初のお話を伺いたいかと思ひます。ひとつ興さんからよろしく願ひいたします。

1. デジタル・データ交換網計画

奥 電電公社の奥でございます。コンピュータ・ネットワークについて電電公社で考えておることだけを簡単に申し上げたいと思います。

高速データ伝送につきましては昨日公社の近藤と原田から話をしておりますので、技術的なものはもう十分かと思えます。公社といたしましては、いままでは電話中心の回線網でやってきたわけですし、この他にも加入電信網とか電報中継交換網というのがありますけれども、これは規模からいえば非常に小さいものでございます。最近、データ通信と申しておりますが、コンピュータを通信回線をつないで高度に利用しようという考えが出てまいりまして、そういった意味から、目ざめたというと語弊があるのですが、数年前から電電公社もこれに取り組んでおるわけです。そしていろいろなサービスを公社自体もやっておりますし、またお客さんの皆さん方のお役に立ちたいと思っております。率直に言いますと現在の段階ではやはり電話網というものが主で、2千数百万の電話というものを対象にしてきた回線網であるだけに、データ通信という立場に立ちますと必ずしもいいとはいえないわけでありまして、それに対してはどうするのかといえますと、皆さま方のセンターとかあるいは端末を結ぶために専用線というようなことをお願いしております。専用線自体についてもいろいろ問題があるかと思えますが、専用線であれば品質もかなりのものが確保できますし、まあ何とかお役に立てるんではないかと思っておりますが、もう少し将来を考えてみますと、すべてを専用線で結ぶにはやはりコストの問題もありまして、専用線だけで解決するとは思っておりません。したがって公社といたしましては、将来に備えまして、データ通信、コンピュータ通信に一番適したような回線網をつくる必要があると考えております。これをデジタル・データ交換網という名前でお呼びしまして、現在三鷹にあります通信研究所が主になりまして検討しております。

この考え方は端的に言えば、いままでの電話網、電信網のほかはデジタル・

データ通信網をこしらえまして、これで全国を結ぶ。予算の点もありますし、技術的な問題もあるので、それが全部すぐ実現するというわけではありませんけれども、構想といたしましては、東京、名古屋、大阪、福岡というような大きなところを結んで、そこからさらにいろいろな端末に結ぶわけです。いままでの電話ですと御存じかもしれませんが総括局とか中心局とか集中局とかいう段階がありまして、4段ぐらいの構成でいろんなネットワークを組んでいるわけですが、そういうことにしますといろいろ問題も出てまいりますので、当然のことながら階梯を減らし、さらに交換機は当然電子交換機を使いまして、デジタル技術を使ったデータ交換網というものをこしらえてそれを利用していただく、こういう考えであります。これは当然専用線でもいいわけですが、やはりわれわれのねらいは、コンピュータの通信というのはいままでの例を見ましてもそうなんです、特例を除けばわりに短い時間で済むものが多いと思いますが、現在の電話網では品質も交換機の性能によって押えられてしまうのですけれども、それ以上にたとえば東京から福岡へダイヤルしたとしても、接続だけに十数秒かかってしまう。最近の例を見ますと実際の通信というのは数秒で済んでしまうわけですから、そういうことになるのと十数秒かかって数秒というのではもったいないというようなことで、もっと早く接続できないか、こういう問題があります。こういった面でいま考えておるようなものができるすと、大体1秒以下で接続できる。そしてすぐコンピュータ通信ということができる。それからデジタル技術を使うことによりまして、これもまだ構想の域を出ませんけれども、かなり安く回線として提供できるんじゃないか。要するに普通の電話とは全然違った発想で、時間にして数秒程度の呼を安く運ぶというようなことを考えたいと思っているわけです。実際にはなかなかそのとおりいくかどうか問題ですが、いままでの電話回線網ではこういったものに対応できないということは明らかです、外国の例を見ましても、諸外国はこういったデジタル・データ網につきましてかなり検討をしております。国によっては既にサービスをしているところもあるわけですので、これは商売として引き合っ

ているかどうかは別ですが、やはりどの国でも取り上げております。したがって、日本としても当然やっつけていかなければならないわけで、接続が早いほかに、いろいろデータ通信、コンピュータ通信に特有な要求もまたあるわけでして、そういった要求にこたえるようなことも今度のそういうシステムではできるのではないかと。現在は、実験をこれからやろうということをごさいますして、来年ぐらいにはその一部のものを東京—大阪あたりで実行に移したい、何とか早くこれを実現したいと考えております。要するにハイウェイみたいなものですが、そういった網をつくって、少なくとも日本の大都市間はそういう網で結んでそれを皆さんに御利用いただく、こういう形を考えております。そういうことができませんとやはりコンピュータ・ネットワークというようなものも成立しないわけをごさいます。

本日は電電公社は皆さんからいろいろつるしあげられる立場じゃないかと思っておるわけで、このあとの講師の方からも御要望が出るかと思いますが、そういう要望についてお答えしたいと思っております。

以上でございます。

尾佐竹 どうもありがとうございました。続きまして小笠原さん、よろしくお願いたします。

2. 広帯域伝送路の特性と利用法

小笠原 小笠原でございます。

データ通信の回線としましては、大きく分けて3つだろうと思います。1つは電信回線、1つは電話網、3番目が広帯域伝送路、大きく分けて3つあるわけでございます。広帯域伝送路につきましては、最近これが利用されてきているということございまして、使い道としてどういう使い道があるんだろうか、広帯域伝送路の特性はどうであろうかということを簡単にながめてみたいと思います。

よく通信網のコストをきめるものは3つあるといわれております。1つは加入者線の部分、それから2番目が伝送路のコスト、それから3番目が交換のコストといわれております。加入者線といいますのは、電信柱を立てるとか、地面を掘るとか、ビニール線を引き込むということ、これはなかなかコストが下がらない、一番金のかかる分野であるといわれております。2番目の伝送路の問題、これはまあ周波数分割多重といいますかマイクロ・ウェーブとか、同軸ケーブルでもって多重化という技術が出てきましたので非常に下がったわけでございます。これが時分割多重というような技術になってきますと、この傾向はもっと安くなるわけでございます。3番目の交換ということになりますと、いままではどちらかといいますと、機械的、エレクトロ・メカニカルの部分があったわけですが、これからは電子回路になってきますので、集積回路といったもののコストが安くなるにつれて交換機も安くなるはずであるといわれております。そこで広帯域伝送路、4万8,000ヘルツとか24万ヘルツ、I規格J規格というものが最近出てきたわけですが、先ほど言いましたようにあまり短い距離ではそのメリットが出ないわけでございます。市内ですと、銅線がありますとその中をかなりのビット密度で送ることができますけれども、中途はんばな距離、たとえば60キロとか100キロというようなところではあまりメリットが出ない。長くなれば相対的に金額は張りますけれども、効率として

はよくなるわけでありませう。国際オン・ラインというようなものが最近グローバル・システムということではいわれておりますけれども、いままではマイクロウェーブを張るにしても同軸ケーブルを張るにしても、伝送路の伝送コストといひますのは距離に比例しておつたわけでありませう。衛星中継といひますと、初期投資はかなりかかりますけれども、伝送コストといひるのは距離に比例しなくなつてきたといひことがいへると思ひます。そのため高速伝送回線、広帯域伝送路、衛星中継を使つてそれに合つた伝送制御手順といひものも、ハイレベル・データリンク・コントロール・プロシヂュアといひものが考へられておりますし、またいままでの海底ケーブルなんかと比べまして、衛星中継になりますと伝播時間が非常に長くなるといひことで、それに合つた伝送制御手順を考へなければならぬといひことで、ISDあたりでは話題になつておるわけでありませう。

それからもう1つ言へることは、アメリカとかカナダとかオーストラリア、もしくはブラジルのように何千キロもある、アメリカ大陸のように西と東で3時間も時差があるといひようなところ、ここではタイム・シェアリングといひのはかなり有効に働くわけでございます。といひのは、距離が長いからコンピュータ・パワーといひものを、東に置いてある大型のコンピュータ・パワーを西から利用する。それから時差がありますので、かなり長い時間効率的に使へるといひことがあると思ひます。それに比べて日本の場合時差といひものはありませんし、縦に長いといひ地理的条件がありまして、このTSSについてはアメリカだとかカナダ、オーストラリアの状況と多少違つてゐるんじゃないかといひ気が個人的にはしてゐるわけでございます。それから4万8,000ボウとか24万ボウといひようなことになると、かなりトラフィックが多くなれば有効でないといひか効率が悪いといひことになります。いずれにしてもこれは、周波数分割使用にしても時分割にしても分割使用になるわけでございます。したがつて、データとかファクシミリ、音声とかを共用しなければならぬといひ切れないといひか、こなし切れないといひやうな気がいたします。

それから次に、高速伝送回線を使いますと、もしその回線がダウンしたとき影響が非常に大きいという問題が出てきます。そのために迂回路をどうするか、それからもう1つは高速伝送回線では24時間フルにそれを生かし切れるかどうかという問題があります。そうなつてきますと、ある種の時間を区切って時間制のレンタル使用というかそういうことが有効ではなかるうか。したがって、電子交換機でやります4万8,000ボウの交換というサービスが出てくるはずでございますけれども、これあたりはかなり使い道があるのではなかるうかと思ひます。

それから広帯域伝送路、高速伝送というのはいままでのいわゆる電話網、アナログの電話チャンネルのたばにしたものである。周波数帯域の広いものから、やはり先ほどお話のありましたデジタル化ということに進んできております。デジタル化することによってアナログでぶつかりましたいろいろなめんどろな問題が排除できますし、デジタル化、即ち、短形波を送るということで信頼性というものがかなり上がつてきますし、コストも安くなるだらうと思ひます。ということで、現にカナダのベル・カナダを中心としまして、ほか7社が集まつてつくれたTCIS, トランス・カナダ・テレフォン・システムというカナダ大陸横断のデジタル伝送網計画があるわけですが、これは去年の2月からスタートしているわけです。そのほかにアメリカ国内でATTのDDS, デジタル・データ・サービスといひますかデジタル・データ・システムといひますか、これがサービス・インをしたというニュースが最近の新聞に載つております。そういうことで、各国でそういう計画があるわけでございます。最初やはりデジタル網でポイント—ポイント、専用線サービス、それが分岐を含めてポイント—ポイントから入つていつて、将来交換に進むであらうというふうに見られるわけです。具体的にはこの議題にもありますが、アメリカの広帯域伝送路を使った代表的な例があるかということでございますけれども、不幸にしてあまり勉強しておりませんので、ほかのいい例を知らないのですが、しめてあげるならば、IBMの内部で使つておりますいろんなデータ処理の業務に高速

伝送回線を使っているという例があります。これは名前をITPS, インターナル・テレ・プロセッシング・システムといたしまして、一種のグローバル・システムでございます。IBMはアメリカ国内、それからアメリカ以外の海外事業部と2つに大きく分かれておりまして、これを総合した形のデータ処理、それから通信一切を取り扱うというシステムであります。アメリカ国内に数百カ所、300ぐらいの営業所があるわけでございますけれども、それをいまたとえばタイプライター事業部、事務機事業部ですが、そこで毎日営業活動をして注文を受ける。その出荷、それからそれに付随するタイプ・リボンですとか部品があります、それをデーリーで処理するというようなこと。データの収集、データの配分、それから処理といったもの。それからコンピュータ部門ではいわゆる生産スケジュールといったもの、それから人員、資金といったものの処理をやっております。それからディスク・バックを受注するところ、それにカードですとか、いわゆるサプライというのですか、そういった事業体でやはりデーリーに事務の処理をしなければなりません。それをそれぞれ異なった地点に設置されたコンピュータに夕方セミ・バッチで送りまして、真夜中じゅうに処理をして、朝までに営業所に返してやるといったシステムであります。それと同じような形で海外事業部の中にも同じようなプログラムを使っているんな注文ですとか各種のデータ処理をやるところがロンドン近郊にあります。それは世界じゅう、九十何カ国にある事業体からデータを入れまして、その国のために処理をしてまた返してやるというシステムです。それと同時に各事業所間もしくは工場と研究所間に各種の電報文があります、それからテレックスもあります。それを専用線、高速伝送回線、衛星中継もしくは海底ケーブルを通しまして高送伝送回線でもって結んでいるというのがITPS, インターナル・テレプロセッシング・システムであります。将来アメリカの中でこのITPSの3つの大きなアプリケーションのためにシカゴとロスアンゼルスとオハイオに集線装置を置きまして、2万ボウで結んで、その集線装置には約100のブランチ、営業所からのデータを集中するというような形で考えております。したがって、

データ量が多い場合、もし1本の高速伝送回線がダウンをしたときに別の回線に乗り入れて迂回路がとれる、というような形で考えております。これは1つのいい例ではないかと思えます。

それからもう1つの例は、これは高速伝送回線ではございませんけれども、ヨーロッパのコダックの配送センターの例にダイヤル・アップでやるシステムがありまして、スウェーデンにあるシステムでございます。ヨーロッパの北欧、北欧といいますが、いわゆるアルプスから北のほうになります。数カ国にダイヤルで毎日夕方つきましてデータももらって、スウェーデンのセンターで処理して真夜中のうちに無人伝送をやり、朝各国の営業店にレポートが出ているというアプリケーションであります。これなんかもいまのところではデータ量が少ないわけでして、電話線、1,200ボウでやっているわけですが、将来は高速伝送回線を使ってやれるんじゃないかと考えます。このシステムではセンターがIBM 370のモデル135です。たいした機械じゃありませんけれども、各国が同じプログラムを使って、モデル135の処理能力を利用できます。それから端末はインテリジント・ターミナルです。これはシステム3です。それから伝送はディスクからディスクです。といいますのは、センターから端末側へ送るときに無人で送るとなるとプリンターへ打ち出すことは得策ではありません。もし無人でプリンターへ打ち出して、メカニカルなものですから、プリント・チェックにひっかかりますと、次の朝までとまってしまう。その点ディスク——ディスクですと非常に信頼性が高いということで無人でもできます。夜センターへデータを送ってしまいますと、端末側はシステムの電源を入れたまま部屋のかぎをかけて帰ってしまう。そうすると、次の朝ディスクの中に返送された処理データが入っているというようなアプリケーションです。これなんかもデータ量が多くなったときに高速伝送回線のダイヤルアップされた回線でできるアプリケーションということですね。

時間もありませんので、最初の話はこの程度にしておきます。

尾佐竹 それではまた後ほど伺うことにいたしまして、続きまして大川さんをお願いいたします。

3. 日本航空におけるコンピュータの利用・開発

大川 ただいま御紹介にあずかりました大川でございます。

これからユーザーである日本航空の中でコンピュータの利用、開発がどのように行われているかという点につきまして、概略的に話し申し上げたいというふうに考えております。

飛行機を運航させるために社内には、大きく分けまして管理部門、旅客営業部門、旅客運送部門、貨物部門、運航部門、それから整備部門とおのこの部門がございまして、それぞれの部門がコンピュータ化によりまして業務の改善、効率化を進めております。

それでは、各部門のコンピュータ化の状況の要点について話し申し上げますと、まず管理部門におきましては、現在経営計画、人事計画、それに給与、財務、収入管理などをコンピュータによりまして処理いたしておりますが、これをさらに充実させるためにデータ・ベースの開発を行い、ゆくゆくは経営総合情報システムの確立を旨としております。

次に旅客営業部門につきましては、座席予約システム、JALCOMⅡ といっておりますが、これがすでに稼働いたしてございまして、国内線につきましては新しくジャンボSRが導入されますので、この対策といたしまして予約業務をさらに充実させるために現在公衆通信回線利用による予約システムを開発中でございます。これはどういうような内容かと申しますと、テレックス利用による予約と、もう一つは電話回線を利用いたしまして新しく開発いたしました簡易端末機、約100台でございますが、この100台の端末機を使用して予約を行うシステムでございます。通信速度はテレックスのほうは50BPS、それから簡易端末機使用の電話回線利用のほうは200BPSで行う予定にいたしております。このシステムは現在のところ6月稼働を予定にいたしております。

国際線のほうはどうであるかと申しますと、国内地域のみで行ってございました国際線の予約を昭和47年の2月に米州に展開いたしまして現在稼働中で

ございますが、これをさらに欧州地区に展開すべく計画中でございます。それでは東南アジア地区においてはどうかと申しますが、現在香港に展開いたしておりますが、これをさらに東南アジアの各支店に拡大いたしまして東京のセンターと即時処理ができるように検討いたしております。海外回線の通信速度は2,400BPSを使用しております。

次に旅客運送部門につきましては、デパーチャー・コントロール・システムとっておりますが、これは東京国際空港、国際線ですでに実施しております搭乗手続業務のことでございますが、ジャンボ機のように1便当たりの乗客が増加してまいりますと、空港カウンターにおいて一定時間内に行う搭乗手続、これは予約の確認、手荷物の重量計算、指定した座席番号などによりまして搭乗券をつくるというのがこの搭乗手続でございますが、これをスムーズに処理するには非常に困難になってまいりましたので、これらの作業をコンピュータ化にいたしまして、お客さまとの応待時間を短縮し、だれが担当しても正確に処理されることにより業務処理を正確迅速に行い、定時性、安全性、そしてサービスの向上に貢献すべく開発されたシステムでございます。

その次は貨物部門でございますが、この部門におきましては貨物ターミナル・システムとっておりますが、現在空港における貨物の取り扱い、搭載はほとんど人手によって行われておりますが、大量大型の貨物を敏速に処理するのは困難になりつつありますので、これを自動処理化するためのシステムでございます。現在開港が非常におくれております成田空港で貨物ターミナル・システムを建設中でございます。そのシステムは荷役システムと情報処理システムを有機的に結びつけたシステムでございます。それでは外地のほうの貨物のコンピュータ化はどのようなふうに考えているかと申しますと、外地におきましてもそれぞれ貨物のターミナルがございまして、このターミナルをそれぞれシステム化をいたしまして、将来それぞれの貨物ターミナルをオンラインによって結びまして貨物総合情報システムをつくるように検討いたしております。

次に運航部門の運航システムにおきましては現在どのように考えているかと

申しますと、コンピュータ化することによりまして、飛行計画を立てる上に必要な運航情報の管理をいたします。それから気象データの管理、現在日本の気象庁からデータを入手しておりますが、全世界の気象をさらにもっと密度を高めまして、より安全な運航につとめるべく米国の気象庁、これはワシントンにございますが、この米国の気象庁の気象を送ってもらいましてファイルし、管理していきたいと考えております。それからいろいろ複雑な記録を必要とする乗員の資格管理でございますが、これもコンピュータ化によりまして情報を一括管理し、必要に応じて活用し、業務の能率合理化をはかるように考えております。

次に整備部門でございますが、これは現在整備作業と部品の在庫管理、それと故障情報などを一体化いたしまして、計画、実施、それに評価を盛り込んだメンテナンス・コントロール・システムを開発中でございます。

いまお話し申し上げましたように、現在は各部門別にシステムの確立に力を注いでおりますが、将来はこれらのシステムをリンクいたしましてオンライン化し、効率化された総合情報システムの確立を目標に置いております。現在どのような計画検討をしているかと申しますと、ネットワークを中心にお話し申し上げますと、国内の回線関係では48キロヘルツ広帯域回線を使用させていただきまして、主要幹線ルートの集約化を計画いたしております。幹線ルートとは東京を中心にいたしまして成田、札幌、大阪、福岡、沖縄でございます。この回線に電話、テレタイプそれからデータ通信、画像通信等を共用化いたしまして、各幹線基地におきましては広帯域分割装置及び集線装置を使用いたしまして用途による多様化をはかつております。国際回線関係は現在2,400BPSの限度の制度的な制限を受けておりますので、計画をする上で困っております。海外諸国に比べるとかなり制度的におくれておりますので、制度的な開放を望んでおります。おのおのの複数コンピュータ間の接続につきましてはフロント・エンド・システムを開発することにより効率化をはかるべく計画を練っております。

欧州展開においては、現在米州に展開している自社回線をニューヨークでS I T Aのネットワークに接続いたします。このS I T Aとは約180社の航空会社をメンバーとする国際航空通信共同体で、メンバーに加入している航空会社のみ使用できる回線を提供しています。現在ヨーロッパ地域が中心になっております。

終わりに、ネットワークを長期的展望に立つて計画する場合考えなければならぬことは、システム基本設計に必要な基礎資料の充実、把握、たとえばトラフィックに対する需要の分析、モードの分析、トラフィックの集中率、それにリクワイアメントの明確な理解が必要ではないかと思ひます。次に外部環境の把握、分析、これはデータ通信に関しましては技術的にも制度的にも変化の要素が多いため、国内通信運営体、電々公社さん、国際電々さんの各種の計画資料及び海外諸国の通信技術・制度の動向に関する把握、分析をしなければならぬと考えております。それから回線の統合計画、これはトラフィック量に応じ高速化、広帯域化をはかり、回線の集約を行うように考えなければならぬ。その次にフロント・エンド・システムの開発、これはデータ交換システムといっておりますが、当社の場合もこれから複数コンピュータの接続ということについて考えなければならぬ時期にきておりますので、このフロント・エンド・システムの開発が必要であると思っております。それにインターフェイス装置の開発、これは既設装置による接続が不可能な場合、その接続を可能にするためのインターフェイス装置を開発するというところでございます。それと端末システムに関する調査検討。この端末機器の分野における技術の進歩というものもは著しいものがありますので、技術的にもコスト的にもすぐれた装置が次から次へと市場にあらわれてまいりますので、不断の調査検討が必要であろうと考えております。最後に運用の保守管理。これはわりあい軽く見られがちでございますが非常に大事な問題でございまして、いかにしてネットワークを維持管理するかは非常に重大な問題だと思ひます。重要な問題だけにこの運用の保守管理対策というものをよく検討しておく必要があるのではないかと考えて

おります。

以上のような点を考慮しながら、システム・パフォーマンスの向上と伝送システム・コストの低減をはかり、効率的なシステム・ネットワークをつくっていかねばならないと考えております。

これはなほ簡単ではございますが、当社のコンピュータ化の概況及び将来のネットワークをもとにした構想の概略をお話し申し上げまして、私のお話を終わらせていただきたいと思います。

尾佐竹：どうもありがとうございました。

それでは続きまして、梶さんをお願いいたします。

4. 高速回線の利用形態と新聞社での実際

梶 朝日新聞の梶でございます。

48年の11月にここにありますようにI.J規格の回線が一般に開放されたわけでありまして、また同時にI-3という48キロビットのデータ回線の利用も制度化されたわけであります。I.Jの回線についてはこれまで民間ではたまたま新聞社、特に朝日新聞が最初の利用者というめぐり合せになり、山にたとえれば雪山の先頭を切ってラッセルをして歩いたというような立場になつてしまいましたので、きょうのメンバーの中に、まあいまのところ民間のJ規格の利用者としては唯一のものらしいのですけれども、そういうことで引っぱり出されたんじゃないかと推察するわけであります。その雪山のラッセルもあまり先頭に立ったのでくたびれまして、この際回線が開放されたのを機会に非常にたくさんの方に利用されることになるでしょうから、いろんな多様な使い方を皆さん考えられることと思いますので、この際先頭をかわってもいいんじゃないか、こういうふうに思っておるわけであります。

新聞社の広帯域回線の使い初めは34年の6月1日。古い記録を調べてみますと、その以前としては最大の便宜を電電公社さんにはかっただきまして、I規格の回線、いまでいう48キロビットの回線ですが、これが開通したわけです。利用目的はと申しますと、新聞紙面を遠隔地へ非常に正確に送りましてそこで新聞を発行するという、いわゆる新聞製作技術の一環としてファクシミリを導入するというようなことが目的だったわけなんです。そのデータ伝送と言いますと普通はパルスを送送することなんですけれども、もともとI.J規格を新聞社が導入したのはそうじゃなくて、新聞の紙面を高速のファクシミリで、伝送するために広帯域回線を必要としたのでして、これはいわゆるデータ伝送のデータじゃありません。紙面には黒と白しかありませんが信号はアナログです。そしてどのような情報を送っているのかといいますと、記事の内容プラスレイアウトの情報、このレイアウトの情報というのはばかに

ならないのですけれども、この2つの内容を持った情報を速隔地へすばやく伝送しようというのがそもそもの目的だったわけです。新聞の一面というのはどれくらいの量があるか御存じかと思うのですけれども、ちょっと勘定してみてくださいとたぶん想像以上だと思いのです。1行15字なんですけれども、この15字が大体紙面の中に1,000行ございます。1万5,000字ですね。それに写真が15%ぐらいというのが大体の標準なんです。インキがついているもののエリアは12~13%から多いところで22~23%、こういうような画像情報があるわけなんですけれども、それを普通はI J規格回線でなるべく送る頁数を押えて一印刷所当り少なくとも1日60枚は送ります。

ちょっと脱線に近いかもしれませんが、新聞をつくることをちょっとお話しいたしますと、大体新聞もピーク産業の一つでして、新聞社はそのピークに合わせた印刷設備を持ちネットワークを考えなくちゃいけないという宿命を持っておるわけなんです。大体どれくらいのスピードで新聞が降版されるかといいますと、少なくとも10分間に4個面のスピードなんです。ですからピーク速度は1個面相当の間隔で作られているわけです。ですから、ほんとうは1ページ2分半でファクシミリ伝送しなくちゃいけないのですけれども、実際は北海道あたりですと、各面全部送る必要はございませんが、大体10分間に2個面はどうしても送らなければいけない。ですから1ページあたり5分以内に送らないと間に合わない。特に名古屋とか大阪とか、そういう大きい発行所ですともっと急ぐ必要がありまして、10分間に3個面ぐらいのスピードで特に品質のよいものを送らなくちゃいけないというような事情がございます。そういう事情から民間の中で他に先がけてI規格とかJ規格に相当する回線を使わしていただいているというようなことであります。

たまたま私48キロ回線が札幌に開通したときからずっと関係しております。初めて東京・札幌間の回線ができたときは、いよいよ通信にも新しい時代がきたんだなあという実感がひしひしとしたものですが、いまから思ってみると非常に楽しい思い出なんですけれども、そのときには技術的な内容をよく理解し

ていまして非常な苦心の数々があるわけです。このたび高速データ回線が開放になったというようなことなんですけれども、マスコミとして高速データ回線の利用を考える場合に、こういうような紙面情報の伝達ということが第一の利用形態になるんじゃないかと考えております。ここにおられる講師の方々は皆さんデータ回線の利用については非常にお詳しいんで、特にI Jの回線にあって少しお話ししようというふうに思っています。

高速データ回線の利用形態を自分なりにちょっと考えてみますと、いろんな使い方があり得ると思うのですが、大体5つぐらいに分類できるんじゃないかというように思います。これはニーズのほうの側からですけれども、大量のデータの高速伝送を必要とするようなニーズということになりますと相当使用者が限られてくる。単位となる情報量が非常に多くて、それもある量で完結した通報といえますか、たとえば電文であるとか新聞の紙面であるとか、将来出てくるであろう静止画像情報であるとか、そういうようなものの伝達というのが1つの利用分野になるであらう。それからもう1つは、いまでもいわれていることなんですけれども、コンピュータ相互のデータ交換のための通信、あるいは高速データ端末との通信、これが大きな利用分野になろうかと思えます。もう1つは制御とか監視信号の伝達ですね。特にNASAが飛ばした月の衛星なんていうのはたいへん高度なデータ伝送をやっているわけです。それから将来出てくるであろう無人の移動体との間のデータ交換、制御、応答信号の伝送などに利用分野が出てくる。新幹線あたりも相当高度なデータ伝送をやっているところがっています。特に新幹線のような乗物を止めたりスタートしたりするデータ伝送というのはたいへんなもので、エラーを非常にうるさくいわねばならない。そうでないと突っ走っちゃうというようなことになりかねないわけです。4番目としては軍事目的。

これはちょっと余談になりますけれども、軍事目的というのは秘密を旨とするわけなんですけれども、私に記憶があるのは、月の表面の写真を、ソ連が衛星を飛ばしまして月の表面へカメラを軟着陸させて地球へ送ってきたわけなんです

けれども、たまたまそれは普通の送り方をしたばかりに、イギリスのジョドレルバンクという天文台があるのですが、そのところで先に信号を受けちゃいまして、それをデイリーエクスプレスという新聞が先に発表しちゃったわけです。ソ連より先にイギリスでデータを発表しちゃった。軍事目的だったらこんなことになったらたいへんなことですけども、軍事目的の場合そういうことが起こっちゃいけないわけで、データ伝送が使われるんじゃないかと思いません。

大体こんな5つぐらいのことなんですけれども、いま申し上げた中の1番と2番というのは一応ある量で完結した通報の伝達ということ、それからコンピュータあるいはデータ端末とのデータのやりとりというようなものが私が考えられる範囲のこととして、あとの3つはこれはもう専門外でして、これはまた適当な講師の方に聞いていただいたほうがいいんじゃないかというふうに思います。

それでは、ある量で完結する新聞紙面のような情報の場合の利用形態、ユーザーからはどういふふうにご利用するのかと申しますと、従来アナログで行っていた信号伝送をデジタルに置換するというケース、これは非常に多いんじゃないかと思えます。これはどういふ利点があるかといいますと、距離によって品質の劣化が非常に少ない、これが普通のアナログですと、距離が長くなりますと雑音が入ってくるというようなこともありますし、品質が落ちてくるというようなことがあります。まずい場合があるわけです。特に帯域が広がって高速になりますと、S/N比(信号雑音比)がとりにくいというようなことになります。それからもう1つは、データといいますか、普通の2進データにすることによって冗長度を削減して帯域を圧縮し経済性をねらうというようなこともできます。これにはまた別のデメリットもあるのでありますけれども。反面、デジタル化したことによって、最終利用者が人間なものですから、人間の目にはちょっとぐあいが悪いというような量子化雑音のようなものが記録された画像に現れて、目ざわりになる可能性も若干あります。こういうようなことで完結した情報の伝達というようなものにまず使われるんじゃないかと考えてお

ります。

このような利用法についてはわれわれ若干の経験を持っているわけなんですけれども、利用者側として逆に回線を提供していただく公社さんのほうにも若干注文もなきにしもあらずなんですけれども、まああえて申し上げますと、ここに申しあげましたような情報の場合1回ごとに完結して情報が出てくるわけです。このような情報の受信作業をやっていると、どうしてもリズムが必要なわけなんです。あんまり間のびしてもまずいし、あんまり短い間隔で出てきてもこれはまことに作業しにくい。われわれがやった経験では、大体われわれ新聞屋の作業はピーク作業ですが、ピークの場合には2分半とか3分ぐらいの周期でわりと規則的に1時間ぐらい仕事をします。これはあまり苦痛ではないのですが、そうでない場合はまことにいらいらしたり、せわしない思いをします。3分とか、せいぜい5分ぐらいの間隔で周期的にものが出てこなければ困る。間隔に相当する時間にデータを送るわけですが、リズムということからデータ回線に要求されるエラー・レートも出てきます。あまり高くては困るわけですね。エラー・レートというのは、たとえば48キロのE-3規格の回線だと保証されるのは確か10のマイナス6乗のオーダーだったと思いましたが、たとえばこういうことを考えてみるとわかるのです。東京と札幌とデータ回線で結ぶ、こちらから信号を送る、それでエラーを生じた場合に札幌のほうで検出して、東京のほうにいまエラーを生じたよということを知らせる。この信号のやりとりは往復200ミリ秒かかって、そのあとエラーの生じた信号の部分を再送するというところにたいしまして、そのエラーによって信号を送る時間が5%ぐらい伸びちゃったということになりますとこれは相当きびしいことになりまして、大体 10^{-6} のエラー・レートということが出てくるわけなんです。大体これ位ならいいところじゃないかというふうに思っています。

そういうふうに考えていくと、たとえばさらに高速の、例えば240Kbit/Sの回線になりまして、人間はリズムで仕事をする、データを送る、エラーが生じる。そのために遅延が生じるということになりますと、その遅延をある程度

に押えるとだんだんエラー・レートに対する基準がきびしくなってくるという問題が必ず起こってくるでしょう。ですから、願わくばもう2けたくらい低いところをねらわないとあぶないのじゃないかと私は思っているのです。

ちょっと余談になりますが、普通データ回線というのは10のマイナス6乗のエラー・レートです。普通の地球上の人間生活でゼロというのは、大体10のマイナス6乗だとよく言われます。聞くところによると、飛行機に乗っていて足が出ない確率が 2×10^{-6} なんだそうです。ですから100万回乗ると2回足が出ない可能性があると考えていいわけで、絶対落ちないというわけにはゆきません。(笑声)ところが地球的な規模で10のマイナス9乗、宇宙的な規模では10のマイナス12乗ということがいわれている。ついでに逆の方向には実際のわれわれの回りで機械が一応満足に働くという印象を持つのが大体10のマイナス3乗から4乗くらい。公社さんのほうにはエラー・レートについてはもうちょっと、広帯域になった場合には頑張ってくださいませんと利用者の満足が得られないことになるやも知れませんとということですよ。

だいぶ脱線しましたが、従来こういうような利用形態はニュース側からいうと、やはりマスコミ関係がこういう使い方をするのじゃないかと思うのです。たとえば放送のほうでいま静止画像方式というのが非常に話題になっております。動画でなくてテレビの中に静止画をのせることにしますと1秒間に30枚挿入することができるわけですから、それに別々なものを入れて視聴者の自由な選択を可能としますとわりと選択性を持ったマスコミ媒体といま考えられているわけです。そういったものは例えば広い伝送帯域を持ったCATVというようなものと連結していることも考えられますので、将来CATVの送信基地への画像データの伝送に使われるというようなことになるやも知れませんと。また新聞社では時々刻々更新されてゆくニュースをコンピューターで編集する電子編集の実用化をめざしていますが、コンピューターの中身の電気信号を画像にまで変換しないで電気信号のままファクシミリ信号に変換して回線に乗せてやるという形でやらないと人手がかかってしょうがないということがあります。新聞社

では、新聞をつくるための記事は電信符号で、普通の低速のデータ伝送で各地から情報が入ってくるわけです。電信符号を文字に変換しそれをコンピュータで編集して一面全部レイアウトし終えたら、それを写真植字機に打ち出してそのまま新聞をつくらうというプロジェクトに、日経、毎日、それに私どもなど各社が取り組んでいるわけです。アメリカではロスアンゼルス・タイムス社あたりがやっておりますけれども、日本でもこちらにおられるIBMさんなどの手をかりて相当進んでいるわけです。コンピュータのなかで一ページの紙面に整理された情報をファクシミリ受信機で記録できるようなレイアウトの信号として取り出して、たとえば電波媒体に乗せるとかあるいは遠隔地に送るとかするわけで、多分こういうような技術の実用化が行なわれますと高速データ伝送がマスコミの間では相当使われるようになるのではないかと考えています。

それからコンピュータ相互の通信あるいはデータ端末との通信ということがあるわけですが、コンピュータは要は中央集権でございまして、中央の大きなCPUに周囲からたくさんのアリが群がっているという使い方になるわけがあります。途中にたくさんのデータが行き来しているわけですが、中央のCPUと端末間に高速データ回線が必要であるような用途は相当限られるんじゃないかと思えます。というのは、最終的な情報の利用者というのはあくまでも人間でありまして、その人間の情報を受け入れる能力はたかが知れています。日本のある調査によると現在情報の供給に対する情報消費量というのは4%強なんだそうです。非常に少ない量しか使われていないという試算であります。

そういうことで、コンピュータから出てくる情報というのは非常に整理された、人間に受け入れられるような情報しか出てこないということになりますと、高速のデータ通信は非常に大事ではあります、用途が限られてくるのではないかとはいふに考えるわけです。遠隔地からの情報検索とか先ほど小笠原さんから話があった配送センターであるとか非常に大量のデータを転送することを必要とする業種と、入出力端末とコンピュータとの間にデータ伝送を行うのですけれども、あるところにデータ回線集束そこから多重化して送り込むという用途があるところ、そ

いうところに多分限られるのではないか。大体はバッジ処理で間に合っちゃうのじゃないかと思うのです。

身近なマスコミのものとしてコンピュータ相互の通信というかそれに近い高速データ通信を必要としているものといいますと、1つは、NHKのやっている番組の編成、制作、それに自動送出運行までをも包括したTOPICSというシステムがあります。内幸町から渋谷のセンターをコンピュータ・コントロールでやっていましたけれども、その間に40.8Kbitの高速のデータ回線が使われておりました。

それからもう1つは、電子編集紙面です。特に新紙をつくるのに鉛を使うが鉛は困るという基本的な問題がありまして、それを使わないでやる方法をみんな模索している。そのためにコンピュータで紙面をつくろう、でき上がったものを遠隔地の出力端末へすばやく送ろうというときにデータ伝送が必要になるんじゃないか。われわれのところでもちょっと試算したのですけれども、どうも速やかに、先ほど申し上げたように10分間に3個面というスピードで送ろうとすると、48キロビットの回線じゃ足りないらしいという試算は出ております。この場合にはファックスによる伝送との経済性が問題になるのじゃないかとは思っています。

以上で最初に申し上げた5つのうち2つについて私の感想を申し上げたわけですが、1つだけ、特に日本の場合漢字を含んだ文字情報を送る場合に、回線の容量を必要とするわけですが、ファクシミリで送る場合の大体の目安とお話ししますと、非常にきめのこまかい良好な品質の文字を伝送する場合は1分間1キロヘルツ当たり8から10字くらい、この品質は写真植字機並みです。2番目の品質として非常に高品質の場合は1分間1キロヘルツ当たり30から40文字くらい送れる。新聞ファックスの非常に良質なものです。それから良好な品質としては1分間1キロヘルツ当たりの55から70文字のスピードで、大体商品としての印刷物になる最低のグレードです。それからかなり良好、これは帝国ホテルなどに行くと電送新聞というのがごらんになれますが、そのグ

リードですが、同じ条件で1200字から1600字です。大体8本/mm くらいの走査線密度に相当する。それじゃ普通のファックスがどれくらいかというとなんて大体5000字くらい。このあたりを目安にしてシステム設計なり伝送速度の比較をなさったら大体合っているんじゃないか、さう思います。

だいたい脱線しましたが、私の話はその辺でまた何か御質問があればお答えしたいと思います。

5. まとめ

尾佐竹：どうもありがとうございました。いろいろ多方面にわたってお話しいただきました。いろいろの御経験から、まず主としてデータ・システム、コンピュータ・システムの観点のお話、それから御経験上のシステム設計上の問題点などいろいろ御指摘いただき、最後には、そもそも広帯域回線はどういう目的に使うべきかという非常に広範囲なお話しをいただきました。

その中でエラー・レートのお話その他も出ましたし、また情報伝達速度の文字との関係など、多方面の将来に対する利用の目安などを御指摘いただきました。本日のセミナーでは、単にデータ通信だけに限らず、われわれは広帯域伝送路というものをどういう目的に使うべきかということを考えた上で、こういうものは適当であるかどうかという点から考えてみるのも非常に重要だと思います。またコンピュータ通信ネットワークという方面から見て、どういふふうに使ったらいいだろうかという両方の攻め方があるだろうと思います。

以上で一応パネラーの第1回目の話を終わりにしていただきまして、またちょっと休憩を間に入れて、その間に御質問をいただき、整理をいたしまして、またその後パネラーからの補足の御説明などいただいたらいかかと思っております。

ちょっと終わりにつけ加えさせていただきますと、先ほど興さんのお話になったデータ通信網が要るか要らないかという問題が1つございます。これは興さん御指摘のように、普通の交換回線では接続に時間がかかるのをこのデータ通信網で解決してみたらどうだろうという考え方でございますし、また交換網自体として、すでに御承知かと思いますがパケット交換という考え方があちこちで行なわれて、データ交換回線をつくり上げることが行なわれておるのですが、はたして、そのパケットというものが有効なりやいなや、あるいはまたそのパケットの長さをどのくらいにすればいいかというのはまだ議論の最中のように思われます。

それからまた御指摘のございました、はたしてアナログ回線を純粹にデジタルに使いべきかいな。あるいはまたADコンバーターを端末に入れてデジタル回線として通信網を使用すべきであるかどうか。たとえばパケット交換のよきなことを考えた場合には、AD変換装置があつたときはそのパケットの数の制約が出てくるということが出てまいります。

それからまた、先ほど御指摘のようにデジタル回線のときに中継によるSNの劣化がない。これはデジタル回線の基本的な特徴でございます。そのかわり、エラー・レートの発生のはかたが違ってくるという点がまた1つでございます。その場合に、誤り率というものをどう定義すべきであるか。ビット・レート・エラーでいくべきか、またエラー・レート・コレクションというものをどこにどういふふうに分散すべきであるかという問題も出てくるかと思ひます。それがまた基本的に情報伝送回線として一体われわれはどれだけの情報をどれだけのスピードで端末に送る必要がほんとうにあるだろうか。それがわれわれの考え方といしまして、どれだけの情報量が受信端において必要であるかという問題点がござひます。その場合に、先ほど申し上げましたように送信側においてある種のプロセッシングをやるかあるいは伝送路の伝送特性としてのプロセッシングを導入する必要があるのかどうか。そして帯域圧縮をするのがいいのかどうかという問題もござひますし、もつと基本的な問題として、はたしてわれわれは情報を送り過ぎてゐるのではないかという話も出てまいります。アメリカの例で申しますと、最近非常にデータ・バンクが発達いたしまして巨大なデータ・バンクがあるということをいろいろ教わります。

さて、いまアメリカのナショナル・プロジェクトとしてでき上がつております重要なポイントは、データ・バンクのデータをわれわれはいかに利用すべきであるか、データに詰め込んだけれどもだれも利用しない、そういう事態が発生しているようでございます。と申しますのは、データ・バンクに入つてゐるデータのアップ・ツー・デイトなものが、データの種類によつて違ふということとござひまして、ユーザー側として必要なデータには時間関数が入つてゐる。

それがズレた場合にはデータとしては有効でない。したがって、それをいかに
プロセスしてリトリバリーをすべきであろうか。じゃそのリトリバリーをする
オーガナイゼーションはどうあるべきか。それに対するアクセスはどうすべき
か。こういうことが最初の非常に大きな問題としてクローズアップされている
のを私は知っています。基本的には、われわれは情報をどういうふうに扱い、
どう処理するかということになるかとも思われます。

6. デジタル交換網の品質とコスト

尾佐竹 それでは先ほどに引き続いて各講師から、前のお話で足りなかった点その他を加えていただいて、その後御質問いただいておりますものについての御意見はその後らせていただきたいと思います。

興 先ほどは、われわれが考えておるデジタル・データ交換網についてお話ししたわけですが、あるいはちょっとことばが足りなかったかもしれないので、少し補足いたします。

先ほどはわかりやすい例として接続時間の問題を話したのですが、当然のことながら接続時間が短くなるというメリットだけでなく、やはりデジタル回線を使うことによってあるいは電子交換機を使うことによって品質の向上をねらっているわけです。先ほどいろいろお話があったように、決している品質がいいと思っているわけではなくて、向上させていかなければならぬとは思っているわけですが、現在の段階ではそれ以上なかなか行かない。たとえばもう少し上げて10のマイナス7乗にするためには、やはりどうしても新しいネットワークが必要だということもありまして、われわれとしても鋭意検討しておる、こういうことであります。

それからそういった交換網の場合も御承知のとおり回線交換とパケット交換とあるわけです。これはわれわれの実験では来年は両方並行してやろうとしておりますけれども、外国の例を見ても、われわれの検討でもどうやら短い通信にはパケットのほうが有利じゃないかということで、これをどのくらいのパケットにするかということはまた別ですけれども、そういう方向でやっていきたいと思っております。そうすると、やはりそれによって質のいいものが安く提供できる、また提供しなければならぬ、こういう考え方でやりたいと思っております。

それから話は別ですが、現在コンピュータ・ネットワークというのが皆さま御承知のとおり外国でもARPAとかその他ありまして、また日本でも各大学

ではそれぞれのコンピュータを結んでいろいろやろうということも聞いておりますが、一般的には、日本でほんとうにコンピュータ・ネットワークが育つかどうかというのはまだ問題があるのではないかという感じがしております。

同じ程度のものがあるてそれをただ結んだだけでは意味はないし、また現実にはいろいろ各企業でもお使いになっているものは目いっぱい使っているわけですから、そういったものをただつなぐということも意味がありませんし、大体アメリカのように時差があるわけでもないし使う時間は同じだとすれば、その辺に非常に限界がある。ただ超大型のコンピュータができて、あるいは非常に大きなデータ・ベースというものがあれば、それを共通利用するということには意味がある。たとえば、筑波の学園都市に幾つもの研究センターができますが、ああいふところでも1つのものを共同に使ったらどうか、あるいは結んだらどうかという話もあるわけですが、そういうことに関連してもこういう問題が出てまいります。

それにいたしましても、当然必要性はあるわけで、コンピュータ・ネットワークを生かすためには、また先ほどの話に戻りますけれども回線料金が安くなければならないということだと思います。その意味で、たとえば専用線で結ぶのがいいことはわかっておりますが、使う時間が非常に短いという場合には決して得ではないわけです。そういう場合に、好きなときに好きなだけ使う、その分だけ金を払うという従量制の考えが必要になるわけです。

そういった意味では、先ほどのデータ交換網というものを早くつくる必要があるのではないかと思います。

大体以上であります。

尾佐竹 ありがとうございます。

それでは小笠原さんお願いいたします。

7. コンピュータ・ネットワークの背景, 利点, 経済性

小笠原 先ほどコンピュータ・ネットワークについて触れませんでしたので、その点多少補足したいと思います。

従来のオン・ライン・システムの状態としてはやはり中央集権型でありまして、それはポイント・ポイントであるが、集線装置もしくはマルチ・プレクサーを入れて集線したもの、もしくは分岐したもの、もしくはループというのが最近出てきておるわけです。ただ、将来の傾向としてデータ・ソース、情報の発生源というものは地域的に分散してくるでしょうし、データ量そのものはやはり増大して行くわけですから、情報源の拡大と分散ということが一つの背景にあると思います。

それから2番目として、端末装置とミニ・コンピュータの発達ということが一つ大きな要素だと思います。いわゆるインテリジェント・ターミナルということで、昔の中型ぐらいの処理能力が端末の中に入ってしまう。しかもディスク・パックを持っているということになってくると、端末にかなりインテリジェントが出てくる。

3番目の問題として、コンピュータが際限もなく大きくなる、巨大化すること、ということにはやはり限界があるだろう。それはハード・ウェア的に見てもソフト・ウェアのコントロール、すなわちオペレーティング・ヘッドという点から見ても当然限界が出てくるはずだ。ということになると、あるものは大型コンピュータ、それからインテリジェント・ターミナルという組み合わせが考えられる。

それから4番目として、先ほどから話題になっておりますデータ伝送路の効率が上がってきたということと、通信技術の発達であります。

そういうことで、結論としていえることは、結局コンピュータもしくはコミュニケーションのリソースの共用による付加価値ということとあります。リソースといいますと伝送路、それから処理能力、データ・ベース、プログラム、それからハード・ウェア、特殊な機能というものです。そこで、コンピュータ・

ネットワークを別名 V.A.N, バリュウ・アデッド・ネットワークという名前で呼ぶわけでございます。付加価値データ網という別名があるわけです。世界じゅうでかなり A.R.P.A. ですかイギリスの国立物理研究所(ナショナル・フィジカル・ラボラトリー)とか、それからイギリスの郵政省の E.P.S.S.(エキスペリメンタル・パケット・システム), ヨーロッパの A.R.P.A. 版といわれます C.O.S.T.11 ですかフランスの I.R.I.A. が計画しております Cyclades, コンピュータ網とか Octopus とか A.L.O.H.A., T.U.C.C. とかいろいろのものがああります。ちょっとあげただけでも 30 や 40 あるだろうと思います。ただこれをずっとながめてみますと、そのほとんどが研究開発の実験網であるということです。ただアメリカでパケット・コミュニケーション・インコーポレーテッドというのが去年の暮れに連邦通信委員会の許可がおりて、これは実際に商用ベースでスタートするという話がありますけれども、その多くは、大体が実験網であるということです。

それから第 2 番目の特徴として、通信設備の共用による通信コストの節減をねらったものというごく単純なものもあります。3 番目に先ほど言いましたシステム・リソースの共用による付加価値, 4 番目として、以上の幾つかの点の組み合わせ、それから 5 番目としてデータ交換網にこれを利用しようというコモン・キャリア・サイドのプランがあるわけです。一般的にコンピュータ・ネットワークにはパケット交換もしくはメッセージ交換などの蓄積交換方式がよいといわれているわけです。なぜかといいますと、特徴としていろいろいわれていますが、高速伝送回線の効率的な利用ということ、すなわちメッセージ多重化ができるということです。それから集線装置もしくは多重化装置を使うことによって加入者線コスト、先ほど言いましたローカル・ループのコストを下げるができるという点です。

それから 2 番目の利点といわれるのが通信制御装置と伝送制御の簡素化ということがいわれております。それから 3 番目としてはパケットというのはメッセージを大体 1,000 ビットくらいの単位にぶつ切りにしてヘッダをつけてパ

ケットのシーケンス・ナンバー，出先，あて先，それからデータ本体がきて最後にCRC，チェック・ビットが幾つかつくというようなことで，いわゆる交換局間のブロック転送でチェックができるということ，それから大体網というのはメッシュ構成になっておりますので，あるルートが混み合った場合は自動的に迂回路がとれるというメリットが出てくるというふうにいわれているわけです。

それから1,000ビット単位，1文字10ビットとしても大体100文字でございましてから交換局で待ち時間が非常に短くて数十ミリ秒で済むということ。それから出先の端末とあて先の端末のスピードが違っていても，スピード変換ができるとかコード変換ができるということがいわれております。それからメッセージ・サービス，代行受信ですとかメール・ボックスとか，メッセージ多重化通信，パケット多重通信というのがいわれています。ここで申し上げたパケット交換のことを一名ホット・ポテト・ルーティングといいます。なぜ熱いジャガイモかという，受け取ったらどこかにばっと渡してやらなければいけないというわけです。

パケット交換というのはいままでのブロック転送の発展したものだと思えばいいわけです。いままでのメッセージをブロック転送する場合は，最初にあて先がきまるとブロックされたものは続けて同じルートを通してメッセージを送り切るまでブロック転送されるわけですが，パケット交換というのはそのブロックごとに出先とあて先，それからチェック・ビットがついておまして，適宜なルートがとれる。効率のいいルートを通っていきますからブロック転送の一種の変形であるというふうに見られるわけです。

ただI規格の4,800BPSを使って，それではどれだけのデータが送れるかということをやっと計算してみたのですが，磁気テープ2,400フィート1巻，常識的に1,600バイト・パー・インチということになっておりますので，もろにデータが入っていると大体46メガ・バイトくらいになるわけです。それが全部入っているということはないでしょうけれども，そういうふう

うに仮定して4,8000 BPSで送るとどれだけ時間がかかるかといいますと、磁気テープ1巻を送るのに2時間40分です。これはかなりの時間です。東京-大阪間でこれを見ますと、大体料金計算してみますと専用線で5万円くらいかかるわけです。それなら、5本磁気テープを持って新幹線で行ったほうが時間的にもコスト的にも安いではないかということになります。そうすると、コンピュータ・ネットワークのデータ・ベースのシェアということ、これはどうもバルクのデータをどんどん送るようなアプリケーションには使いものにならないのではないかという気がします。したがって、コンピュータ・ネットワークというのはあまりコアの節約にはならないのではないか。むしろコンピュータのアプリケーションをもう少しふやすためには高速伝送回線のコストとメモリーのコストがずっと安くならなければならないのではないかという気がするわけです。メモリーとして1番安いのがやはり磁気テープ、その次がディスク、ディスクの密度が上がってまいりましたので、そろそろ限界が見えているわけです。

そこで、それではランダム・アクセスとして次にメモリーで何があるかといいますと、バブルであるとかオプティカルなもの、もしくはICメモリーです。ただICメモリーというのは電気がとまると内容が消えてしまいますが、これはちょっとまずい。コアかバブルなら残っている。ですから、これからの問題というのは、メモリーのコストがいかに安くなるかということにかかっているような気がするのです。コンピュータ・ネットワークでバルクの、たとえば磁気テープに入っているデータをどんどん送るようなアプリケーションは、データ・ベースのシェアといってもちょっと早急には現実性がないような気がします。やはり可変データのみを入れてやって、データ・ベースがある場所で結果を導き出して、結果だけもらうということであればそんなに時間はかからないわけです。

いずれにしても、パケット交換そのものは同種の、たとえばエア・ラインならエア・ラインだけ、銀行なら銀行という同種のトラフィックが出るところな

らばかなり効率的な使い方ができるかもしれない。しかし、これが異種のコンピュータで異種の業種が入っているにもラフィックの出方、使い方がかなり異なりますので、それをどこで最適化するかというのは、まだかなり大きな宿題があるような気がします。

いずれにしても実験網ですから、研究の形果によっていろいろなことがこれからわかってくるとは思いますけれども、最初のうちはどちらかというとコンピュータ・ネットワークのサブ・ネットだけをつくっておいて、あとで使いたければコンピュータをつなげばいいではないかという考えがあるようです。

コンピュータ・ネットについて大体そんなところではないかという気が、いまのところするわけです。

尾佐竹 ありがとございました。それでは引き続いて大川さんをお願いします。

8. 国際航空通信共同体について

大川 それでは先ほどお話し申し上げた現在私どものやっておりますジャルコムⅡの座席予約システム、これを47年の2月に米州に展開いたしましたのをさらに欧州のほうに延ばすべく現在計画しておりますが、これは皆さま方の御参考になるかどうかわかりませんが、先ほども申し上げた欧州の展開をやるにつかまして米国と違うのは、欧州というのは非常に多国間を結ばなくては行けないということで、米州展開と同じように自社回線を延ばすということも考えられるのでございますけれども、ことばの問題もございまして非常に困難を伴うのじゃないかということで、これも先ほど申し上げたS I T Aという国際航空通信共同体というところのネットワークを使うことを検討しております。現在この国際航空通信共同体のネットワークが欧州にすでにでき上がっているわけです。これのハイレベルのネットワークというのは欧州の主要都市をほとんど結んでおりまして、それぞれの主要都市間は4800BPSで結んでいるのです。それからそのハイレベル・ネットワーク上の、おのおののハイレベル・ステーションからは4800BPSを2400BPSに落としています。2階層ハイレベル・ネットワークというかこうで結んでおります。それでこのコンピュータ・ネットワークを見ますと、特徴として考えられるのはプライオリティーを持たしているということです。というのは、このハイ・レベル・ネットワークの中にテレタイプメッセージも流れているのでございますが、さほどスピードを要望されないメッセージに対してはプライオリティーを下げた送らせるということが考えられている。それからバック・アップ回線の点を見ると、コンピュータ・ツル・コンピュータの区間がトラブルを起こした場合は迂回ルートで違ったコンピュータ・ツル・コンピュータの回線を通して常時通信ができるというバック・アップ体制がよくできているということでもあります。

それからもう1つの特徴として見られるのは、私どもネットワークを使うほうから見ると、ハードにしるソフトにしる標準化というものがあまり思わしく

なく困ることが多いのですが、このSITAのネットワークを見ますと、先ほど申し上げたハイレベルのステーションから4,800から2,400に落として、その先にサテライト・プロセッサーといっているのですが通信制御機、これを通して端末機につなぐ方式を採用しており、標準化がわりあい明確化されています、それに合わせてあればどんなに端末機を持っていてもすぐつながるといふふうに標準化ができております。

それと、これも先ほど申し上げたのですが、いまある回線をニューヨークからつなぐということではありますが、現在ハイレベル・ネットワークは欧州地区からニューヨークに延びているのと、もう1つは香港に延びている回線がありますがどうしてわざわざ遠いニューヨークまで持って行って結ぶかというところ、ハイレベルネットワーク料金体系を見ますと同じ欧州内地域はわりあい安いのです。ニューヨークの場合は米国ですが一応欧州地域内というふうに見ているのです。香港の場合は地域が違いますので料金が約2倍近く高いということからニューヨークで結ぶことに致しました。それともう1つは現在太平洋を通過してニューヨークまで行っている回線、これは現在私どもは海底ケーブルを使っているのですが、この太平洋回線のトラフィック量を現在見ていますと、まだ余裕があるということなのです。それでこの回線をさらに有効に活用するという面からも欧州に行くものも米州に行くトラフィックと同じように太平洋ケーブルを流れて欧州のほうへ行く。

それと国際データ通信をやる場合にトラフィックの内容を見る場合に時差というものが非常にきいてくるわけです。同じ時間帯のところだとピークがさらにピーク化されて、なかなか情報が流れないということになるのでございます。欧州と米州を見ますと、時差の点からいってもわりあい都合よくできている。欧州の夕方がニューヨークの朝方になるということで、ちょうど太平洋ケーブルのあいているときに欧州のトラフィックが流れるということでございます。

それから私たちのやっているこの予約システムの回線を設定する場合に、条

件の1つといたしましてレスポンス・タイムを3秒以内にやってもらいたいというきびしい条件がついたわけなんです。この3秒というと、米州と日本の距離から見ると非常にきびしい条件でございます、この条件を満たすために非常に苦労いたしました。欧州展開の場合はこの3秒というのはとても入りませんので、大抵現在のところ計算しているのは平均5秒以内で欧州の各地からキーをたたけばすぐ回答が返ってくるというふうに考えております。

いろいろそのほかございますが、あまり長くなりますので一応先ほどの国際航空通信共同体についてお話し申し上げて終わらさせていただきます。

尾佐竹 ありがとうございます。

9. 高速ネットワークのユーザー側からの問題点

梶 私に期待されているのは高速ネットワークのユーザーとしての意見だろうと思いますので、だいぶ長い間、10年以上も使っておりますので、その間に感じたことを申し上げたいと思います。

一番最初は値段を安くして欲しいという問題であります。先ほど電々公社のほうからデータ交換網というお話がございましたが、多数のユーザーが共同使用して最小限の制限で非常に多様な使い方ができる、それを許すシステムをぜひ提供していただけると有難いというのがまず第一であります。

電電公社はDIPSという大きなコンピュータ・システムをつくっておられるわけですが、コンピュータ・データ通信のコストが安くないということに関連してついでのことにも申し上げますと、公衆回線の交換は公社が一手に握っていて、そのほかに宅内交換機は普通のユーザーが使っているようで多数のユーザーがマルチ・アクセスができるような公衆回線用の交換機に相当する大型のコンピュータ・システムを公社が作り、各ユーザーが使っているコンピュータは宅内交換器機に相当する、そういう発達の方向があるような気がしています。これは中央集権的でとんでもない思想だといわれるかもしれないけれども、国家的な見地からすればそういう発達の方向も1つあるのじゃないかという予感がするわけです。

2番目は、先ほど申し上げましたように交換を含む非常に品質のいいデータ伝送路を提供していただきたいということでもあります。1つの私の試案ですがPCM回線をPCM回線として民間に開放する手が1つあるのじゃないかと思えます。

例を申し上げますと、アメリカにセントルイスポスト・ディスパッチという新聞があるのですけれども、73年春からPCM回線によるファックスを始めています。日本のPCM24に相当する回線で、1フレーム193ビットのうち168ビットをユーザーに使わせる。残りのビットは同期ビットとして回

線提供者のほうで使用するという形のもので、A T Tの306A変復調器という端末装置が使われています。この方式ではユーザーと公社との間の信号のやりとり、特に同期信号のやりとりは非常にむずかしい。距離によって同期が狂っちゃうということが起こると困るのですけれども、その辺は技術的な問題ですから解決できるとして、こういう装置の使用ができますと、特に大都市近郊の高速データ通信のサービスには非常に有効であり、そして回線の多様な使い方を民間に許すべきではないかという感じがするわけです。

それからもう1つは、いま情報化時代ということが言われてるわけですが、情報といっても人間に伝達する媒体というのがなければ情報は伝わらないので媒体として見た場合いま情報消費量が一番大きい媒体は何かというとテレビでラジオ、新聞がそれに続きます。その次は雑誌ですけれども、これは年代によってだいぶ違います。いわゆる働き盛りというのはラジオとか新聞をよく利用するということらしいのですが、テレビ放送というのは時間、電波の制限があってある程度以上のものは伝達できないという制限がございます。新聞、雑誌は紙資源の枯渇というのが非常に深刻な問題でありまして、新聞による消費は日本の紙資源のうちの20%をこえていると思うのですけれども、それを使ってしまっている。この間石油ショックでとたんに紙の供給がとまりましてページ数を減らさなくてはいかぬという事態が起こりました。

それからもう1つは配達制度ですが、これは現代の社会にマッチしないということもあって、情報のにない手としてもう少し変わったものが出てこなくてはならない時期がそろそろ来ているのではないのでしょうか。こういう社会的要請がそのうちに起こってきて人間と機械との新しい情報伝達系が考えられて、多分それは視覚化され情報を目で見るものであって、なおかつ電気通信メディア、こういうものの組み合わせたものではないかと思うのです。それにある程度個人的な選択の自由のあるもの、現在いろいろ試みが行なわれていますがこういうものがあらわれたときにこのデータ伝送というものが非常に盛んになってくる可能性はあるように思います。

たとえば漢字のメモリーが安くできて、それが入った端末ができると非常に安いコストで情報を送ることができます。大体情報だけを送るのだったら、漢字とかなと交った文章でも大体一字当り12ビットあれば十分送れるわけです。2,000文字もあればよろしいわけですからそうすると非常に安く送ることができます。それから紙がないということがあって、書いたり消したりできるようないわゆるソフトコピーといっていますが、そういうものもおいおい必要になってくるんじゃないか。その情報伝達媒体とデータ伝送の関係というのが今後どういう問題になるかということが、私は特にマスコミの中にいる者ですから気になるわけです。

それからこれは公社側へのお願いに近いのですが、現在帯域圧縮という問題がデータ伝送で非常に問題になっている。この帯域圧縮というのは現段階では端末に非常に金がかかるし、エラーが起こったときにエラーの伝播が非常にこわい。エラーが連鎖反応を起こすわけです。衛星通信というような非常にチャンネルが限られているところで高速でデータを送らなくちゃいけないという場合には帯域圧縮もいいのですが、それより帯域圧縮せず安く送れる回線を提供していただくほうがやはり本筋ではないかと思えます。

最後に人間の問題ですが、長年I、Jを扱ってきた経験からいうと、回線を提供していただく側も利用する側も、もう少ししっかりした知識を身につけていたほうがいいのではないかと思います。特に利用者側は公社から回線を提供されてるわけですが、公社内でどういうふうに信号が流れていてどうなっているかということのある程度知識として持っていないと、とんでもない妨害信号を出すようなことを平気でやる。そういう意味では、私はユーザー性悪説なんです、そういうケースが非常に多い。

逆の場合は、公社側は保全優先でユーザーの事情をあまり考えてくれないというケースもたまには起こる。その辺の知識をお互いに交換するといつか、その辺が今後の大きな課題になると思います。

10. 質疑応答

尾佐竹 どうもありがとうございました。

それではいろいろ御質問をいただいておりますので、グループ分けしていろいろお答えいただきたいと思います。いまでも御指摘あったように電々公社の興さんへの質問が非常に多うございまして、お答えにくい御質問がだいふきているので、お立場お答えにくいことは答えにくいということで御許し頂くとして、一応質問を読みますと、順不同になりますが、山本様の御質問ですが、I規格及びJ規格における回線断の場合の保守及び予備回線の提供の有無はどうなっておりますか、ということです。

10-1 回線断対策

與 I, J 規格についての御質問ですが、一般的にお答えすると、われわれの立場からするとどの回線が大事でどの回線が大事でないということはないわけですが、特に市外回線の場合はそこに重要な情報が伝わっているという考えから、現在かなりの予備回線を持ち、切りかえ装置を持っている。そういうことで、事故がないわけではありませんが、切りかえるシステムをつくっております。

大ざっぱに言うと、たとえば東京と大阪でいうとマイクロ・ウェーブもありますがその他に同軸ケーブルを使った有線伝送路もあるわけで、大体電々公社としては有無2ルートとっているのですが、有線と無線の2ルートに分ける。もちろん無線も1ルートではなくて何ルートもあるわけです。たとえば東京から大阪に行くのにまっすぐ行く方法もあるし迂回していく方法もあるわけです。そういうものを組み合わせて、地震もありましょうし火事もあるわけですが、とにかく伝送路としては同じような原因で全部が切れないというルートをつくってございます。

そのほかにクロスバー交換機を使って迂回中継もやっていますので、一般の電話の場合はそういった点はさらに保護されているわけです。しかし一瞬も切れないかということになると、そうはいかないケースもあるのですが、特に端末の場合は実際はお手上げでして、電話局からユーザーさんへの場合は、そういうことはほとんどないのですけれども万一切れた場合は復旧にかなり時間がかかることもあるわけです。

尾佐竹 私もマイクロ回線の設計のときを存じ上げておることもありますが、マイクロ回線が6ルートあると必ずワン・ルートはスタンバイしておりまして、マイクロ・セコンド切りかえもやっておることは皆さん御承知かと思います。たとえば新潟地震のときには電源がひっくり返って端末がとまったということで、機械は大いじょうぶだったと無線屋が得意になっていましたが、動かなく

れば結局同じだという笑い話もございます。問題はやはり端末に近い方、この場合にどうなるかということが問題ではないかと思ひます。ですから交換局から出てしまつて市外回線に入った場合には相当よくなつておることは、私も知つております。大体交換局に入つてから先、その交換局がつぶれた場合加入者宅をつなげる方法はいまのところないと了解すべきではないかと思ひます。

10-2 48Kbit 交換回線の料金

次は制度上の問題と料金の問題をからめまして御質問が来ております。渡辺様は、48キロビット交換回線の料金、たとえば東京-大阪間の料金の基準はどのような形になるでしょうか。加入電話では4秒7円だがどうなるのか。またI-3規格ですと月21万円、一般に加入電話回線とD規格の回線の料金の分岐点は1日当たり3時間といわれていますが、48キロビット交換回線とI-3規格の分岐点は1日当たり何時間程度でしょうかという非常にむずかしい御質問ですが……。

與 私は営業の担当ではありませんので料金についてはあまりいいお答えはできませんが、実は48キロビット交換網については、まず東京-大阪ということ考えておりますが、実はまだ料金問題でちょっともめております。これは郵政省に許可申請をしなければいけないのですが、現在はそこまで至っていないので、現段階ではお答えできないと思います。

ただ、一般的に申しますと、大体48キロヘルツくらいのところで使うと、現在の専用線では一回線4キロヘルツで12倍になるわけですが、それを5倍か7倍くらいにとどめておりますので、大体その辺にいくのじゃないかという推測はございます。

尾佐竹 どうもありがとうございました。

10-3 共同使用問題

次は名和様の御質問で、コンピュータ間の伝送を高速化するネットを考えた場合、その回線のあきが予想される。そのあきを埋める対策として、系列会社とか、あるいは全然無関係の会社または機関と、相乗りすることが望まれるけれども、法規上はどういうことになるか。どうも興さんの御返答の範囲ではないかもしれませんが、これは皆さんの御関心事だと思いのので……。

興 確かにそういうお考えをお持ちになるのは当然で、先ほど言ったように、利用形態にもよりますが、利用時間が長くてそれでも引き合うという場合は専用線が一番よろしいわけです。しかし実際に使う時間が短い場合は従量制の方が得になり、48キロビットの回線もデジタル・データ交換網の回線もそういうことでして、その方が安くできるということはいえるかと思います。現在それが無いわけで、ない場合どうするかといえば共同使用という形がありまして、現在でも幾つかの会社がやっておられますが、全然無関係ではちょっと困りますが、商売上の関係があれば共同で使うということはよろしいわけです。現在はその辺でやっていただくしかないので、本来なら借りているからおれのものと言いたいところでしょうが、実際にではあいている時間をはかに貸すという事は、公社のやっておる仕事との競合するということもありまして、ちょっと問題があるうと考えております。

尾佐竹 私の伺ったところでは、名前は申し上げられないのですが、ある会社ではその回線を適当に自社のものとして御利用いただいて商売をしておられるところもあるやに聞いておりまして、なかなか世の中には頭のいい方が大ぜいおられるように思われます。

10-4 無人端末における障害時対策

次に、大沢様からの御質問で無人端末制御における障害時のEDPの処理及び運用上の処理についてということですが……。

小笠原 先ほどコダックの話をしました。コダックの配送センター、ノーザン・インフォメーション・センター、NICと呼んでいるのですが、無人でセンターが370、モデル135、それから端末が昔は1130、インテリジェント・ターミナルとして使っておりましたが、最近システム3に全部変えて、同じシステム構成の同じプログラムでやっておるわけです。1130からなせシステム・3に変えたかというところが問題なんです。1つは1130というのは古い機械でございまして、IOを強化するとなるとかなり金がかかる。システム・3のほうがもっと効率がいいということ。

それから無人操作にはどうしてもオート・アンサー装置が必要ですが、ヨーロッパでいまオート・コールをサポートしている国はそんなにありません。イギリス、ドイツ、フランスくらいだと思います。ただオート・アンサーについてはほとんどの国がサポートしております。システム・3でオート・アンサーが使えるということが1つのメリットだったわけです。

それからディスクが経済的に使えるということでシステム・3に切りかえていったわけですが、夕方データを送る際、端末側各国、たとえばドイツから、ベルギーから、デンマークから、フィンランドからセンター、スウェーデンに送るときは人間が介在しております。というのは、センターに夕方データが入っていないと、朝出てきてもう1ぺん送り直して処理して帰ってくるまでに翌日の昼になってしまうという問題がありました。それで夕方3時もしくは4時ころから始めて少なくとも6時までには送ってしまうということです。センターに入力データが入っていると、たとえ返送時に無人でトラブルが起きても朝9時に出てきてそれから人間が介在して受け取ってもまだその日の仕事に間に合う、そういうシステムになっております。

それでプログラムはちょっとおもしろいプログラムでございまして、システム/3のディスクの中にオンラインの専用のプログラムがいくつか同じものが入っております。それで途中で問題が起きるといままでのプログラムを全部捨ててしまっ、新しいプログラムを読み込んでくるという方法をとっているわけです。もちろん伝送を全部最初からやりなおすわけではなく、途中からスタートできます。それはシステム・3のプログラムをRPGで書いてある限界ですが、そういう方法をとっております。

それからもう一つ、これはシステムの対策とは関係ないのですが、実は1,200ビット・パー・セコンドで送ってしまっ、符号圧縮しないでもろくに送りますとかなり時間がかかるわけです。それを約40%の時間で、1時間かかるものであれば、20分で送れるというふうにエンコーディングして送っております。これはヨーロッパ大陸間のダイヤル・アップですから時間が短いほど安いわけです。圧縮して送るためにディスクのスペースもかなり節約になる。そのためにインテリジェント・ターミナルが有効であると同時に、ローカルの処理ができます。いろいろ国によって制度が違いますし給与の制度だとかローカルのフィルム¹の現像の処理にかかわるいろいろの業務がありますので、ローカルの処理もかなりありますから、ミニコンでやるという意味でインテリジェント・ターミナルを使っておるということです。

ただディスクというのは非常に安定度の高い機械でございまして、先ほど言いましたようにI/Oセンターから無人で直接プリント・アウトするということは、メカニカルな部分があっ、ということで、ディスクーディスクでやって、これまで全然問題がないという実績がございまして。

ほかにもどういふ対策があるかという詳しいことはあまりよくわかりません。

尾佐竹 ありがとうございます。

尾佐竹 ありがとうございます。先ほどおっしゃったように、システム/3のディスクの中にオンラインの専用のプログラムがいくつか同じものが入っております。それで途中で問題が起きるといままでのプログラムを全部捨ててしまっ、新しいプログラムを読み込んでくるという方法をとっているわけです。もちろん伝送を全部最初からやりなおすわけではなく、途中からスタートできます。それはシステム・3のプログラムをRPGで書いてある限界ですが、そういう方法をとっております。

10-5 ハイレベル・データ伝送における伝送制御

ついでに小笠原さんにハイ・レベル伝送の動向について御感想がありましたら……。

小笠原 それにはHDLC, (ハイレベル・データリンク・コントロール・プロシジャー)と, SDLC, (シンクロナス・データリンク・コントロール・プロシジャー)と, 2通りの呼び方があるわけですが, CCITT・ISOの7ビット・コード, JIS C IIもしくはASCII, これには伝送制御符号として10個あるわけです。ACKとかNCKだとかDLBだとか, 10個のキャラクター・オリエンテッドの制御符号があるわけです。それをいままではベーシック・モードの伝送制御手順というふうに呼んでおったわけです。それを高速伝送回線を効率的に使うにはどうもそれだけのファンクションでは足りない, 10個の文字だけでは融通性が足らず, バリエーションがあまりにも出てしまうという問題が出てきたわけです。その10個の制約の中でやりくりしてやるわけですから, ルールはルールですがいろいろな変形で出てしまったという問題と, 高速伝送回線や, 衛星中継の先ほどの伝播遅延の長いものについては不適當だということ, ベーシック・モードの伝送制御手順のさらに上ということ, ハイレベル・データリンク・コントロール・プロシジャーという考えが出てきたわけです。これはISOの中でそういう考えが出てきたのですが, 実はIBMが最初にその考え方を提案して, いい方法だということ審議を始めたわけです。IBMはもともとシンクロナス・データ・リンク・コントロール・プロシジャーと呼んでおったわけです。ところがそれは4~5年前です。いろいろ考えてみると, ポイント・ポイントではその方法ですんなり行くのですが, 分岐になるとどうも順方向と逆方向の監視が非常に複雑になるという問題が出てくる。それをはっきり分けようではないかということ——古い方式というのはシングル・ナンバリング方式というのです。フレームが01111110という区切りの中に入っていて, コントロール・ステータスというものがあっ

てデータの中身が来て、チェックが続くというフォーマットがあるわけです。そのコントロール・ステータスのところで、シングル・ナンバー方式でいくとどうも分岐のときに非常に手順がめんどうで、端末の設計そのものまでかなり複雑になるということがわかった。何しろコンピュータとか伝送制御手順というのは技術革新が非常に激しい分野ですからそれを克服するために考え出されたのがダブル・ナンバリング方式という方法です。HDLCとSDLCとやろうとしていることは全く同じです。メッセージ多重通信、双方向通信をやろうということで、しかも高速伝送ですから一々ブロックを送って返事をもらったのでは能率が悪くてしかたがない。それでバッファの数だけ連続して送って、全部よければ1発で全部よかった、バッファの中を消せということになります。悪ければどれが悪いかということになるから伝播遅延が出るとかもしくはメッセージ多重通信をやるときは非常に有効になるわけです。シングル・ナンバリングよりもダブル・ナンバリングのほうが分岐したときに手順がすっきりするということがいま議論の対象でございます。5月にトリノでISOの会議があるはずですが、そこでまた審議されます。

背景というのは大体そういうことです。

尾佐竹 ありがとうございます。

10-6 フロント・エンド・システム

それでは大川さんにフロント・エンド・システムの構想ということについて……。

大川 いま言われたフロント・エンドの構想ということですが、フロント・エンド・システムといってもどういうふうに定義づけるかという点を辞典を調べてみたのですが、辞典には何も載っていないのです。われわれも何の気なしに使っているフロント・エンド・システムの解釈のしかたは、わかっているようでわかっていないと思ったのです。当たっているかどうかわかりませんが、フロント・エンド・システムとはホスト・コンピュータに対する出先のシステムであると考えているわけです。このフロント・エンド・システムの内容も種々雑多で、非常に簡単なインターフェースの装置から非常に高価なデータ交換装置までとても範囲が広いと思うのでございます。

先ほどもお話し申し上げた当社のコンピュータの進行状況を見ますと、それぞれの部門のコンピュータ化の速度が大体同じで、しかも将来の中期計画がはっきりしておればフロント・エンド・システムをつくる上においても非常に設計しやすいのですが、足並みがそろっていない、それから将来計画も変わる可能性が多分に考えられる。そういうことで、ペーパー・プランニングとしてはフロント・エンド・システムすなわちデータ交換装置だということを書いておけば一応りっぱなフロント・エンド・システムのように見えます。しかし、このように計画が一様に揃っていない実態の中でいきなりデータ交換装置を導入するよりも、最初は2つのコンピュータをつなぎ、さらに必要性が出てくればまた次のコンピュータとコンピュータを簡単なインターフェース装置、ミニコンでもいいと思うのです。そういうもので積み重ねていって計画がはっきりした時点でデータ交換装置を考えたほうが現実的ではないかと現在考えております。

尾佐竹 ありがとうございます。

10-7 コンピュータ・ネットワークの制御方式

もう一つ御質問があります。コンピュータ・ネットワークの制御方式としては集中型、分散型、ループ型などがあるが、これらの有効利用分野についてお聞かせ願いたいということです。

これは私から答えさせていただきますが、型にもいろいろあるわけでございます。企業としての型の名称もあれば伝送回線としてのこういう型の名称もあるし、また制御方式、制御回路としての名称、これが全部いま申した4種類の分類の定義があるかと思われまふ。それらをどうコンバインするかという観点ではないかと思うのです。それには先ほど米、いろいろパネラーのお話もございました。

まず第1に経済性、コスト・パフォーマンスをマキシマムにするにはどうしたらいいかという行き方もあるかと思ひますし、これらを具体的に実行する場合に制御の必要な情報量あるいは論理回路をソフト・ウェアなり、それらがどういふふうに分散し、集中し配置されることがいいかという問題と、それらの情報を相互に分散した制御の中にどれだけ送り込み、受け取るべきかということ。

それは制御だけですが、それに対して伝送回線をどうスイッチ・オーバーするか、そのジョブをどう分けるかということによってこれらのとり方が非常に変わってくるかと思ひます。私、実はこのネットワークだけのことを私なりにやってみたこともございますが、ごく常識的な、皆さん重々御承知の結論になるのですが、要は先ほど米、御指摘のございましたように加入者部分が非常にコストを食うものである。これを有効利用すべきだという観点からすればループ型のほうに近くなるし、それが非常に安ければ集中型のほうに移行する。それから複雑なルートを効率よく使おうとすれば分散型になる、制御のほうから行くとそういうことになります。

そうすると、今後は制御に必要なミニマムな情報量、それから情報伝達量と

いうのが比較的大きくなります。そうなった場合に、回線制御用の情報をどうやるか、必要なときに回線をスイッチするのかスイッチせずに置いておくのか、いろいろな手段によってこれが大きく変わってまいります。そこら辺は回線交換の必要性あるいはデータのトランスファーの必要性、その頻度、トラフィックの性質によって結論がいろいろ変わってくるので、その量的な検討がないことにはどちらがいいということは早急には結論が出せない状況でございます。

それからトラフィックとして流れる情報のトータルの量のほかにスピードの問題、それによってコストの配分が違ってまいりますし、それに必要な、たとえば先ほど来話のあったデストネーション・コードとどういうふうに分散してトランスファーしていくか。それとスイッチをどう相関づけるかということで、またこれが非常に大きく変わってまいります。これだけでも詳しくやると1日や2日では済まないくらいの量は十分ございます。小笠原さん、何かつけ加えることがございましょうか。

小笠原 いま実験網でいろいろな型のをやっております、トライ・アンド・エラーということじゃないでしょうか、大学間もしくは研究所間でいろいろ実験網がございまして、時間をかけて何らかの結論が出てくるところだと思えます。

尾佐竹 いまの御指摘のように、どこにどうしわを寄せるかとか、どういう理由のパターンによってどちらに重点を置くかによってだいぶ結論が違ってくることとなります。そういうことで、この御質問に対するお答えにさせていただきたいと思えます。

それでは、また少し電電公社サイドへの御質問にうつらせて頂きますが、

10-8 デジタル交換網の開発状況

その1つは、デジタル交換網の制度、技術の基準、サービス・インの時期、こういう御質問でございますが、デジタルとデータとは違うのではないかとと思いますが、しかるべくお答えをいただけますか。

興 先ほども申し上げたように、数年来研究所で研究しておりまして、これは外国でもやっているわけで、その辺ではある程度歩調が合っているわけです。どうやら試作機ができて、所内実験をいまやっているところです。したがって、それに基づいて来年あたり東京、大阪、名古屋などにその機械を入れて当然市外伝送路も使って実験をしてみたい。おそらく初めはうちの社内のシステムになるかと思えます。それでよければそれを皆さんのお役に立てたい。公社としてもデータ通信というものをやっておりますし、そちらの要望もございまして、当然先ほどからお話があるようにユーザーからの要望もあるので、われわれとしてはできるだけ早くやりたい。しかしその時期がいつだといわれると、なかなかいまの段階で明確にお答えしにくいと思えます。いま私たちの目標としては、51年、再来年には何とか実現したいと思えますが、それを実際に商売するためには実験交換機はともかくとして、やはりもっと固めなければならぬ問題もあるし、伝送路自体もつくっていかねばならぬ。そういうわけで、本格的なサービス・インはそんなにおそくはないと思えますが、いつかということはお答えにくい段階でございます。

料金については、実はこれが1番問題でして、先ほどから言っているように安くしなければ使っていただけませんし、安くしなければならぬはずで。そのためにコンピュータ・ネットワークあるいはデータ通信に最も適したネットワークという意味でデジタル網を考えているわけです。そのほかにいろいろものを乗せてもかまわないわけですが、当面の考え方は、電話のような多重段階のネットワークでなくて、むしろ伝送路としては安くなるはずですから、交換の段階を減らした形でそちらのコストを下げるという観点で何とか安い網をつ

つくりたい。その安い網は、どちらかというといままでは市外料金というのは距離に比例して高くなるようになっていたのですが、コストの中身が変わってくるからそういう点でも幾らか距離の差が縮まるのじゃなからうか、こういう考えでおります。

料金については、何しろいろいろ新しい技術を含んでいるためにあくまでも試算にすぎなくて、いまの段階ではちよっとお答えしかねるわけです。

尾佐竹 ありがとうございます。ただいま御説明いただきましたのはデジタル・データ交換網と理解させていただきましたが、私もデジタル交換網というのをいろいろ考えたことがあるので一言つけ加えさせていただきます。

スイッチするところでデジタルの状態、回線としてはアナログであるという回線網が考えられるわけです。ですからデータ伝送とデジタル交換網というのは必ずしも1対1に対応しているわけではございません。先ほど来、梶さんのお話にもありましたように、A/D変換器をどこに入れるかということですべてが変わるわけでございます。それがえてして混乱して議論されております。たとえばアナログで参りましたものをA/D変換して、そこで蓄積交換ということも可能なわけでございます。それにまたパケットの考え方を入れることも可能ですし、そこでスピード変換をすることも可能でございます。技術的にはそういういろいろの種類が考えられるわけでございます。

いまの御説明なら、データ交換網としてたまたまそれがデジタルに行なわれておるといってございまして、またデータ交換網としても全部がデジタルで、デジタルそのものの交換をしているかというのと、デジタル交換網の交換装置はアナログであったりするわけです。ですから技術的に申しますと、この辺の考え方は少し整理して考えたほうがよいと思われまう。たとえばアメリカのある通信網でございまして、デジタル通信が来た場合にはそのままデジタル交換をする、アナログ通信が来たらA/D変換器を通してデジタル交換をしてD/A交換をしてデジタル回線にする、そういうネットワークがございまして完全に

その逆もごさいます。それによってデジタル回線の自由度を持たせるとい
ことも可能でございます。スピードが全然違ったもの、ビット・レートの全然違
ったもの、同期の全然違ったものを処理することも可能でございます。それは
また将来の問題であろうと思ひます。

10-9 PCM回線の現状と将来

もう1つ方式関係に関して、これも興さんへの御質問です。PCM回線の現状と今後の方向についてということでございます。

興 ちょっとこれも意味がよくわからないのですが、現在は回線としてはFDM回線というのですが、周波数分割的なものでほとんどやっております。ただし、これは電話についてはよかったですのですが、これもPCMという技術ができて電話でもPCM-24という方式もあります。そういった形でPCMを利用して、短距離についてはそういうものを使っています。今後は、やはり方向としてはPCMが主流になってくるのではないかと。特にさっきからお話ししているようにデータ回線あるいはデジタル回線ということになれば当然そういうこととなります。加入者部分は別として、電話局間伝送路というのですが、市外になりますと大体見通しとしては短距離についてはいまあるPCM 24, 方式を使います。それから長距離になると当然その変形になるわけで、たとえばPCM 400Mとかあるいは、20メガヘルツのPCM方式とかそういうものをやっていくことになろうかと思えます。

ただ、途中の段階では現在のFDM回線をPCM-FDMと聞いていますが、交換して送るといふことも考えております。

大体そんなところが現在のわれわれの考え方でございます。

尾佐竹 どうもありがとうございました。

かってですが、これについてもちょっと一言ございます。このPCM回線はそもそもどういうわけで考えられたかということ、結局加入者線多重ということではベルがスタートしたといういきさつがございます。それでPCMがいいということになって何でもかんでもPCM、ほかに方式がないような感じになって宣伝されておりますが、超多重になった場合にはたしてPCMがいいかということについては電電公社でも結論が出ているはずで、超多重のときにPCMが必ずしも得策ではない、1万回線くらいになるとリピーターに非常に問題点が

ございます。それから現在日本で採用しているPCMのハイラーキーとヨーロッパで採用しているハイラーキーが違っております。これは今後の問題でございます。PCMのビット・レートをどうとすべきか、またそれに対してスピードの違った方式を現在のPCMにどう乗せるかという点については、まだ相当いろいろ検討すべき余地が残っております。現在のPCM-24あるいはいま奥さん言われたような方式がほんとうにどこまで入れるのかがいいか。それから現在回線とのインターフェースをどうするか、それからデータ通信回線のスピードに対してどういうインターフェースを持つかという点は、今後の残された課題であろうと思われまして。

たとえば、それを現在のPCMのビット・レートに乗せていくのか、それとも別な方法でPCMを使うのか、あるいはまたPCMを別な方向に乗せていくのかということが今後の問題だと思われまして。

ですから、これは伝送の点、たとえば光通信、ミリ波通信の場合には伝送路特性上からPCMが有利であろうという結論になっておりますが、同軸超高速という場合にははたしてPCMはどのような形の中継器を使ったらいいだろうということは現在問題でございまして、西ドイツあたりは別のアナログ中継方式を導入しているという動向でございまして、そういう点で、これから公社さんとしてもいろいろ検討されると漏れ承っております。

10-10 広帯域回線交換システム

もう1つ興さんに御質問がありまして、広帯域回線の交換といったニーズは出しておりませんか、あるとすればどのようなシステムを計画されておりますかということですが……。

興 交換のニーズというのは、48キロビットなどを例にとれば、そういう形でやはりコンピュータ間通信というものがどうしても対象になるわけです。普通のもはそういう形では必要ないわけで、もう1つファクシミリがありますが、そういう点での御要望があるということで、48キロビットというサービスをやろうとはしておるのですが、正直なところを申しましてこれについてお客さんが殺到しているというふうではないわけです。むしろこれは技術のほうがある程度先へ進んだというのかユーザーさんのほうはまだそういう考えに達していないのかよくわかりませんが、今後の方向としては先ほどから言っているように広帯域高速回線の交換という要望は当然出てくるわけでありまして。いまの段階としてはまだそこまでいっていないのじゃないかという感じが私としてはしております。

尾佐竹 ついでに梶から一言……。

梶 IとかJの回線ですけれども、大体そういう回線を専用線として持っている企業というのは情報処理に非常にピークのあるところだと思うのです。そのピークに合わせた処理能力を持つためにI、Jを借りている。そのためにあき時間を何とかうまく利用する方法がないかというのが共通の関心事だと思うのです。

新聞社の例をちょっと申しますと、新聞社は大体ピークは夜来まして、昼間は非常にあいているケースが多い。どうするかというとそのあいている時間は帯域を周波数分割して社内交換電話その他に使っているのです。たとえば新聞社ですと大阪、名古屋、東京、札幌、それから北九州、そういうところに支社があるわけですが、その間に広告とか紙面編集上のいろいろな情報の連

絡、記事の伝送、その他いろいろと業務上の連絡がたくさんございます。それで分割して、中にファクシミリもありますしデータ伝送もあります。分割して使っているのが実情です。J規格の場合は帯域は5G(G:群 4.8 KHzの帯域のこと)分12チャンネルが5つあるわけですが、Cパイロット信号が入っていたり、位相特性がよくない部分があったりして実際にデータ伝送とかファクシミリに使える帯域はまん中の3G分くらいで、残りの2G分電話24チャンネル分位は実をいうと使えない。その部分はどうしてもほかの用途に使わなければならないので周波数分割して常時電話に使っているのが実情です。

それからI規格の場合は、日本の回線は外国に比べてずば抜けていいですから、全帯域データ伝送あるいはファックスに使えるわけですがけれども、先ほど申し上げたように使っていないときに周波数分割して電話に使うて、電話代の支払いを減らすという方法でやっております。ほかにもいろいろ使い方があったら、逆に教えていただきたいくらいですが……。

尾佐竹 大川さん、広帯域高速回線の御要望などについて何かございませんか。

大川 いまのところ、うちはトラフィック機能からいくと大体行けるのじゃないかと思えます。

尾佐竹 小笠原さんからも1つ……。

小笠原 先ほどITPSというインターナル・テレ・プロセッシング・システム、グローバルなシステムの話をしました。かなり電報文がありまして、センターがメッセージ交換とデータ処理と両方持っているわけです。

ロンドンにあるのが世界じゅうの営業体から上がってくるデータ処理のセンターでございまして、メッセージ交換システムがニューヨークにあります。それから工場と工場の間、磁気ディスク、磁気ディスクのバルク・データがあります。ということで、電報文、データ処理、バルク・データというふうに多重化して使っておりますが、大西洋では電話も入っておりますということで、各種の通信ニーズを集合するのが1番効率的な使い方だと思います。ただ、全

部2.4時間ぐるぐる回っておりまして、しゅっちゅう流れているわけですから、効率がいいことは考えられるわけです。ただここで問題なのは、太平洋衛星中継の問題でございまして、これは日本航空さんもほかの商社さんも皆さん持っている要望だと思っておりますが、それは電話級回線上のデータ伝送速度の制度的制約と料金問題です。日米間の国際回線はちょうど太平洋のまん中で切って、日本側の料金が1カ月電話級で370万円、アメリカ側半分は7900ドルですから約240万円、月間で130万円違うわけです。ちょっとこれは日本側が高過ぎやしないか、この辺をちょっと安くしてもらえともう少しグローバル・システムが発展する余地があるような気がするのです。去年のコンピュータ白書の中にも、グローバル・システムを目指してということで、何もこれは外国の企業が、日立マーク・スリーだとかほかのところはグローバル・システムを日本に伸ばすというばかりじゃなくて、日本の企業はこれから大いに企業活動にしても学界活動にしても大学のコンピュータ・ネットの国際協力にしても発展してくるだろうと思っております。その辺、技術的には可能であるにもかかわらず、どうもそうならない。この辺が改良されるといいと思います。

尾佐竹 ありがとうございます。

私も一言つけ加えさせていただきますと、どこまでを広帯域と考えるかという問題があるのですが、先ほど来指摘されておりますように加入者側、それから伝送路側、交換側と分けて考えますと、特に長距離の場合伝送路側の変調方式が問題になってくるわけです。伝送路自体としては現在普通いわれているような1メガくらいまではどうということはないわけでございますし、現在では4メガ、10メガ、20メガ、60メガまで伝送路は働いておるわけでございます。

それから交換機のほうからいいますと、現在のクロスバー交換機、また最近実用されている電子交換機の場合にはメガヘルツ帯域のものは簡単にいまのままに交換が可能なわけです。クロスバーの場合ですと、現在のものは1メガくらいと考えるとほうがいいのではないかと思います。それをただ音声だけ通してい

るというのが現状で、あと手直しすれば技術的にはどうということはありませんが、長距離伝送路の国際回線のような場合だと、いろいろな変調方式をとっておりますので、その変調方式のとり方によって、いろいろ問題点が出てくるわけでございます。しかし技術的にはほとんど全部やればやれる問題になっておるように私は理解しております。またいまのお話のようなこともありましようし、いろいろ皆さまの御要望その他によって施設側ではいろいろ考えるのではないかと考えております。

1997年，在“九五”计划的指导下，中国开始实施“科教兴国”战略，把教育摆在优先发展的战略地位，把科技摆在关键性、先导性的战略地位。在这一战略指导下，中国开始实施“科教兴国”战略，把教育摆在优先发展的战略地位，把科技摆在关键性、先导性的战略地位。在这一战略指导下，中国开始实施“科教兴国”战略，把教育摆在优先发展的战略地位，把科技摆在关键性、先导性的战略地位。

請求 番号	日 48-5	登録 番号		
著者名	日本情報開発協会			
書名	高速回線網のデータ処理利用に 関する問題点の研究			
所属	帯出者氏名	貸出日	返却 予定日	返却日

禁 無 断 転 載

昭和49年7月 発行

発 行 者 日本情報開発協会
東京都千代田区霞が関3-2-5
(霞が関ビル30階)
電 話 (581) 6401