

ISDNにおけるファクシミリ

尾 川 福 重

(株)東芝 情報通信システム技術研究所

総合デジタル通信網(ISDN: Integrated Services Digital Network)に接続できる端末として、デジタルファクシミリのイメージ転送機能とパーソナルコンピュータ(以下パソコンと略称する)のイメージ処理機能とを組み合わせることにより、高度な情報通信サービスを提供するデジタルファクシミリステーションを開発した。

この装置はパソコンからファクシミリの各機能を自由にアクセスできるようにしており、二つの構成部はそれぞれ独立にまたは複合的に動作できる。ファクシミリで受信された、または読取ったイメージ情報をパソコンのディスプレイ上でイメージ編集した後に、さらに別のファクシミリの宛先に送信するファクシミリメール通信を実現した。

Facsimile on ISDN

Fukushige Ogawa

Information and Communication Systems Laboratory TOSHIBA CORPORATION
1-1 Asahigaoka 3-chome, Hino City, Tokyo, 191, Japan

Toshiba has developed a digital facsimile station that can be connected with an ISDN(integrated services digital network). The station will provide users with more integrated data communication services by linking together the technologies of facsimile image transmission and personal computer image processing.

With this system, the personal computer can freely access each function of the facsimile. The two components can be operated either independently or combined. Transmitted and scanned facsimile documents can be edited on the personal computer display and then the edited documents can be sent to other facsimiles.

ISDNでは開放型システム間相互接続（OSI）の参照モデルに準拠した階層化構造を採用しており、ISDN用端末ではレイヤ1～3に相当する機能が必須であるが、今回はこれを基本インタフェースボードの形で実現した。

(1) 基本インタフェースボードの機能・特徴

この基本インタフェースボードは端末の通信情報をISDNの電気・物理仕様に変換するレイヤ1、端末-網間の制御情報を正確に誤りなく伝送するレイヤ2、発着信の制御を行うレイヤ3の各機能をもっており、CCITT（国際電信電話諮問委員会）勧告I.430、441、451に準拠している。⁽¹⁾表3.1に基本インタフェースボードの主な仕様を示す

この基本インタフェースボードは端末本体の上位レイヤで制御することにより、端末本体にISDNの二つの情報チャネル（64Kbps）を提供する。

(2) 基本インタフェースボードの構成

この基本インタフェースボードの実現手段として、レイヤ1はゲートアレイ（6Kゲート）でLSI化し、レイヤ2・レイヤ3は通信制御プロセッサを中心に構成している。図3.1と図3.2に基本インタフェースボードの外観と構成を示す。

レイヤ1の主要回路はLSI化しており、このLSIは網終端装置（NT）から送られてきたフレーム信号からタイミングを抽出するためのディジタル位同期回路（DPLL）・フレーム同期回路、2B+Dのチャネル分離回路・多重回路、制御回路などで構成している。

レイヤ2はDチャネルを使用して、端末-網間のデータリンク制御（LAPD）を実行し、そのデータリンク上でレイヤ3の信号情報などを転送する。

表 3.1 基本インタフェースボードの主な仕様

項目	主要諸元			実現方法
レイヤ1	伝送路	4線式メトリックケーブル	CCITT 勧告 I.430 準拠	ゲートアレイ (6Kゲート)
	伝送符号	100%AMI		
	チャネル容量	B+B+D (64K+64K+16K)		
	伝送速度	192Kbps		
レイヤ2	機能	端末-交換機間の信号伝送制御	CCITT 勧告 I.441 準拠	通信制御プロセッサ
レイヤ3	機能	端末-交換機間の発着信制御	CCITT 勧告 I.451 準拠	

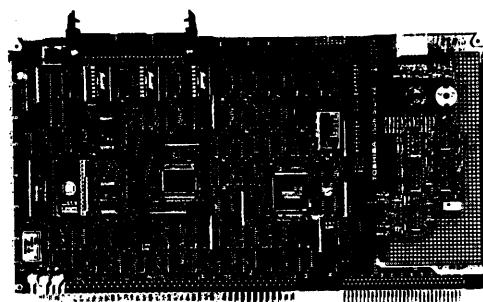


図 3.1 基本インタフェースボードの外観

レイヤ3はレイヤ2の情報転送機能を利用し、端末-網間で信号情報（発着信制御）を授受することにより、端末-端末間の通信バスを設定する。このレイヤ3はファームウェアの制御で実現している。端末本体と上位レイヤ制御インタフェースを介して、各種コマンドを授受することによって、端末-網間の信号情報転送、および呼状態管理を実行する。

3.2 装置の構成

この装置の全体構成を図3.3に示す。この中でファクシミリ部を構成する主な電気回路について要点を述べる。

(1) 主制御部は16ビットCPUからなり、割込制御、DMA制御、符号復合化、および画素変換などのLSIで構成している。また漢字フォントや時計制御のため電池でバックアップされたメモリを内蔵している。

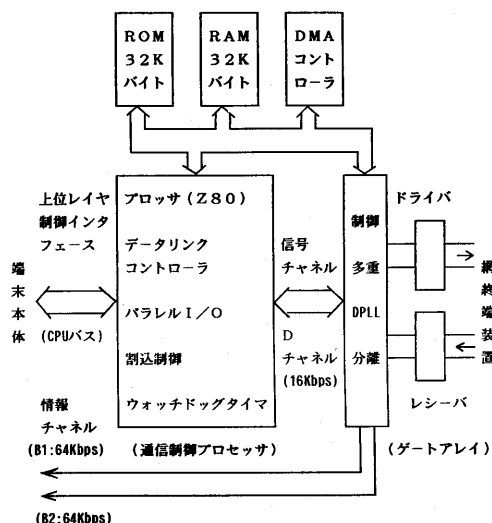


図 3.2 基本インタフェースボードの構成

1. はじめに

ISDN (総合デジタル通信網) はネットワークのデジタル化により、音声・データ・イメージ情報などの通信サービスを総合的に提供する将来の基幹情報通信網であるが、そのサービスはネットワークと端末機器が一体となって提供されるものである。

ISDNの情報チャネルは64Kbpsが基本になっており、通信サービスの高速化・高品質化は特にファクシミリのよう情報量の多い画像通信の分野で有効であり、さらに複数チャネルの同時使用などの特徴を生かした新しい端末機器が求められている

現在、ファクシミリは迅速・確実・効率的な伝送手段として広く普及しており、さらに高速・高精細の方向に発展している。また、単なる伝送手段のみならず、オフィスの文書処理システムの中核として、イメージ処理機能やファイル機能をもたせて、文書・資料の作成から編集までの支援および文書の保管・検索や再利用などの高機能化・複合化の方向が求められている

このような背景のもとに、ISDNに接続できる端末として、ISDNの高速性や高品質を生かしたデジタルファクシミリとイメージ処理機能をもつパーソナルコンピュータ (以下パソコンと略称する) を組み合わせて高度な画像通信ができるデジタルファクシミリステーションを開発した。

2. 開発装置の概要

デジタルファクシミリステーションはファクシミリ部とパソコン部の二つから構成している。図 2.1にこの装置の外観を示す。また表 2.1にこの装置の主な仕様を示す。

ファクシミリ部はネットワーク側と端末側を接続する標準規格のIインタフェースに対応して、独自に開発した基本インタフェースボードを搭載しているため、ファクシミリ部を直接ネットワークへ接続することができる。

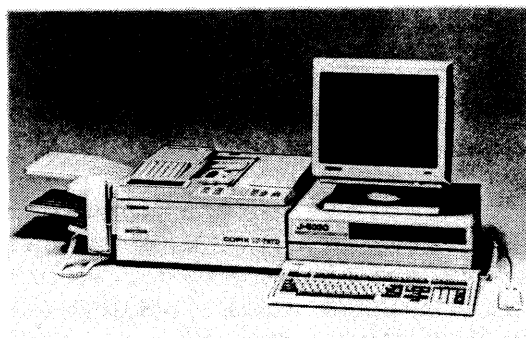


図 2.1 デジタルファクシミリステーションの外観

表 2.1 デジタルファクシミリステーションの主な仕様

ファクシミリ部	適用回線	ISDN基本インタフェース (2B+D)
	伝送手順	64Kbps G4 クラス1手順
	読取方式	最大A3判 400pels/25.4mm CCD読取
	記録方式	最大B4判 400pels/25.4mm 感熱記録
	蓄積方式	20Mバイト 3.5 インチ ハードディスク
	ファイル容量	最大 1000ページ
パソコン部	通話機能	PCMコーデック デジタル電話
	外部インタフェース	IEEE-488 GPIB
	C P U	16ビット 80286 相当品 (8 MHz)
	ディスプレイ	960×700 ビットマップディスプレイ
	主メモリ	4 Mバイト RAM
	補助メモリ	5 インチハードディスク/フロッピーディスク
	入力装置	キーボード/マウス
	外部インタフェース	IEEE-488 GPIB

またISDNの高速性を生かすため、高速でかつ高解像度の読取り能力と記録能力をもたせており、原稿をより速く、しかもより鮮明に送ることができる。

さらにファクシミリ通信を効率よくおこなうため、ファクシミリ情報をファイルする大容量のハードディスク (20メガバイト) と、音声をデジタル化するため、PCMコーデックによるデジタル電話を内蔵している。

パソコン部は80286 相当の16ビットCPUを搭載し、960×700 ビットマップディスプレイ上でイメージ編集機能を実現している。またマウスを用いてディスプレイ上のアイコンで各種の操作を指示することができるなど、マンマシンインタフェースを向上させている。

3. 装置の構成と機能

3.1 ISDNインタフェース

ISDN用端末を実現する上で重要なキーコンポーネントにネットワーク側とユーザ側を接続するユーザ・網インタフェースがあり、その一つとしてS点基本インタフェース (2B+D) がある。これは2対のペア線で構成し、二つの情報チャネル (Bチャネル: 64Kbps) と一つの信号チャネル (Dチャネル: 16Kbps) を提供する。

(2) 網制御部はISDNとの接続部であり、上記の基本インタフェースボードを内蔵し、デジタル電話による音声とイメージ情報の通信を実現している。

(3) 外部インタフェース部はファクシミリ部とパソコン部を結合するため、国際標準のインタフェースであるGPIB(IEEE-488)を採用している。データ転送速度は200Kバイト/秒である。またデータ転送方向の変更に対応して、コントロール権と移行する独自の方式をとっている。

(4) 蓄積部は1MバイトのICメモリと20Mバイトの3.5インチハードディスクからなり、最大1,000ページのファイル容量をもっている。

(5) 読取部は2個のCCDイメージセンサによりA3までの読取りができる。読取った画信号はA/D変換した後、光量の補正やコントラストの補正をしている。

(6) 記録部は感熱ヘッドによりB4判までの記録ができ、画信号を正確に再現するため、ライン単位で各種の記録制御をしている。

3.3 装置の機能と特徴

この装置のソフトウェア構成を図3.4に示す。ファクシミリ部の読取部、記録部、蓄積部、および網制御部各機能を独立して制御できるように、それぞれの制御用ソフトウェアをモジュール化しているため、すべて特定のコマンド⁽²⁾で動作するようになっている。

このコマンドは宛先・発信元および起動・終了などのメッセージからなり、主制御部などからこのコマンドを出力することにより、各部を制御することができる。

主制御部は操作部などから起動要求があると、読取部、記録部、蓄積部および網制御部を組合わせて、各種の動作を実現する。

例えば、コピー動作では読取部に対して、記録部にイメージ情報を出力するように指示し、読取部から終了通知がくるまで監視する。

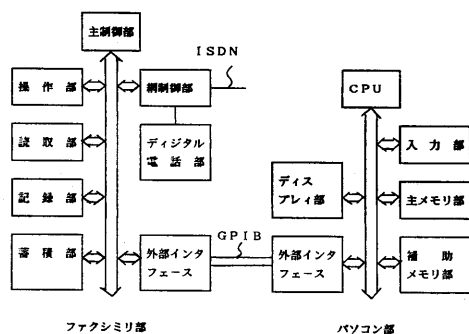


図 3.3 デジタルファクシミリステーションの構成

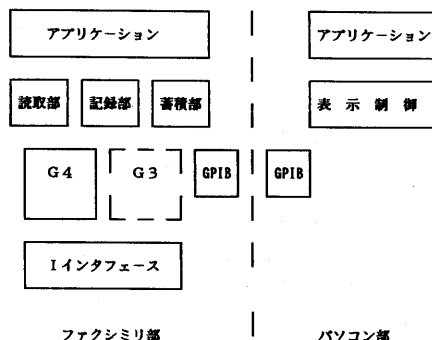


図 3.4 デジタルファクシミリステーションのソフトウェア構成

またファイルの送信動作では蓄積部に対して、網制御部にイメージ情報を出力するように指示し、読取部から終了通知がくるまで監視する

一方、パソコン部は上のコマンドと同じ形式のコマンドをつくり、GPIBを介して、ファクシミリ部の読取部、記録部および網制御部などの各機能を自由に動作させることができる。

したがって、パソコン部はファクシミリ部に送るコマンドの組合わせを変えるだけで種々のサービスが実現するとともに、パソコン上で各種アプリケーションソフトウェアの作成が効率よく行うことができ、機能の拡張も容易である。

4. システム応用例

この装置はISDNにおけるファクシミリの特徴を生かすとともに、オフィスの文書処理システムにおける高機能化のニーズに対応することを目的に、ファクシミリ部とパソコン部を組合わせて各機能を複合した形で利用できるようにしている。以下にその応用例を述べる。

(1) ファクシミリメール通信

ファクシミリメール通信とはファクシミリ部のファイル間通信を利用したメール通信である。パソコン部でイメージ情報に発信元・宛先などを付けて、ファクシミリ部のファイルを介して通信するものである。

図 4.1 にファクシミリ部とパソコン部の機能を組合わせた複合動作概念を示す。図 4.2 にパソコン部のビットマップディスプレイの画面表示例を示す。この画面の左側は文書1ページ分の表示領域があり、右側は操作指示用のアイコンの一例を示している。

送信側はパソコン部において、このアイコンを用いてファクシミリ部の読取部で読取ったイメージ情報や蓄積部に記憶しているイメージ情報をビットマップディスプレイ上に表示し、新しい情報の付加や削除などの処理をした上で、ファクシミリ部の記録部にハードコピーとして出力したり、蓄積部に送信メールとして登録後は網制御部により指定した宛先に自動送信する。

受信側は同様にアイコンを使用して、蓄積部の受信メールを任意に検索し、ビットマップディスプレイ上に表示して、上記と同様の処理をした上で、ハードコピーとして出力したり、送信メールとして再び指定した宛先に自動送信する。

このメール処理は基本的にファクシミリ部の処理になるため、送信側でメール登録が終了後、パソコン部は別の処理を行うことができる。受信側ではパソコン部の電源が切れていても、ファクシミリ部は蓄積部のハードディスクにより自動着信した受信メールをファイリングする特徴がある。

(2) イメージ編集機能

このイメージ編集機能はパソコン部の単体動作としての応用例であり、図 4.1 と同様にイメージ編集用のアイコンを用いて、表示画面上でワープロ機能、描画、拡大・縮小、回転、切り張りなどの編集機能を容易に実現する。

このイメージ編集機能とファクシミリメール機能とを組み合わせることにより、受信したイメージ情報をビットマップディスプレイ上に表示し、イメージ編集を行った後で、再び他の宛先に送信しても、読取部や記録部を経由しないファイル間通信のため、画質の劣化がないので、例えば、オフィスにおける電子回覧板などに応用できる。

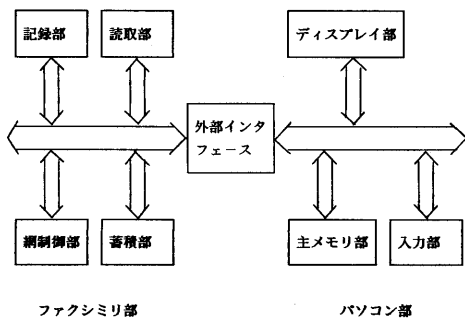


図 4.1 デジタルファクシミリステーションの複合動作概念

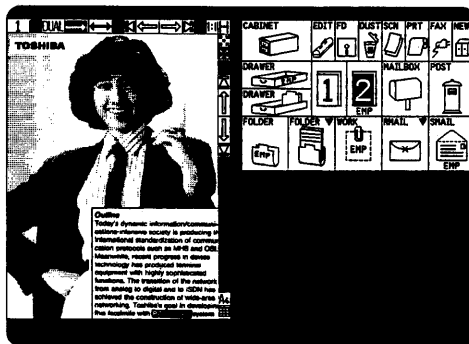


図 4.2 パソコン部ビットマップディスプレイの画面表示例

(3) 同時多重通信

この同時多重通信はファクシミリ部の単体動作としての応用例であり、ISDNにおいて一本の回線で二つの情報チャネルを同時に使用できることから、内蔵のディジタル電話で会話をしながら、同時に異方向の相手先にファクシミリ通信ができる。

この電話・ファクシミリ同時通信を利用して、例えば音声・イメージ通信による相互補間の形で、二地点間の簡易会議システムなどに応用できる。

5. むすび

ファクシミリ機能をもったISDN端末として、ISDNの高速性や高品質を生かした高速・高精細のデジタルファクシミリと、イメージ処理機能をもつパソコンとを合わせたデジタルファクシミリステーションの概要を述べた。

この装置は情報通信の進展に伴う通信サービスに対するニーズの高度化・多様化に対応するため、複数の端末機能を有機的に組合わせて、複合的な効果が得られる通信端末を指向したものである。

今後はISDNの標準化動向や市場ニーズをよく把握しながら、関連技術開発を積極的に推進し、ISDN商用サービスの拡充に向けて、タイムリーな商品化をめざしていく予定である。

参 考 文 献

- (1) CCITT勧告 I.430/I.441/I.451
- (2) 林 克彦、ほか：ファクシミリの複合化に関する一考察、電子情報通信学会、総合全国大会、1313（昭62）