

## 3 N-2 京都大学統合情報通信システムKUINS における複合交換網の実現

櫻井 恒正\*、金澤 正憲\*、堂下 修司\*\*、中村 久夫\*\*\*、西川 章夫\*\*\*

( \* 京都大学大型計算機センター、 \*\*京都大学工学部、 \*\*\*京都大学施設部 )

**1. はじめに** ここでは、デジタル交換機(DPBX)とパケット交換機(PS)によってISDNを目指した複合交換網について、構成する機器の機能と特徴を述べる。

**2. DPBX** KUINSでは、データ通信系、ファクシミリ系、電話系を結合したDPBXを主要キャンパス(地区)に導入し、共通的・基本的サービスとして広く提供しようとしている。

**2.1 DPBXの機能要件** 機能上次の条件を満たす必要があると考えた。

- 1) 全接続性： 端末の接続時間を昭和61年に大型計算機センターで測定したところでは、構内回線の場合平均75分であった。従って、従来のような通話による利用形態の場合の数HCSではなくて、ほぼ全接続(36HCS)であること。
- 2) 音声とデータの同時通信： 電話1回線で1電話1端末装置が同時利用可能のこと。これを電気のコンセントになぞらえて『情報コンセント』と呼び、すべての建物のすべての研究室、実験室で簡単に接続できること。
- 3) 高品質・高速データ通信： データ伝送速度は高速(64Kbps)、かつ、誤りが非常に少ないとこと。
- 4) 制御の機能の豊富さ： 通話・データ通信の接続などに関して機能が豊富であること。
- 5) 経済性： 従来のメタルケーブルが使用でき、かつ、デジタル電話機なども安いこと。
- 6) マルチメディア通信： 音声、データ通信の他にG IIIとG IVのファクシミリも扱えること。
- 7) メール機能： 各種のメール機能が備わっていること。

**2.2 DPBXの特徴** 第1期では吉田地区にDPBXが導入され、その特徴は、構成はT1段で、1.8km離れた所までデータアダプタ付きデジタル電話機が接続でき、64kbpsまでのデータ通信ができるということである。通話に関する多機能は、内線相互キャンプオン、不在転送/不応答転送、会議電話、グループ電話、電話機毎の発信地域規制、DID、LCR(Least Cost Routing)、テナント方式などがあり、追加機能として、パスワードによる発信地域規制切換、PB信号変換機能がある。また、電話機の表示部は、発信内線番号、ダイアリング中の番号、通話時間、通話料金を表示するほかに、オプション機能の登録やデータ端末の属性登録時に、入力項目のプロンプトに用いられ操作が分かり易くなっている。データ通信に関しては、接続のインターフェースはRS232Cで、発信機能としてはV.25bis、ATコマンドがあり、その他に外部クロック同期機能、データ伝送速度制御機能、過度発信抑制機能などが備わっている。メール機能としては、ファクシミリと音声が扱えるが、現在、G IIIのファクシミリメールを運用し、同報機能・自動再送機能・時刻指定などを利用している。以上の豊富な機能は、交換機本体を制御するマイクロプロセッサのプログラムと電話機によって実現されている。

DPBXはデジタルデータ系2,400回線、音声系4,000回線(アナログ回線；1,600、デジタル回線2,400)の規模で設置され、昭和63年8月から運用されている。平成元年12月現在、データ系(含むファクシミリなど)が2,583ポート、通話系が3,829ポートであり、DID本数2,856でDID化率は73%となっている。回線構成の詳細を諸元を表1に示す。

学外と従来どおりのアナログによるデータ通信をするために、DPBXに共通のモdem(プールドモdem)を設置している。「特番+0+相手番号」をダイアルすれば、接続できる。プールド・モdemの仕様としては、「V.22(1200bps)及びV.22bis(2400bps)、非同期(独立同期)、シェイクハンド有り」となっている。これによって接続できることが確認された相手は、現在のところKDDのVENUS-P(X.28)、NTTのDDX-TP、商用の情報検索サービスがある。

KUINS : Kyoto University Integrated information Network System—Digital PBX and Packet Switch

Tsunemasa SAKURAI\*, Masanori KANAZAWA\*, Shuji DOSHITA\*\*, Hisao NAKAMURA\*\*\*, Akio NISHIKAWA\*\*\*

\*Data Processing Center, Kyoto University, \*\*Faculty of Engineering, Kyoto University, \*\*\*Kyoto University

**2.3 DPBXの拡張** NTTによる広域のデジタル網INSネットとDPBXとを接続する実証実験を行っている。第1に、内線としてのIインターフェイスの接続、トランク側としての基本群、一次群との接続がある。つぎに、利用として、GIVファクシミリとデータ通信がある。9600bpsのような中低速の通信の場合には、既設のデジタル電話機とINSに対する伝送方式が異なるため、フォーマットのコンバータが必要となる。これに関しては、実験を開始するところであるが、プールドモデムが参考となるので、比較的簡単にいくものと考えている。

**3 PS** パケット交換方式では、送信するデータ間の空き時間を互いに利用するとともに、数多くの中低速の端末装置からのデータ伝送を1本の高速回線で計算機は受けることができる。このように集線的な機能を持つので、使用的回線数が減り、使用量が安くなり、距離のあるキャンパス間のデータ通信に適している。

**3.1 PSの機能特徴** KUINSでは、他地区から吉田地区の計算機を、反対に吉田地区から他地区の研究所の計算機を使用できるようにするために、PSを

表1. デジタル交換機の回線構成

項目	ポート数
デジタル系	3,674
デジタル電話	1,315
同上、データアダプタ付き	1,156
回線終端装置	963
DNI接続	240
アナログ系	1,558
一般電話	1,358
ファクシミリ(G III)	128
ファクシミリメール用	8
	24
その他のデータ通信用	64
プールド・モデム関係	24
トランク側	222
NTT	180
キャンパス間(対宇治地区)	8
同上(対熊取地区)	2
同上(対病院地区)	24
その他	8

主要地区に設置した。その機能仕様はNTTのDDX-Pと同等のものとした。

さらに、学術情報センターのパケット網(全国網)と相互接続し、学外・国外とのデータ通信が簡単にできるように考えた。接続の方式は、網と網との標準的接続であるX.75を採用し、番号計画はX.121に準拠させた。X.75による相互接続は、DTEアドレスの登録がそれぞれのパケット網の中で閉じているので、それぞれの網の運用組織が異なる場合に適していると判断した。

**3.2 PADの機能特徴** 利用者が普通使用しているパソコン端末は非パケット形態端末(NPT)が殆どであるから、PSには、従来のパケット化されていない回線型のデータをパケット化したり、その逆の分解する機能(PAD機能)を持たせる必要がある。非パケット端末(NPT)の手順として、無手順、BSC、HDLCの3種類を検討し、無手順とHDLCを運用している。無手順は、DDX-Pでサービスされている第2種パケット(DDX-TP)と同等である。即ち、X.28/X.3/X.29で規定される手順である。NPTとPSの間の伝送速度は300,1200bpsの他に2400(V.22bis)と9600bpsを加えた。特に、9600bpsの回線を多く用意するとともにDPBXと接続して、ダイアルアップできるようにした。従って、主要地区内及び間でのデータ通信は9600bpsを標準とすることができた。

**3.3 その他の地区と接続** 犬山地区には、パケット多重化装置(PMX)を設置し全国網の名古屋ノードに接続する。PMXにPADを付けるので、主要地区と同等の環境になる予定である。阿武山地区は、全国網の大坂ノードへ専用回線を介してPADを接続することとした。

#### 4. マルチメディア多重化装置(MUX)

MUXでは、デジタルデータ(パケット化されたもの、パケット化されていないもの)、音声、ファクシミリデータ等のメディアを扱うこととした。吉田地区と宇治・熊取地区にMUXを設置し、高速デジタル回線を借りて主としてパケットデータ・音声(32K ADPCM)を伝送している。

吉田・宇治間(13km)では、従来の9,600 bpsの8本(3万×8=24万/月)と、高速デジタル回線の768 kbps(23万/月)の1本とが、ほぼ同じ回線借料であり、コストを低減できた。

**4.まとめ** KUINSの交換網システムについて、機能の特徴について説明した。64Kbps以下の基本的サービスを主要地区及び学術情報網経由で他大学にまで簡単・安価に提供できた。

**謝辞** KUINSの計画・立案・建設に際し、多大の貢献を頂いたKUINS技術専門委員会の先生方、建設本部の皆様に厚く感謝します。