

マルチメディア通信処理システム (MPACE) の構成

宮坂 肇 吉谷 文徳 谷口 秀夫 村上 憲也

NTTデータ通信株式会社 開発本部

最近では、アナログ電話機、ファクシミリ端末、パソコン、ファミコン、ICカード電話機等、種々の端末を利用したサービスの提供が可能となりつつある。また、これらを利用したサービス機能も文字、音声の入出力に加え、図形の出力や認識入力といったヒューマンインタフェースの向上が見られる。

一方、ネットワーク機能として、従来のアナログ電話網に加えて、ISDNによるデータ通信サービスも急激に増加しており、銀行や証券業界の照会通知サービスにも、従来のアナログ電話網に加えてISDNサービスに対応可能なシステムが必要となってきた。

本論では、アナログ電話網、ISDNのいずれにも接続可能であり、複数のメディアを利用したサービスを提供することができるマルチメディア通信処理装置 (MPACE: Multi-media Processing And Communication Equipment) について述べる。

Multi-media Processing And Communication Equipment

Hajime MIYASAKA, Fuminori YOSHITANI, Hideo TANIGUCHI, and Ken-ya MURAKAMI
NTT DATA COMMUNICATIONS SYSTEMS CORPORATION

Kowa Kawasaki Nishi-guchi Bldg., 66-2 Horikawa-cho,
Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 210, Japan

E-mail : miyasaka@rd.nttdata.jp

This paper describes the constitution and the feature of a new media conversion equipment over like a ISDN (Integrated Services Digital Network) and analog network. This equipmet is called MPACE (Multi-media Processing And Communications Equipment). The aims are to provide several services using any kinds of terminal. This equipment can be combined the unit of speech recognition, speech synthesis, image output, personal computer control, image processing and other terminal communications.

1 はじめに

現在、アナログ電話機やファクシミリ端末に加え、パソコン、ファミコン、ICカード電話機、ディスプレイホン等、種々の端末が開発され、一般に普及している。一方、技術的にも文字や音声の入出力に加え、図形の出力や認識入力といったヒューマンインタフェースの向上が見られるようになってきた。さらに、ネットワーク機能として、アナログ電話網に加え ISDN (Integrated Services Digital Network) による高度なネットワーク技術も普及しつつある。

一方、利用者の要求する情報を文字や音声あるいは画像を用いて提供する「データ通信サービス」も急激に増加している。本稿では、アナログ電話網、ISDN の何れにも接続可能であり、また、複数のメディアを利用して、利用者の要求する情報を提供することができるマルチメディア通信処理装置 (MPACE: Multi-media Processing And Communications Equipment) の構成及び特徴について述べる。

2 背景

音声や画像、文字などを同時に用い、利用者の要求する情報を提供する複数メディアによるデータ通信サービス、例えば、道路案内やタウンガイド等のシステムにおいては、その利用者は専用の端末を用意しなければならない。しかし、実際にこの様な端末は高価であり容易に入手することは困難である。そこで、従来の様に一つの情報を複数のメディアで混合表現して情報を提供するのではなく、各々の情報を最適と考えられるメディアで提供する、または、利用者の要求するメディアで提供するという形態が望ましい。

また、データ通信サービスを提供するシステムは、情報を蓄積している情報提供者 (コンピュータ) とマルチメディアを操作して情報を利用者に提供する装置 (メディア変換装置) とに分かれる。比較的小規模なシステムの場合、メディア変換装置が情報提供コンピュータから情報を引き出し、メディア装置を使用して利用者に提供すればよい。しかし、利用者や情報提供者が多くなると負担が大きくなり実時間で処理が難しくなる。そこで、図1に示したように、「センタ型」のシステム体系をとることになる。これは、利用者とのインタフェースを司る装置であるマルチメディア通信処理装置と、情報提供者 (上位コンピュータ) から情報を引き出しマルチメディア通信処理装置に指示する中継コンピュータとに機能を分散させる構成である。この構成により、マルチメディア処理装置はセンタからの指示によりメディア装置を制御し、加入者とのやり取りを行うだけとなりシステムに依存しない処理が可能となり、汎用性が高まる。このようにデータ通信サービスにおけるマルチメディア通信装置には、汎用性が高く、複数のメディア装置や今後の展開への対応がとれることが必要となる。この様な装置における要求条件としては、

(1) ネットワークの種類を問わないこと、(2) メディ

ア装置の追加削除が容易に行えること、(3) メディア機能の追加や削除が容易に行えること、(4) 信頼性の高いこと、等がある。

これらを踏まえ、今回開発したマルチメディア通信処理装置における設計方針を以下に示す。

(1) アナログ電話網と ISDN の双方に対応できること。現在提供されており利用者が容易に使用できるネットワークとしてアナログ電話網と ISDN がある。双方に対応し且つ今後展開されるであろう新しいネットワークにも容易に対応可能とする。

(2) メディア装置の追加や変更が容易にできること。新しい種別の端末が開発されそれに対応したメディア装置を追加や変更をしようとした場合に、容易に且つ柔軟に対応可能とする。

(3) 無人運転や 24 時間運転の耐障害性が高いこと。近年のデータ通信サービスの利用形態として、無人化運転や 24 時間運転になる傾向が見られ、耐障害性が高いことが必要である。

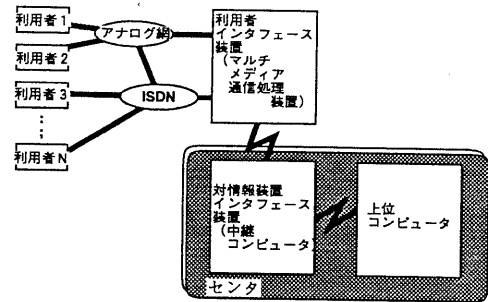


図1: センタ主導型サービスの概要

3 MPACEの特徴

前述の方針をもとに、マルチメディア通信処理装置の開発を進めた。本装置の一般的な特徴を以下に示す。

3.1 ハードウェアの特徴

(1) アナログ網用と ISDN 用のサブシステムを開発し、これらをサービスや利用者の規模に応じて接続する「マルチプロセッサ構成」を可能としたことにより、アナログ電話網、ISDN の何れに接続されている端末に対してもサービスが提供できる。

(2) 主制御部とメディア処理部は汎用インタフェースで接続し、メディア装置を独立したサブシステムとして構成することによって、メディア種別に依存しないシステム構成が可能となった。

(3) 各メディア処理部と回線は、ハイウェイ接続部にて完全群接続を実現し、一つの回線に対して複数メディアを用いるサービスを提供可能とした。

(4) 各メディア装置に登載するファームウェアは、主制御部に接続したハードディスクから必要とされるメディア装置にダウンロードする方法を採用し、主制御部ソフトウェア構成に関係なく、メディア処理機能を独立させた。これにより、メディア処理部の機能の追加、変更を容易とした。

(5) 各メディア装置の部分障害時のサービス継続を可能にするために、オンライン中のボードの抜き差しを行う活線挿抜を可能とした。このために、制御的に組み込み等の状態を管理する機構を実現した。

3.2 ソフトウェアの特徴

(1) 主制御部と各メディア装置間は、共通入出力制御として共通インタフェースを設けることにより、メディア装置に依らない、インタフェースの統一化、簡易化を図ることが可能となった。

(2) 各処理プロセスの切り換え制御を高速に行い、かつ発生プロセス数の増加を防ぐ為に、非完了システムコールを提供することとした。これにより、オンライン処理の高速化を図ることが可能となった。

4 ハードウェア構成

ハードウェアの基本構成を図2に示す。MPACEは、ネットワークとメディア処理部との接続を行う為の網管理部、センタとのインタフェースを行う通信制御部、MPACEの全体を制御する主制御部、遠隔地保守センタとの制御を行う保守制御部、さらに追加変更が容易なメディア処理部から構成される。以下、その構成について述べる。

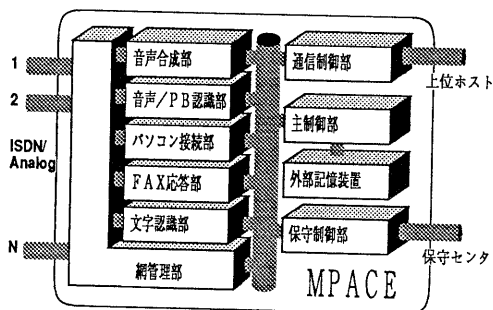


図 2: MPACE 基本構成

4.1 インタフェース変換部

主制御部と各メディア処理部との接続は、主制御部と接

続したシステムバスに共通インタフェースを設けた。共通インタフェースとして高速汎用インタフェース SCSI を採用し、メディア処理部の種別に依らないインタフェースを実現した。メディア処理部から SCSI バスとシステムバスとの接続は、メディア処理部を集約する機能を有するインタフェース変換部を介して行うこととした。このインタフェース変換部は、SCSI バスとシステムバスとの速度変換やインタフェース変換機能を有しており、メディア処理部に物理的なシステムバスのプロトコルを意識させる必要が無くなった。これにより、メディア処理部の追加、変更、削除に容易に対処することが可能である。また、MPACE を複数台接続するマルチプロセッサ構成時にもこのインタフェース変換部を通じて接続が行われる。

4.2 網管理部

網管理部には、ISDN とアナログ網との接続制御、メディアとの接続のためのハイウェイ制御及びサービス時間外の利用者からの発呼に対して音声による自動通報制御機能を有している。設計方針を満足するための方法を組み込んだ網接続部とハイウェイ接続部について以下述べる。但し、本装置では、収容できる論理回線数を 128 チャンネルとして設計を進めた。

(1) 網接続部

(a)INS ネット 64 と INS ネット 1500 両者のサポート

INS ネットワークサービスを行うにあたり、INS ネット 64 と INS ネット 1500 の二つの種類がある。特に、INS ネット 1500 では、23B+D 構成または 24B 構成として、1D チャンネルでの複数の INS ネット 1500 物理回線を利用することが可能である。MPACE に接続する 128 チャンネルを全て INS ネット 1500 で実現することは、少ない回線資源を多数のメディアで共有し回線の効率的な使用を図ることが可能である。また、料金的にも INS ネット 64 を 12 本使用したよりも、INS ネット 1500 を使用した方が有利である。

しかし、すべてを INS ネット 1500 で実現した場合、以下の問題が生ずる。

(i)1D チャンネルで多数の B チャンネルを制御した場合、同時に呼が発着信した場合に最後の呼が制御されるまでの応答時間が長くなる、

(ii)大口ユーザの場合は、INS ネット 1500 の 23B チャンネルすべてを使用することになるが、小口ユーザには 23B チャンネルを分割して複数ユーザで使用することになる。また、この装置では課金機能を実現しないため、小口ユーザ、大口ユーザとも内部 B チャンネルに応じた課金にしなければならない。

これらの問題点に対し本装置では、INS ネット 64 と INS ネット 1500 の双方を利用可能とすることによって対応することにした。また、INS ネット 1500 は、23B+D チャンネルとして実現した。この方法を以下に述べる。

(a)INS ネット 1500 と INS ネット 64 のファームウェアの違いを回線接続部で吸収し、主制御部からは共通インタ

フェースで制御できるようにした。

(b) 回線側のハイウェイインタフェースを統一し、基本インタフェース (2B+D) を制御する回線接続部に B チャンネル多重化回路を設けた。この多重化回路により 23B チャンネルの一次群速度インタフェース用回線接続部と同一のインタフェースとなり、混在を可能としている。これを図 3 に示す。

(b) ISDN とアナログ網の接続

MPACE は ISDN だけでなく、アナログ網への接続も必要である。MPACE は、ISDN 用の回線接続部の交換のみで対応を図り、主制御部の制御プログラムの変更を不要とした。具体的には、電源が投入されたときに主制御部の外部記憶装置から回線接続部へとダウンロードされる図 4 に示した回線情報テーブルを使用する。このテーブルは、MPACE の收容回線数 (INS ネット $64 \times N$, INS ネット $1500 \times M$) と、上位との経路番号の対応を示す。ISDN の場合、この対応表を用いて、着呼した B チャンネルに対応した上位経路番号を主制御部に報告する。

一方、アナログ網にした場合、回線接続部の対回線番号を変更し、このテーブルを一対一に対応させることで、上位経路番号を通知される。従って、主制御部から見れば ISDN もアナログ網も上位経路番号として与えられるので、ネットワークの違いを意識する必要がない。

(c) アナログ電話網と ISDN の混合

直接 1 つの MPACE でアナログ網と ISDN との混合はできない。しかし、前述の上位経路番号による回線制御方式により接続し、後述のマルチプロセッサ構成にすることによって可能となる。上位ホスト側からは網の違いを意識せず、また、接続される網が異なる 128 回線以上の構成も可能である。

(2) メディア接続部 (ハイウェイインタフェース)

ISDN の 128 の B チャンネルとメディア処理装置の各チャンネルを完全群で接続可能とするために、図 3 のハイウェイ構成を実現した。これは、 1024×1024 の時分割タイムスイッチを使用した。時分割タイムスイッチで 128B チャンネルの完全群接続を実現するために、入力/出力各々 128 チャンネルを多重化した信号を接続する必要がある。従って、網管理部及びメディア処理部で ISDN の基本インタフェース速度である 64kbps の信号を 32 チャンネル多重化し、さらに 4 多重化して接続する構成をとした。メディア処理部とハイウェイとの間のインタフェースは、各メディア処理部共通とし、システムに応じたメディア処理部の自由な回線設定を可能とした。このハイウェイの構成により、自由にメディア処理部を変更することが可能となり、また、複数のメディア処理部を利用して利用者に情報を提供することが可能である。

4.3 マルチプロセッサ構成

基本構成の MPACE を SCSI で複数台接続し、マスター/スレーブの主従関係としたマルチプロセッサ構成により

128 回線以上を收容したサービスアナログ/デジタル網の混在を可能とした。MPACE のマルチプロセッサ構成を図 5 に示す。マルチプロセッサ構成の時、上位の中継コンピュータからは、複数の MPACE を論理的に一つの MPACE であるように制御することとした。

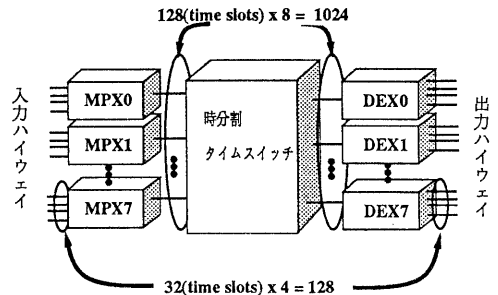


図 3: ハイウェイの構成

回線収容例	実回線情報	代替 ID 番号対応	上位経路情報	上位経路番号
INS1500	L15	#1	D1	#001
INS1500	L15	#2	D1	#002
INS1500	L15	#3	D2	#003
INS64	L64	#4	D2	
INS64			D3	
INS64		#2	D4	
INS64			D5	
INS64			D6	
INS64	L64			#127
INS64				#128

変換テーブル

図 4: B チャンネル - 上位経路番号対応表

5 ソフトウェアの構成

MPACE に搭載したソフトウェアの構成を図 6 に示す。以下、各処理部の機能について説明する。

5.1 システム制御

システム制御は、開始や終了の制御、装置の管理、および障害管理を行う。次の二つの特徴を有している。

- (a) 主制御部の ROM 機能と協力して、各メディア処理部との通信に必要な通信アドレス情報テーブルを自動的に作成する。このテーブルにより、主制御部とシステムバスや SCSI で結ばれた各メディア制御部の間の通信を可能としている。これによって、ハードウェア構成の変更に柔軟に対処できる。
- (b) サービス中の制御部の切離しや組込みを可能にする障害管理機能を持つ。具体的には、AP からメディア処理部へのアクセスを以下の 3 状態で管理すること

とした。これにより活線挿抜を可能とし、障害によるサービスの影響を最小限に防いでいる。

【アクセス可能】自由にアクセスができる。

【アクセス制限】特定プログラムのみがアクセスできる。

【アクセス不可】全くアクセスできない。

5.2 実行管理

実行管理は、割り込みやプロセスの制御などの処理を行う。主な特徴としては、非完了システムコール機能を実現し、プロセス数の増加を防ぐ等、処理効率の向上を図っている。また、システムコールの処理を行うため、発生イベントをAPに通知する方式に比べ関係が簡明になるなどの特徴を有している。具体的には、メッセージ送信とタイム要求を非完了システムコールとして提供している。また、ファイル管理や共通入出力制御の各メディア装置制御も非完了システムコールとして提供しており、これにより、処理速度が大きく異なるような種々のメディア制御部を統一的に扱うことができる。

5.3 ファイル管理

ファイル管理は、基本入出力制御や共通入出力制御の機能を使いやすいインタフェースでAPに提供している。さらに、複数ファイルを格納する外部記憶装置として、磁気ディスクやフレキシブルディスクの利用を簡単化している。ファイル管理法は、アクセス速度を重視し、例えば、各ファイルを管理している情報のうち、使用頻度の高いと思われるファイルの情報をメモリ上に展開しておくことで、ファイルアクセス時のディスクアクセス回数を最小限に抑えている。

5.4 基本入出力制御

基本入出力制御では、磁気ディスクとフレキシブルディスクとシリアルインタフェース及びカセット磁気テープ等とのデータ送受信を制御している。

5.5 共通入出力制御

共通入出力制御は、各メディア制御部へのアクセス制御を統一的に扱っている。これによりメディア処理部の機能の追加削除、あるいは新メディア処理部の接続に対し、OS変更の必要がない。主制御部メディア処理部間の通信は主従関係を持ち、主制御部間の通信は対等関係であるが、統合して制御する。その特徴を以下に示す。(1)各メディア制御部及びその配下のチャンネルを資源識別子と呼ぶ情報で統一的に識別している。資源識別子は、図7に示すように、主制御部番号、資源種別、及び資源内番号から構成される。(2)資源へのアクセスインタフェースを以下の形で統一している。

```
SYSCALL(RID, RQ, BUFP, BUFS);
```

但し、RID:Resource_ID, RQ:Request, BUFP:Buffer pointer, BUFS:Buffer size、である。

5.6 マルチプロセッサ制御部

メッセージ送信について、他の主制御部への通信を可能にしている。メールボックスも資源識別子を導入している。これで、APに対し、主制御部内メッセージ送信と主制御部間メッセージ送信を同一インタフェースで提供できる。

5.7 サービス処理

サービス処理は、実際のサービスに必要な処理を実現している。このプログラムには、システム管理をはじめ8つの処理モジュールがある。サービス処理の特徴として、

(1)メッセージ通信を基本として、処理モジュール間インタフェースを採用しているため、マルチプロセッサ構成時の処理分散を可能としている。これにより、システム規模に併せた機能構成や処理構成を構築できる。

(2)センタやコンソールからのコマンド処理要求を統一的に扱う。これにより、コマンド処理を効率化している。

(3)コマンドの利用を容易にしている。その形式を一般に普及しているものと同等な形式し、コマンド毎にプログラムファイル化することで追加や削除を簡単化した。さらに、オンラインやオフライン等の動作環境に影響されない形で実現している。

6 むすび

本報告では、マルチメディアの処理と通信を行う装置の構成と特徴について述べた。MPACEのハードウェア及びソフトウェアのアーキテクチャは、多種多様の展開を見せているメディア処理部への柔軟な対応及びメディア処理部の機能の変更が容易に行える。さらに、今後のサービス形態に備え、耐障害性や保守性を向上させた構成となっている。今後は、本装置の評価を行うとともに多様化するサービスへの適応を図る予定である。

謝辞

本装置の作成にあたり、その検討に協力して頂いた関連の諸氏に深く感謝致します。

参考文献

- [1] 村上、他、“マルチメディア通信処理システム”、信学春季全大講演集、pp.6-271、1991
- [2] 楠田、他、“マルチメディア通信処理システムにおけるISDNの網制御方式について”、マルチメディアと分散処理研究会(48-1)、pp.1-8、1991
- [3] 楠田、他、“一次群速度インタフェースにおける回線資源管理方式について”、信学秋全大集、pp.3-8、1990

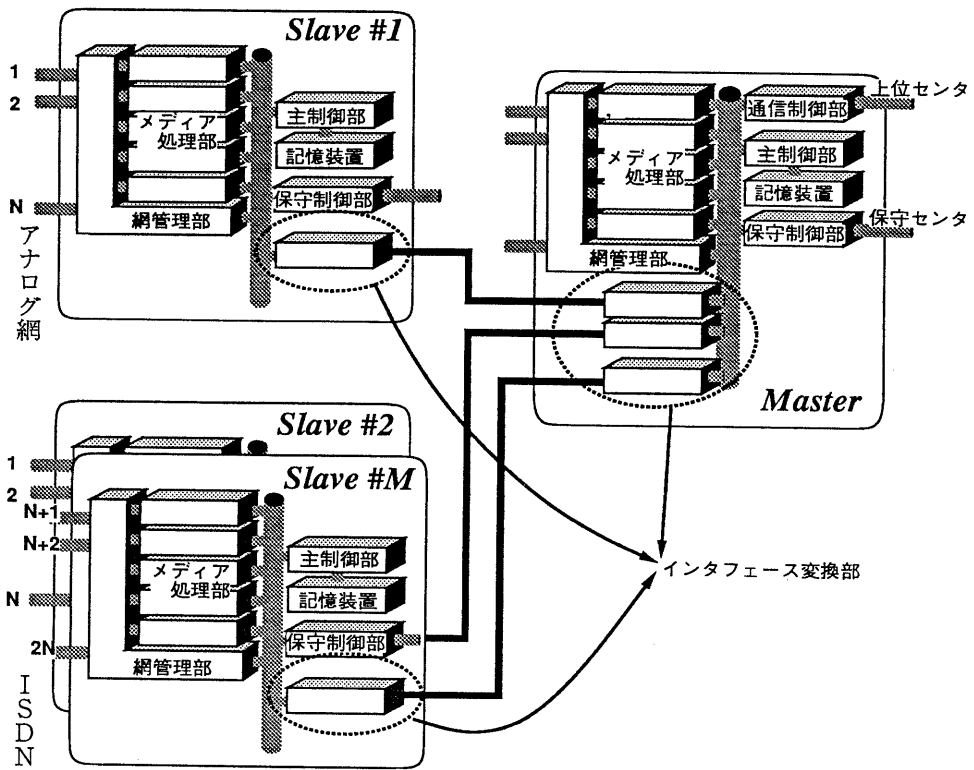


図 5: マルチプロセッサ構成

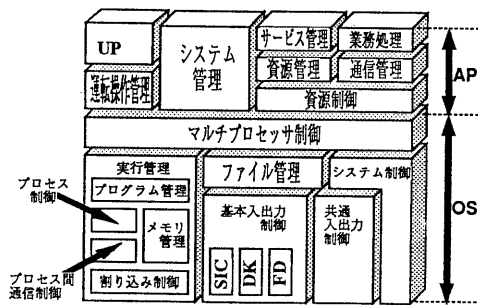


図 6: ソフトウェアの構成

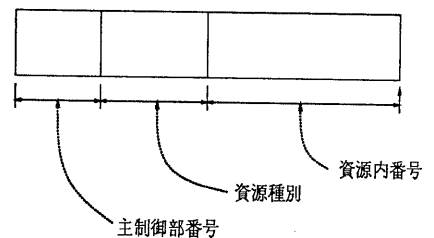


図 7: 資源識別子の構成