

公共情報システムにおける広域ネットワークの構成と標準化*

高 月 敏 晴**

1. ま え が き

公共情報システムとは何か、その特徴について考察してみると、直接・間接をとわず、大衆に必要な情報を提供するシステムであり、私企業情報システムに比べて、膨大なデータベースを有することがその特徴と思われる。

例えば、国会図書館にある情報を、机上のディスプレイに容易に取り出せるシステムも、あるいは、国会図書館にどのような情報があるかを、机上の電話機に音声で回答を出せるシステムも公共情報システムといえよう。

一方、広域ネットワークの定義として、構内ネットワークでないという考え方をとるならば、公共情報システムの通信サブネットワークとして捕えることができ、公社の提供する特定通信回線、もしくは公衆通信回線がこれに該当しよう。

しかし、一般にネットワークの概念が、端末・センタを含めたトータル・システムを指すことが多くなってきており、従来のネットワークのもつ意味づけ、すなわち、集束、多重化、交換の役割から、センタ・端末との機能分担、処理分散まで拡大されようとしている。

したがって、公共情報システムにおける広域ネットワークの構成についても、単純に端末とセンタが回線で結ばれる構成から、端末とセンタが通信処理機能をもつ交換回線で結合される構成まで、各種の構成が考えられる。

さらに、各種の構成の中で、いずれの端末から、いずれのセンタへも接続が可能となり、かつ通信も可能とさせるためには、当然システムの標準化が必要になってくる。しかし、通信サブネットワークの提供は公衆電気通信業務の一元的運営によって、日本電信電話

公社と国際電信電話会社が提供しているため、通信サブネットワークへの接続条件の標準化は容易に行うことが可能であるが、通信サブネットワークを介しての端末とセンタとの通信条件の標準化は容易でないと思われる。後者の標準化については、本当に標準化が必要かどうか、どのレベルまでの標準化が可能かについてまず議論する必要があるものと思われる。

プロトコルの標準化、ネットワーク・アーキテクチャの標準化を目的とすることは容易であるが、到達する道程は長いものと思われる。利用者にとって、標準化が真に、データ通信システムのトータル・コストを下げうるものであり、享受できるデータ通信サービスのメニューを豊富にするものであるなら、国のレベルにおいて標準化を促進すべきであろう。

本文では、公共情報システムにおける広域ネットワークの構成と標準化について解説を試みている。

2. 公共情報システム

2.1 社会公共情報システム

公共情報システムといえは、行政・流通・公害・環境・教育などの分野を想起させる。すなわち、最終的あるいは間接的には、一般大衆の生活に役に立つ情報システムをここでは、社会公共情報システムと名付けることにする。

例えば、気象データ収集システムをとりあげても、全国各地の雨量、風速、気温等を知ることによって、天気予報にもフィードバックされるし、登山、海水浴への行楽への情報にもなるし、飛行機、漁業関係者にも貴重な情報となる、また世界気象観測システムと結合されて、全世界の気象予測にも役立つことにもなる。このような気象データ収集システムのケースでは、トラヒックも少ないため通信サブネットワークとして、公衆通信回線が用いられるのが一般的である。

社会公共情報システムとしては、この気象システムの他に、官公庁内部管理統計システム、政策立案・情報提供検索システム、警察・検察情報システム、法務

* Configuration and Standardization of data network of public information systems by Toshiharu TAKATSUKI (Engineering Bureau, N. T. T.)

** 日本電信電話公社技術局

データベース・システム、国防ネットワークシステム、郵便貯金システムが考えられる。これらは関連公共機関が相互に関連し合うことによってさらにその効用が増すことになる。

公共情報システムに対抗する言葉をあえて探すならば民間企業情報システムであろう。例えば銀行システム、保険協会システム、証券情報システム、鉄道・航空予約システム、旅行・催物予約案内システムなどがある。

これら民間企業情報システムと公共情報システムがシステム間結合されることが、次の時点で必要となるものと思われる。例えば銀行システムと住民登録・税金システムとが結合し、国税・地方税が自動的に銀行システムで処理されたり、住民移動情報が自動的に連絡されるシステムが考えられる。

2.2 大衆公共情報システム

社会公共情報システムに対し、大衆が直接的に利用しうる公共情報システムを大衆公共情報システムとよぶことにする。

大衆が直接に公共情報システムを利用するためには簡易な端末が提供されねばならない。具体的には、電話端末をデータ端末(音声応答の)として使用するか、公衆データ端末ブース(公衆電話のようなもの)を設置するか、あるいは、A. T. T がシアトルとミネアポリスでサービス提供しているトランスアクション電話機等が提供されねばならない。

しかし、最も大切なことは、大衆が真に欲する情報とは何か、それがどこに、どの程度の新鮮さで蓄積され、安くかつ簡単に手に入るかどうかであろう。

そのためには、大衆公共情報システムにあっては、データベース、データバンクの整備が最も重要かつ緊急な施策となる。

データベースは一般に、“定常的な業務処理プログラムにも、即時的なマネジメント・ニーズにも使用可能な共有化されたランダム・アクセス・ファイル”と定義されているが、その背景として、プログラム間のデータの共有と、即時的に対応できるデータの構成という問題がある。

データベースとは加工を前提としたデータであり、データバンクとは加工を必要としないのでそのまま利用者に有効となるデータであると考えれば、大衆公共情報システムではデータバンクの充実が必要であるが、利用者がデータベースを自ら組み合わせることによって自らの欲する情報とすることも考えられよう。

要するに、データベースが広域に種々の場所で存在し、各地のデータベースが相互に関連したり、A市で実行されているプロセスが、B市に蓄えられているデータにアクセスしたりする分散型ベースが広域ネットワークの中で実現したとしても、大衆がいかんして身近にある端末からアクセスが可能かどうかの問題である。

もう1つの姿として、大衆が大衆公共情報システムを自らのコンピュータパワーとして利用する考え方である。電話機を用いて簡単な計算サービスがうけられるシステムが存在しているが、これはパーソナル・カルキュレータと競合している。手作りラジオ人口が、マイコン人口となり、さらにパーソナル・ミニコン人口に近づく時点では、大衆公共情報システムは共用利用のための高級コンピュータ・パワーの提供者ともなりうるものと思われる。

大衆の手に欲する情報が容易に手に入り、大衆の欲するコンピュータパワーが自由に利用出来ることによって、大衆公共情報システムが完成されていくことになる。しかし、これらのシステムもまた、前述の社会公共情報システムや民間企業情報システムとのシステム間結合も必要となろう。

例えば、大衆公共情報システムとして、医療情報システムが整備されたとする。一般大衆が医療施設情報や、救急サービスをうけることができたとしても、民間の病院側の体制が不十分であれば、結局のところ一般大衆の役に立つことにならない。

社会保険の問い合わせに応じる年金・保険システム、住民移動サービスを伴う免許登録システム、全国的規模の職安・紹介・人材登録システム、河川・山林・道路情報システム、問い合わせ照合サービスとしての環境、公害システム、石油・ガス等のエネルギー・リソース情報システム、研究データにアクセスできる大学・研究所ネットワーク・システム、巨大なデータバンクをもつ特許・科学情報システムなど環境条件の整備とともにシステムの発展が期待されよう。

3. 広域ネットワーク

3.1 ネットワーク

ネットワークという言葉は10年前までは、伝送路と交換機のセットとして理解されていた。しかし、近年の分散処理、データベースの集中・分散など、コンピュータシステムの発展は、ネットワークという言葉で電信電話の世界から離脱させ、より情報システムの

世界にとり込みつつある。

すなわち、ネットワークを端末・回線・センタの全体システムとして捕える傾向にあり、従来の電話機を唯一の端末とした電話ネットワークと概念を異にしつつある。近年のデジタル技術の発展は、従来の公衆通信回線、すなわち電話・加入電信のために構築された電話網、加入電信網をデータ通信システムの回線として利用する時代から、真にデータ通信のためのデータ網を誕生させつつある。もちろん、特定通信回線というメニューでよばれている専用線サービスにもデジタル技術が導入されつつあり、音声は通らないがデータ通信専用のデジタル専用線サービスも準備されようとしている。

しかし、従来のネットワークの構成の本質は回線の集束・多重化であり、不特定多数の加入者の交換にあったわけであるが、通信サブネットワークが通信処理機能を基本機能として用いるパケット交換ネットワークの出現によって、ネットワークの概念も変化しつつあるわけである。

通信処理の定義については確定されていないが、本文では“情報の本質は変わらないが、情報が2点間を転送されるための必要な処理、受信者が理解を容易にするための処理”と整理しておくこととする。

ネットワークのもつ基本機能の概念図を図-1にまた具体的な通信処理の例を表-1に示している。

3.2 広域ネットワーク

広域ネットワークとは、構内又はイン・ハウス以外のネットワークを指すものとする。特に地理的に全国に拡大されていないとよい。

具体的には全国規模の電話網や加入電信網がまさに広域ネットワークであるし、東京と大阪を結ぶだけの

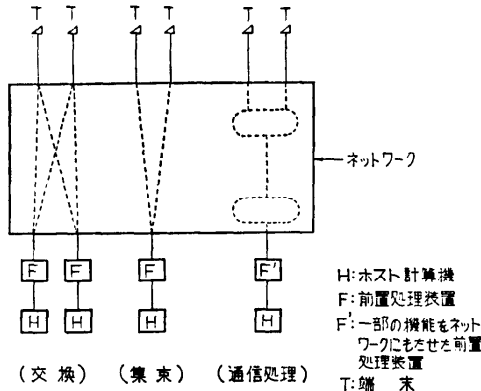


表-1 通信処理機能

項目	機能分類基本付加	項目	機能分類基本付加
1. 伝送機能	○	代表選択	○
速度変換	○	交換方式選択	○
ブロック長変換	○	ホスト選択	○
伝送制御手順変換	○	3. 蓄積機能	○
プロトコル変換	○	代行受信	○
順序制御	○	同報通信	○
フロー制御	○	時間予約通信	○
誤り制御	○	複写サービス	○
タイミング制御(パディング)	○	メールボックス	○
高信頼度通信	○	4. 変換機能	○
優先通信	○	コード変換	○
情報通番管理	○	書式変換(編集)	○
迂回中継	○	符域圧縮	○
2. 接続機能	○	5. 報告/案内機能	○
回線番号管理	○	課金情報報告	○
回線接続制御	○	電文統計報告	○
ダイレクトコール	○	端末属性報告	○
短縮ダイヤル	○	分類, 併合	○
相手通知(ID)	○	オペレータガイダンス	○
閉域間接続	○	6. その他	○
端末間接続	○	ホスト・端末の試験診断	○
網間接続	○	検索	○

基本〜パケット交換網が基本機能として有している機能付加〜付加機能として網に付与するもの

ネットワークでも広域ネットワークとよぶことができよう。

公共情報システムにおけるネットワークとしては、社会システムでは閉域ネットワークを構成する場合は多い。例えば、警察・検察システムを考えれば、他からの着信をさける必要があるし、他への発信も不要といえることができる。具体的な構成としては特定通信回線によるケースと、公衆通信回線を専用的に閉域ネットワークとして使用するケースがある。

一方、大衆システムでは公衆通信回線を使用するケースがほとんどである。

広域ネットワークのもう一つの意味づけとして、広域コンピュータ・コンプレックスのイメージも考えられる。

これはほとんどのシステムが、CPU、メモリ、ファイルがインハウスで閉じているシステムを、地理的に拡大する考え方である。図-2(次頁参照)にその構成を示すが、バス交換装置間には光ファイバケーブルを用いることによって実現が充分考えられる。

巨大なメモリ、巨大なファイルを地理的に分散させる意味があるかどうか議論のあるところであるが、将来、ポリプロセッサシステムの広域ネットワークと共に検討していきたいテーマでもある。

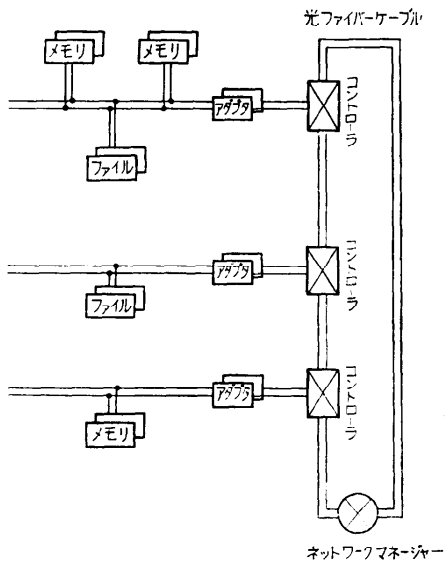


図-2 光通信広域コンピュータコンプレックス

4. 公共情報システム・ネットワーク構成

4.1 構成上の特質

公共情報システム・ネットワークの構成上の特質として、資源共用による経済化があげられる。すなわち、官公庁をまたがる共用、大衆システムと社会システムをまたがる共用がコンピュータセンタ、プログラム、ファイル等において考えられる。また、回線については公衆網としてのデータ網を利用することによって、通信処理機能の共用が可能であるし、複数端末を集束して通信回線を共用することも可能である。

また、複数システムの結合によって、より高度なサ

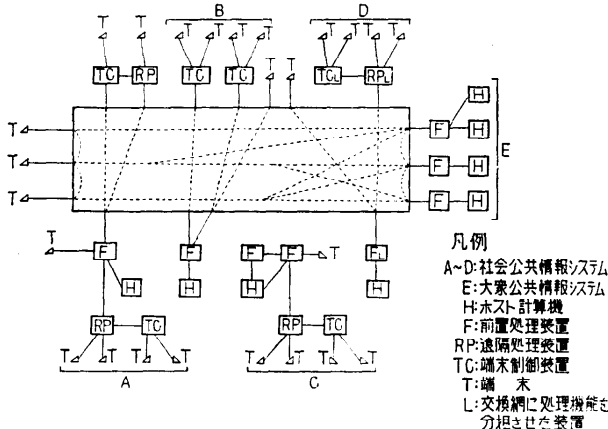


図-3 公共情報システムにおける広域ネットワーク構成例

ービス機能の実現が期待される。

さらに、大衆システムと社会システムの結合形態によっては、システム障害時の予備、災害時の危険分散等が可能となり信頼性の向上が期待される。

公共情報システムの管理が一元化されれば、すなわち、気象システムも、医療システムも、警察システムも標準仕様によって導入が可能になれば、回線種別等に依存しないプログラム作成が可能になり、プログラムに影響を与えないでシステム更改・ネットワーク構成の変更も可能となる。

公共情報システムにおける広域ネットワークの実現は、各種のネットワークが独立して存在させることが第1期としても、拡張期にはネットワーク間結合を実現させ、さらにはどのネットワークの端末から、どのネットワークのセンタまでアクセスを可能とさせることが必要になる。

既存の公共情報システムを例にとっても、使用されているコンピュータ機種、端末機種も多機種にわたっており、利用している通信回線も電話網、加入電信網、特定通信回線と多岐にわたっている。

現時点では、社会公共情報システムの初期のレベルであり、徐々に拡大していくとともに大衆公共情報システムの実現が期待される。近年、メインフレームメーカーが発表している分散処理システムがどのような形で、公共情報システムに適用されていくか、特にシステム間の標準化を如何に実現していくかが問題となってくる。

図-3 は公共情報システムにおける広域ネットワーク構成例を示している。A~Dは社会公共情報システムを示しているが、Aでは特定通信回線と公衆網を併用しているケースであり、Bと共に通信サブネットワークは集束のために用いられている。Cは特定通信回線のみで構成されるネットワークを示し、Dは通信サブネットワークの通信処理機能を活用し、トータルコストダウンを考慮したものである。もし、AとBが関連企業であり、異機種のハードウェアであっても同一のプロトコル体系であれば、相互接続、相互通信は可能となる。Eは大衆公共情報システムを示している。

公共情報システム・ネットワークの究極の姿として描かれるイメージはネットワーク・ユーティリティとよばれるものであろう。

ネットワーク・ユーティリティとは、いつ

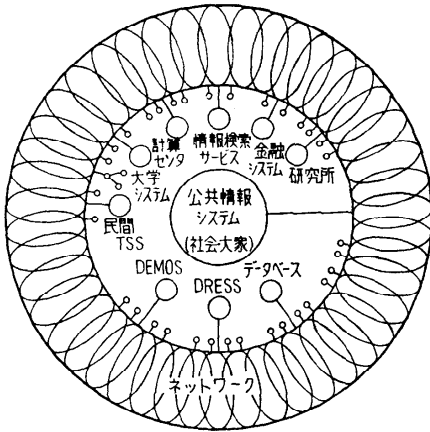


図-4 ネットワーク・ユーティリティの概念

でも、どこからでも、どのような端末からでも、どのようなセンタにも自由に接続ができ、通信ができるイメージということが出来る。その概念図を図-4 に示している。

5. 公共情報システム・ネットワークの標準化

ネットワーク、特に通信サブネットワークへの接続条件の標準化については、通信サブネットワークの提供者が公衆法によってその一元的運営を保証されている公社であるため、比較的容易に実施されうる。もちろん、監督官庁の指導のもとに、国民のコンセンサスを得てから実現されうるものである。

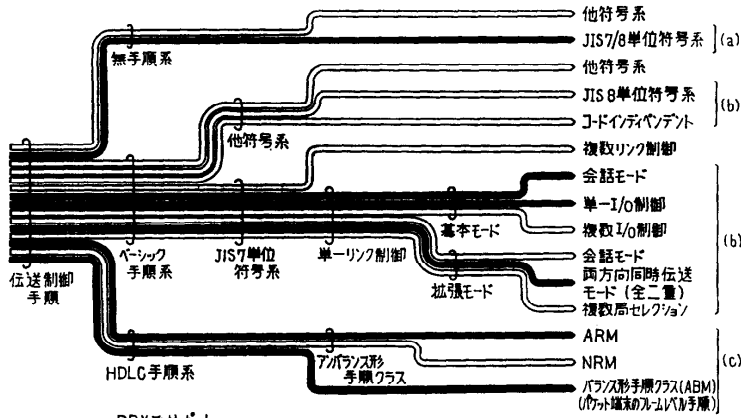
図-5 (次頁参照) は、公社が新データ網サービスで標準として採用している伝送制御手順である。利用者がこれ以外の伝送制御手順で新データ網サービスを受ける場合には、利用者自身でアダプタを用意して手順変更を行う必要がある。

また、表-2 は新データ網サービスの内のパケット交換網サービスを利用する加入者が守るべき標準のプロトコル、インタフェースである。すでに各メインフレーム・メーカが発表しているネットワーク・アーキテクチャがパケット交換網を利用する場合には、これらのプロトコル条件等を守る必要がある。表-2 をさらに方式に展開すると図-6(次頁参照)のようになる。

ネットワーク接続条件については公社が決定できるとしても、あらゆる機種のあるあらゆる手順をサポートしているものではない。そのためプロトコル変換を通信サブネットワークで実現させることが考えられる。

表-2 プロトコルモジュール一覧

規定 No.	モジュール名		概要
	略称	名称	
速度クラス	11	48K b/s 同左	端末の通信速度について規定。
	12	9.6K b/s "	"
	13	4.8K b/s "	"
	14	2.4K b/s "	"
	15	1,200b/s "	端末の通信速度、調歩ひずみについて規定。
	16	300b/s "	"
	17	200b/s "	"
物理条件	21	DIS 4903 15ピンコネクタ	ISO 標準DIS4903に準拠。
	22	IS 2110 25ピンコネクタ	ISO 標準IS2110に準拠。
	23	IS 2593 34ピンコネクタ	ISO 標準IS2593に準拠。
電気条件	31	V. 10 IC 用不平衡復流回路	CCITT 勧告V.10に準拠。
	32	V. 11 IC 用平衡復流回路	CCITT 勧告V.11に準拠。
	33	V. 35 48K b/s 専用平衡復流回路	CCITT 勧告V.35の電気条件を規定する部分に準拠。
	34	V. 28 不平衡復流回路	CCITT 勧告V.28に準拠。
接続回路とその動作	41	X. 21 同期伝送サービス	CCITT 勧告X.21のうち、専用線に関する規定の部分に準拠。
	42	X. 21bis (V.35) 同期48K b/s 伝送Vサービス	CCITT 勧告V.35に準拠。
	43	X. 21bis (V.24) 同期伝送Vサービス	CCITT 勧告V.24同期伝送の規定*に準拠>(* 速度ごと規定)。
	44	X. 20 調歩伝送サービス	CCITT 勧告X.20に準拠。
	45	X. 20bis (V.24) 調歩伝送Vサービス	CCITT 勧告V.24調歩伝送の規定*に準拠>(* 速度ごと規定)。
伝送制御	51	HDLC-BA バランス形HDLC手順	ISO勧告 IS3309, DIS4335に準拠。
	52	HDLC-UA1 アンバランス形HDLC二次局手順	ISO 勧告IS3309, DIS4335, DIS 6159に準拠。
接続制御	61	X.25 call X.25 接続制御手順	CCITT 勧告X.25のうち接続制御部分の規定に準拠。
	62	X. 20 調歩伝送サービス	CCITT 勧告X.20に準拠。
	63	NCU 網制御装置操作手順	CCITT 勧告X.20に準拠し接続制御を端末に代って行う装置。
	64	UI UI 接続制御手順	HDLC 手順の UI プレームを使用して接続制御を行う手順。
データ転送	71	X.25data X.25データ転送手順	CCITT 勧告X.25のうちデータ転送の規定部分に準拠
	72	Basic-H 会話形ベーシック手順	ISO標準, IS1745, IS2110, IS 2628, IS 2629 (JIS C 6362) に準拠した手順。
	73	Basic-F 全二重形ベーシック手順	"
	74	DEL #1 モット #1 デリミタ手順	ベーシック系の端末を対象としたデリミタの手順。
	75	DEL #2 セット #2 デリミタ手順	無手順系の端末を対象としたデリミタの手順。
	76	DEL #3 セット #3 デリミタ手順	"
端末制御	77	HDLC-UA 2 アンバランス形HDLC二次局手順	ISO標準 IS3309, DIS4335, DIS6159に準拠。
	81	X.25 TC TCC 端末制御	標準伝送制御コードを使用した端末制御の規定。
各種サービス	91	B. CUG ベア形閉域接続	サービスの仕様と利用のための規定。
	92	CUG グループ形閉域接続	"
	93	DC ダイレクトコール	"
	94	AD 短縮ダイヤル	"
	95	ID 相手通知	"
	96	CC 料金のセンター一括払い	"



関連する国際標準	関連する国内標準
(a) IS 645	JIS C6720
(b) IS 1745, 2111, 2628, 2673	JIS G6362
(c) IS 3309, DIS 4335, 6159*	(JIS産業)

*パラス形手順クラスはX.23 LAP-B (ISO/TC97/SC6 N.1444に準拠)に沿っている

図-5 パケット交換における伝送制御手順

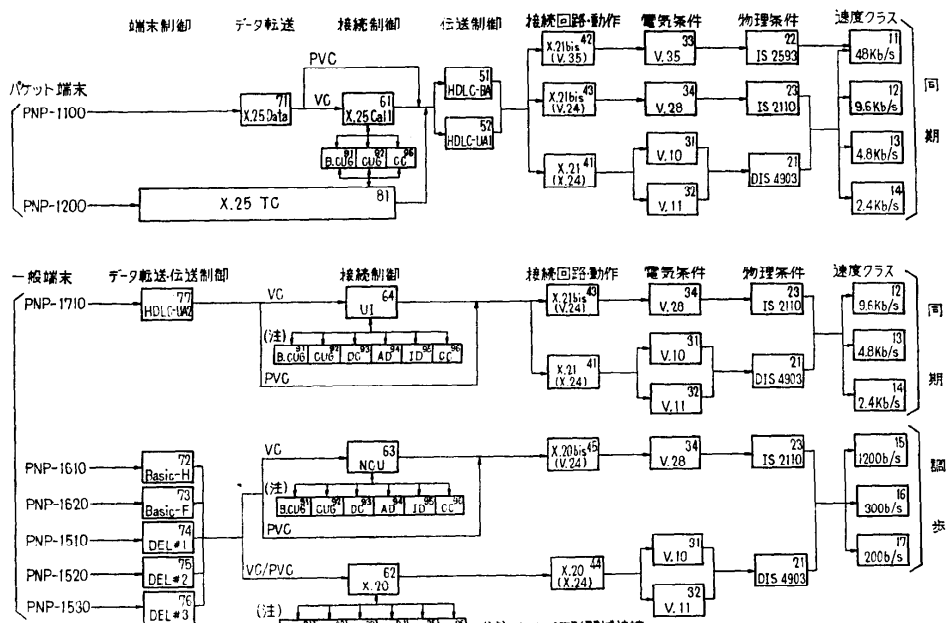


図-6 インタフェースモジュールの構成

図-7 (次頁参照) にその概念図を示しているが、Aのケースでは仮想仕様での標準化であるが、唯一つの仕様を作成することが極めてむずかしい。Cのケースでは $N \times N$ の変換が必要であり端末種別が増大する

と変換の種類が増大しこの方式の実現も困難である。Bのケースではホスト側の手順が少なければ充分実現が考えられる。

このようにネットワーク接続条件の標準については

NN: モジュール番号
xxxxx: モジュール番号

(注) BCUG: ベア形閉域接続
CUG: グループ形閉域接続
DC: タイレクトコール
AD: 相隣ダイヤル
ID: 相手通知
CC: 料金センター一括払い

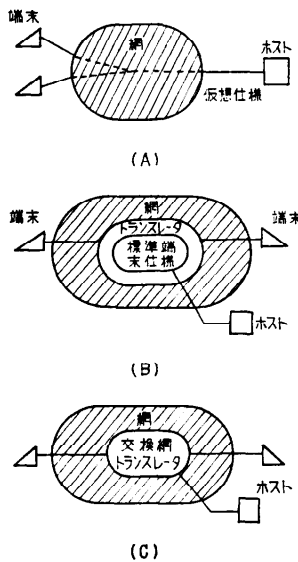


図-7 プロトコル変換

国際標準に準拠しつつ定めることが可能であるが、システム構成の標準の決定は時間がかかりそうである。

すなわち、システム構成の標準化についてはネットワークの接続条件の標準化に比して、標準化の対象がデータフォーマット、データ記述、操作ステートメント、更新手続、リカバリ手段、セキュリティ機能等であり、高位レベルではユーザレベルプロトコルとして的高级言語の形態をとることになり、簡単に実現されるものではない。

すでにメインフレームメーカーは独自のネットワーク・アーキテクチャを発表しているが、これらと通信サブネットワークとの間のプロトコルのレベル階層は表-3 のようになっており、特に機能制御プロトコルを今後どのように標準化にもっていくかである。

各レベルのプロトコルを標準化することで、ネットワークユーティリティの時代が到来するものと思われるが、すでに各社で発表しているネットワークアーキテクチャの中でも、パケット交換網を使用する場合には、すでに公社が決定している前述のプロトコルを使用すれば、網への接続は可能である。(公衆パケット交換網のプロトコルは、公社のみが提供者であるのであえて標準化とはいわない)。

発信端末と着信コンピュータが接続を完了し、通信状態に入ってからでも、公衆パケット交換網もその通信に一部関与するが、ハイレベルのプロトコルの標準

表-3 プロトコルの階層

プロトコル	内 容	規 定 範 囲		
業務処理用プロトコル	・業務処理プログラムの規約	パケット交換網を利用するケース	回線交換網を利用するケース	衛星通信網を利用するケース
機能制御用プロトコル	・ファイル転送 ・ジョブ転送	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル
転送制御用プロトコル	・経路制御 ・フロー制御	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル
技術レベルプロトコル	・二つの隣接する装置間の接続 路(チャネル)の設定と維持	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル
物理的レベルインタフェース	・回線終端装置との電気的・物理的な条件 ・網の接続動作に必要な手順	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル	↑ 各社のネットワーク で共有される プロトコル

化が進められることによって、異種システム間の接続が可能となるわけである。

すなわち、接続の形態がデータ通信回線に関する現行の共同使用、他人使用の制限に適合し、公共情報システムの電子計算機本体を使用して不特定多数の他人のメッセージ通信を媒介するという公衆電気通信事業者と全く同様の業務は行わないという制度上の制約の傘での接続であることは当然である。

6. む す び

本稿では、公共情報システムの広域ネットワークの構成と標準化について、新データ網のプロトコルをベースとして概説したものである。

公共情報システムの発展は今後の情報化社会にとって先導的役割を果たすものであり、通信業者、情報サービス業者、メインフレームメーカー、指導監督官庁の協力のもとに進められるものである。

公共情報システムにおける広域ネットワークの実現のために、ネットワークサイドとして、複数の計算機種・複数の回線網に共通なプロトコルの提供、新データ網と計算機・端末制御装置等との間の適正な通信処理機能の配分、多様な端末の統一的処理を可能とする仮想端末仕様の提供等の早期実現のための努力が必要である。

しかし、本来データ通信ネットワークとはコンピュータパワーありき、データベースありきで出発して、そのあとで最適な通信サブネットワークが付加される形態が望ましい。データベースの開発、情報資源の開発にわが国のエネルギーを集中し、真のインフォメーション・ユーティリティを日本のみならず、アジア・ネットワークとして実現したいものである。

(昭和52年8月17日受付)