

パケット交換システムの特徴とその動向

Characteristics of Packet Switching System and Its Future Trend

高月敏晴* Takatsuki Toshiharu

データ通信システムの発展と利用者の要望の多様化に伴い、データ通信システムでの通信サブネットワークへの要求条件は多彩化しつつある。日本電信電話公社ではこれらの要求に応ずるため、公衆回線をデータ通信にも開放するとともに、昭和53年4月から符号品目の特定通信回線サービスを開始している。更に、昭和54年春から新データ網サービスの商用化が開始される予定である。

本稿では、新データ網サービスで用いられる交換方式のうち、特にコンピュータ通信に最適といわれ、諸外国でも急速なテンポで実用化が進められているパケット交換方式についてその特徴と今後の動向を取りまとめて述べる。

1 緒言

データ通信は社会に登場して以来、社会活動の広域化により急速に発達してきている。データ通信システムは多数の遠隔地にある端末を通信回線によりコンピュータと結合して情報処理を行なうものであり、通信回線としては直通回線形式の特定通信回線と公衆網を利用する公衆通信回線との2種類がある。特定通信回線は、通信速度や帯域により表1に示すような品目が設けられている。また、公衆通信回線は、電話網を利用する場合と加入電信網を利用する場合の2種類がある。これらの通信回線数はデータ通信の発達とともに急速に伸びており、その利用状況は図1に示すとおりである。

コンピュータについては、「コンピュータの性能はその価格の二乗に比例する」という「グロッシュの法則」があり、ソフトウェア技術や集積回路(IC)、大規模集積回路(LSI)などの半導体技術の進歩によりコンピュータは非常に大形化してきた。しかし、センタコンピュータの大形化により、データ通信システムの規模がそれだけ大きくなるにつれて伝送する情報量が増大し、回線費用の比率が高くなるとか、センタが障害となった場合の影響範囲が非常に大きくなるなどの問題が出てきた。このため、地域ごとや業務ごとにコンピュータセンタを分散設置して、コンピュータの過大化を防止し問題の解決を図るようになってきている。この場合、各センタごとに端末との間に特定通信回線を設けるのでは逆に不経済となるため、任意の相手を選択して通信ができる交換接続機能が重要となる。また、データ通信の利便性が向上し利用する範囲が急速に拡大するのに伴い、比較的トラヒックの少ない利用者也データ通信を利用するようになってきており、交換網による従量制回線を利用するケースが増加している。

一方、データ通信が普及し各産業や組織の活動範囲が広がるにつれて、それらの間の相互関係も親密度を増してきており、各産業や組織で持っている情報を相互に交換することの必要性が増大しつつある。そこで、既存の各コンピュータシステムのデータやプログラムを相互利用し、データ通信システムの高度化を図るためにコンピュータ間を高速回線で接続し、コンピュータネットワークを形成しようとする要求が強まってきている。このようにコンピュータ間を通信回線で接続するためには、高速で高品質な通信回線が要望されるが、コンピュータ間に専用の直通回線を張りめぐらすよりも交換

網により任意のコンピュータ間を接続するほうが経済的に有利となるケースが多い。

このように、データ通信システムの建設では交換接続機能を持った通信回線を用いることが重要なポイントとなる。現在、データ通信の通信回線として利用できる交換網には、前述のとおり電話網と加入電信網があるが、これらの網は本来電話や加入電信に最適な網として作られており、データ通信に利用するには品質、速度などの面で各種の制約が指摘されている。更に、トラヒックが非常に大きいシステムや、特定の時間帯にトラヒックが集中するシステムに対しては、電話や加入電信の本来のサービスに支障を及ぼさないように、使用時間帯の制限も行なわれている。このように、既存の公衆網をデータ通信に利用するには各種の制約を前提としなければならず、必ずしもデータ通信システムに好都合な交換網とはいえない。このため、これらの制約がなく、効率的にデータ伝送を行なうことができる交換網の実現が強く要望されている。この要望に応ずるため日本電信電話公社では、電文長が比較的長く、かつ高密度のデータ通信に適した回線交換方式と、電文長が比較的短く、かつ低密度のデータ通信に適したパケット交換方式の二つのデータ交換網を準備中である。回線交換サービスは昭和54年3月に、パケット交換サービスは昭和54年6月に、それぞれサービスを開始する予定である。

2 パケット交換技術の発展

パケット交換技術は、昭和38年(1963年)アメリカのRand CorporationのPaul Baranが提案した原理に端を発する。Paul Baranは、アメリカ空軍から高度に残存性があり信頼度の高い軍用通信網について研究の委託を受け、これに対して、分散形の計算機網を形成し、また電文をブロック化し計算機間を蓄積転送することを提案した。更にその報告の中で、この考え方を発展させればより一般的な計算機システムのためのデジタル通信網が形成できることと、電文ブロックすなわちパケットの標準化が必要であることを指摘していた。その後、アメリカ国防省のARPA(Advanced Research Project Agency)から委託されて、BBN(Bolt Beranek and Newman)が昭和44年(1969年)にパケット交換技術によるARPAネットワークを建設した。このARPAネットワー

* 日本電信電話公社技術局

表1 特定通信回線の品目 昭和53年4月から改正され、帯域品目と符号品目の2本立てとなっている。

(従来 の 品 目)	(改 正 後 の 品 目)	
	帯 域 品 目	符 号 品 目
A-1規格		50 b/s
B-1規格		100 b/s
C-2規格		200 b/s
D-1規格	D-1規格	
	D-1S規格	
D-5規格	D-5規格	1,200 b/s
D-7規格	D-7規格	2,400 b/s
D-9規格	D-9規格	4,800 b/s
	D-13規格	9,600 b/s
I-1規格	I-1規格	
I-3規格	I-3規格	48 kb/s
J-1規格	J-1規格	

クは交換機にPDP-10という小形計算機を使い、その交換機間を48キロビット/秒(kb/s)の伝送路で接続したネットワークで、プリンストン研究所やカリフォルニア大学などアメリカの大形計算機センタ19箇所を接続して、コンピュータネットワークを実現した。この成功によりパケット交換技術の実用性が認められ、世界各国でパケット交換網の研究開発が活発化してきた。

日本電信電話公社でも、昭和43年(1968年)ごろからデータ交換網の検討を開始し、昭和46年(1971年)にはメーカ4社(株式会社日立製作所、日本電気株式会社、沖電気株式会社、富士通株式会社)との共同研究により実用化に着手した。昭和48年(1973年)には日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所で試作1号機DDX-1システムが完成した。このシステムは、回線交換とパケット交換のハイブリッド交換機であったが、回線交換とパケット交換がそれぞれ独自にその長を伸ばしていくことができるように、試作2号機DDX-2システムからは、回線交換とパケット交換を分離して実用化することとした。試作2号機DDX-2パケット交換機では、計算機間通信に機能を限定した第一次所内試験機TL-1と、既存の一般

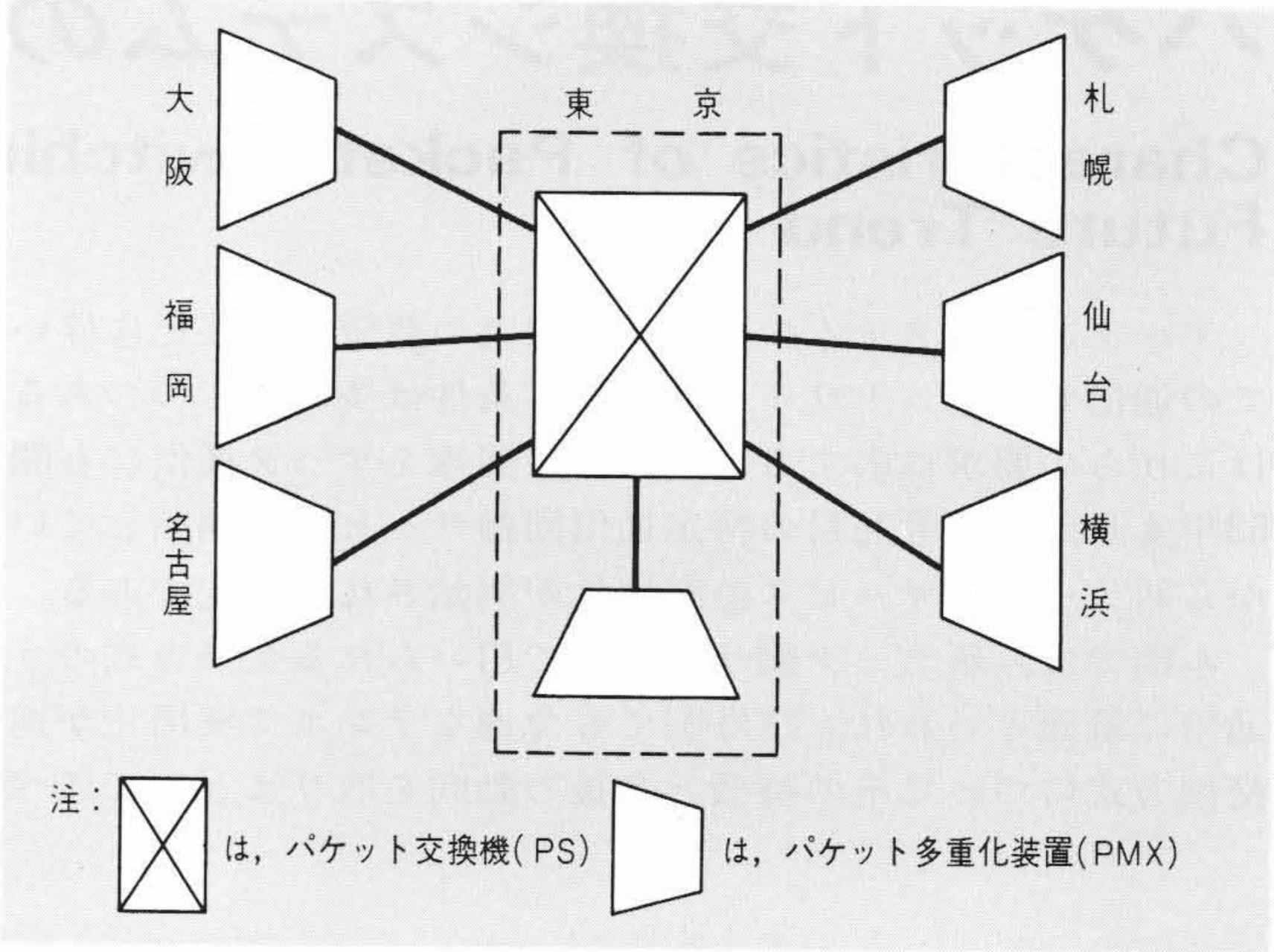


図2 パケット交換方式の網構成 昭和54年6月サービス開始予定時の網構成であり、その後急速に拡大される見込みである。

端末をも接続する第二次所内試験機TL-2とに分けて研究実用化を進めてきた。TL-1は昭和50年(1975年)に、TL-2は昭和51年(1976年)にそれぞれ完成し、日本電信電話公社の標準情報処理装置であるDIPS-11をはじめ東京大学、京都大学の計算機センタ間及び各種の端末を接続して試験を行ない、実用化の見通しを得た。引き続いて商用試験機の開発に着手し、昭和53年(1978年)5月にハードウェアを完成して東京電信施設所に搬入した。現在、ソフトウェアのデバッグ作業に入っており、昭和54年(1979年)6月には東京・横浜・名古屋・大阪・福岡・仙台・札幌の7都市でサービスを開始する予定である。当初のパケット交換網の構成は、図2に示すとおりである。

一方、諸外国でもARPA網以来通信業者や付加価値通信業者によってパケット交換網の開発が進められており、アメリカでは昭和50年(1975年)にテレネットがサービスを開始した。また、カナダではデータパックが、イギリスではEPS S (Experimental Packet-Switching System Service)が既にサービスを開始しており、更に、フランス、EC(欧州共同体)9ヶ国でも近々サービスを開始する予定である。諸外国でのパケット交換網の開発状況は表2に示すとおりである。

3 パケット交換の原理

パケット交換とは、伝送するデータを一定長に区切ったパケットを単位として蓄積交換を行なうものである。このため、パケット交換網に収容する端末はパケットの形式で情報を送受信するパケット形態端末(PT)を基本としている。しかし、従来の電文形式で情報を送受信する一般端末(NPT)も網でもつパケット組立・分解機能(PAD: Packet Assembly and Disassembly)を介して収容することができる。パケット交換網の基本的機能は上述のパケット組立・分解機能とパケット交換機能とに分けることができる。パケット組立・分解機能については図3に示すように、端末から送出されるデータを2,048ビットごとにブロック分割し、各ブロックごとにその順番や伝送経路などの制御情報を入れたパケットレベルヘッダを付加し、更にその前後にデータ伝送のためのハイレベルデータ伝送制御(HDLC)手順用のフォーマットを付加し、パケットを組み立てる。また、パケット交換は蓄積交換の一種であり、図4に示すように端末から送出されたパケットを交換機がいったんメモリに蓄積し、交換機と交換機との間を高速

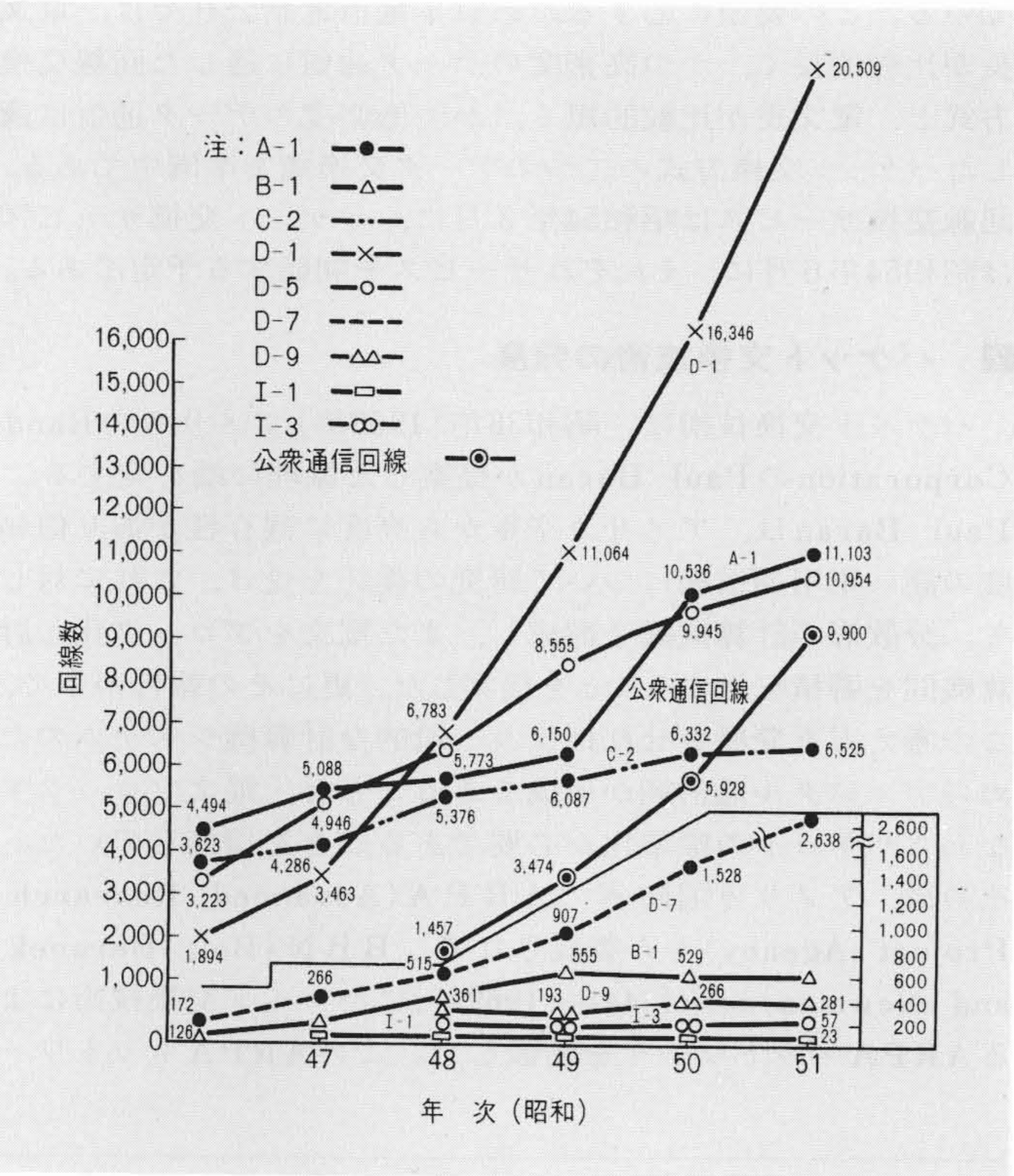


図1 データ通信回線数の推移 特定通信回線D-1の伸びが著しい。

表2 諸外国のパケット交換網の開発状況 パケット交換サービスを開始する国数が、年々着実に増加している。

国名	項目	サービス名称など	サービス開始時期	置局計画	速度クラス	備考
アメリカ (テレネット社)		テレネット	1975年	1976年24都市 1977年60都市	50b/s～1.2kb/s：調歩(9種類) 2.0～56kb/s：同期(7種類)	●電話網経由のアクセスも可 ●最大データ長128バイト
カナダ (TCTS)		データパック	1977年 (1974年暫定)	1977年4都市 1980年14都市	110b/s～1.2kb/s：調歩(5種類) 1.2～9.6kb/s：同期(4種類)	●電話網経由のアクセスも可 ●最大データ長128バイト(優先パケット), 256バイト(普通パケット)
イギリス		EPSS	1977年	1977年3都市	110b/s, 調歩 300b/s, " 2.4kb/s, 同期 4.8kb/s, " 48kb/s, "	●実験網 ●電話網経由のアクセスも可
フランス		トランスパック	1978年	1978年12都市 1980年25都市	50b/s～1.2kb/s：調歩(6種類) 2.4～48kb/s：同期(5種類)	●電話網, 加入電信網経由のアクセスも可 ●最大データ長16バイト, 32バイト, 64バイト, 128バイト, 256バイト
EC9ヶ国		ユーロネット	1979年	1979年9都市	110b/s～1.2kb/s：調歩(4種類) 2.4～9.6kb/s：同期	●ヨーロッパ情報ネットワーク(EIN)の技術 を基礎 ●電話網経由のアクセスも可

で蓄積・転送していき、相手端末に送り届ける方式であり、端末相互間で直接データの送受信を行なうための通信路は設定されない。パケット交換網での動作原理をまとめると図5に示すとおりで、一般端末から送出された電文の場合は、PADによりパケット化されパケット交換機のメモリに蓄積される。交換機のメモリに蓄積されたパケットは、他の通信用パケットと多重化され、1.544メガビット/秒(Mb/s)の高速伝送路を通して転送されていき、受信端末を収容しているパケット交換機に送り届けられる。受信端末が一般端末の場合は、PADによりパケットを元の電文に戻して受信端末に送り届ける。また、受信端末がパケット形態端末の場合は、交換機は受信したパケットの順序をそろえるだけで、パケット形態のまま受信端末に送り届ける。またこの場合、パケット多重通信によって端末は1本の加入者線で複数の相手端末と同時に通信することができる。このように、パケット交換機は発信端末からのデータをパケットの形でいったん交換機のメモリに蓄積するので、蓄積処理に付随して変換処理が行なえるため従来の通信網では相互に通信することができない異速度端末間、異手順端末間の通信などが容易に提供できる。

パケット交換網の中継方式は図6に示すとおりである。パ

ケット交換網を構成する主な装置は、パケット交換機(PS)とパケット多重化装置(PMX)である。パケット交換機は、高速信号制御装置(HSE)と中央処理装置(CP)から構成されており、高速信号制御装置はパケット多重化装置との信号の授受とパケット交換機間の信号の授受を行なっている。また、中央処理装置は高速信号制御装置や入出力装置などの制御を行なうほか、パケット蓄積用メモリの制御を行なう。中央処理装置のハードウェアには電話交換機で用いられているD10形自動交換機の新しい中央処理装置が採用されている。

4 パケット交換の特徴

パケット交換の主な特徴は、次に述べるとおりである。

(1) 伝送品質の向上

パケット交換方式では、パケットが交換機間を転送されるたびに誤り制御によって誤りチェックを行ない、誤りがあれば再送する方法がとられている。このため、パケットが交換機間転送中に誤る確率は非常に小さい。更に、パケット形態端末については加入者線部分の伝送についても誤りチェックが行なわれるので、網全体としてのビット誤り率は 10^{-10} 以下になるものと期待されており、既存の公衆網に比べてパケッ

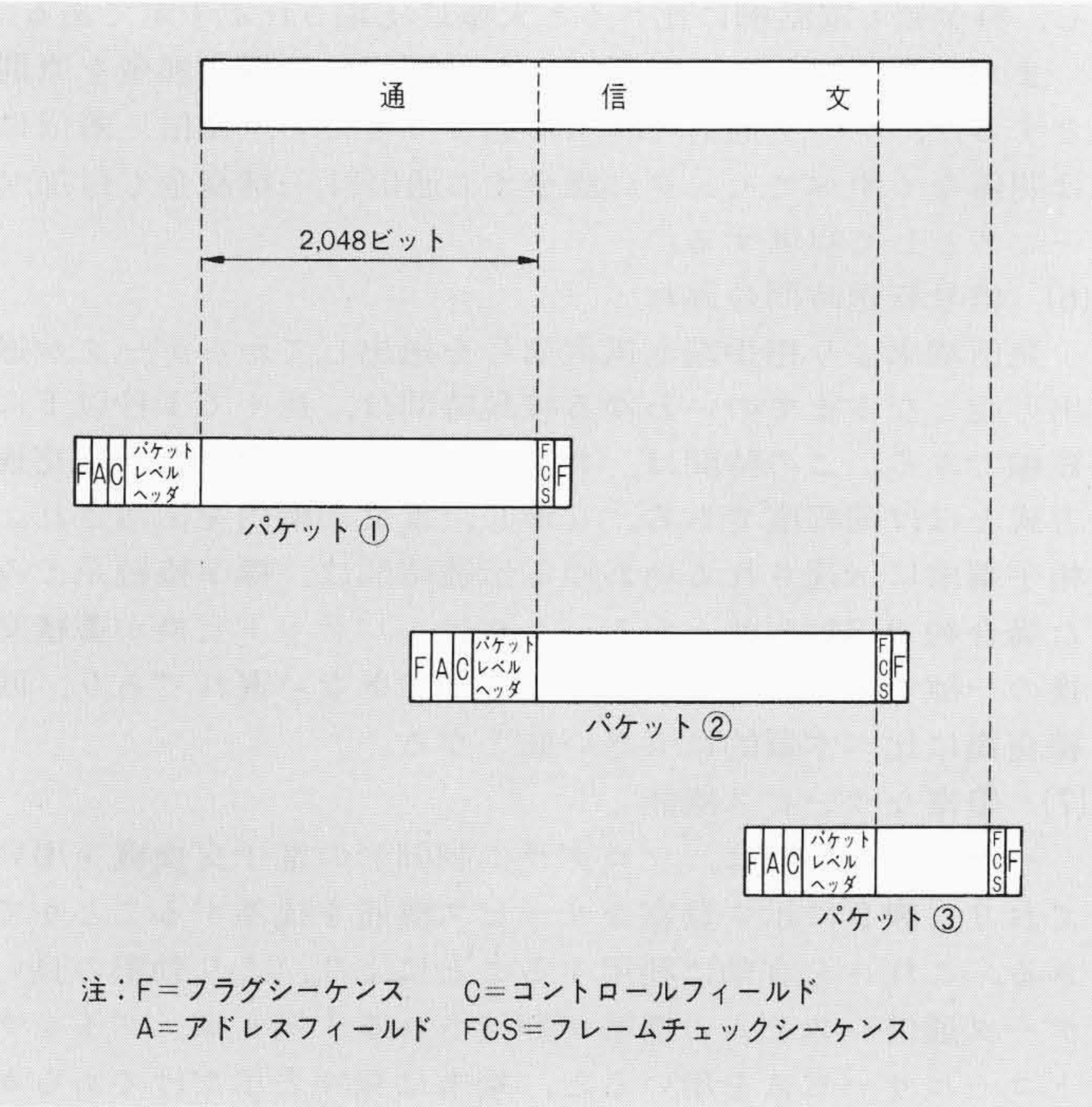


図3 パケットの組立・分解 パケット送受信機能を持たない端末の通信文は、網内のPAD(パケット組立・分解)機能によりパケット化される。

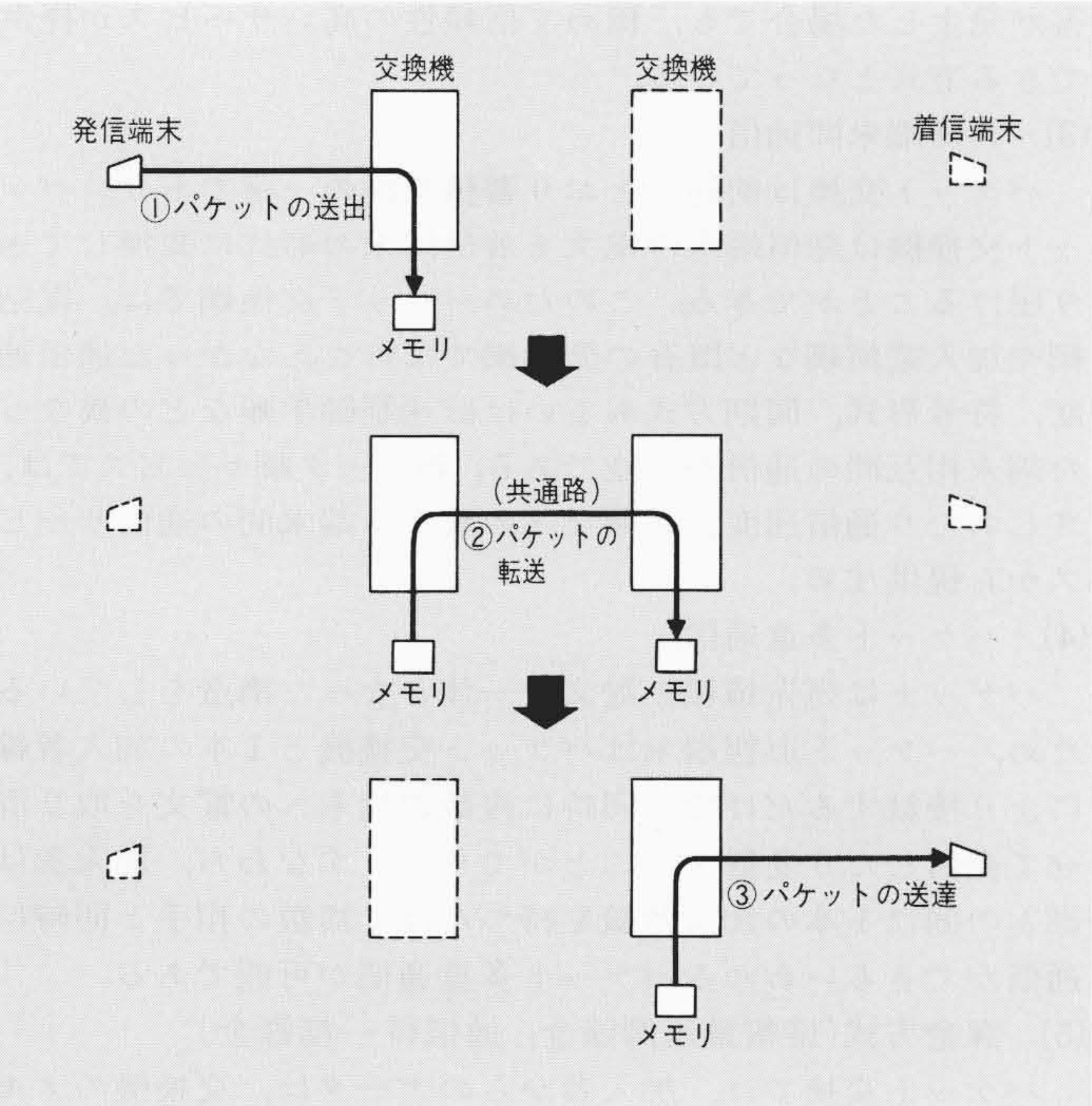


図4 パケット交換の原理 パケット交換は蓄積交換の一種であり、パケット単位で交換機ごとにメモリにいったん蓄積され送出される。

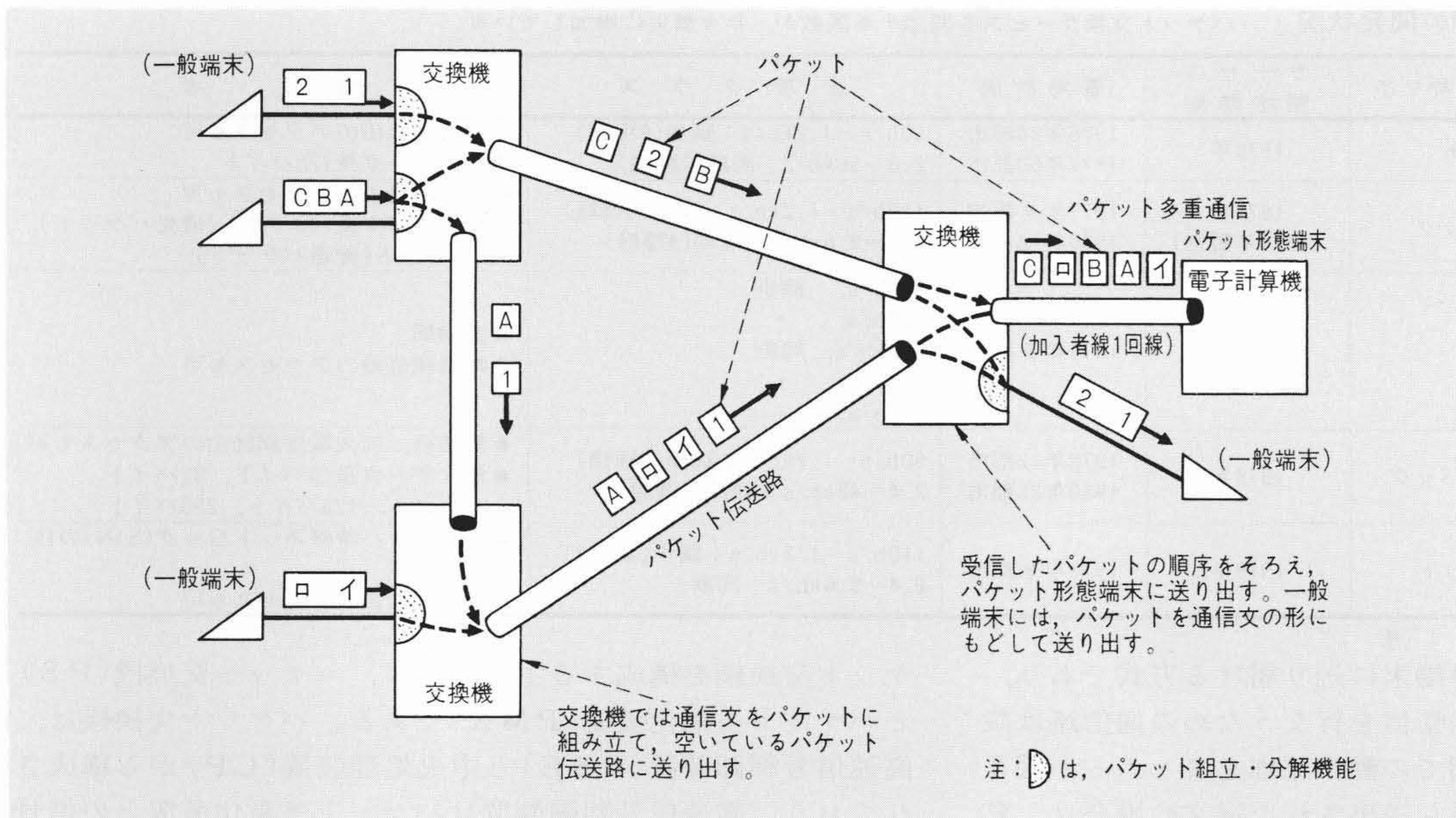


図5 パケット交換網の原理
パケット交換網内では、パケット伝達経路はパケットごとに独立で、着信局で順序整理が行なわれる。

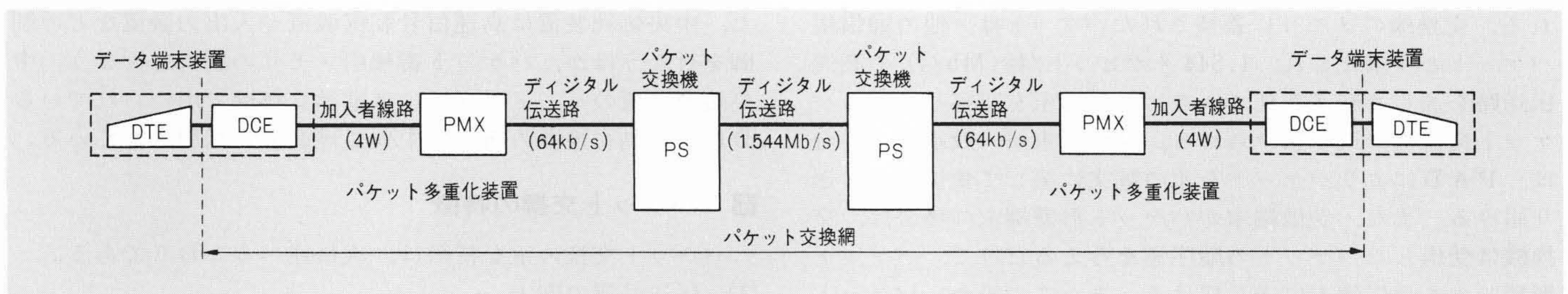


図6 パケット交換網の中継式図 パケット交換網は、パケット多重化装置とパケット交換機によって構成される。

ト交換網の伝送品質は大幅に向上している。

(2) 信頼性の向上

パケット交換機については、各装置が障害に備えて予備をもっており信頼性の向上を図っている。また、伝送路についても二重化を図っており、その上、迂回ルートを選択もパケット交換の性質から弾力的に行なわれるので、万一網内に障害が発生した場合でも、極めて信頼性の高いサービスが提供できる方式となっている。

(3) 異種端末間通信

パケット交換は前述のとおり蓄積交換の一種であり、パケット交換機は発信端末の電文を着信端末の形式に変換して送り届けることができる。このためパケット交換網では、電話網や加入電信網など既存の公衆網では行なえなかった通信速度、符号形式、同期方式あるいは伝送制御手順などの異なった端末相互間の通信が可能である。新データ網サービスでは、さしあたり通信速度、手順などの異なる端末間の通信サービスから提供する。

(4) パケット多重通信

パケットは宛先情報と電文が一体となった構造をしているため、パケット形態端末はパケット交換機と1本の加入者線により接続するだけで、同時に複数の端末への電文を取り混ぜて発信したり受信することができる。すなわち、加入者は網との間に1本の加入者線を持つだけで複数の相手と同時に通信ができるいわゆるパケット多重通信が可能である。

(5) 課金方式(情報量比例課金、通信料一括課金)

パケット交換では、加入者からのデータは、交換機のメモリに蓄積転送されるため、情報量の把握が正確にできるので、通信時間ではなく情報量に比例した課金方式とすることが可

能となる。またパケット交換では、中継線をパケット多重によって効率的に使用することにより、伝送路コストの影響を回線交換に比べて小さくできるため、距離による料金差を小さくすることができる。極端な場合には、時間・距離に全く無関係に情報量だけによって課金することも考えられる。我が国の場合、時間にはよらないが距離では全国3段階ぐらいとし、料金差も電話網に比べると大幅に圧縮される予定である。

また課金の対象は、電話網などと同様に発信者課金を原則とするが、データ通信の利用形態より考えて、発信・着信には関係なくすべてセンタに課金する通信料一括課金も付加サービスとして提供する。

(6) 信号転送時間の遅れ

発信端末より相手端末選択信号を送出してからデータが送出可能となるまでのいわゆる接続時間は、長くて1秒以下に短縮できる。この時間は、共通線信号方式を用いた回線交換方式とほぼ同程度である。しかし、電文が網内を伝送され、相手端末に伝達されるいわゆる伝達時間は、標準接続系でみた場合約0.3秒程度となる。これは、パケット交換が蓄積交換の一種であるための避けることができない遅れであり、回線交換に比べ本質的に大きい値となる。

(7) 豊富なサービス機能

パケット交換機は、プログラム制御形の電子交換機を用いており、表3に示す豊富なサービス機能を提供することができる。これらを有効に利用することにより、より効率の良いデータ通信システムの構築が期待される。例えば、ダイレクトコールサービスを用いると、端末は発呼表示だけであらかじめ交換機に登録されている特定の端末に接続されるので、接続手順の簡易化、接続時間の短縮ができる。また閉域接続

表3 サービス機能 豊富なサービス機能を提供できるのがパケット交換の特長である。

項 目	内 容
ダイレクトコール	端末の発呼表示だけで、あらかじめ登録された相手に接続する。
閉 域 接 続	公衆網を専用網的に使用したいユーザのために、グループ内の端末相互間だけの接続を行なう。
通信料一括課金	通信料金を着信端末に一括して課金する。
短縮ダイヤル	相手番号を特殊番号に短縮して局に登録することにより、短縮番号をダイヤルするだけで相手に接続する。
相 手 通 知	相手端末回線番号を交換機から送出する。
同 報 通 信	網が電文を蓄積し、その電文を指定された複数アドレスに送出する。
代 行 受 信	着信端末話中時、発信局が代わって電文を受信しておき、着信端末が空きしだい電文を送出する。
異種端末間通信	さしむき速度の異なる端末間の通信を可能とする。

サービスを用いると、あらかじめ登録された端末以外からの接続が規制されるので、悪意呼や誤接続による悪影響を防止することができる。また、相手通知サービスでは通信開始に先立ち、交換網から発着両端末にそれぞれの通信相手が通知されるので、意図しない相手との通信を未然に防止することができ、また通信相手の記録もできる。

5 公衆パケット交換網の利用

一般に、利用者が公衆網を利用する場合には、利用者の端末は網側で決めた幾つかの接続条件を満足する必要がある。この網利用のための接続条件は、接続コネクタの形状やピンの配列に関する物理的条件、インタフェース線送受信回路に関する電気的条件、発呼・ダイヤル・切断など網と端末の間の接続動作に必要な手順に関する接続制御手順から構成されている。更に、パケット交換網の場合には、既存の電話網や加入電話網が発着両端末間の通信路の設定だけを行なって、通信情報の送受信には関与しない方式（いわゆるトランスペアレンス）であるのに対し、パケット交換機が端末と通信情報の送受信を行なう方式であるため、網と端末間で情報の送受信を行なうための伝送制御手順及び相手端末とのデータ送受を行なうためのデータ転送手順を規定する必要がある。これら接続制御手順、伝送制御手順及びデータ転送手順を合わせて論理的条件という。

以上述べた接続条件は、端末種別や通信形態によって、その規定内容や範囲が異なっているが、CCITT(国際電信電話諮問委員会)やISO(国際標準化機構)によって標準方式が勧告・規定されている。パケット交換網において、対象とする端末は前述のパケット形態端末と一般端末の2種があるが、

いずれの端末でも物理的・電気的条件は同様であり、従来から用いられてきたVシリーズインタフェースと新データ網用に新たに勧告されたXシリーズインタフェースの利用が可能である。一方、論理的条件は両者で異なり、パケット形態端末については、勧告X.25によって詳細に規定されている。勧告X.25は三つのレベルから成っていて、レベル1は前述の物理・電気的条件を規定し、レベル2はフレームレベルと呼ばれ、伝送制御手順を規定し、レベル3はパケットレベルと呼ばれ、接続制御及びデータ転送手順を規定している。また、一般端末の論理的条件は、既存端末の条件と合わせる事が重要でPADによってパケット交換網との差異が吸収される。しかし、パケット形態端末(PT端末)としてのセンタコンピュータが一般端末と通信するためには、一般端末の論理的条件を意識しながら、PADと通信することが必要であり、これをPAD・PTプロトコルと呼ぶ。PAD・PTプロトコルは、一般端末ごとに内容が異なるためもあって、CCITTなどによって標準化されていない。

これらパケット交換網での接続条件の構成をまとめると図7に示すとおりとなり、また、新データ網サービスでの接続条件をまとめると表4に示すとおりとなる。

パケット交換網に接続する端末の種類は、電文の送受信形態によるパケット形態端末と一般端末の分類のほかに、通信速度により分類すれば200ビット/秒(b/s)の低速から48kb/sの高速まで7種類があり、また、端末の同期方式についても調歩式と同期式の2種類がある。我が国のパケット交換網に接続される端末の種類をまとめると、表5に示すとおりである。

我が国のパケット交換網の番号計画は、全国7桁閉番号方式であり、加入者番号は全国どこにかけられる場合でも7桁(ABCDEFG)である。また、Aコードの"1"は特殊番号であり、短縮ダイヤル登録や試験用に使われる予定である。なお、Aコード"0"は将来ほかの公衆網と接続する場合などに利用される予定である。以上パケット交換網の番号体系を表6に示す。

6 パケット交換の将来展望

諸外国でのパケット交換の導入状況をみても、将来のコンピュータ・ネットワークは通信サブネットワークとしてパケット交換網を利用するケースが多くなるものと予想される。その理由の一つとして、パケット交換の持つ通信処理機能によりコンピュータ・ネットワークのトータル・コストを抑えることができるということが挙げられよう。

パケット交換の将来展望としては、次に述べるように整理されるであろう。

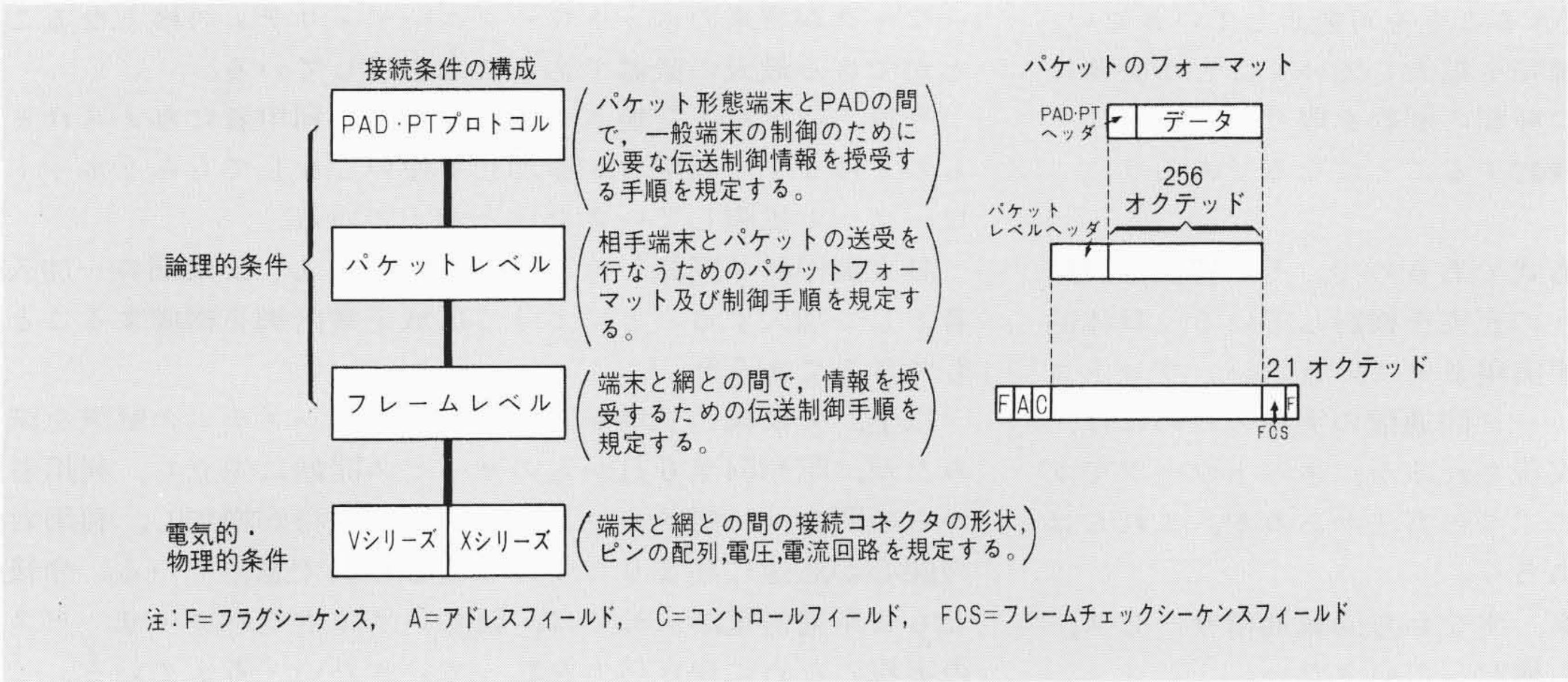
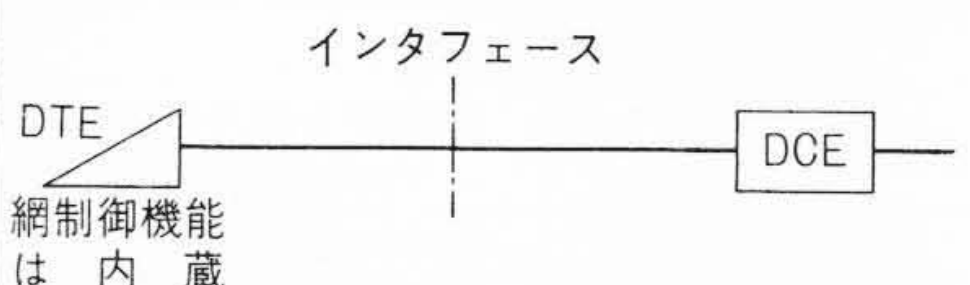
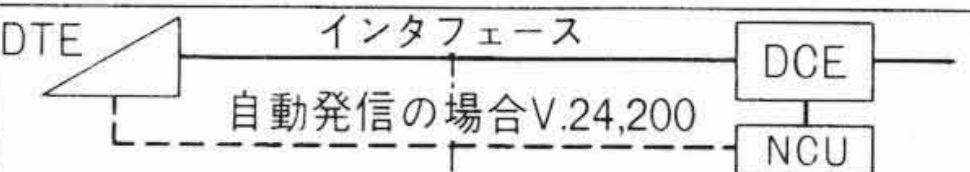
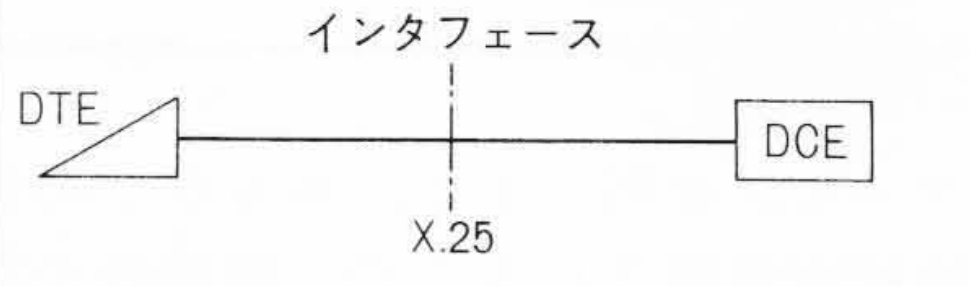


図7 パケット交換網の接続条件の構成 CCITT勧告X.25に準拠し、更にPAD・PTプロトコルについても規定したものである。

表4 パケット交換サービスの接続条件 CCITT勧告Xシリーズにすべて準拠している。

区 分			勧 告 名	電氣的・物理的条件	論 理 的 条 件		接 続 形 式	
					接続手順	伝 送 制 御 手 順		
一 般 端 末	新規端末	調歩式	―――	● 15ピンコネクタ ● X.26(V.10と同じ) ● その他X.20に準拠	X.20	ベーシック手順(会話形全二重) デ リ ミ タ		
		同期式	―――	● 15ピンコネクタ ● X.27(V.11と同じ) ● その他X.21に準拠	ハイレベル UIコマンド	H D L C		
	既存端末	調歩式	―――	● 25ピンコネクタ ● V.24 ● V.28	X.20bis	ベーシック手順(会話形全二重) デ リ ミ タ		
		同期式	―――	● 25ピンコネクタ ● V.24 ● V.28	ハイレベル UIコマンド	H D L C		
	パケッ ト形 態 端 末	新規端末	同期式	X.25	● 15ピンコネクタ ● X.27(V.11と同じ) ● その他X.21に準拠	X.25		
		既存端末			48kb/s以外の場合 ● 25ピンコネクタ ● V.24 V.28			
48kb/sの場合 ● 34ピンコネクタ ● V.35								

注：引用しているCCITT勧告名は、それに準拠して定めることを示す。

表5 パケット交換サービスの端末の速度クラス CCITT勧告X.1をベースとして、我が国独自の1,200b/sの速度クラスを追加したものを示す。

項 番	端末速度	同期方式	通信形態別分類		適 用 例
			一般端末	パケット 形態端末	
1	200b/s	調歩式	○	—	データ端末装置
2	300b/s	"	○	—	"
3	1,200b/s	"	○	—	"
4	2,400b/s	同期式	○	○	データ端末装置, 電子計算機
5	4,800b/s	"	○	○	" "
6	9,600b/s	"	○	○	" "
7	48kb/s	"	—	○	電子計算機

表6 番号体系 全国閉番号方式とし、特殊番号1XY方式を用いている。

種 類	形 式	備 考
一 般 加 入 番 号	ABCDEFGH (A=2~9)	閉番号方式
特殊番号	1XY方式	完結形 1XY (ダイヤル): 1XY+試験用
	付加形	1XY 付加情報 短縮ダイヤル登録など

(1) サービスの充実

公衆網は収容される端末やコンピュータの数が増えること、異機種端末又は異機種コンピュータ間の接続・通信が可能なることによって拡大されていく。このためにも、サービスの充実を図ることが重要である。すなわち、装置コストの経済化により料金体系を安くすることや加入区域の拡大を図ることが考えられる。また、網間接続装置の導入によって、電話網など他の網と接続し、他の網からパケット交換網に収容されるホスト・コンピュータを利用できることを可能としていきたい。

更に、収容される端末の種類を拡大していくことが必要になる。そのためには、手順の種類の制約を取り除くほかに、ファクシミリ端末の収容も検討することになるであろう。

(2) 機能の充実

パケット交換は蓄積交換方式であるので、その特徴を利用して通信処理機能のいっそうの充実を検討している。具体的には、プロトコル変換をまず実現させていきたい。プロトコルの異なる端末又はコンピュータ間通信の実現のためには、標準化されたプロトコルが実現されるか、ネットワークでプロトコル変換機能を持つかの二つの方法があるが、これらはともに検討すべきテーマであろう。

また、蓄積サービスの充実、すなわち同報通信サービス、代行通信サービスの実現をも検討していきたい。

(3) ネットワークの充実

パケット交換網は、将来のネットワーク・ユーティリティ(いつでも、どこからでも、どのようなコンピュータにも接続でき、かつ多彩なホスト・サービスが受けられるコンピュータと通信の結合の究極の姿)の核となるものであろう。

ファクシミリ端末、音声端末の収容も考えられるため、この意味から総合サービス網の核にもなり得よう。電話網との網間接続、加入電信端末の収容、回線交換網とのハイブリッド化を考えれば、ネットワークは今後大きく変貌を遂げてゆくものと思われる。特に超LSI技術の発展は、コンピュータの従来のイメージを変えることになるであろうし、光通信ファイバケーブルの導入により、広帯域サービスが経済的に実現できることを考えれば、画像通信、データ通信及び音声通信の複合通信網の実現が期待されるであろう。

7 結 言

パケット交換の特徴は、利用者側からみて合理的な料金で利用できることが第一のポイントである。詳細な料金表はやがて明らかにされるが、1,000ビット当たりの情報を東京~大阪間で伝送しても0.5円という料金は魅力がある。

次に、パケット交換は豊富な通信処理機能を持てることである。パケット交換は、情報を蓄積するために本来的に通信処理機能を持っているものであり、更に、付加装置によっては高度な処理も可能となる。このことは、パケット交換ネットワークが将来のネットワークユーティリティの核となることができる最大の武器であることを示している。

今後、パケット交換ネットワークは、利用者に与えられるものではなく、利用者が参加して使いこなしてもらおうネットワークへと拡張していきたいと考えている。

日立製作所の開発した“HIPA-NET”も、公衆網の一加入者として加入することによって広域企業内網を構成することもできるであろう。

以上、公衆網の立場からパケット交換システムの解説を試みたが、昭和54年6月からのサービス開始に先立ち、利用者からの問合せに対するコンサルタント業務が増加し、利用者の関心が急速に高まりつつあることを肌で感じている。今後とも日本電信電話公社では、新しいネットワーク・サービスの実現のために鋭意努力を払っていききたいと考えている。