

解説



オンライン情報サービスのための通信ネットワーク†

飯村二郎^{††} 小野欽司^{†††}

1. ま え が き

情報処理技術と電気通信技術の結合によるオンライン情報サービスは、両技術の進歩・融合化により急速な発展を遂げている。これを提供するためのオンラインシステムは 1950 年代の SAGE 以来、特定目的のシステムとして発展し、1960 年代には MIT における MAC プロジェクトをはじめとする TSS サービス、RJE サービスの共同利用の形態として発展し、今後は不特定端末からのデータベース等の利用へと発展して行くことが予測される。この発展の地理的拡張の鍵をにぎるものは通信ネットワークであり、そのための経済面、技術面、制度面の問題の解決が現在ほど要望されている時代はかつてなかった。ここでは通信ネットワークをめぐる技術面の問題を中心に解説する。

オンライン情報サービスのための通信ネットワークとして、各サービス属性（速度クラス、伝送手順等）に応じて必要となる技術は次のとおりである。

(1) 国内通信ネットワークのための技術

現在、国内のオンライン用コンピュータ数は約 3000 あり、これに接続される端末数は 10 万近くにおよぶ。これらの接続には大部分、専用回線が用いられており、公衆回線の利用はほぼ 1 割である。この現状において、利用者側からみた問題点は次のとおりである。

(a) コンピュータ・網インタフェース

現在、端末の 90% は低速であり、これを直接コンピュータに接続する場合は通信費およびモデム系の回線対応設備が不経済である。このため端末側の低速回線を収束し、コンピュータ側へは高速回線の多重利用インタフェースを提供することが要望される。この高

速・多重利用のインタフェースはコンピュータ間通信へのインタフェースにも発展し得る必要がある。

(b) 端末・網インタフェース

現在、端末は各種システム対応に設置されており、システムごとの通信規約（プロトコル）に基づいて設計されている。端末が各システムから独立し、各種データベース等へ任意にアクセスできるようにするためには、通信規約の統一が必要である。

これらの問題を解決するために、デジタルデータ交換網とネットワークアーキテクチャの開発が進められている。この技術動向は、従来回線網が各オンラインシステムの閉域網構成の一要素として位置付けられていたのに対し、回線網を介してコンピュータと端末が自由に通信できる開放形のシステムに発展し得ることを意味していると考えられる。

(2) 国際通信ネットワークのための技術

オンライン情報サービスの分野は近年、汎世界的な地域について広がりつつある。従来、航空会社のメッセージ通信網としての SITA 網、銀行間の専用国際データ通信網 SWIFT 等、特定の目的に応じた国際網がある。また KDD のメッセージ交換システムとして、電気通信回線を介して海外および国内の端末を結び同一顧客間のメッセージ交換を提供する国際オートメックスサービスや同種の個別システムおよび国際加入公衆形でデータやファクシミリの伝送を対象とした国際データサービスがある。

これらのサービスは、従来の電信回線または音声回線によるため、コンピュータネットワークとして考えた場合次のような問題と対策が必要である。

(a) 高速・高品質のネットワーク技術

長距離のビット信頼性を保証するため、従来は低速回線によるメッセージ通信が主体であり、コンピュータ間通信に適応する高速回線が経済的に得られなかった。この問題に対しパケット通信方式の持つ高信頼性（送達確認制御）は今後の国際回線の技術として期待されている。

† Communication Networks for Online Information Services by Jiro IIMURA (Data Communication Development Division, Yokosuka Electrical Communication Laboratory, N. T. T.) and Kinji ONO (Information Processing Laboratory, Research and Development Laboratories, KDD).

†† 日本電信電話公社横須賀電気通信研究所データ通信研究部
††† 国際電信電話(株)研究所情報処理研究室

(b) 国際網の標準化

従来の国際通信においては電話やテレックス業務はサービスの開始に先だて、技術や制度などの国際標準の勧告がなされていたが、データ通信の分野では技術の進歩、発達が著しいため国際標準化が間に合わず必要に応じ相手国との任意な取り決めによってサービスを提供したりしてきた。しかし近年国際標準に従って各国の国際データ交換局相互間を結び経済的な網を構築しようとする国際網の動きが活発になってきた。このための交換局相互間信号方式 (X.75)、国際番号計画 (X.121) 等 CCITT 勧告案が整備されつつあり、今後急速な発展が期待できる。

2. 国内通信ネットワーク

2.1 回線網のモデル

通信ネットワークは回線網を利用して情報の最終授受者 (端末) 間で情報を誤りなく伝達する機能を果すものである。回線網としては各種閉域サービスを実施する専用回線網と統一的な番号体系を用いて経済的に構築された交換回線網がある。回線網の利用者が通信を行うためには一般に次の五つの手順をふむ必要がある。

- (1) 接続フェーズ……通信相手 (加入者) への接続
- (2) 開始フェーズ……通信モード (手順, 速度, 符号等) の確認
- (3) 情報転送フェーズ……情報の送受信
- (4) 終結フェーズ……通信終結の確認
- (5) 切断フェーズ……通信相手との切断

交換回線網のモデルとしては基本的には上記の(1)～(5)の機能を持つことになるが、専用線の場合には(1), (5)の機能が縮退している。パケット交換網ではこの(3)のフェーズにおいて複数の仮想回線 (Virtual Circuit) を設定することによりパケット多重化が行われ、各仮想回線ごとに順序制御, 送達確認制御等のより高度な機能が付加される。以下各種回線網について解説する。

2.2 現行サービス

現在、オンライン情報サービスに使用することができる回線網としては、特定通信回線と公衆通信回線の二種類がある。国内ではこの回線網を利用して約3000のオンラインコンピュータが稼動中であり、データ端末の他にファクシミリ端末・加入電信端末等を含めると非電話系端末数としては約20万におよんでいる。

表-1 特定通信回線の品目

通信速度 (bit/s)	符号品目	帯域品目
50	○	D-1 (0.3~3.4 kHz) D-1S (同上・特性補正つき)
100	○	
200	○	
1200	○	D-5 (1200 b/s 以下)
2400	○	D-7
4800	○	D-9
9600	○	D-13
48K	○	{I-1 (60~108 kHz) I-3
240K	○	J-1

特定通信回線はフェーズ(1), (5)の機能を必要としない専用線であり、トラヒックの密度が高い場合に使用されている。公衆通信回線は通信相手を任意に選べる交換回線であり、トラヒックの低い場合に使用されている。これらの回線網の特徴は次のとおりである。

(1) 特定通信回線

特定通信回線には周波数帯域を保証する帯域品目とビット速度を保証する符号品目の二種があり、表-1のとおりである。この内、帯域品目では音声通信も可能である。

特定通信回線には次のような利点がある。

(a) 通信速度は回線規格によって 50 bit/s の低速から 48 Kbit/s の高速まで利用できる。

(b) 通信回線は常時設定されているので、いつでも直ちに互いに約束した通信規約で通信することができる。

(c) 料金は通信時間に関係なく定額制であるため、通信量が多い場合は有利になる。

一方、問題点としては次のようなものがある。

(a) 回線の使用にあたっては、他人使用・共同使用などについて制度上一定の制限があり、技術上も任意の端末との通信は不可能である。

(b) 定額制料金のため、通信量が少ない場合には不経済となる。

(2) 公衆通信回線

公衆通信回線には、現在、電話網を利用する電話型公衆回線と加入電信網を利用する電信型公衆回線の二種類がある。

公衆通信回線には次のような利点がある。

(a) 公衆交換網を利用しているので、ダイヤルにより任意の時に任意のホストコンピュータや端末と通信することができる。

(b) 料金は一定の基本料と通信量に比例した通信料を加算したものであるため、通信量が少ない場合は

有利になる。

一方、問題点としては次のようなものがある。

(a) 電話網や加入電信網は元来、音声通信や電信用に設計されているため、オンライン情報サービスに使用するには通信速度に制限があったり、十分な品質が得られない場合がある。また、本来の音声通信や電信用に支障をおよぼす可能性がある場合には、使用が制限されることがある。

(b) 通信に際して回線を接続する動作(数秒以上)が必要である。

2.3 新データ網サービス

現行サービスにおける上記の問題点を解決するために、オンライン情報サービスに適した高速・高品質で経済的な回線網が要望されている。これに対し CCITT では新データ網として 1970 年代初めより活発な研究活動を開始し回線交換方式・パケット交換方式について基本的な通信規約を勧告するに至っている。電電公社ではこの勧告に準拠してデジタルデータ交換網 DDX (Digital Data Exchange) の実用化を行い、新データ網サービスとして近く提供する予定である。以下にその概要について述べる。

(1) 交換方式と適用領域

オンライン情報サービスは電文長が非常に長いものから短いものまで、通信量が非常に多いものから少ないものまで、非常に幅広いトラヒック特性を持っている。多様な利用形態に対して経済的なサービスを提供するために、デジタルデータ交換網は回線交換方式とパケット交換方式の二種類の交換網で実現している¹⁾。

(a) 回線交換方式²⁾

回線交換方式はホストコンピュータやデータ端末間に、従来の交換方式と同様に、各速度クラス対応に通信フェーズ(1)~(5)にわたって回線が設定される方式 (Straight & Forward Switches) である。この実現技術は PCM 伝送方式を用いたデジタル伝送路と時分割交換機であり、電文は各速度クラスの周期 (bearer rate) に応じて時分割多重化され、デジタル信号のまま伝送・交換が行われる。伝送路・交換機の時分割多重化により経済性、デジタル化により相加のない高伝送品質が確保されている。

(b) パケット交換方式^{3),4)}

パケット交換方式はホストコンピュータやデータ端末相互間で直接電文の送受がなされず、交換機が蓄積・転送する方式 (Store & Forward Switches) であ

る。この結果、待合せ形のフロー制御技術が必要になるが、異速度間の通信等が可能となる。パケット交換方式の原理は、一般に情報の転送において一連の情報と情報の間に空き時間が存在することに着目して、その時間を他の利用者にも利用させることにある。そこで網内を転送する電文は 2,000 ビット程度のパケットに分割し、それぞれに宛先を付ける。これにより同一の宛先に対して仮想的な回線が設定されることになる。各仮想回線に対して 2.1 節に述べたものと同様の通信フェーズが存在する。これらの制御方式は国際的に標準化されている。

回線交換方式は比較的電文長が長く通信密度の高い通信(例えばデジタルファクシミリ)に適している。

一方、パケット交換方式は比較的電文長が短く通信密度の低い通信(例えば TSS サービス)に適しており、さらに蓄積交換機能を利用した異速度間通信、パケットごとの誤り制御による高い伝送品質などの特徴がある。回線交換方式およびパケット交換方式を用いたデジタルデータ交換網による新データ網サービスと現行サービスを比較すると表-2 のとおりである。

オンライン情報システムでは、利用形態に応じて現行サービスと新データ網サービスを選択利用することができる。各種回線網の通信コストからみた適用領域を図-1 に示す⁵⁾。

(2) サービス内容とインタフェース条件

新データ網サービスの概要を表-3 に示す。さらに表-4 のような各種の付加サービス機能により利便性の向上を図っている。

新データ網サービスの特徴は次のとおりである。

(a) 公衆網であるため任意のホストコンピュータ

表-2 新データ網サービスと現行サービスの比較

区 分	新データ網サービス		現行サービス	
	回線交換	パケット交換	公衆通信回線(電話型)	特定通信回線
通 信 速 度	200 b/s~ 48 Kb/s	200 b/s~ 48 Kb/s	1200 b/s 以下	50 b/s~ 48 Kb/s
課 金 方 式	通信時間 比例	パケット数 比例	通信時間 比例	定額制
通信相手の選択	あり	あり	あり	なし
音声の伝達	なし	なし	あり	あり(帯域品目) なし(符号品目)
異速度間通信	なし	あり	なし	なし
ビット誤り率	10 ⁻⁴ 以下	10 ⁻⁴ 以下	10 ⁻³ 程度	10 ⁻³ 程度
接続遅延時間	平均 1 秒 以下	平均 1 秒以下	数秒~ 十数秒	なし
データ転送遅延時間	なし	最大 0.4 秒 程度	なし	なし

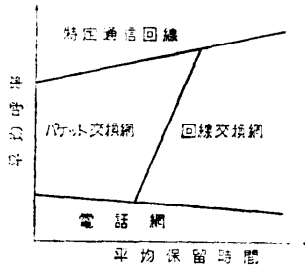


図-1 各種回線網の適用領域

表-3 新データ網サービス

種別	通信速度	
回線交換サービス	調歩式	200 bit/s 以下 300 bit/s 1200 bit/s
	同期式	2400 bit/s 4800 bit/s 9600 bit/s 48K bit/s
パケット交換サービス	調歩式	200 bit/s 300 bit/s 1200 bit/s
	同期式	2400 bit/s 4800 bit/s 9600 bit/s 48K bit/s

表-4 付加サービス機能

項目	機能概要
閉域接続	公衆網を専用網的に使用するため、同一グループの端末間のみ接続する。
ダイレクト・コール	発呼表示のみであらかじめ登録された相手に接続する。
相手通知	通信に先立ち、交換機から相手の番号を通知する。
短縮ダイヤル	短縮番号をダイヤルするのみで相手に接続する。
通信料一括課金	このサービスを使用する端末への着信呼の通信料金をすべてこの端末に課金する。
同報通信*	複数の相手に同一の電文を交換機から送出する。
代行受信*	着信端末が話中のとき交換機が代行して受信しておき、空き次第電文を送り届ける。

* 将来、拡充を予定している項目

や端末と通信でき、制度上の制限が大幅に緩和される。

(b) 回線交換サービスは時分割多重、パケット交換サービスはパケット多重により経済化を図っているためコストは保留時分(回線交換)、パケット数(パケット交換)に比例した距離依存度の少ないものとなる。この結果、オンライン情報サービスの利用範囲が

拡大する。

(c) 接続時間の短縮、伝送品質・信頼性の向上により高品質の通信サービスが利用できる。

新データ網サービスに加入するための接続条件として次のようなインタフェース条件がある。

(a) 回線交換サービスのインタフェース条件⁶⁾

接続コネクタの形状、ピンの配列、電気的特性を規定する物理的条件と網の接続動作に必要な手順を規定する呼制御手順(通信フェーズ(1), (5)相当)がある(図-2)。これらは CCITT 勧告 X.20 (調歩式)および X.21 (同期式)に準拠しており、パケット交換サービスと比較すると簡単な規定である。

(b) パケット交換サービスのインタフェース条件⁷⁾

パケット交換網への加入形態はコンピュータを対象としたパケット多重インタフェースを有するパケット端末(PT)とその他の一般端末(NPT)に分類される。PT に対しては物理的条件、フレームレベルインタフェースおよびパケットレベルインタフェースがあり、NPT の場合は PAD・PT インタフェースがある(図-3、表-5)。

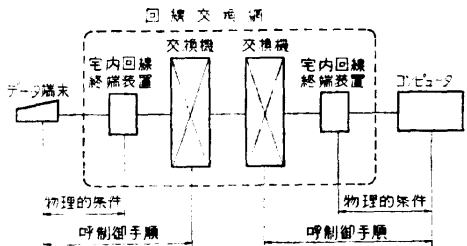


図-2 回線交換サービスのインタフェース条件

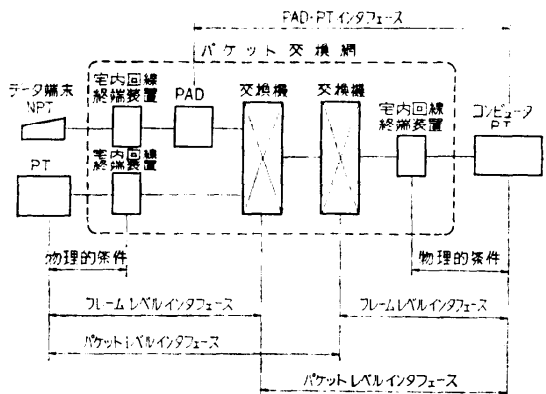


図-3 パケット交換サービスのインタフェース条件

表-5 パケット交換サービスインタフェース条件の規定内容

レベル	規定内容
物理条件 (レベル1)	<ul style="list-style-type: none"> 接続コネクタの形状、ピンの配列 電気的特性 接続回路とその動作
フレームレベルインタフェース (レベル2)	<ul style="list-style-type: none"> 端末と網の間のフレームの伝送のための誤りの検出・回復の手順
パケットレベルインタフェース (レベル3)	<ul style="list-style-type: none"> 発呼、切断等のバーチャルコール設定および解放のための接続制御手順 相手端末とのデータ送受のための誤り制御とフロー制御等の手順
PAD・PT インタフェース (レベル4)	<ul style="list-style-type: none"> PTがNPTと通信するための書式制御、フロー制御等の手順

これらは CCITT 勧告 X.25 を基本としたものである。

(3) 新データ網サービスの機能拡充

オンライン情報システムの発展とともに、新データ網サービスも機能の高度化を図っていく予定である。パケット交換サービスでは当面、電話網との網間接続とプロトコル変換を検討している⁷⁾。

(a) 網間接続

現在、電話網を利用しているデータ端末数は1万強あり、これらの端末が電話網とパケット交換網を網間接続することによりパケット交換網収容のホストコンピュータにアクセス可能となる。特に電話網に収容されている移動形の音響結合端末やデータテレホン等の無手順端末が、今後期待される。現在、この端末のパケット交換網アクセス手順は CCITT 勧告 X.28 として標準化されている。

(b) プロトコル変換

現在、端末の機種は多くその制御手順も多様である。このためホストコンピュータでは端末の機種に応じてアクセス法の追加等が必要となり、オンライン情報サービスの拡大にとって大きな障害である。プロトコル変換はパケット交換網で符号変換・手順交換等を行うことにより、ホストコンピュータが既存の無手順およびベーシック手順端末に対し共通的なプロトコルで通信可能とすることを意図するものである。現在、無手順端末についてパケット交換網での変換のためのパラメータおよびパケット端末(ホストコンピュータ)側のアクセス手順として CCITT 勧告 X.3, X.29 が標準化されている。さらにこれを基にベーシック手順端末(ベーシックモード DTE)にも適用するための拡張が日本から提案されている。

2.4 ネットワークアーキテクチャ

オンライン情報システムは一つのホストコンピュー

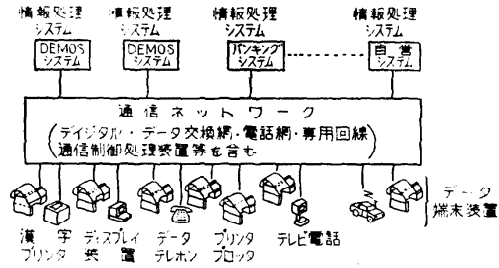


図-4 ネットワークユーティリティのイメージ

タを中心に多数の端末が星状に接続された当初の閉域ネットワークから、ホストコンピュータ相互でデータベースや情報処理能力などを利用するコンピュータネットワークの利用形態へと発展している。さらに将来は多種多様なホストコンピュータや端末が通信ネットワークにより相互に結合し、より高度の機能を持つネットワークユーティリティへと発展し、どの端末からでも任意のサービスを利用できるようになることが予想される(図-4)。

ネットワークユーティリティを実現するためには、ホストコンピュータ・端末・通信ネットワークにおいて機能分担の明確化とそれに基づく標準的なプロトコルの設定をはかる必要がある。通信ネットワークについては、特にその中核となるデジタルデータ交換網の位置付けと利用方法の問題が重要である。これに対処するための技術としてネットワークアーキテクチャがある。

ネットワークアーキテクチャは当初コンピュータメーカーにおいて自社のオンライン製品に統一的に適用するために開発されてきたものであるが、オンライン情報システムの発展とともに、異機種間接続や新データ網サービスの利用が重要な課題になってきた。このため ISO ではコンピュータや端末あるいはこれらを含むシステムを相互接続するための方式の標準化に着手している⁹⁾。この方式は開放型システム間接続と呼ばれ、現在までにその枠組を明確化するための参照モデルが作成されている¹⁰⁾。国内では各コンピュータメーカーのネットワークアーキテクチャの他に、電電公社が製造会社四社(日本電気、日立、富士通、沖電気)との共同研究により DCNA (Data Communication Network Architecture) の開発を進めている。DCNA では表-6 を特徴的な開発目標とし、現在までにメッセージ転送、ファイル転送/アクセスに適用できる基本的内容を定め、さらにジョブ転送、データベースア

表-6 DCNA の開発目標

項目	効用(例)
複数機種に共通なプロトコル	多機種のコンピュータ相互間で処理能力、データベース等の資源の有効利用を可能とする。
新データ網とコンピュータ、端末等との間での適正な機能分担	パケット交換網、回線交換網の有効利用による経済化を可能とする。
公衆網と専用線ネットワークの双方に適用	サービス条件、トラヒック条件等の変化に応じて最適な回線を選択して使用可能とする。
統一された思想に基づく仮想端末仕様	データ端末、ファクシミリ端末等を含む各種の端末が統一的に処理可能となる。

アクセスへの拡張を検討中である。DCNA の規定内容は ISO に提案し、上記の参照モデルに反映されている。以下に通信ネットワークに関連する事項を中心に DCNA の特徴を述べる。

(1) オンライン情報システムのモデル化¹¹⁾

異機種間で共通のプロトコル等を規定するために、オンライン情報システムにおける各装置(コンピュータ、端末等)、通信回線、プログラム等の物理的構成要素をノード、リンク、プロセスという論理的構成要素としてモデル化する。例えば回線交換網はリンクとして扱うが、パケット交換網についてはそのプロトコル体系や通信処理機能をアーキテクチャとして位置付けるためにノードとして扱っている。

(2) プロトコルレベル¹²⁾

ノードは情報処理と通信の機能単位からなるものとし、通信機能は次の四つの階層(レベル)により構成する(図-5)。

- (a) 物理レベル(レベル1)
- (b) データリンクレベル(レベル2)
- (c) トランスポートレベル(レベル3)

(d) 機能制御レベル(レベル4)

パケット交換網のインタフェース条件(表-5)の各レベルは各々(a)~(c)に対応する。

(3) パケット交換網の有効利用

CCITT 勧告 X.25 パケットレベルプロトコルを基本としてトランスポートレベルプロトコルを定め、回線交換網や専用線等にも適用している¹²⁾。特にパケット交換では従来制御パケット比率が大きい難点があったことから DDX で実現しているエンドエンド到達確認機能を利用することにより、パケット数が削減できるようにしている¹³⁾。

(4) 高位プロトコルの拡張性¹⁴⁾

トランスポートレベルにより特定のコンピュータ間が通信可能な状態になるがこのコンピュータ内には各種のプロセスが存在する。このプロセス間の通信を効率よく行うために、機能制御レベルではメッセージ転送、仮想端末、ファイル転送/アクセス等の高位プロトコルを規定している。これらの高位プロトコルの機能拡張を容易にするために、機能制御レベルは次の四つのレイヤにより構成する。

- (a) データユニット制御層……プロセス間の論理パスの設定・解放とデータ転送制御
- (b) 基本属性処理層……符号変換、データ圧縮等のデータ変換機能
- (c) システム機能層……メッセージ、ファイル、ジョブ等の情報に依存した転送制御
- (d) 応用機能層……特定の業種、企業等に依存した応用機能

これにより新データ網サービスとして今後予定している通信処理との対応もとり易くなる。

3. 国際通信ネットワーク

3.1 国際通信ネットワークの種類

現在、日本と諸外国の間は、通信衛星や海底ケーブルを主体とした伝送媒体によって、国際通信網が構成されている。

このような通信網をオンライン情報伝送に使用する場合、国際伝送路は国内伝送路に比べて伝送距離が長い、各国での方式や制度が異なる、回線コストが高いなど国内網とは異なる特質を備えている。

したがって異方式間の変換や高価な伝送路を効率よく、また高信頼度でデータ伝送に利用できる技術の開発が重要となる。

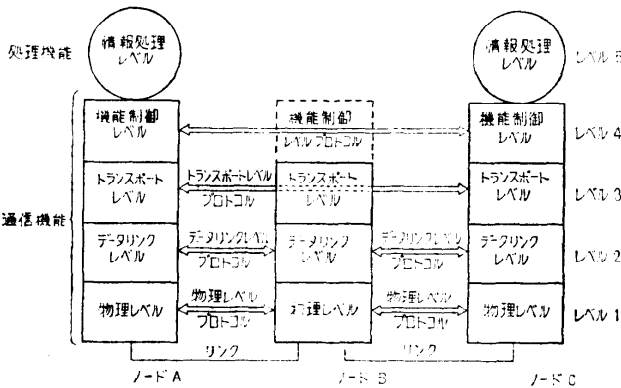


図-5 DCNA の論理構造とプロトコルの階層構成

現在、国際間におけるオンライン情報サービスの為の通信手段としては、国際特定通信回線（専用線）の他に国際データ、国際オートメックスおよび個別システム、国際公衆回線使用契約にもとづくテレックス回線とコンピュータとの接続サービスがある¹⁸⁾。

しかしながら、上記回線はオンライン情報サービスのような良質の伝送品質が要求され、各種端末やプロトコルが採用されたオンライン利用のニーズに対しては不満足で、このためデータベースへアクセスするためのネットワークや公衆データ網の建設が進められている。

3.2 オンライン情報サービスのための新しいネットワーク

オンライン情報サービスにおいて通信網はデータベース等のディストリビュータとサービスを利用するエンド・ユーザの中間に位置する。この場合エンド・ユーザが使用するネットワークについては、ディストリビュータの構築した専用回線網を用いるものと、キャリアの提供するネットワーク（公衆データ交換網）を用いるものがある。

一般にリモートコンピューティングサービスを主目的とする TSS サービス業は専用回線網を用い、データベースなどのオンライン情報サービス業者は公衆データ交換網の利用となっているのが現状であるが、この区別は明確ではない。この場合の通信ネットワークの必要条件としては、①安定したサービスが継続的に受けられる、②ホストであるディストリビュータのデータベースとの間の対話形通信に適している、③ユーザが端末を操作して直接にデータベースにアクセスして必要な情報が容易に得られる、などがあげられる。

公衆データ交換網は、回線交換方式とパケット交換方式および両者を複合した交換方式に分類されるが、国際間では異なるプロトコルをもつ網とのインタワーク、高価な国際伝送路の有効利用の観点からパケット交換方式が主流になるものと思われる¹⁹⁾。

現在国際公衆データ網は、国際通信事業者間で、それぞれの計画をつき合せ、国際公衆データ網構築の準備が進められている。国際関門局相互間のパケット交換用のプロトコルとしては勧告案 X.75 があり、日本をはじめとして、米国、カナダ、イギリス、フランスなどで具体化されている。また、国際番号計画も勧告草案 X.121 として作成され、共通の技術の場が設定され進捗している。

このような歩みの前段として、欧州諸国主管庁およ

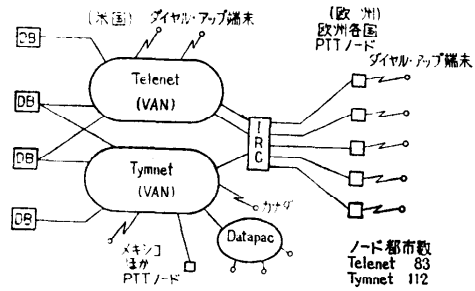


図-6 米国のデータベースアクセス

び米国国際記録通信事業者による付加価値通信網 (VAN) の TYMNET および TELENET に対する国際接続サービスが開始されている (図-6)。しかしながら現在までの国際接続は TYMNET や TELENET 等の特殊プロトコルに従ったものである。国際間における接続は各国が対等の立場に立ったものが望ましく、今後は CCITT における国際標準化に基づいた国際間の接続が行われることになる。現在日本においては KDD の VENUS、英国郵電省 (UKPO) の IPSS、米国国際記録通信事業者 ITT の UDTs をはじめ、RCA や WUI の同種サービス等において国際標準に基づいた本格的な国際公衆パケット網を指向するサービス導入の計画が進行している。

VENUS (Valuable and Efficient Network Utility Service) 計画は¹⁶⁾、KDD が日本における国際データ網サービス導入のために進めている計画であり、国際間に新しいパケット交換方式のデジタルデータ通信網を建設し、データやファクシミリ等の各種情報を高品質、高速度で伝送交換すると共に、ネットワークにおいても多彩な付加サービスを提供しようとするものである。

現在 VENUS 計画にもとづいて準備が進められている新サービス：国際加入データサービスは加入形の公衆サービスであり、リアルタイムによるパケット交換サービスおよびメッセージ蓄積交換サービスの提供を予定している。メッセージ蓄積交換サービスでは、基本サービスに加え、閉域接続、メールボックス、同報通信等の付加サービスが提供される。端末の基本的インタフェース条件は、CCITT 勧告 X.25 プロトコルによるが、これ以外に HDLC、BSC 等の端末インタフェースを順次導入することになっている。

サービス対地は当初米国であり、その後は需要の動向、相手国の準備状況を勘案しながら順次拡張する予定である。なお電電公社の DDX 網との接続も可能

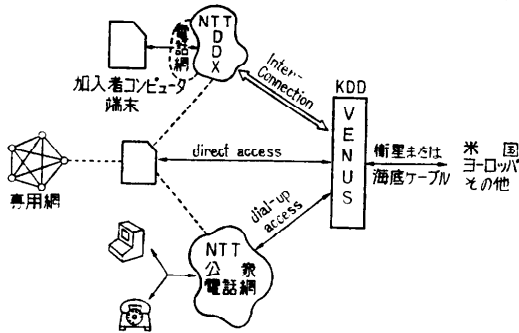


図-7 VENUS の接続形態

表-7 米国の主要なデータベース・ディストリビュータ

データベースディストリビュータ	所在地	センサシステム	データベースの内容
LIS (ロッキー)	Palo Alto California	IBM 360/65 IBM 3330-II	各種学術文献、特許情報
SDC	Santa Monica California	AMDAUL 470/v5 STC 8800	各種学術文献、特許情報
NLM	Bethesda Maryland	IBM 370/158 IBM 3330-II 3350	医療、化学の学術文献
DRI	Lexington, Mas	B 7800	経済商業データ
NYT	Parsippany, New Jersey	IBM 360/67	新聞情報 (アブストラクト)

とする計画である。図-7 は VENUS の接続形態図である¹⁷⁾¹⁸⁾。

さらに KDD では、医学、薬学、特許など外国にあるデータベースを国内端末から検索し利用したいという要請に応じて、オンライン情報検索等の通信手段を提供する国際コンピュータ・アクセスサービス (ICAS: 仮称) を VENUS に先行して、開始する準備を進めている。この種のネットワークについては、すでにヨーロッパの主要国、オーストラリア、一部東南アジアの諸国では、公衆加入形データベース・アクセスサービスを開始している。

ICAS は当初、米国の公衆データ交換網である TYMNET および TELENET に接続されているデータベースベンダーのホストコンピュータへアクセスすることを可能とするものである。表-7 は米国において上記ネットワークに接続されている代表的なデータベースの例である。

3.3 オンライン情報サービスの利用形態

利用者が通信網を経由してオンラインでデータベース等にアクセスする手順について説明する。

端末がネットワークのノードに直接接続されている

場合と電話網を利用する場合とで若干、アクセス方法は異なるが、大略次のような手順でデータベース等へアクセスする。

① 電話網経由の際には、電話機により、割当てられたノードのポート番号をダイヤルし、ノード側よりハイピッチの信号音がユーザに到着したら、ユーザは音響カップラーを経由して端末を接続する。

② 加入者端末識別符号 (ID) を送出する。

③ 端末の符号と通信速度、端末方式に合せたノードよりの要求信号が到着する。それに対応して加入者番号を送出する。

④ 端末からアクセスするデータベース名とユーザ名を組み合わせたパスワード、暗証番号を送出する。

⑤ エンド・ユーザとデータベースとの対話形通信が端末を通じて行われる。

⑥ 以上が完了すると端末からログ・オフする。

4. おわりに

以上、国内国際通信ネットワークを中心に、オンライン情報サービスに用いられる通信ネットワークについて解説した。オンラインによる情報ファイルやデータベースの共同利用は、近年特に米国において高度に発達しており、我が国においてもネットワークユーティリティサービスへの展開が予測される。またこれらのサービスは当然、国際的に拡大されるものであり、ネットワークの果す役割もますます大きくなっていく。

これらのサービスが従来の専用の用途から相互に接続可能な通信網へと発展してゆくことは時間の問題とみられる。この相互通信可能な端末 (コンピュータを含む) が増加することは、電話の例でもみられる通り通信網の最大の利点であり、利用者の加速度的な増加が期待できる分野である。このためには相互通信のためのプロトコルの設定が急務であり、能率のよい合理的なプロトコルの研究が必要である。

参考文献

- 1) Iimura, J. et al.: The DDX-2 Digital Switching System, Proc. of ISS 76, pp. 441-2-1~441-2-7 (1976).
- 2) 中村他: DDX-2 回線交換方式構成, 通研実報, Vol. 25, No. 12, pp. 1839-1852 (1976).
- 3) Iimura, J. et al.: Packet Switched Network in Japan, Proc. of NCC, pp. 615-621 (1977).
- 4) 松本他: DDX-2 パケット交換方式, 通研実報, Vol. 26, No. 11, pp. 2967-2978 (1977).

- 5) Kurachi, M. et al.: Network Planning for a Common Use Computer Communication Network, Proc. of ICCC 76, pp. 379-382 (1976).
- 6) 電電公社技術局: 回線交換サービスのインタフェース条件 (1977).
- 7) 電電公社技術局: パケット交換サービスのインタフェース条件 (1978).
- 8) 飯村, 高月: デジタルデータ交換方式・将来展望, 信学会誌, Vol. 62, No. 3, pp. 310-314 (1979).
- 9) ISO/TC 97/SC 16 資料 N 227 (1979).
- 10) 信国: 国際標準化活動の動向, 情報処理, Vol. 20, No. 6, pp. 545-550 (1979).
- 11) 戸田, 中田: データ通信網アーキテクチャ (DCNA) の基本概念, 情報処理, Vol. 20, No. 2, pp. 153-158 (1979).
- 12) 苗村, 阿部: データ通信網アーキテクチャ (DCNA) の規定内容(1), 情報処理, Vol. 20, No. 3, pp. 237-246 (1979).
- 13) 中田他: DCNA におけるパケット交換網の利用方法について, 信学会総合全国大会, No. 1428 (1979).
- 14) 苗村, 真汐: データ通信網アーキテクチャ (DCNA) の規定内容(2), 情報処理, Vol. 20, No. 5, pp. 438-447 (1979).
- 15) 大島: 国際データ通信, KEC (1977).
- 16) Ichihara, H.: Planning for international data network service, the VENUS project, Proc. ICCC-78, p. 637 (Sept. 1978).
- 17) 井上: 国際データ通信の展望=VENUS 計画の概要と方向=Computer Report p. 56 (1978年1月号).
- 18) 吉田: 国際ネットワークユーティリティをめざして—VENUS 計画—ビジネス・コミュニケーション, Vol. 15, No. 5, p. 28 (1978).
- 19) 小野: 国際データ網, 信学会会誌, Vol. 62, No. 11 (1979).

(昭和54年10月16日受付)