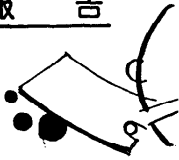


## 報告



## パネル討論会

## デジタル通信と情報処理

昭和60年前期第30回全国大会<sup>†</sup>報告

## パネリスト

馬渡 賢治<sup>1)</sup>, 小野 欽司<sup>2)</sup>, 田中 英彦<sup>3)</sup>松下 温<sup>4)</sup>, 八木 駿<sup>5)</sup>司会 戸田 巖<sup>6)</sup>

司会 きょうは「デジタル通信と情報処理」という題でその分野でご活躍中の、5人のパネリストに、技術の展望とか、当面の問題について、ご討論いただくと思います。

最初にきょうのパネルの趣旨を簡単にご説明いたします。

最近電話網も64キロビット、16キロビットなどデジタルな形で音声、文字、データ、画像などを統一的に運ぶようになって参りました。衛星通信も出てきたり、LANとか、VANとかが出現して、電気通信技術の進歩は著しいものがあります。したがってコンピュータをいろんな端末に接続して、コンピュータがデータだけでなく、画像とか音声とか、いろんなメディアの情報を処理するということが出てきております。

このように通信技術、特にデジタル通信技術とコンピュータのかかわり合いが、最近変化してきております。具体的にどんな変化が起こっておるのか、今後どうなるのかを少し議論してみようというのが、きょうのパネルの目的でございます。

討論の順序としてまず通信技術がどうなっているかということから始めるのがオーソドックスですが、多分ここにおられる方はコンピュータのほうに得意の方が多いいと思います。逆にしましてコンピュータから見て、最近の通信というのはどうなっているか、という話を最初に八木さんにさせていただこうと思います。

引き続きLANとかVANとか、最近のコンピュータがらみのネットワークを、なんであるか、どう作っていくのかを松下さんをお願いします。コンピ

ュータや端末が通信を行うための論理体系であるネットワーク・アーキテクチャについて田中先生にお話しいただきます。最後にデジタルの通信網とは、どういうふうにできてるかという話を馬渡さんと小野さんのお二人で分担して話していただこうと思います。

私どもが討論したいと考えております問題を最初に紹介しておきます。衛星通信が最近出現してきたので、それを使ったコンピュータ・ネットワークはどうなるのか、LANと公衆網、たとえば電話網とかデータ網をどうつなぐのか、事業所の中で行う通信について、PBXとLANとはどう使い分けるのか。また、PBXに計算機をつなぐときに、どんなインタフェースでつなげばよいのかという問題があります。

それからVANと公衆網の新サービス機能であるテレマテックとは、どんな関係にあるのか。こういう関係の国際標準化というのはCCITT・ISOで、両方でやってるんですが、どういう関係になっているだろうか。

最後に、デジタル網とユーザのインタフェースもデジタル通信と情報処理という点から見ますと興味ある課題じゃないかと思っております。

時間があればこれら全部、またこの1部を討論したいと思っておりますし、皆さんのほうからも討論したい項目があればいただきたいと思います。

八木 八木です。今、戸田先生からご紹介ありましたように、情報処理側から見た通信という形でお話ししたいと思います。

情報処理から見て、情報をどう扱っているかと言いますと、情報を移動すること(通信)、情報を加工すること(情報の処理)があります。そして蓄積すること、データベースと言うんでしょうか、ファイルと言うんでしょうか。きょうは、その中で情報の移動に

<sup>†</sup>日時 昭和60年3月15日(金)、12:30~14:45

場所 工学院大学

1) 武蔵野通研, 2) KDD, 3) 東大, 4) 沖電気, 5) 日電,

6) 日本電信電話公社

ついてお話しします。

通信とは、情報の内容を変えることなく場所を移動すること、と定義しますと、情報を転送しやすい形に加工することは当然あり得るわけです。内容さえ変えなければ、コードを変えたり、フォーマットを変えたり、あるいはメディアを変えたり、いろいろな形で相手側に渡されていきます。しかし、相手側に渡ったときもとの形にもどらなければなりません。

現在われわれが扱っている「情報の移動」について整理します。従来の私どもが使ってきたものは電話が主体です。その他、メッセージ通信、あるいはファクシミリもあります。データ転送、データ通信があります。ラジオも1つの媒体です。テレビもあります。最近では電話会議、テレビ会議、それにテレメータリング、あるいは音声メール、電子郵便、ビデオテックス、テレテックスなど、いろいろなサービス、あるいはメディアが使われています。従来は音声を中心に使われてきました。多少電信もありましたけど、音声を中心でした。D-1規格4キロヘルツの帯域があればすべてことがすみました。したがって4キロヘルツをベースにした網が引かれてきました。最近のように多様なメディアが要求されますと、その中に音声の他、音楽、文書、いろいろな信号、コード、静止画像とか動画とか、いろいろなものが入ってきます。従来の音声ですと大体64 kbpsです。品質を落せば16 kbpsでも十分内容は通じます。音楽になりますと2万サイクルと言いますから、20 Kヘルツぐらいです。文書ですと、人間が介在することから1200 bpsぐらいあれば十分でしょう。オンオフ信号ですと、1200 bpsぐらいです。ただ、電力制御になりますと、こんなスピードじゃとてもだめです。コード伝送になりますとコンピュータがからんできます。そうしますと64 kbpsとか、120 kbpsぐらいです。それから、静止画像になりますと、大きさにもよりますが2400 bpsから、48 kbpsです。動画になりますと、テレビですから、4.8 Mbpsとか6 Mbps、あるいは高解像度になりますと10 Mbpsとか、自然画像に近いものが要求されますと従来の形の通信ではいかなくなります。

情報処理側から見て通信網は、まず、通信回線があります。その通信回線を使って、交換処理があります。さらに通信処理があります。その上に、情報処理、あるいはデータベース、端末ですと、人間と機械とで処理する分野があります。

通信回線にはいろいろあります。従来はアナログの

回線を使っておりましたが、きょうの話題になっておりますデジタル回線も使えます。媒体という面では、ツイストケーブルみたいなメタルケーブル、高速度になって同軸ケーブルとか、マイクロ回線、最近ですとシチズンバンドなどの無線、あるいは衛星通信が使えます。高速度の光通信もあります。

交換処理のほうを見ますと、1つは回線交換、それから蓄積交換、その蓄積交換の中でも特に決められたフォーマットを使うバケット交換とメッセージ交換があります。

情報処理から見た問題点は、いわゆる通信処理という処理があります。大きく分けますと変換サービスと通信サービスに分かれます。この部分は一体処理なのか、通信の1部なのか、先程のように通信というのは、内容を変えず伝送すればいいという定義をしますと、まさにこの部分は通信の分野に入ります。いや符号変換であろうとフォーマット変換であろうと、データ処理の1部だと考えれば処理の分野に入ってしまう。

通信処理と情報処理に分けたとき、ここはどちらの分野なのかというグレーゾーンが存在します。この辺が情報処理から見ているいろいろの問題があります。従来ですと全部こういった部分はコンピュータで処理しています。最近のVAN(付加価値通信)になりますと、この辺は通信側でサービスします。情報処理から見れば、機能が少なければ設備が安くなると言えますので、非常にいいわけですが、一体この辺のサービスがどこまで受けられるかということがコンピュータ側から見た1つの問題でございます。システムとしてみたとき通信機能はもたなければいけない、処理機能ももたなければいけない、ファイリングするファイル機能ももたなければいけない、どうしてもこの3つの処理機能はもたなければいけません。最近のように端末自身に高速のプロセッサが入ってきますと、この中でかなり処理するようになります。だんだん処理用プロセッサはいらなくなってしまうのではないか、分散化されてくるんじゃないか。ファイル処理は、ファイルを他人と共用しようとか、自分が出先から使おうとしますと、共用ファイルはどうしても残ってくるでしょう。通信用のプロセッサも必要です。こういったプロセッサが3つばらばらなこともありますし、場合によっては1つのプロセッサで全部まかなう場合、2つに分かれる場合、いろんなケースがあります。

松下 私はそれでは、通信の中味というものが、

今、戸田さんと八木さんのお話で大分明確になったと思いますので、VAN と LAN の動向を解説してみたいと思います。

国内 VAN の動向は中小企業 VAN というのが 57 年の 10 月に郵政省の臨時暫定処置法で認可されまして、57 年に 4 件、58 年に 9 件、59 年には月に 4 件のペースで申請がございまして、現在 180 数社が届出をすましております。その中で圧倒的に流通関係の VAN が多く 39 件、次に運輸、クレジットとつづきます。それらの VAN 参入の意図を考えてみますと本業の経営の効率化というのをを行うという VAN と、情報資源を有効利用しようというものと、本格 VAN のための実績作りをやるというものとに分類できます。

最初の本来業務の経営の改善という点では、運輸業界が典型的な例でございます。配車情報とか荷物の追跡情報とか効率的に配車計画を立てるための自社の前オンラインデータ通信で、それにいくつかの荷主を加えたという程度のネットワークです。

VAN の典型的な例は 2 番目の意図に見ることができます。情報という資源、これを有効利用しようというのが VAN の最も重要なねらいでございます。特に、消費者と生産者が組む流通ネットワークにそういう例を見ることができます。

1 つの例として、大阪の薬品、小売のボランティアチェーン、ファルマというのがございます。薬品メーカー 5 社と問屋 22 社、薬局 183 社、がネットワークを組んでいます。

ネットワークは受発注データの仲介と売れ筋動向の分析をやってくれるわけです。チェーン店からの売上げのデータが分析され、単品ごとに、地域別、メーカー別に売れ筋ランキング表が作られるわけです。その情報がそれぞれのチェーン店とメーカーに行くわけです。メーカーにとりましては、1 番わからない最前線の販売情報が入手できるわけです。これによってマーケティング戦略が立つわけです。今企業にとってマーケティングが一番むずかしい、ほとんど経営者の勘でやってるわけです。それが最前線の情報が入ってくるわけですから、きわめて効率的に生産計画を立てて、どういう方向に動くべきかの判断ができるわけです。メーカーにとって、こんなにすばらしい情報はないわけです。小売側（チェーン店）も、なにがどれだけ売れるということが迅速につかめるわけですから、在庫手当を迅速化でき、非常にこの品物が売れるからも

う少し値下げしろというメーカーに対する価格交渉を団体で行うことができる。同時に、問屋とメーカーからばらばらにきた請求書がネットワークで 1 枚にされるわけです。

このように VAN はきわめて社会に大きなインパクトを与える要因になるわけですが、ネットワークの主たる目的が、今申し上げましたように、従来は事務処理の簡略化、迅速化、通信コストの削減という点に重点がおかれまして。今後は、ネットワーク化の主たる目的がより戦略的な意味をもち始めます。今までリソースとえば、人、物、金だったわけですが、それに第 4 の資源として、情報がきわめて大きなウェイトをもつようになる。ファルマの例で消費者と生産者が直結した例をご紹介しましたが、情報を的確につかむと、効果的に判断がでる確かな経営計画を立てることができるわけです。すなわち情報というのは、きわめて大きな意味をもち、それが VAN で実現できるわけです。

情報という観点から、VAN が一般産業分野にどんなインパクトを与えるかを考えてみますと、1 部既存業者の特定機能に強い影響が出ることが考えられます。特に流通や商社の分野です。流通関係の人たちは、自分たちの存立基盤をおびやかされかかっているわけですから、それに必死になって防戦、防衛しようとしているわけです。いわゆる流通革命が生じかねないわけです。今後、流通機構は、どんどん VAN により改善され、物流のコストが下がることが予想されます。そういう意味で、流通業界や商社に大きな影響があるだろうといわれているわけです。さらに、顧客のふん取り合戦が熾烈をきわめ、利害の対立が鮮明化します。また同時に企業格差が拡大して、企業グループの再編が起こる可能性もございます。すなわち、第 4 の資源である情報をうまく使うか使わないかによって、企業格差が大きくなることが考えられます。

第 4 番目としては、ネットワークという仲介物を通して、企業が新しい分野、異業種に参入するということも考えられます。これが VAN のもつ、大きな社会的インパクトと私は考えているわけです。

サービスの面から考えると受発注データですとか、売れ筋ランキングなどがありますが、今後、どういう情報が重要であるかは現在判断しにくい状況にあります。

次にローカルネットワークに関する動向の説明を致します。オフィス内もしくは工場内で、ほとんどこ

におられる方はご経験かと思いますが、電話を回しまして1回で相手の人が居合わせる確率は、平均で25%ぐらいといわれています。多くは、常に相手かいないということが起こるわけです。誰かが電話番をしてるわけです。誰々課長さんは席をはずしております。どこどこへ出張しております。それが生産の現場だったり、製造の現場だったり、もしくはプログラマの製造現場だったら、これほど生産性低下を招く原因はないと思います。

そういう背景から、オフィスオートメーションの骨格は、通信の改善をすることがポイントであると判断いたします。電話は現在の文明の利器の最たる1つでございます。電話なくて、われわれはビジネスをやることはできませんが、今申しました欠陥があります。それを補うものが必要になります。工場やオフィスに導入されるネットワークに要求される機能を、ここで、整理してみます。

大量のファイル(プログラム)、静止画、ドキュメント、ファクシミリなどをA地点からB地点に送ることがあります。それゆえ、非常に広帯域の伝送路が必要です。

このようなバースティラヒックに適合しなくてはなりません。たとえば、光ファイバのローカルネットワークで言いますと32メガぐらいのものが今実用になっており、イサネットタイプのもので10メガぐらいのものが実用になっている。そのLANのもつ広帯域を誰もが享受できなくてはなりません。それを周波数分割なり、時分割して、1人当り64Kにするのでは意味がございません。誰でもがそのLANがもつ瞬間風速を享受できるということが、最も重要な要求の1つです。

次に、オフィスでは、時々なになに委員会とか、なになにプロジェクトチームですとか、いろんなチームが編成されたり消滅したりします。そういうグループの人たちにあるメッセージを送りたいことがあります。すなわち、放送機能(ブロードキャストプロパティ)がネットワークになくてはなりません。1回の通信で1つのメッセージが、そのグループ全員に伝わる必要があります。この機能は今後のオフィスの環境を見ると非常に重要だと思います。

第3番目に重要なのは、いうまでもなく、データと音声統合して扱えることです。これがなくては、今後のオフィス、あるいは工場のネットワークの要求に答えることはできません。

4番目の要求として、迅速に提供しなければいけないメッセージを緊急に流せるという機能(優先伝送)があればよりいいといわれています。

これらの4つの点を満足できるものが、最終的にオフィスの構内網として生き残ると考えられます。現在ではローカルネットワークとPBXという2つの構内網がございます。どちらがこの4つの条件を満足できるか、後程の議論にしたいと思います。

最後に私に与えられた課題としてLANと公衆網の接続の問題があります。公衆網と言えばDDXの回線交換とパケット交換がございます。大量の端末を収容するローカルネットをそれらの公衆網に収容すると、どういう問題が発生するかです。通常LAN内の端末のアドレスをどうやって指定するか、それが1つの問題でございます。

それから公衆網がもつ端末インタフェースと、LANがもつプロトコルとの相異をどのように整合したらいいかも問題の1つです。また、通常LANは非常に高速で、公衆網は遅いわけです。その速度のバランスをどうとるか、この辺がシステム設計上ではきわめて重要な点になる。

さらに、障害切り分けのための折り返しチェック機能がLANもしくはゲートウェイに要求されるということは言うまでもありません。この辺が議論の対象になると思います。

田中 私からこれからしゃべろうということは、さまざまな要素技術がある場合に、それらを組み合わせるどうすればいいかという、整理学です。つまり、ネットワークアーキテクチャですが、それについて3つぐらいの観点から述べてみたいと思います。

最初はネットワークアーキテクチャの位置づけということで、これにも3つのポイントがあります。1つは通信系が複雑になることに対する対処策です。つまりバーチャルマシンを作っていくという話です。

もう1つは標準ネットワークアーキテクチャとしてのOSIです。各社が独立にさまざまなネットワークアーキテクチャを作ってくると、次にはネットワークアーキテクチャ間の接続が問題になってきますが、その橋渡しとか糊として機能するのがOSI、オープンシステムズインタコネクションです。

もう1つは通信と情報処理のインタフェースという話です。通信は通信だけでどんどん複雑化していきますし、情報処理は情報処理で違う形で複雑になってゆくわけですが、そういうときに互いの終端点を考えて

複雑さを他に見せず、両端のインタフェースをうまくとるとというのがネットワークアーキテクチャのもう1つの役割であろうと思います。

次に、ISO で規格化しております OSI の現状を少し見てみますと、有名な7層モデルというのがございます。国際標準にすでになっているものには下のほうのデータリンク手順のほか、上位層ではトランスポート、セッション及びリファレンスモデルがあります。国際標準案、DIS に関しましては、ネットワーク層のサービスとか、プロトコル、それからコネクションレスデータ転送、すなわち、トランザクション処理とか、データベースアクセスなどに便利な転送法などがあります。

それから分散データベース処理などに便利なコミットメント・同時性制御・回復制御、抽象シンタックス記法などが今回 DIS に登録されることになっております。

それから草案、DP は、20 件以上存在します。この2月パリで行われました SC 21 会議においても19件の登録が決定しております。プレゼンテーション層のサービスとプロトコル、それから種々のアプリケーションのサービスとプロトコルがすでに DP です。

それからこれに対応いたしまして、JIS もどんどん作っていくことを工業技術院のほうで考えておられるようです。

こういった OSI の、諸システムとの関連という見方からすると、4つぐらいあるかと思えます。1つは LAN と OSI の関係です。ISO では、下位の2層に位置付けたいくつかの標準案が作られています。それから ISDN、これは下位3層と関係してくる話だろうと思いますが、それと OSI との位置付け関係、さらにテレマティークのアプリケーションとの関係、この辺の議論がまだ残されております。

それから MHS、メッセージハンドリングシステムなどが関係してくるポイントだと思えます。

次に今後重要なのは、実装の技術です。これに関してはプロトコルを形式的に記述する言語、が DP になっております。それからコンFORMANCE試験、つまり、製品をチェックしたり、テストする手法で、これも検討が行われておりますし、重要なものです。

また、多くの製品が作られ、それぞれが OSI 規格に合っていると思っても、それらを接続すると完全には機能しないのでは困るわけです。そういったときに OSI に合っていることを認定してくれる公的機

関というものが今後必要になる可能性があります。電電公社も今後は公社でなくなるわけですから、こういう認定機関を作るのは、問題多いかもしれません。

もう1つはインタフェース問題です。OSI を議論するときはインタフェースという言葉はあまり使わず、サービスという言葉が使われておりますが、ここで述べるインタフェースというのは、もっと大まかな意味でのインタフェースです。2つポイントがあります。

1つは OSI すなわちオープンシステムの相互接続を議論している場と、ローカルな計算機、つまり OS ですね、との関係です。従来の OSI は、ローカルは切り捨てて、OSI の中だけで議論しておりましたから非常にきれいな体系ができておりましたけれども、資源管理とか、ジョブのアカウント、さらにファイル転送時にローカルなディスクにアクセスする場合どうしてもローカルなシステムとの関係が必要です。その辺で美しさがやぶれるのですがその整理が、まだ残っています。

さらには網を利用するときの標準的なサービスセットという考え方の整理がある。つまりユーザのプログラムから、オペレーティングシステムや網アクセス法を経由して、OSI を制御するプログラムを利用する場合のインタフェース、これがまだまだすっきりしておりません。網利用のサービスセットとして規格化が行われておりますのはファイル転送、ジョブ転送、仮想端末などです。しかし、直接それをユーザのプログラムが使うわけではなく、そのあいだにはなにかもうちょっとプログラムにとって使いやすい形とするための変換プログラムがいろいろあります。したがって、プログラムインタフェースとか、言語からネットワークアーキテクチャを使うときの使い方などがまだ残されている部分です。さらには対話型インタフェースも必要でしょう。

現在の VTAM は以上のようなインタフェースから見れば、かなり下位のインタフェースに相当するかと思えます。

最後に今後の課題でございますが、まずはアーキテクチャ問題があります。現在の OSI は、通信に閉じたモデルになっておりますが、データベースやグラフィックス及び、オペレーティングシステムなどを融合してもう少し見やすい、考えやすいモデルというのがやっぱりいるんじゃないか、という話です。

それからセキュリティ機能の位置付けですがこの進展が必要です。さらにネットワーク層の整理という問題です。ネットワーク層は大変な状況にあります。つ

まりトランスポート層とデータリンク層、それぞれにはなん種類ものプロトコルやサービスがあり、それらにはさまざまなネットワーク層は、あらゆる組み合わせに対しての橋渡しをする役目がある。今のところあらゆる組み合わせを考えているものだから大変です。もう少しすっきりさせる必要があります。

それからプロファイル選択があります。つまり、各層内の諸クラスをどのように選択して1セットとするかです。次に主通信系との関係があります。すなわち、電話、テレビ、などとの関連は、まだ OSI でははっきりしているわけではありません。これは結局は時間の問題じゃないかとも思いますが、いつ頃になるだろうとか、また本当に融合させるのがいいのかどうかを検討する必要があります。

それから管理機能の充実が必要です。サービスベースというのは私の作りました言葉ですが、いろいろの計算機もっている機能をユーザが容易に組み合わせ使えます。そのようなユーティリティサービス、水道みたいなユーティリティ、これが必要になると思います。情報システムを非常に便利にユーザが使いこなしていくためには、今の OSI はいかにも原始的で、もっと組み合わせを支援する機能を研究する必要があります。

あとは国内の標準化機構ということで、世の中に標準が2つあっては困りますからこのことに関しましては、できるだけ調和してほしいと思います。

馬渡 馬渡でございます。私はデジタル網が今後どのようなようになっていこうかという観点で、話をしたいと思います。

先程松下さんのほうからボイスと、ノンボイスの両方を統合して扱えるサービスが非常に大事だというご指摘がございましたが、デジタル網はこのようなサービスを実現する基盤のネットワークです。

ここで言うデジタル網は ISDN と同じ意味で使っています。CCITT でも ISDN の検討が進んできており、かなり骨格がはっきりしてきました。

ISDN を最初定義したのが 10 年ぐらい前になりますが、ネットワークの中の交換機であるとか、あるいは伝送路をいろんなサービスで共用しようということで検討が進んできたわけです。しかしこの定義では、ユーザの観点がぬけていることに気がきまして、最近の定義は同一のユーザネットワークインタフェースで、広範囲なサービスが提供できるネットワークが ISDN ということになっています。これを多目的イン

タフェースと言っています。このインタフェースをユーザが使いやすいものにしようというわけです。ここに着目しているいろいろ話をしたいと思います。

まず ISDN の機能について説明します。これをケイパビリティと言いますが第1に、ナローバンドケイパビリティです。要するに、64 K ビット程度の回線交換機能です。

次にブロードバンドケイパビリティ、これは 32 メガビットとか、100 メガビットとの高速の回線交換機能です。

ISDN の1つの特徴はパケットスイッチングケイパビリティがあることです。回線交換とパケット交換を含めたものが ISDN ということです。それから CCS という共通線信号を運ぶ機能があります。これも1つのケイパビリティとして存在し得るということです。こういう種々のケイパビリティを、多目的インタフェースでもって全部アクセスできるようにするのが ISDN の基本的な考え方です。

プロトコルのレイヤでみますとベアラーフンクションである、レイヤ3までとレイヤ4以上のハイレイヤファンクションに分けられます。先程説明した種々のケイパビリティはローレイヤファンクションですが、これにハイレイヤファンクションが、いろいろくっついていくという形になります。

ISDN につながる端末にはまず、ISDN の標準端末があります。多目的インタフェースに合った端末です。これにはシングルとかマルチプルなどのいろんなインタフェースの形態があります。それからもう1つが、PBX、LAN です。これも ISDN から見ますと1つの多目的インタフェース上でつながります。

それから当然ながらインフォメーションプロセッシングセンタというのも同じインタフェースでつながるわけです。要するに ISDN というのはこういういろんなものが、同じインタフェースで自由に通信ができるということです。

ここでちょっと細かくなって参りますが、ユーザとネットワークの約束ごとを、どこで決めるべきかということがインタフェース上重要となります。まず加入者線に直接インタフェースをもつ NT1 というのがあります。NT1 は網終端装置の略称で別名 DSU というふうにも言いますがレイヤ1を終端する所です。その次に NT2 があって、これが宅内制御装置であり、レイヤ2,3のいろんな制御機能を分担します。その下に端末が接続されます。NT1 と NT2 の間を T 点、

NT2と端末の間をS点といい、この点を標準化の規定点としています。

ISDN標準端末でない既存の端末はたくさんあります。こういう端末をISDNに接続したいときは、アダプタを介して接続します。この点をR点といいます。

一般の端末の場合はT点、S点の選択ができますがPBXやLANの場合はT点となります。つまり、PBXやLANがNT2に相当するわけです。

次にインタフェースのチャンネルというのがどういう構造になっているかを説明します。先程言いましたように、いろんな端末速度を扱えるようにしたいわけですから、どういうチャンネルを用意するかというのは非常に大事になって参ります。インタフェースを大きく分けましてベーシックインタフェース、それから多重インタフェース、それから高速インタフェースの3つがあります。ベーシックインタフェースは、B+B+Dというチャンネル構造です。Bは64Kの情報チャンネルで回線交換用のチャンネルです。しかし、パケット交換サービスにも使えます。その場合は網内のパケット交換機能までは回線交換ベースで接続し、その後はパケット交換接続となります。それからDチャンネルは16Kの信号チャンネルです。またパケット交換用の情報チャンネルとしても使えます。

このように、ユーザはBチャンネル、Dチャンネルをそれぞれ選択することによって目的のサービスを実現することができます。

多重インタフェースというのは、大体ベーシックと同じですが、Bチャンネルの数をたくさんふやした23B+Dという形を多重インタフェースと言っております。Dチャンネルはベーシックインタフェースにくらべて信号をたくさん送ることになりますから64Kになっています。多重インタフェースはPBXとかLANなどの大きな規模のシステムに対して用意されたものです。B、Dチャンネルの使い方に関してはベーシックインタフェースとまったく同じであります。

最後に高速に対するインタフェースであります。これについてはまだ固まっておられません。方向としては384Kビット×Nとか、1536Kビットとかが議論されている段階で、今後はこれ以上の高速のものの標準化がなされていくと思います。

今のところは3つのインタフェースに分かれておりますが、もっと使いやすいインタフェースということで、 $n \times B + n \times H + D$  というような、複合インタフェースが標準化されるのではないかと思います。

ベーシックインタフェースに話をもどりますが、このインタフェースの特徴はバス形式をとっている点にあります。バス状のインタフェースに電話機、ファクス、データ端末などの種々の端末を複数接続できます。この端末はD、B、どちらでも自由に使えることとなります。またソケット接続ですから端末のポータビリティが可能となり非常に便利なインタフェースとなります。

このように1本のバスに種類の異なる端末を接続したり、ポータビリティを確保したりするには、通信相手端末の識別が必要となります。従来のネットワークでは番号によって相手端末を指定できました。しかし番号は加入者線の指定、別のいい方をするとインタフェースまでしか指定しませんから、そのあとの端末とどの端末を接続するかという問題が出て参ります。それはユーザどうしに任せていいという考え方と、標準インタフェースとしてちゃんと規定しておこうという2つの考え方があります。ISDNの考え方は、できるだけ標準インタフェースとして規定し、規定できない範囲はユーザに任せようということです。そのために通信可能性検査という標準コードを設けて、それをお互いに通信して、端末どうしを確認してから通信しようということです。たとえば低レイヤ通信可能性検査は交換モード、つまりパケットにするか、回線交換にするかというのを指示できますし、チャンネル速度やユーザ速度も指示できます。

このレベルの照合で端末が一意に決まる場合もありますが、端末の種類によっては決まらない場合があります。その場合にもう少し高いレイヤまでお互いに確認しようというのが高レイヤ通信可能性検査であります。そうなりますと端末種別とかプロトコルとかまで、お互いに確認し合って通信することになります。このレベルの標準化は範囲が広くて、むずかしい面があります。いいかえればネットワーク機能と、端末機能をどういうふうに配分していくかということですから、今後大いに議論していかなければいけない点だと思えます。

小野 私はISDNという1つの究極の過程に至るまでに衛星通信とか、VAN、LAN、テレマティックサービスという新しい情報通信メディアをどう捉えたらよいかと言う点についてお話ししたいと思います。

通信のデジタル化によって情報処理と通信の融合がますます強くなってきていますが、生まれてきた背景が異なるために捉え方も違っているようです。とこ

ろがこの底に流れる考え方や技術は非常に似かよっています。将来的には ISDN という形に統合されるかもしれませんがその過程で、たとえばコンピュータとコンピュータを結ぶ場合、高速の衛星通信という媒体を使うとか、あるいは LAN や VAN という新しい情報通信サービスが出現してきたわけです。一方、コモコンキャリアの方でも高度の通信サービス、たとえばテレマティックサービスや MHS (メッセージハンドリングシステム) と言う公衆型の電子メールシステムを、網の機能として提供しようと考えています。

衛星通信の場合は、従来の通信の場合と違って、情報処理と(非常に)親和性のある通信の媒体として使えるんじゃないかと思えます。理由として1つは衛星のカバーできる範囲が非常に広い、すなわち広域のカバレッジをもつこと、衛星自身が放送機能と言いますが、どこへでも同時に情報を流せるという機能も持っていることです。それからマルチプルアクセスすなわち1つの衛星にたくさんの地球局、あるいはユーザがアクセスして、衛星の資源を共有できることです。ただ問題点として、衛星まで信号が伝わって返ってくるまでに0.3秒という、非常に長い遅延時間があります。このために、特に情報処理の観点からしますと、衛星回線に適した新しい通信プロトコルを開発するとか、あるいは衛星のリソースを有効に使うデマンド・アサインメントシステムと言うものが重要になってくると思えます。そのために小型の地球局を用いて、ユーザの所から直接に衛星にアクセスし多くの情報メディアをデジタル統合して通信する形が考えられます。

たとえば衛星で実現できることとしては、現在の通信網の場合ですと、加入者線というのが非常に低速で、普通の場合ですと電話網しか使えないわけですが、小形地球局がユーザの端末の近くまでのびますと、超高速のデータ伝送ができるとか、あるいは、あたかも隣の部屋で使うように、超高速のコンピュータ間の通信ができます。ほかに大量のドキュメントを同時に各地に配送するという、超高速のファクシミリ同報伝送とか、遠隔地のテレビ会議システムを衛星で結んでテレカンファレンスができます。それからローカルエリアネットワーク相互間を衛星で結ぶとか、こういうものが考えられると思えます。

ここで問題となるのが、1つは高速の通信を実現するために、たとえばコンピュータ間の通信に適したパケット交換処理を高速に行うとか、衛星回線にさまざまな端末やネットワークをつなぐためのプロトコル変

換技術とか、衛星の長遅延を解決するような、衛星回線に適した誤り制御の研究とか、多種類の情報たとえば、音声、画像、データを統合化する技術などが課題となっております。誤り制御については、従来の衛星回線ですと ARQ という衛星回線上で誤りがあつたら再度転送するという方式でやっておりましたが、伝送効率が悪いということで、衛星回線に適した、たとえば選択的に誤った情報のみを返送するというような SREJ 方式とか、そういうものが考えられていますが、これに関連して、私どもは非常に効率がよく、なおかつ同報通信と言いますか、多くの局に同時に効果的に転送できる方式 (MNSREJ) を提案し実証しております。従来の方式ですと、衛星回線の遅延のためにまず伝送スピードが上がるに従って効率が落ちる、それからエラーレートが大きくなるに従って効率が落ちるわけですけれども、この方式を衛星に適用いたしますと、非常に効率的でかつ同報通信の容易な伝送ができます。

次に先程からお話のありました VAN とか LAN、こういうものにつきましても、通信網の側で、1つの考え方も持っています。この1つはテレマティックサービスで、これらにはワードプロセッサ間通信の1つであるテレテックス、日本が先導的な役割を果たしているファクシミリ、画像情報の検索、日本ではキャプテンとして知られておりますビデオテックス、それから音声と手書きしたものを同時に送るテレライティングがあります。CCITT ではこれの標準化を積極的に進めております。テレマティックサービスが実現しますと、世界中のどの端末でも共通に通信ができるというメリットがございます。

次に VAN では、松下さんのお話にもありますが、網の中でさまざまな機能を提供いたします。これは公衆型で、どういう人でもメッセージを交換できるということで、MHS (メッセージ処理システムあるいはメッセージハンドリングシステム) が、ISDN の前の過程として、ネットワーク機能の高度化という観点で研究を進めております。これらが VAN、LAN に対する通信網側の1つの機能と考えられます。

機能の1例ですが、網の中の蓄積機能、処理機能、変換機能を使いまして、さまざまなユーザのあいだの通信を可能にします。通信の場合にはエンド・ツー・エンドに通信のユーザを結ぶことが本質ですが、同時に網の中でいろいろな付加的機能を提供することも可能です。機能の1例といたしましては、メールボックス



スタイルの通信とか、あるいは網の中で非常にハイセキュリティの伝送制御を行います。それからインタフェース変換、あるいはプロトコル変換やメディア変換、これはたとえばファクシミリとテレテックスみたいな、文字と画像との相互通信を提供できるわけです。

将来的には、こういう VAN, LAN と公衆網との相互接続、あるいは衛星を使った場合の相互接続、こういうものがあると思います。それとプロトコル変換ですが、現在のところ、ビデオテックスなどにおきましても、日本のキャプテン方式、ヨーロッパの CEPT 方式、それから北米の NAPLPS 方式と言う具合に標準方式が違います。相互通信をするためにはプロトコル変換が必要です。究極的には、こういう情報資源をあらゆる人が共有できることが重要になります。そのためには通信処理技術がベースになり、そこに新しい人工知能とか、知識処理の機能を入れれば、もっと使いやすい通信サービスが可能になるんじゃないかと思えます。

標準化に関しましては、CCITT ではたとえばテレマティックサービスは SGVⅢ、データ通信に関する OSI モデルやプロトコル、LAN, MHS などは SGⅦ、それから ISDN は SGXⅧ でやっております。一方、ISO では OSI は SC-21 や SC-6 で、文書交換は SC-18、それから IEEE では LAN などの標準化を行っております。CCITT におきましても、OSI 参照モデルについては、ISO とまったく共同歩調をとっており、今後ますます国際的な協調が重要になると思われます。ネットワークと端末のあいだの物理的、あるいは論理的なインタフェースと同時にエンド・ツー・エンドのプロトコルの標準化が必要で、これによって通信と情報処理が融合した1つの高度な情報化社会のインフラストラクチャが構築できるんじゃないかと考えております。

司会 どうも先生方ありがとうございました。光技術、衛星技術、LSI 技術、ソフトウェア技術、そういうものを用いてコンピュータ技術自体、通信技術自体が非常に進歩しております。それから VAN のような新しい使い方も出てきているので、通信のネットワーク自体もコンピュータ通信をやるのに便利な機能を提供しようと思っているし、反面コンピュータのほうもいろいろとネットワークを介して便利なサービスをやるうとしておるのが現状だと思っております。その結果として、きょう皆様にお話しいただいたように、非常にいろんな概念が出てきて、なかなかわかりにくい

状況になってると思います。その辺を体系的に整理して理解しようというのが、田中先生にお話しいただいたネットワークアーキテクチャでありまして、通信と処理のワールドモデルを作っていくということが1つの目的だと思います。

最初に申し上げましたように、私も事前に集まって議論したときに、いくつか議論したら面白からうというポイントをまとめてみたわけですが、大ざっぱに言いまして、事業所の中での通信の問題、公衆網に関する問題、それから衛星通信に関する問題というくらいに大きく分けることができるだろうと思っております。

それでは、多分 LAN, PBX などのいわゆるローカルネットワークのほうがわかりやすいと思います。

最初に PBX と LAN というのが非常に今言われておるわけでございますが、その辺の関係、優劣その他につきまして八木さんのほうにバトンタッチいたしまして、ちょっとお話を願いたいと思えます。

八木 PBX と LAN というテーマをいただきまして、非常に困っております。日本電気の場合特に、LAN の分類を大きく3つのグループに分けております。1つはスター型のネットワーク。PBX はまさにスター型ですので、1つのローカルネットとして PBX を考えています。もう1つはイーサネットタイプで、ブランチ型と言っています。もう1つはループ型です。

実際スターであるか、ループであるか、ブランチであるか、論理的に言ってるのか、あるいは物理的にそうなるのか、その分類はむずかしい。その意味でローカルネットというのが非常に混乱をしております。私どもの中でも20種類ぐらいの製品があります。なぜそんなに多くなったかと言いますと、コンピュータ間をつなぐような高速度、高級な LAN と、パソコンをつなぐ LAN、パソコンをいっぱい集めてきてなにかしようという LAN と、一緒になりません。高速の LAN を使いますと、ノードそのものが1つのプロセッサになり、高速だが高価になってきます。コンピュータで使うノードにパソコンをつなぎますと、ノードのほうがパソコンよりはるかに高くなってしまいます。現実問題として、そんな製品は売れませんので、パソコンにはパソコン用のローカルネットができてまいります。このようにしてどんどん種類がふえてきて20種類ぐらい出てしまったというのが現状です。

私どもとしては PBX と LAN は、はっきり分かれ

ていません、と申しますのはだんだんオフィスが効率化し OA 化が進んできますと、1つのプロセッサが8ビットから16ビット、さらに32ビット、64ビットになってきます。16ビットのプロセッサを使った卓上形のディスプレイ端末で1メガとか4メガのメモリをもったものが最近では出て参りました。これですと10数年前の大型コンピュータと同じぐらいの性能です。そうしますと、プロセッサとしてかなり高級な、通信処理をしますので、処理プロセッサとPBXの差がなくなって参ります。コンピュータなのか、通信用のPBXなのか、あるいはノードそのものが交換機能をもったのか。コンピュータの分野と、通信分野、通信分野の中でも伝送分野と交換分野とが入り乱れてきてしまっているのが現状じゃないかと思えます。

問題はローカルネットをどういう方式でいくかということになります。やはり経済性が、非常に大きな問題になります。安くやりたいということ、もう1つは高機能、高速でやりたいということです。残念ながら、光みたいに早くなりますと石の問題があり、簡単には安くならない面があります。

もう1つは美観とよく言われますが、ビルを建て回線を引きます。大体8年から10年くらいはもつだろうと、400対引いたところが、あつという間に使われて2~3年でパンクして、また掘り返さなければならなくなります。これは構内でも同じことで、これくらいのケーブルを何対か引いておけば間に合うだろうと思ったところが、すぐパンクします。最近ですとパイピングスペースをきれいにとっていますから、あとから追加するのが容易になっておりますが、下手しますと壁をほじくって中に埋めなければなりません。工事ができなければ外にはわせなければなりません。もとなる所のIDFが回線のたばになってしまいます。回線のたばを避けるために、大容量のLANを張って、先でばらまくことになります。問題は部屋まで行った先でどうやってばらまくか、それがまた1つの問題です。1つはフラットケーブルみたいな、あまりスペースをとらないものではわせて美観上の問題を解決しようとするのもありますし、無線を使ってやろうとか、いろんなやり方がありますが、問題は解決してありません。いろんな形のローカルネットが生まれてきておりますが、それ1つずつが完全な形でなんでもカバーしてしまうというわけにはいきません。

先程お話ししましたように、電話だけであればごく簡単ですが、データが入り、画像が入り、ファックス

が入り、あるいは信号が入りますと、どうしても重畳するために、デジタル化された高速のものにならざるを得ない。その中で安いものが出てきて、いずれは統一されていくんじゃないか。メーカの立場からも、またユーザの立場からも早くプロトコル、あるいは方式の標準化というのはほしいんです。国際標準のIEEE 802の提案なるものにしても、イーサタイプがあり、トークンパッシングがあり、標準がいくつか出てしまう。標準がいっぱいあったんでは、標準じゃないんですが、1つずつある領域を占めていくんじゃないかという考えをもっています。

司会 松下さん、この点についていかがでしょう。

松下 PBXとローカルネットワークを分けにくいという点、八木さんのご指摘には私も賛成です。

PBXをスター型のLANと言え、他の802で標準化されてるようなトークンパッシングにしても、イーサ型のものにしても、分散PBXと呼んでもかまわないわけです。ですから逆にPBXという言葉を用いずに、LANという言葉を用いれば、PBXはスター型のLANと呼べるわけです。私が先程指摘しました、非常に重要なオフィスの要求条件を、どのタイプのLANやPBXが満たすかを考察したいと思います。

まずバースティトラヒックに向いてるかどうかからはじめます。トークンパッシングタイプのLANにしても、イーサネットにしても、非常に広帯域の伝送路を有し、誰でもがその瞬間風速を享受できます。

すなわち、それらはバースティトラヒックに向いているといえます。PBXは時分割されて、各チャンネルが64Kになっています。64×Nをうまくダイナミックにアサインできるようにすれば、それに近付くことはできますが、本質的に64Kに割るというのが原則ですから、通常デジタルPBXはバースティトラヒックには向かないといえます。

放送機能というのは、きわめて重要です。オフィスの環境で最も重要な機能の1つなのですが、イーサ、トークンパッシングのいずれのLANも自動的に放送機能をもっています。しかしPBXではN人に同じ情報を流したいときにN回の通信を伴います。

音声とデータを統合して扱えるかという点に関しては、デジタルPBXのほうがはるかに容易にこれを実現することができます。イーサタイプのもの、もしくはトークンパッシングタイプのものでは原理的、技術的には可能ですが、現時点でコスト競争力のある商品ではできません。

3つの点から考えますと、PBX もローカルネットワークも、どれもがこの要求を満足し得ません。ですから当分のあいだ PBX とローカルネットワークは並存することが予想されます。いつ頃になったらそれは統合されるのか予想は非常にむずかしいです。

ローカルネットワークは本来上記の重要な2つの機能をもっています。いずれローカルネットワークが音声を統合することはできるようになると考えます。15年ぐらい先には現在のローカルネットワークに軍配が上がるであろうというのが個人的意見です。

司会 この議論も PBX と LAN は 15 年は平和共存だということで安心いたしました。LAN に計算機をつなぐというのは、その発生からわかりやすいわけですけれども、PBX に計算機をつなぐというのはどうすればよろしいかという問題があると思います。最初に田中先生をお願いします。

田中 計算機をつなぐという話に関しましては、どこの大学でもきっと経験しておられることと思いますが、現在の PBX を構内の計算機センターに結ぶというやり方が、いかに不自然かよくご存知だと思います。

つまり、数万円のモデムに端末をくっつけて、構内の電話線経由で結び、計算機側にもまたモデムがあり、マルチプレクサを通して計算機の中に入ります。ところが構内だったらまだしも、外線が必要になると複数の端末間で TDM を購入し、共用し多重化して伝送して、センタに到着したらまた分けて、1個1個のチャンネルに分けてから、計算機内に入れてます。計算機の中では結局1つになっているのにもかかわらずです。そういうことに対処する製品が必要です。先程の話の中で ISDN ですと、それは解決されるはずですが、まだ ISDN が先だということになると、やはりすっきりと多くの端末をうまく収容するインタフェースを早く開発してもらいたいと思います。PBX と LAN を接続することの重要なわけはここにもあると思います。

それから PBX と LAN の比較という話ですが、ユーザから見たら要するになにか自分の端末の前に電気ソケットみたいなコネクタがあって、それで目的の計算機に接続してくればよいのです。その先はどうでもいいわけです。今後の PBX を考えれば別に従来の電話ケーブルを一生懸命使わんといかんとかいう制約もなくなってきます。そうすると、CSMA/CD のような、いわゆる LAN が、ユーザコネクタの先に置かれているかも知れません。つまり PBX ではある

が内部は LAN 技術が入っているようなものが将来は出てくるのではないかと思います。

司会 PBX と計算機をつなぐのに、現状では少し分不自然なことをしています。すなわち、多重信号のままです。製品がないというのが先生のご指摘です。八木さん、メーカの立場からいかがですか。

八木 今ご指摘ありましたように、確かに現在つなごうとしますと1対1の形で、モデムをつないで、それにネットワークコントロールユニット (NCU) をつける形になります。最近出てきているのは、1つは NCU を含めたアダプタを作ってしまうと、RS-232C インタフェースで、近くまで引っぱってしまう、あるいは交換機側にその機能を入れるか、あるいは DTE のほうにもってくるか、という形で引っぱって、割にコンピュータ、あるいはミニコンの標準インタフェース RS 232C インタフェースでつなぐような形のものが出てきております。

もう1つは、PBX とコンピュータをつなぐ場合ですと、先程の ATT 方式あるいは、DEC 方式でつながるのがやはり1番やりやすいです。PBX 側が従来のメカニカルな PBX から電子化され、高級になって、コンピュータとほとんど同じものにならないと、そこまで追従できません。片方は情報処理機器としてコンピュータが出てきて、ソフトウェア、ハードウェアアーキテクチャがそれなりにチューニングされて出てきています。それに対し、交換機は、いろいろやられてきているが、まだアーキテクチャ、ソフトの問題も含めて、差がある気がします。ここ10年以内は、大体同じレベルにきます。そうしますと意外に PBX とコンピュータじゃなくて、コンピュータとコンピュータと接続するという形で簡単になると思います。ATT 方式、DEC 方式と言ってるような形でつながってくると思っております。

司会 この辺で構内の話はひとまず閉じまして、構内のネットワークを公衆網につないで外に出していくという問題を少し議論してみたいと思います。PBX を電話網につなぐというのは昔からやってる話ですが、LAN を公衆網につないでいくというのは新しい問題です。LAN と公衆網の接続で、そのインタフェースをどうするかということについて、馬渡さんお願いします。

馬渡 LAN と公衆網という違いを簡単に言いますと、LAN というのは制御をできるだけ簡単にして、リソースの有効利用というのは、あまり最優先にさせ

ん。シンプル・イズ・ベストという感じです。パースティトラヒックがかかっても大丈夫なような伝送容量にしておくというような設計思想があると思います。

一方公衆網に関しては、全く逆でありましてリソースをいかに有効利用するかが最大の観点です。それによって安くサービスを提供しようというところに大きなねらいを置いておりますから、おのずとそれに関するプロトコルは違ってくるのは当然なわけです。プロトコルの選択でデータグラムか、それともバーチャルコールか、という議論がすぐ出て参ります。LANのほうはどちらかと言うと、データグラムのものが多いし、公衆網のほうがバーチャルコールのほうが首位を占めています。そうするとそこで必ず変換が出てきますが、実は公衆網のほうでもデータグラムみたいな機能をどんどん入れていったらどうかという議論が一方であるわけです。

これは私見ですが、公衆網は先程言いましたようにリソースをいかに有効に使うかということですから、フローコントロールなどを綿密にやる必要があります。バーチャルコールでなければならぬわけです。そこでLANと公衆網の接続ではデータグラムから、必ずバーチャルコールに変換して公衆網に入るとするのが本筋だろうと思います。

次にLANと公衆網の接続点はどこにあるかが問題になります。ISDNのユーザインタフェースで32桁のサブアドレスというのを、レイヤ3で定義してるわけです。そのためユーザインタフェースでLANを接続しても、そのLANの中の端末指定は全部サブアドレスを使うことによって可能です。ISDNから見るとLANというのは1つの端末とみることができます。これが多目的インタフェースのねらいでもあります。

LANという定義はむずかしいんですが、LANがどんどん大きくなって、なにかWANとか、VANとかいうことになってきたら公衆網と論理的に対等な立場になってきます。公衆網と同じようにいろんな人に使わせて、使用料金をとるよということになると一般の公衆網の網間接続と同じになってくるわけです。つまりどこのユーザが発信したかという発IDを必ず渡していかなきゃならないということになっていきますので、これはユーザインタフェースではなくて、局間に近いインタフェースになるというふうに理解しております。

司会 八木さんにかたごいませんか。

八木 今、ISDNでつながるということで、確かに

そういう形になりますが、1つは今お話しのアドレッシングの問題があります。電話は国際番号が付いて海外からもダイヤルで、直接入って参りますが、今度はローカルネットに対して入ってこなければいけません。そうしますと、そのローカルネットといわゆる公衆網とのあいだの番号体系の問題が1つあります。ISDNでつながるのが1番理想的ですが、当面の問題として、加入者までくる太いたばが安く引けない悩みがあります。光ケーブルその他が安く引けるようになるとISDNベースで引いてきて、そのままネットワークの中に入るんじゃないか、問題は、今のように入んなローカルネットが張りめぐらされてますと、それをどうやって統一してアドレッシングするか、すでに引かれた企業で非常に頭の痛い問題が出てくると思います。論理的にできるということと、ハードウェア技術、製造技術含めてできるということと、経済的にできるという面とがありますので、その時期がもう少しかかる気がします。

司会 次に公衆網の交換とか、伝達の機能だけじゃなくて、通信処理とか、そういう高度な機能という観点でVANとかテレマティックサービスについて小野さんのご意見をいただきたいと思います。

小野 先程のLANと公衆網のお話について、ちょっとコメントをしたいと思います。確かにアドレス制御の問題は、公衆網とLANあるいはVANはだんだんたくさんユーザに使われるようになると相互接続する場合に非常に問題になります。ISDNの到来を待つまでもなくLANと公衆網の場合は、公衆データ網の場合ですと、X121という番号計画とどう対応させるかというような問題があります。プロトコル変換の問題でも、一般にコネクションレスとコネクションオリエンティドの通信をどう取り扱うかも重要です。たとえば公衆データ網とLANを相互接続する場合に、公衆データ網の場合はコネクションオリエンティドですね。コネクションオリエンティドで特にパケット網の場合ですと、それはX25というバーチャルコールが使用されます。LANの場合には、一般にコネクションレスですので、バーチャルコールを設定するきっかけが現在のLANと公衆網のあいだにないわけです。そこで1つ上のレイヤのトランスポートレイヤでのコネクションリクエストをきっかけにしてバーチャルコールをはって、あとはデータ転送フェースに入ると、こういう方法がとれるんじゃないかと思っております。それが今度は広域的になりまして、公衆網だ

けでどうしても LAN の 10 Mbps とか、それ以上のものには対応できない場合にはたとえば衛星通信とか光ファイバというネットワークが望ましいんじゃないかと考えられます。そうすると元もと LAN というのはコネクションレスですので、この機能を、うまい具合に使って広域網とローカル網が非常にマッチングした形で通信を行ったらどうかと思います。その場合には、衛星網の場合ですと、コネクションレスのデータを転送するという方法がとれるんじゃないか。ただこの場合には下位レイヤの品質が高くないといけませんので、たとえばその衛星ネットワークでも、レイヤ 2 のデータリンクの部分で品質を高めるとかいう方法が必要じゃないかと考えております。

ネットワークの中の機能の向上ですが、これにつきましては、やはり公衆網で提供するそういう網の高度化と、VAN とか、LAN という場合にはおのずから目的が違うんじゃないか、後者の場合ですと、やはり特定のニーズと言いますか、これは松下さんが先程非常にいい例を出されたんですが、やはりユーザの使いたいというニーズがはっきりしていて、ユーザ自身がかなりクローズな関係になっている場合に最適化されたネットワークであると考えます。一方公衆網が提供しますテレマティックサービスとか、あるいは MHS と言いますのは、より広範囲のできるだけたくさんの人が共有して使えるという事にメリットを見い出したら、どちらを使うほうが自分にとっていいかということを決ってくるんじゃないかなという感じをもってます。

**司会** 次に衛星通信を情報処理の目的に利用するという立場で松下さんお願いいたします。

**松下** CS 2 の実験を今やっておりますが 63 年には CS 3 が上がり 1990 年には 1 トン級の相当な大きさの衛星が上がる予定でございます。

われわれデータ通信をやっている人にとってはポイント・ツー・ポイントの通信が主体です。すなわち、どんなプロトコルで通信をするかということに視点を置くわけです。ところが放送屋さんにとっては、電波を放送するというのをベースにしていますから (CATV でも同じ) どこか 1 カ所へ情報を流したい、全員に届かせないようにしたいという要求が生じます。

偶然この前放送屋さんの専門家と非常におもしろいディスカッションができたんですが、放送屋さんは 1 対 1 の通信になんとか放送網の機能を変換したいというわけです。ところが、われわれは逆に 1 対 1 の通信機能をもって、そこに放送機能をなんとか導入し

たいのが、われわれ通信屋さんの発想なわけです。それにぴったりマッチするのが通信衛星です。

衛星というのは本来放送機能をもっています。今までのオンライン・データ通信は中央にホストがある集中型のネットワークです。衛星通信が普及するとともに 1 度に情報が放送される機能をもちますから、もちろんセキュリティに対する対策が必要ですが、発想がまるで変わったネットワークの構築ができるようになります。私は、衛星通信の時代とともに分散処理の時代がくると確信してやまないわけです。

**司会** 小野さんはいかがですか。

**小野** 松下さんの意見と同じでございますが、ただ衛星通信の場合は、確かに放送機能をもって、誰でも使えるというようなものですが、やはり衛星特有の放送機能とか、あるいは長い遅延時間をいかに克服するかという技術的な点を解決しないといけません。それで分散処理の形態、もともと衛星でそういう広域ネットワークを構成しようという考えは、ハワイ大学のアブラムソン教授の提案されたアロハシステムですね。これが 1 番の契機になってるわけですが、後に LAN の CSMA/CD というのが現れています。このことは LAN で新しくアイデアが出たんじゃないと私は考えています。だからそういう衛星のもつケーパビリティというものを、これから情報処理の分野でどんどん取り込んでいったら非常におもしろい高速で広帯域なおかつ広域の新しい情報通信サービスが展開できるんじゃないかと考えてます。

**司会** 時間もなくなってきたんですが、先程馬渡さんがこれからのデジタル網のユーザインタフェースとして大きく 3 種類あると、おっしゃったんですけれども、高度なインタフェースについて田中先生のご意見をちょうだいしたいんですけど。

**田中** 先程の馬渡さんのお話にあったインタフェースというのは ISDN というネットワークを使うときのインタフェース、使い方ですね。私の興味をもっております網ユーザインタフェースというのはオペレーティングシステムからネットワークを見るというインタフェースでして、ネットワークを利用する標準サービスセットをきちんと決めることというのが、情報システムと通信システムとを融合させていく、双方ともに自由な発展を保証するための基本じゃないかと思えます。

**司会** 若干こちらで用意した話題もございますが、時間もございませんので、この辺でまた会場の皆様

ご意見なりご質問があればちょうだいしたいと思います。

**渡部** (日電) いろんな標準化が決まっているのはいいんですが、情報処理とデジタル通信の融合というのはまさにこれから始まるわけで、どうなるかさっぱり先はわからないというふうに思うんです。電電公社は今度株式会社になるということですし、第2電電はくる、世界中がそういう機運になって自由競争がどんどんできて、サービスの競争になりますと従来のコンピュータ、従来の通信でないサービスがいっぱい出てくるわけです。5年先のことは全然、今壇上の先生方も正確に記述することはむずかしいんじゃないかと思えます。そういう変化の最中なので、標準を早めにここのどというふうに決めてしまうと非常に困るんじゃないかという感じもします。標準を決めることと、今変化の最中にあることとはどのようなバランスをとったらいでしょうか。特に競争原理の導入で、サービス競争、技術競争が活発な時点で標準を決めると、発想が制約されるのではないかと不安を感じるわけです。こんな観点から、標準とこれからの変動はどんなふうになるか、この辺をまず司会の先生から。

**司会** 一般論としては今渡部さんがおっしゃったように標準を作るということは確かに製品開発を容易にするという意味では非常に役立つけれども、技術進歩を阻害する側面がございます。ネットワークアーキテクチャについては、昭和53年にISOのSC16ができたときに私が予想したペースよりも早いペースで標準化が進行している気がいたします。これは多分皆さん方、非常にパワフルな方がやっておられるせいもありますが、むしろネットワークについては、それなりに標準化の必要性が高いことが理由だと思います。技術進歩の側面にどんな影響を与えているかについてはいまだ分かりません。その辺のことも含めて田中先生に補足をお願いします。

**田中** セッション層のサービスなどを決めるときにCCITTのアプリケーションというのはいっぱいテレマティックとか通信関連指向です。ところがISOの人たちというのは情報処理屋さんです。だから両方の想定しているアプリケーションが違うんですね。ところがセッション層は、アプリケーションがネットワークを使うときの実質的なインタフェースに相当しますから大きな議論があったわけです。それでも最終的には両方つじつまの合うように決めました。決められなくてもそれはワンセットではなくていくつかあります。つ

まり縦割りです。アプリケーション対応に適当に決めるというやり方です。でも基本的な網利用法は同じということにしたいです。そのバランスが非常に大切であろうと思います。各層対応で種々のクラス分けがありますが、これもやっぱり縦割りの1つで用途や網種に応じて種類分けがあるわけです。しかし考え方は同じで、7つという層は変わりません。その他キーとなるところはちゃんと押えておくわけで、これは非常に膨大なものを作るときの基本的な考えじゃないかと思えます。

**松下** 大変の射たご質問だと思います。78年からネットワークアーキテクチャの標準化がISOで始まりました。IBMがSNAを発表したのがそれより数年前だったと思います。ですからネットワークアーキテクチャという言葉が定着してから10年以上たつわけです。実際にユーザに伺ってみますと、ある事業部ではこのコンピュータを購入し、他の事業部では別のコンピュータを導入しているというケースが多々あるときいています。これらを有機的につなぎたいと思うと、つながりなくてユーザが泣いているわけです。お互いにメカは意地を張り、相手につながらないようになっていきます。これは国民的な損害です。そういう意味でネットワークアーキテクチャは標準化がしかるべきであって、なんら進歩を阻害するものではないと考えます。ユーザを救うためにどうしても標準化は必要であるというのが私の考え方です。

**八木** 今のお話の通り、確かに標準化は必要だと思います。ただ非常にむずかしい問題で、今渡部さんからご指摘ありました、標準化をすると進歩を阻害するという問題、それと現在非常に技術の進歩が早いために、この5年先、10年先どっちにのびていくかわからないという問題、今のISOのインタフェースについても、あれ全部作ったら膨大なものでオーバヘッドが大きくて動かない気がします。技術的に進んでいって高速半導体を手軽にできるようになれば、なにも考えずあれを採用した石を入れればそのままつながることになる、そういう時代もくる気がします。現在ですと、さっきお話しましたが、LANでIEEE802のような形で、いくつか並存した形で標準を決めることは1つの手で、どれかがマーケットで破れて淘汰されていきます。少し手もどりがあって無駄があると思えます。しかし可能性のあるものをいろいろやって、だめだったら捨ててく以外にないんでしょうか。なにしろ半導体技術の進歩は速いですし、ソフトウェアのアーキテクチャの進歩も速いです。これを今予測して、ある方向に統一するのはまずむずかしいと思えます。

**司会** 長時間どうもありがとうございました。