

コンピュータネットワークの動向

Trends of Computer Network

コンピュータネットワークは、オンラインシステムの延長として発生し、ARPA NET以来本格的に定着した。ニーズとサポート技術の充実がネットワーク建設を促進しており、特にデータ転送やプロトコル、パケット交換技術関連ソフトウェアの充実など、標準的定着が著しく、また各社のネットワーク体系の整備も進んでいる。

しかし、本来期待されるべきネットワーク機能としては、ファイル転送、分散データベースなどがあるが、これは既存のソフトウェア資産に絡むので、変換の問題が生じ、その効率を上げるには正規化モデリングが望ましく、これが標準化にもつながる。そして将来は、ユーザーがネットワークの存在を意識せずに使用可能な、仮想化されたネットワークが望まれる。

平子叔男* *Hirako Yoshio*

浦城恒雄** *Uraki Tsuneo*

服部陽一*** *Hattori Yōichi*

尾谷博之**** *Osako Hiroyuki*

1 緒言

コンピュータネットワークは、非常に自然発生的なものである。すなわち、オンライン・コンピュータシステムが出現したときに、それらシステム間のデータを交流させれば非常に有用であると考えられ、コンピュータシステム間の結合が期待された。そして、以後種々の研究開発の努力が行なわれた。

しかし、コンピュータネットワークそのものの意義を大きくとらえ、これを一つの分野として考えたのは1969年のARPA (Advanced Research Project Agency: アメリカ国防省傘下の機関) NETの出現以来と考えてよく、また、実際にコンピュータネットワークが現実のものとして、具体的な実感として定着したのもARPA NETの完成以降である。

1970年のNCC(当時SJCC)[National Computer Conference/Spring Joint CC]でL.R.RobertsとB.D.Wesslerが、ARPA NETに関する論文で「コンピュータネットワークとは、お互いに、そのリソース(資源: データ、ハードウェア、ソフトウェア、回線、端末など)を共用しあうことのできるように結合され、それぞれ独立した機能をもつコンピュータシステムの集まり」と言った意味づけをしているが、それ以来多くの人々により、これが定義として用いられているし、また実感的にも受け入れられている。そして、最近のように端末機に小形コンピュータなどが多く用いられると、通常のオンラインシステムとネットワークの差が分かりにくくなるが、これも前述の定義で理解が容易となる。

そして現在は、IBM社のSNA(Systems Network Architecture)発表以来、国内外各社共、自社のネットワーク体系を整理しており、また、特に我が国では日本電信電話公社を中心に国産メーカー(4社)が協同で、DCNA¹⁾(Data Communication Network Architecture)を鋭意開発中であり、これらが大きな動きとなっている。

2 コンピュータネットワークの背景と傾向

ネットワーク構築を促す要因は、究極的にはやはりニーズとサポート技術が主で、多岐にわたり複雑であるが、おおむね次に述べるように整理できる。

2.1 ネットワーク化ニーズ

表1にネットワーク構成のねらいなどをまとめて示すと

もに、これらのねらいに共通な底流を考えてみる。

2.1.1 分散と統合

分散形のシステムやネットワークは、主として次の要因から生ずる。

(1) 過度の集中からの分散

すなわち、従来コンピュータシステムは、集中、大規模化するのが経済的であったのと、構成の容易さから集中化されたシステムが多かったが、規模上の限度、要員の確保、入出力の問題などで限界に達してしまう。オンラインシステム化で入出力の問題などはかなり解決を見るが、通信回線費用、応答速度などの問題が残る。

これらの問題の本質的な解決としては、業務などの実務組織に近い形式でコンピュータ組織も構築されることが望ましいので、コンピュータシステムは分散の方向を指向する。

安全性を求めての危険分散も、過度の集中に対する反省として考えられる。

(2) 非集中

組織の散らばりに密着したコンピュータシステムは、必然的に分散形の傾向を示す。従来から当然望まれていたが、経済性とプランニング、構成の困難さなどから避けていたものが、最近の技術進歩で可能性が出始めてきたものである。分散されている組織の自主性、自律性が求められる場合にも非集中は望まれる。

(3) 散在システム間の統合的結合

もともと、ある組織単位ででき上がっているシステム間を結合することによりメリットを出すもので、例えば、本社の営業システムと工場の生産システムとを結合して、データの人手による再入力などが省ける。これは、営業データの一部をソート、マージすることにより、生産指令データができる場合などに極めて有用で企業内や組織内のシステムに多く見られる。

2.1.2 リソースの共用

(1) データベース、データバンクの公開と相互利用

大学の学術用コンピュータシステムではデータやプログラム資産の公開要望は強い。自治と独立とを重視するシステムであるだけに、一貫した統合的なシステムにはなりにくく、

* 日立製作所システム開発研究所

** 日立製作所神奈川工場

*** 日立製作所ソフトウェア工場

**** 日立製作所旭工場

表1 コンピュータネットワーク化のねらい コンピュータネットワーク化のニーズとねらいを分類し、共通の底流との関連を示すことを試みた。

項番	項目	ね ら い	分散と 統合	リソース の共用	スケール メリット	安全性	社会性
1	データを中心とした組織構成	あるデータ群を中心に企業活動が行なわれる場合に、契約使用、相互提供などの約束でシステムができるケース(証券情報システム、交通/宿泊セット予約システム、銀行為替システムなど)。	○	○			
2	データプログラム財産の公開	社会的に貴重なデータを広く公開して世の役に立てる。また、時にはその代償により、更にそのシステムを充実させる〔大学間ネットワーク、ARPAなど(データベースの活用)〕。		○			○
3	重複投資の排除	同様な業務のために、個別にシステムができるのをまとめて効率向上を図り、またシステム建設のリスク、トラブルなどに強い組織で対処する。	○	○	○		
4	個別システムの連結	本社、工場などで別々にシステムが構成されて、しかもそのデータを流通させると有効な場合で、営業システムと生産管理システムの結合など、生産会社などに多い。	○	○			
5	スケールリミットの打破	一式のスケールを見掛け上大きくして、端末からシステムの大きさの限界を感じさせない。システム拡大に際しては追加だけで、情報センタ業などに見られる。			○	○	
6	コンピュータパワー高度活用	処理能力やファイルエリアとして、コンピュータパワーそのものを貸し出し、ユーザーが全部作ったデータ、プログラムで運用するなどが典型例である。大形で可能、情報センタ業などに見られる。		○	○		
7	専門化による質の向上	あるシステムで得意のものだけに力を集中して、外部からの使用要望にこたえる。一方、その他は別のシステムに依存する。		○	○		
8	分業化による効率の向上	システムの運用、要員の効率向上をねらって、システムの処理内容の分業化を図り、それがネットワークの一部門をなす。センタ形の基本。		○	○		
9	共通化による経済性確保	各種リソース共用による経済性を確保する。1～3項とは重複するが、それ以外の端末機共用、回線網共用などが主体。		○	○		
10	ネットワークを生かした営利追求加入形組織	ネットワークのもつ有利性を徹底的に追求し、これを営利事業に結びつけるもの。センタ企業や通信網運営などの例に見られる。		○	○		
11	地域格差の排除	地方に居て中央と同様のサービスを享受できる。料金制度上「サービス域内均一」などはこの思想を生かす方向である。また中央と末端が情報的には対等となる。					○
12	業務分散	事務の地域的分散に応じて、処理も分散させるシステム。非常に自然発生的であり、4項に近い。自治尊重形。	○			○	○
13	危険分散	天災や悪意の破壊活動の人災に対する危険分散を考える。地域ブロック分散や支店分散など。	○			○	○

注：○印は、関係の深い項目

既設のシステム間をつなぐことだけが期待される。また、交通機関と宿泊施設のセット予約などは、異なる企業体が保有管理するデータであるだけに、ネットワーク化に頼らざるを得ない。

(2) 装置、回線などの共用

サービス提供側からみて、ネットワーク化して装置を共用し、能率、効率を上げるため計画するのは当然として、サービスを受ける側からみて端末機などの装置を共用したいという要望も非常に大きい。これは経済上からはもちろんのこと、運用上からも、目的によって類似した装置を使い分けるのは大変きらわれる。

通信回線に至っては、実際使用者に対してはブラックボックス的なものであるので、良く機能さえしてもらえばよく、高速回線化して共用することがレスポンスタイムなどの技術的観点からも良いとされており、またこれが経済的にも有用とされている。

2.1.3 スケールメリット

共用による能率向上はスケールメリットの発揮につながってゆく。小さい規模では採算分岐点に達しないシステムも、合流、結合、専門化、分業化してネットワーク構成すれば採算分岐点を越すことが考えられる。センタ企業、通信網提供などでは極めて当然なねらいである。

2.1.4 社会性と安全性

高度に発達したコンピュータ組織は社会機構の中に組み入

れられてしまうし、またそれが期待もされている。ネットワーク化により、地域格差の排除をはじめ、公共的な性格が徐々に強まってくる。逆に言えば、その安全性の確保もネットワーク技術に期待されるものである。

2.2 ネットワークをサポートする技術

表2にネットワーク化をサポートする技術のうちで顕著なものを示す。

2.2.1 コンピュータ技術の高度化

(1) ネットワークソフトウェア

ARPA NET以来各所で行なわれたネットワークの実建設、研究開発によりネットワークソフトウェアと、その基礎をなす通信管理ソフトウェアが蓄積充実してきた。ネットワークソフトウェアは一口に言えば、散在されたコンピュータ及び端末機相互間の標準的結合方式を提供し、ネットワークとしての特長を発揮できる機能を持ち、容易にシステム建設を実現するためのソフトウェアである。しかし、現状としてはネットワークの宿命として、接続するコンピュータ同士が同一機種、又はソフトウェア的に均質であれば比較的高い機能、例えばファイル転送やリモートファイルアクセスなどの機能が実現しているが、異質のシステム間では、データを交信するコンピュータ間で正しく伝え合うレベルや、標準的なアプリケーション、例えばTSS(Time Sharing System)やRJE(Remote Job Entry)でリモートのシステムからデータを検索できる程度であるし、それも結合するシステムの形式

表2 ネットワーク化をサポートする技術 ネットワーク化を促進、サポートする技術要素を分類整理し示したものである。

項	目	内	容
1	コンピュータ技術の高度化	<ul style="list-style-type: none"> ● ネットワークソフトウェア, 通信管理ソフトウェアの充実 ● 高性能ハードウェアの出現 	
2	プロトコルの標準化と定着	<ul style="list-style-type: none"> ● 階層別プロトコルの定着 ● 通信制御手順, パケット交換プロトコルの標準化の進展 	
3	LSI技術	<ul style="list-style-type: none"> ● 高集積回路の出現 ● マイクロコンピュータ ● メモリの大容量化 ● 機能チップの出現 ● 端末コンピュータの出現 ● 業務密着形の分散形システムの出現 ● 大形機からミニコンピュータまでの全体的機能性能アップ 	
4	高性能通信回線技術	<ul style="list-style-type: none"> ● 高速高品質回線技術 ● パケット交換技術の確立と世界的標準レベルでの実施 ● 通信衛星回線などによる低コスト長距離回線の出現 	

に応じて、そのシステム間の相違を吸収する努力が行なわれた上でのことである。

(2) 高性能ハードウェアの出現

ミニコンピュータはネットワークに好適な装置として使用されてきたが、ソフトウェアの充実、高度機能の実現、標準方式使用のためのオーバヘッドなどから、ソフトウェアは急激に膨張しており、高速大メモリ容量のコンピュータが必要になってきている。このときに現在のミニコンピュータは、初期のものに比べ、速度、メモリ容量など格段の進歩をしているので、それなりに受け皿としての役目を果たしている。また大形コンピュータのシステムでもネットワークサポートを行なうソフトウェア系は大きいので、やはり高速、大メモリのコンピュータの実現なくしてはサポートは不能である。

2.2.2 プロトコル(交信規約)標準化と定着

ネットワークはコンピュータ間の接続を扱うので、当然その間の約束事、すなわちプロトコルは非常に重要で、その標準化はソフトウェアの作成と標準化に先行して扱われている。

現在よく用いられているプロトコルとしては階層的構成をもっているものが多く、その階層の一部は世界的に標準方式が定着しつつあって、これが大きなネットワーク化促進の要素となっている。プロトコルについては次章で更に述べる。

2.2.3 LSI技術

LSI技術の高度な発展は、ネットワーク化にも大きな技術的インパクトを与えている。LSIの出現、マイクロコンピュータ、メモリ及び各種の機能チップの出現は、前述の高性能ハードウェアの実質的な推進要素であるとともに、装置の低価格化をもたらし、更に高度なコンピュータ機能の分散配置を可能にして、直接的にコンピュータネットワーク化の技術的なサポートを与えている。

2.2.4 高性能通信回線技術

コンピュータネットワークは、通信回線を多く使うことが前提となっており、高速、高品質の回線がローコストで使えることと、更に広くコンピュータ間の交信を行なうための高速交換技術が必要である。回線の節約はネットワーク技術の目的の一つでもあり、インテリジェント端末の分散などによ

り抜本的な回線節約を図りはするが、更にそれを上回るレベルで回線を使用する要素が出てくるのがネットワークの常である。

(1) 高速高品質回線

まず、変復調装置(MODEM)の発達により、従来からかなり高速の伝送路が得られるようになった。通常の4kHz音声帯域の通信線で4,800BPS、9,600BPSの伝送レートを実現しており、現在相当に普及している。

更に抜本的なものとして、デジタル音声伝送で発達したPCM(Pulse Code Modulation)からスピノフしたデジタル伝送技術があり、48kBPSの回線をはじめ、9,600BPS、4,800BPS、2,400BPS、1,200BPSなど一連の速度系列の高速・高品質の回線が得やすくなってきた。デジタル伝送は、種々の特長がある上に従来の搬送多重端局装置や変復調装置に相当する回線終端装置(DCE)がデジタル論理回路で作られるので、経済的でありしかも将来ますます経済的になる可能性をもっている。更に、従来のアナログ回線は微少確率で変調時に過負荷が生ずることを前提としているので、これに起因する雑音、瞬断などが最繁時帯に生じやすかったが、デジタル化により、この種の伝送品質劣化が減少し、高品質維持に役立つ。

また、構内専用の場合にはデータハイウェイなどと呼ばれるベースバンド伝送のデジタル高速回線も多く用いられており、構内だけでクローズするので、独特ではあるが能率の良い制御方式(例えばポーリングやチェック方式など)が用いられる。また数メガビットの高速伝送を行ない、十分余裕のある範囲内で用いて、接続される装置としては伝送速度上の制約を考えなくてよい感じで用いられている。これは特に、工場内などでクローズする制御用の分野によく用いられ、端末装置の制御機接続などに活用されている。

(2) パケット交換技術の確立と世界的標準レベルでの実施

パケット交換方式²⁾が確立し、CCITT(国際電信電話諮問委員会)でX.25方式として国際的に標準化され、それが、アメリカ“TELENET”をはじめ日本でも日本電信電話公社のDDX(Dendenkoshi Digital Data Exchange)など、世界的に各国及び国際間で標準的に実施建設される方向にありコンピュータ応用、ネットワーク構成側から見れば、一つだけ標準方式として考えればよくなった。これは当前のこととは言いながら大きな福音であり、画期的なことである。

また、特にネットワーク化にパケット網が適している理由としては、次の3点が挙げられる(図1参照)。

- データに付けた宛先番号で、任意の相手に接続でき、しかもその交換速度が比較的速い。
- パケットを単位とした論理多重通信が可能なので、一組みの回線でパケット網に加入すればよいし、またパケット単位で同時に複数の相手と交信できる。
- 異速度の加入装置間で交信が可能なので、加入装置はトラヒックに応じた回線一組みを任意に選べばよい。これは前記(b)項に絡むが、互いにその特性が生きてくる。

データ交換網でのパケット網の適用領域は、一般にコスト上から図2のように示されるが、実際にこの(a)、(b)、(c)3項に起因する使いやすさからパケット網の適用は更に大幅に拡大すると考えられる。

(3) 通信衛星回線などによる低コスト長距離回線の出現

通信衛星回線の普及で、世界的にコモンキャリアと呼ばれる通信回線提供企業は、高速長距離回線の低価格提供が可能となり、料金体系そのものも変化を見せ始めている。

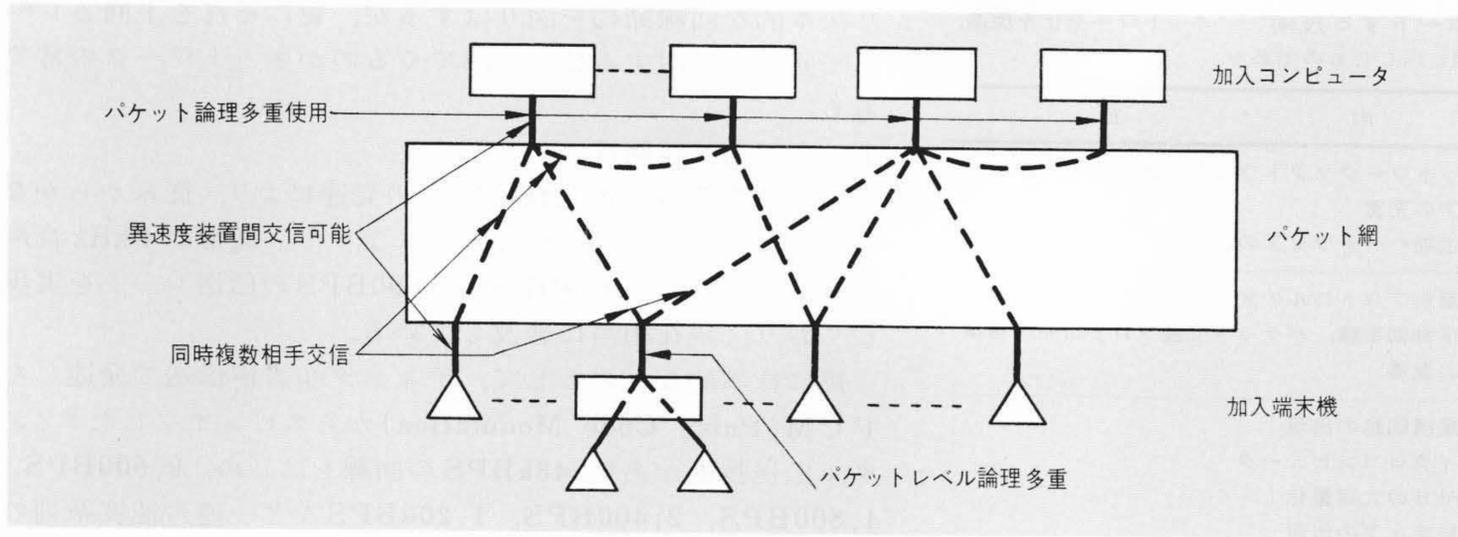


図1 パケット交換への加入と接続 パケット交換機はパケットのレベルで論理的に多重化され、複数の相手と同時に交信することができる。

3 プロトコルとネットワークソフトウェア

ネットワーク構成のための直接の開発努力は、プロトコルの設定とネットワークソフトウェアの開発に主に向けられる。

3.1 プロトコル

コンピュータネットワークのプロトコルは、ソフトウェア開発の仕様ともなるので標準化は何にもまして先行されねばならない。現在は、製造メーカーごとに標準化が進んでいるが、世界的にはまだ一部定着したにとどまり、早くその一貫した

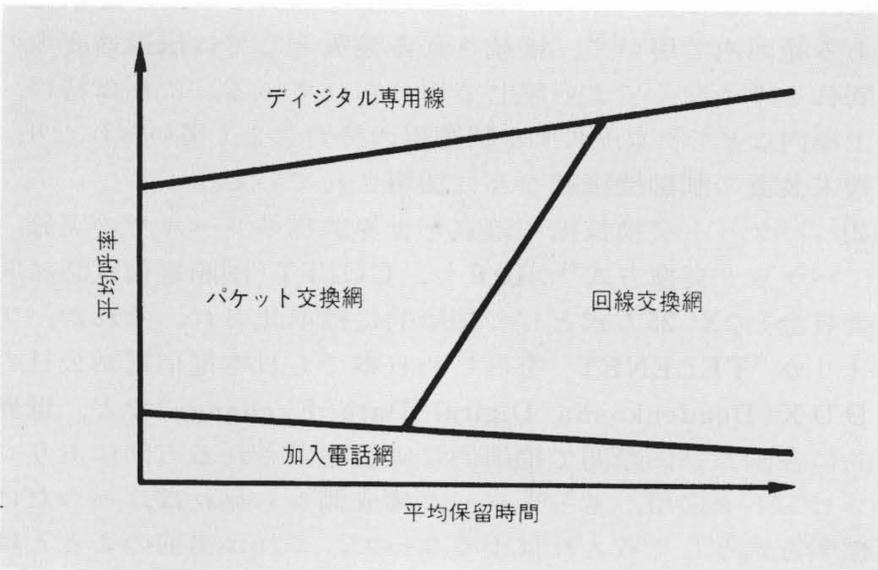


図2 データ交換網の適用領域 経済的な見地から、各方式の適用領域を定性的に示したものである。パケット網が短い電文に適していることが分かる。

標準化が求められている状況である。このため、国際標準化機構(ISO)TC-97, SC-16では、本年(1978年)初頭からこの問題を急ぎ採り上げ現在標準化を進めている。現在提案されているプロトコルモデルを図3に示すが、その特長は7階層の構築であり、現在既に定着している事柄を前提にして、更に将来必要になりそうなことを予想して考えられている。

すなわち、L1(レベル1)からL7まであり、それらは通信線を介して対称形に接続されるコンピュータなどの装置内に用意される。L1の通信線電氣的インタフェースから始まり、L2はそれをブラックボックスと見なして行なうHDLC(High Level Data Link Control)などのデータリンク制御のプロトコル層であり、L3は更にそれをブラックボックスとして見なしての交換機能などのプロトコル層であり、このようにして同様にL7まで形成される。このうちL1~L3までは、CCITTのX.25のパケット交換加入条件のプロトコルと類似であり、X.25, HDLCなどは現在世界的に定着しつつある。また、L4~L7などは各国各社で相当異なっているが、類似思考が行なわれて一部実用化されているのが現状である。

3.2 ネットワークソフトウェア

ネットワークソフトウェアを考えるには、コンピュータシステムでのOSと呼ばれるオペレーティングシステムになぞらえて考えると理解しやすい。ちょうどOSがコンピュータ内のリソースを管理し、スケジューリングを行ない、コンピュータを利用する人には見えないところで、効率の高い運営を実現するのと同様である。すなわち、ネットワークソフト

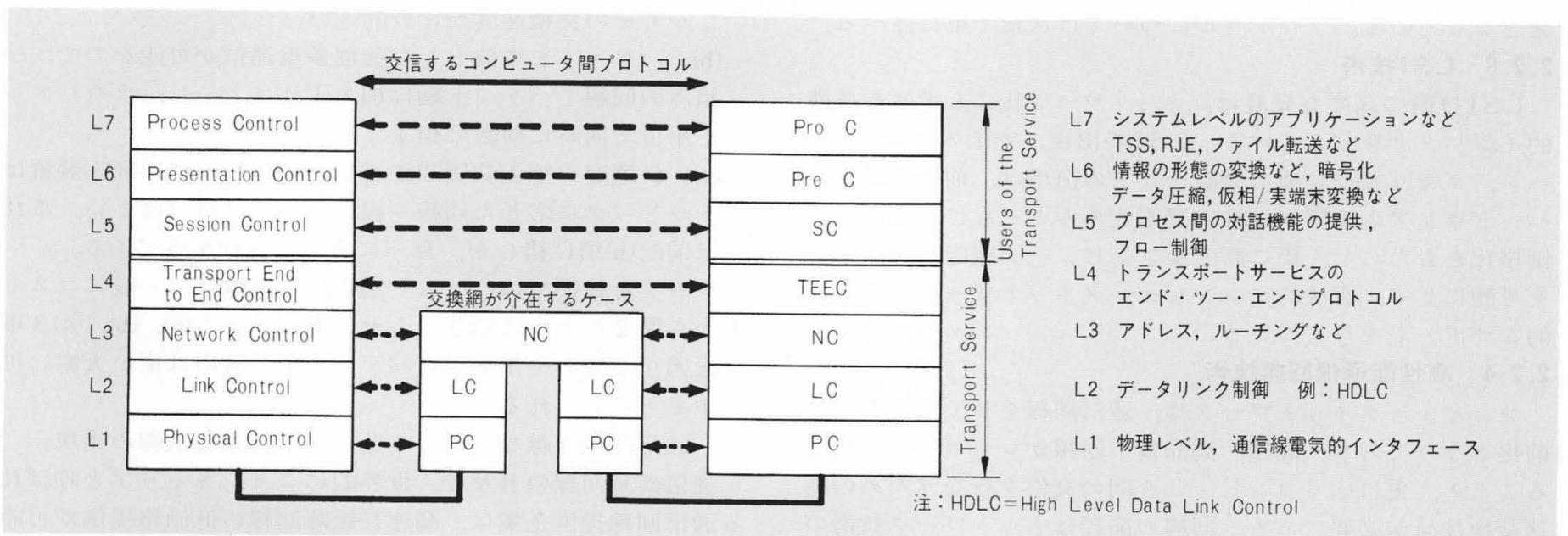


図3 SC-16暫定モデルのプロトコル階層 ISO, TC-97, SC-16で現在検討されているプロトコル階層である。

ウェアは、結合された各システムとその装置をリソースとみなし、これを管理し、ネットワーク建設者、利用者に対しアプリケーションに専念し設計すればそれなりの適切なネットワークを実現させるものである。それで、時にはこれをネットワークOSと呼ぶ例もある。ただ一般のOSと大きく異なるのは、一般のOSがコンピュータの中核に在るのに対し、このネットワークソフトウェア自体が一つにまとまって収まるコンピュータは無く、ネットワークに加盟するコンピュータそれぞれに入り、交信するコンピュータ間の相互動作として機能を発揮する点である。

以下、普通にネットワークソフトウェアと言われているものの主要機能を挙げる。なお実際のソフトウェアモジュールは、必ずしもこのような分類によるとは限らない。

(1) 通信管理機能

ネットワークには基本となるソフトウェアの機能で、コンピュータ端末機など相互間でメッセージを転送、並びに交換する機能である。コンピュータも端末機も、同時に複数の相手との交信を必要とすることがあり、一組みの通信路をあたかも複数の独立した通信路として考えられるように論理多重化するのが普通であり、ユーザーは、物理的な一組みの回線そのものよりも、むしろこの論理通信路だけを意識して自由に交信先との通信を考えればよいというメリットをもつ。

最適接続路の設定、リソースの適切使用、統計データの蓄積など、次に述べるリソース管理機能との相互動作で機能を果たすものもある。

(2) リソース管理機能

ネットワーク内で共用されるリソースを管理し、複数のコンピュータや端末機から相互にスムーズに利用しあえるようにするソフトウェアで、リソースとしては、データ、プログラム、ネットワーク構成コンピュータ及びその端末機、周辺装置などである。

理想としては、自己のコンピュータ内にあるリソースを使うときと、他のコンピュータに在るリソースを使用する場合に、同じコマンド、手順により、単にアドレスだけを変えればよいのが望ましい。

(3) リモートジョブ機能

接続されたコンピュータ、端末機相互間で、プログラム(ジョブ)を起動、停止させる機能である。これも自己のコンピュータ内と同じ手順で可能なことが望ましい。

(4) 運用、保守機能

ネットワークを効率良く運用、保守するためには種々のサポート機能が必要である。プログラムのリモートロード/ダンプ、イニシャルロード、パワーオン/オフなどの例がある。

二重系の切替え、テスト、オンラインパトロールなどRAS (Reliability, Availability, Serviceability) サポートの機能も重要である。

(5) プログラム開発サポート機能

ネットワークの機能を積極的に活用し、親に相当するコンピュータで子に相当するコンピュータのプログラム開発、デバッグ、パッチなどを行なう機能で、リモートアセンブル/コンパイル/リンクエディットなどをはじめ各種ライブラリ管理なども含まれる。

4 日立製作所におけるネットワークのサポート

日立製作所でも既に鉄道の子約システム、株式市場の情報システム、銀行のオンラインシステム、大学間ネットワークシステム、更に産業用の分野では幾つかの本社、工場、営業

所などを結ぶシステムなどでネットワーク的要素を十分に含んだシステムを製造、建設し提供してきた。

しかし、これらの各プロジェクトは、どちらかと言うと各個別のシステムに最適のようにシステム設計を行ない、ネットワーク的なソフトウェアもそれに従い開発したものである。

一方、標準的なアプローチとして、現在ネットワークサポートソフトウェアを先行提供する立場を採っているのが“HNA”(Hitachi Network Architecture)である。詳細は本誌別論文によるが、基本的に大形コンピュータで構成するネットワークシステムに適している。産業、流通の分野などで多く使われるハイアーキカルなネットワークシステムに好適であり、更に、DDXを使用しての分散形システムも可能としており、適用範囲は非常に広いものと考えられる。

また日立製作所では制御用の分野では既にDPCS(Distributed Process Control System)^{3),4)}と呼ぶHIDIC 80形コンピュータ系による標準ネットワークを提供しており、これは、製鉄、電力、プラントなどの制御用の各分野やラボラトリオートメーションに広く使われ始めている。そして更に汎用コンピュータ HITAC MシリーズとこのDPCSの接続も順次行なわれ、汎用、科学技術用、制御用の広い分野にわたってのネットワーク化を可能にしようとしている。この場合、制御用分野専門のHIDIC系は大形の汎用機側から見れば、高度の制御処理を行なう端末群に見え、逆にHIDIC系から見れば、大形の汎用機は、大きなファイル、データベースをもつ高速・大量演算処理が可能なバックグラウンドシステムに見え、総合的には各々得意な分野に徹したバランスのとれたネットワークの建設が可能と考えられる。

5 今後の技術課題

現在すべての分野でネットワーク化はかなり激しい勢いで進んでいる。しかし、それだけに今後の技術課題の一つとして標準化を中心にした問題が大きくクローズアップされる。また、更に高度のネットワーク機能も期待されている。これらを幾つか採り上げてみる。

5.1 正規化の問題と変換の問題

ネットワークの基本は接続の技術であり、個々のシステムの開発努力が、標準的で適切な方向に進まないとならば後々の接続が困難となる。しかし、現実の個々のシステムの開発は、標準化に先行しており、標準化を待つことができないので、い

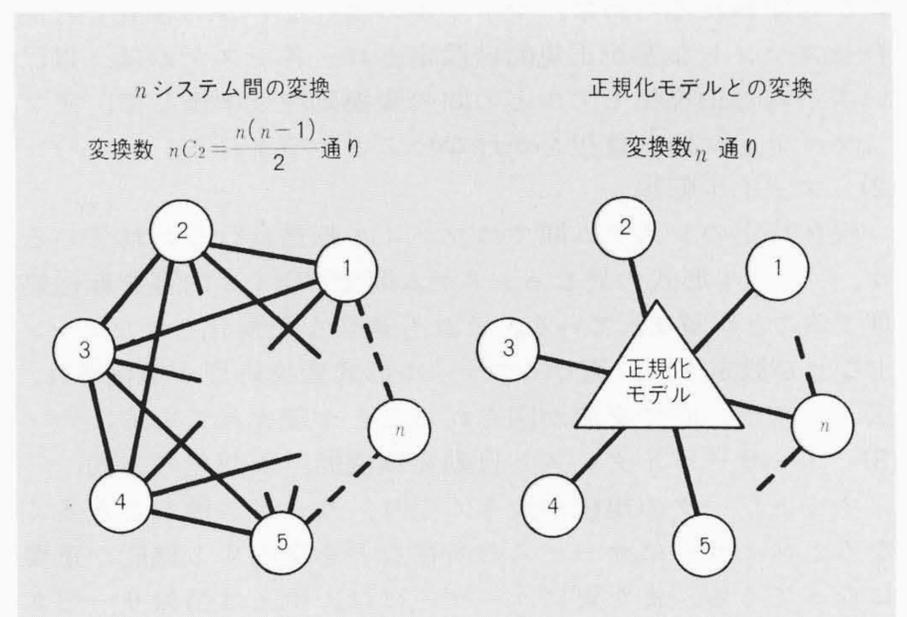


図4 変換のモデル 個数が増すと変換数が急増するので、一つ中立的なものを設定し、それとの間で変換すると変換数が急増しなくて済むことを示す。

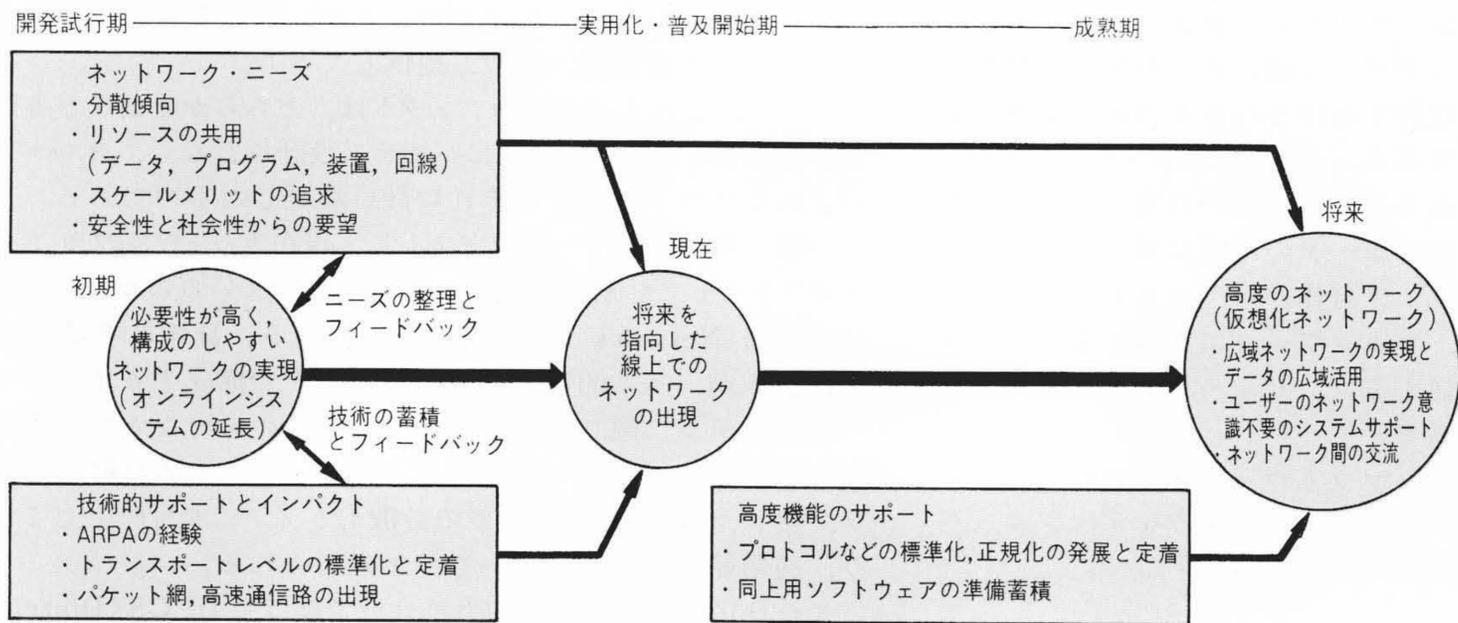


図5 コンピュータネットワーク化のイメージモデル ニーズとサポート技術が、ネットワーク発展とどのように関係しているかをイメージ的に示したものである。

注: ARPA=Advanced Research Project Agency

きおい事後の変換に頼るケースが多い。

変換は対象の数 n が少ない場合はよいが、多くなると変換数が $\frac{n(n-1)}{2}$ 通りあり急増するので、ここに中間的な正規化(又は仮想化)モデルを考え、それに変換することにより変換数を n 通りにとどめ、増さぬことが考えられている(図4参照)。そして大事なことはこの仮想化モデルが、そのまま標準方式に取って替わる可能性もあることである。しかもこの変換は、プロトコルをはじめネットワークの各ソフトウェアモジュール、端末機インタフェースなど多岐にわたっている。現在これらは、前述の ISO-SC16 でのプロトコルの標準化をはじめ、ネットワーク上の交信コマンドの設定、仮想端末仕様など種々提案されているが、まだ一貫した決定的な解決には至らない。ここしばらくは、地道な努力により、過去の蓄積財産と将来への正しい見通しにより本当に良い正規化モデルを設定することに努力が向けられるべきであり、またそれに対する地道な変換作業が必要とされよう。

5.2 高度ネットワーク機能

今後技術開発により期待されるネットワークの諸機能を次に挙げる。これらの中には、前項の正規化(仮想化)モデリングがその基幹要素となっているものも多い。そしてまた、これらのことは異機種システムの間はもちろんのこと、同一メーカー機種の場合でも新旧機種などで多少形式が異なると、なかなかそのサポートが大変なことも多い。

(1) 分散データベース, 分散ファイルへのアクセス

散在したファイルやデータベースが広く自由に他のシステムから使われるために、ファイルの属性などから独立した問合せコマンドなどが定期的に設定され、各システムは、自己システムと正規化モデルとの間の変換処理を準備して、アプリケーション側に負担をかけないことが望まれる。

(2) ファイル転送

現在特定のシステム間ではファイル転送は行なわれているが、ファイル形式の異なるシステム間でファイル内容を転送処理することが望まれている。これも適切な正規化されたコマンドなどが設定され、適切なファイル形式変換処理が準備され、広くシステム間で交流が図られることが望まれている。

(3) ユーザーガイダンスと自動変換機能, 仮想化の方向

ネットワークの規模が大きくなり、サービス種などが多くなるとユーザーにサービスの所在などを案内する機能が重要になってくる。また更にユーザーには、例えば情報サービスの内容目録そのもので検索を行なわせ、それをネットワーク上での宛先に自動的に変換し、ユーザーには負担をかけない

方式、更に言えばユーザーに中のからくりを見せずにサービスだけを提供するいわゆるユーザーインビジブル(ユーザーに見えない)機能などが歓迎される。また、ユーザーが自然言語に近いもので検索できることも今後期待される。そして、これらのことはネットワークの仮想化と呼ばれる概念の方向につながっていく。

(4) 分散検索処理

複数のシステムにわたるデータを集めて一つの処理結果を出す場合、単純に考えれば一つのシステムから関連システムに検索を発し、その結果を集めてから処理をするのであるが、このようなケースの最適化方法などは今後の課題となろう。

(5) ネットワーク機能の積極的な活用

ネットワークが構成される以上、そのネットワーク自体を積極的に活用して、運用、保守の効率化、無人化などを行ない、RAS機能の向上、統計的データの把握など、種々の機能が今後追求されよう。

6 結 言

以上コンピュータネットワークの動向について述べたが、これを全体的なイメージモデルとしてまとめると図5に示すように表現できよう。そして、将来に期待される高度の機能が備わったコンピュータネットワークの実現と発展のためには、まだ相当の年月にわたって関係者の地道な努力が必要と思われる。日立製作所としては早く標準的な方向が定まり、過去の努力が着実に積み重ねられ、蓄積されてゆくことを期待したい。

終わりに、平素から御指導をいただいている日本電信電話公社をはじめ業界の関係各位、及び貴重な意見と協力をいただいている社内の関係各位に対し、この論文紙上を借りて深謝の意を表わす次第である。

参考文献

- 1) DCNA仕様第1版(案)の現定内容の概要, 日本電信電話公社ほか(1978年5月)
- 2) パケット交換システム小特集, 日立評論, 60(昭53-10)
- 3) 国際情報ネットワークに関する調査研究報告書 財団法人日本情報処理開発協会, 51-R008,(1977年5月), 52-R004(1978年3月)
- 4) 計算機制御システム特集, 日立評論, 58(昭51-6)
- 5) 分散形計算機制御システム小特集, 日立評論, 60(昭53-7)
- 6) GILBERT FALK. BBN INC. A Comparison of network architectures-The ARPA NET and SNA AFIPS. Vol.47.1978, NCC