

## ISDNを利用した 会議形・放送形通信システムの一検討

印藤清志 中野慎夫  
NTTヒューマンインタフェース研究所

ISDNを利用した1対n形の通信システムに関し、その構成法、接続制御法について述べると共にISDN基本インタフェースのバス配線端末における放送形通信の実現方法を提案する。放送形通信モードを設定することにより、ISDN網を介して送られてくる情報はバス配線上に接続された全ての端末において受信可能となる。

1対n形の通信システムを用い、音声・ポインティング情報は会議形で通信し、ドキュメント情報は1対nの放送形で通信することにより、パソコン会議サービスを容易に実現できることを示した。また最後にパソコン会議サービスを実現するための会議ユニットの構成法についても述べた。

### A STUDY OF POINT TO MULTIPOINT COMMUNICATIONS SYSTEM ON ISDN

Kiyoshi Intoh Sizuo Nakano

NTT Human Interface Laboratories

1-2356 Take, Yokosuka-Shi, Kanagawa 238-03, Japan

This paper describes the configuration of point to multipoint communications system, which provides the real-time distribution and the broadcast data transfer functions for both voice and image media. Network control procedures between terminal and network on bus wiring system, is also proposed.

By using the above mentioned communications system, the teleconferencing services on ISDN user-network interface is implemented effectively and economically.

## 1. まえがき

わが国におけるISDNサービスとしては、88年4月より基本インタフェースサービス、89年6月からは一次群インタフェースサービスが提供されているが、現状でのISDN回線の利用形態としては、従来からある専用線のバックアップが主要な用途となっている。高度な通信サービスを提供する端末装置、制御装置の開発においては、ISDN導入初期であることから既存端末を収容するターミナルアダプタ<sup>(1)</sup>、G4ファクシミリ、ファイル転送装置などに留まっており、ISDNを十分に活かした端末装置あるいはサービスの提供には到っていない。

著者等は、このような背景を踏まえ、かつISDNを利用した通信を提供する端末/サービスを効率的に実現するためには、汎用のハードウェア、ソフトウェアを極力活用することが有効な手法であるとの観点から、パソコンに組み込み可能なマルチメディア通信ボードを既に開発し<sup>(2)</sup>、現在、本ボードを利用した種々のサービス展開を検討している。

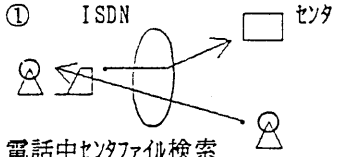
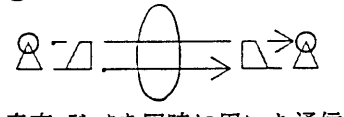
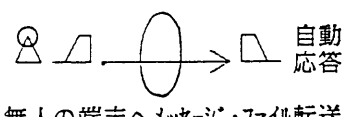
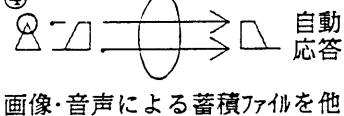
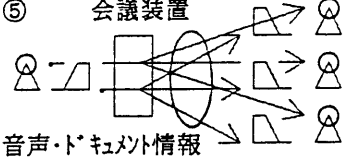
本稿では、上記通信ボードの一応用例としての1対n形の通信システムの検討結果について述べると共に、具体的サービスイメージとしてパソコン会議サービスを想定した時のシステム構成及び会議通信ユニットの構成法等について述べる。

## 2. ISDN通信サービスと通信形態

既開発のマルチメディア通信ボードは、ISDNを利用することにより、パソコン/音声の同時通信を可能とする。本ボードを用いて実現できるサービス例とその通信形態を表1に示す。

①、②はISDNのマルチチャネルを利用した基本的サービス展開である。①は異対地との接続により音声通話をしながらセンタへアクセスし、データベース等の検索を行う形態であり、②は同一対地の接続により画面を見ながら相互に会話を行う形態である。①のサービス例としては受付形で情報提供を行うテレマーケティング、テレコンサルティング、②は遠隔地間での対戦形ゲーム

表1 パソコン/音声を用いたサービス例

通信形態	サービス例
① ISDN  電話中センタファイル検索	・テレマーケティング ・テレコンサルティング
②  音声・データを同時に用いた通信	・高度形 テレマーケティング ・対戦形ゲーム
③  無人の端末へメッセージ・ファイル転送	・大容量ファイルの 夜間転送 ・メールシステム ・テレニュースサーバ
④  画像・音声による蓄積ファイルを他の端末から取り出す	・伝言板サービス ・情報案内サービス
⑤ 会議装置  音声・ドキュメント情報を用いた1:n形の会議通信	・テレラーニング ・パソコン会議 ・プレゼンテーションシステム

・発信操作

等が実現できる。

③、④は無人の端末装置に対するメッセージやファイルの転送/読みだしサービスを実現する形態であり、夜間のファイル転送サービス、メールサービス、伝言板サービス等が想定される。

⑤は1対n形の会議装置を用いることにより、音声、データ、ポインティング情報等によるパソコン会議、テレラーニングシステム等のサービスを実現できる。⑤はパソコン会議等のアプリケーションを想定した場合、相手不在時での会議開催

通知メールの送信／返信、資料の事前配布等が必要となるため、1対1の通信形態(①～④)をも包含する形態であり、通信システムとしての多彩な展開が期待できる。

静止画・テキスト・音声を用いた技術会議、製品紹介、各種プレゼンテーション等を遠隔地間で行いたいという要求に対し検討<sup>(3)</sup>がなされているが、完全な多地点間会議を想定していることからシステム規模が大きくなっているのが現状である。パソコンをベースにした1対n形の通信会議は完全な多地点間会議に比較して、システム規模の大幅な縮小が期待できる。

### 3. 1対n形通信システムの構成法

#### 3.1 システム構成

一般的な多地点間会議での網形態としては、端末をスター状に接続し、中央に会議制御装置を設置するスター形がループ形、線状形に比較し、経済性、音声・画像の伝送品質上適している<sup>(3)(4)</sup>ことから、本稿で検討する1対n形通信システムにおいても同様な観点から、主端末と複数対地の

従端末間を会議・放送形通信ユニット(以下単に会議ユニットと略す)を介してスター形に接続する。パソコン会議等のサービスを想定し、かつISDNを用いた1対n形通信システムの一般的なシステム構成を図1に示す。図1の従端末はISDN基本インタフェース対応のマルチメディア通信ボードを組み込んだパソコンであり、一般的には同一バス配線上に複数台(最大8台)接続された構成となる。会議ユニットは音声ブリッジによる会議形通信機能、テキスト・画像情報等の放送形通信機能、ISDN網インタフェース機能を有する。

音声、データ(テキスト、画像等)、制御・ポインティング情報の転送方法を図2に示す。音声、データはBチャンネル回線交換で転送するが各種制御情報(例えば会議資料の読み出し指示、ページの更新指示等)及びポインティング情報は情報量が少なく、かつ情報の連続性がないことから、Dチャンネルパケット機能を用いることにより効率的な転送を行うことができる。

会議の場合、音声メディアはリアルタイム性が

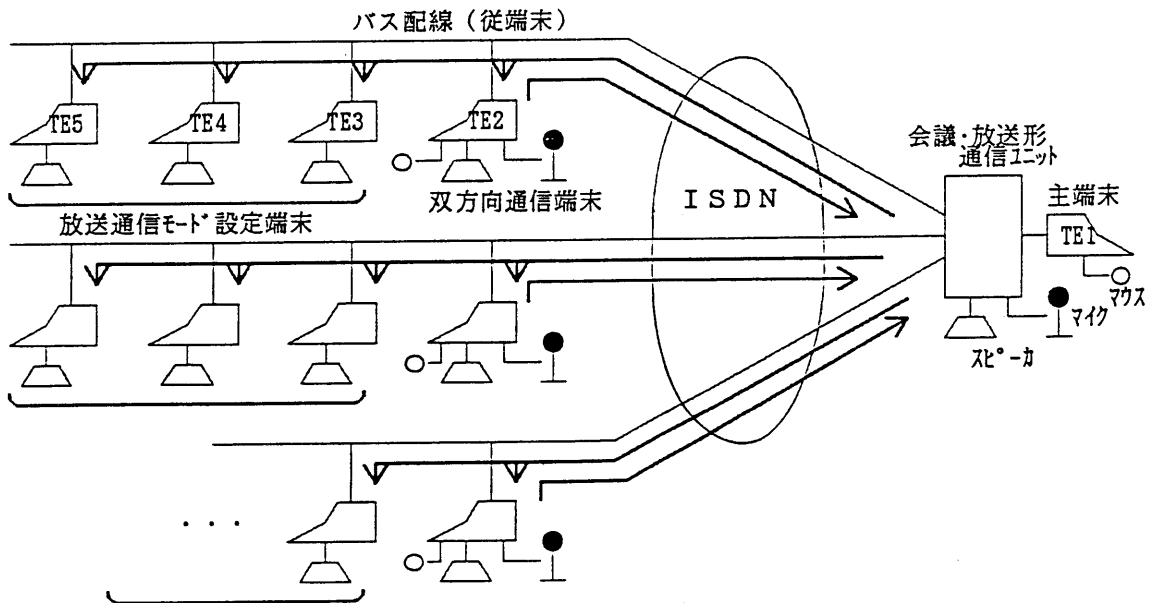


図1 システム構成

要求され、かつ全ての端末は対等であることから会議ユニット内で音声加算・分配処理を行う必要がある。一方、会議資料は通常事前配布されるため、会議中は制御情報によるファイルの読み出し、ページの更新処理が主となる。ポインティング・制御情報以外のドキュメントデータの転送に関しては、特にリアルタイム性を必要としないことから会議中の資料転送を行う場合は、主端末-従端末間での1対1通信でのデータ送受信機能、主端末からの放送形データ転送機能及びデータの先送り制御(表示画面の説明中に次画面を送信する)機能を実現することにより、小規模システムによってデータ・画像系ブリッジを用いた完全な多点間会議とほぼ同等の機能を達成することができる。

Dチャンネルパケット機能を用いた制御・ポインティング情報に関しては、主端末側からの放送形通信、主端末での情報チェック及び折り返し機能あるいは会議ユニット内での折り返し機能により、擬似的な会議形通信を実現することによって、各端末間での情報のやり取りを可能にすることができる。

### 3.2 接続制御シーケンス

図3に放送形データ転送を実現する場合の接続制御シーケンス例(a)、音声の会議形通信におけるメンバ追加を実現する場合の接続シーケンス例(b)を示す。図3(a)において会議ユニットはホスト(主端末パソコン)からn対地への呼接続要求を受信するとn対地分の呼設定信号を網に送信する。その後会議ユニットは網からの呼設定受付、呼出、応答信号を順次ホストに送信すると共に、網側発信拒否及び着側拒否に対して切断信号、終了情報を返す。会議ユニットはホストからの放送形通信要求により、正常応答を受信した呼(図では従端末3~n)のみを放送形データ転送部に接続(ゲート接続)し放送形通信状態に移行する。

図3(b)においては、会議ユニット及びホストが従端末側からの呼設定信号を受信した場合通常の呼制御手順を実行し、網からの応答確認信号の受

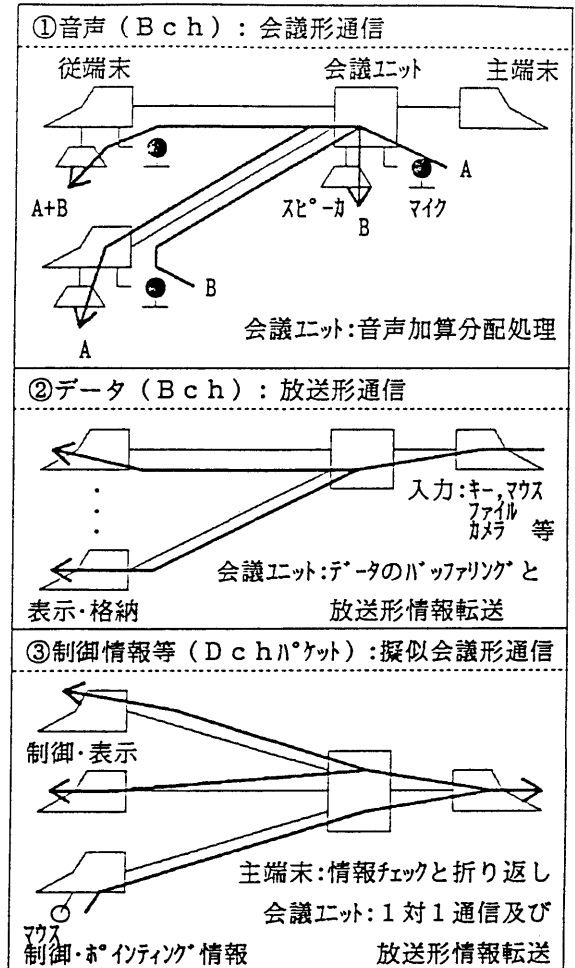


図2 1:n会議・放送形通信での情報転送  
 信により通信バスを設定する。ホスト側操作者は接続された従端末と1対1の音声通話を行った後、会議メンバに組み入れる場合はメンバ追加要求を会議ユニットに指示する。会議ユニット側は該当する呼を音声ブリッジに接続(n+1のゲート接続)することによりn+1対地の音声会議通信を可能とする。

### 3.3 バス配線端末制御法

ISDN基本インタフェースの同一バス配線上でBチャンネルを用いて同時に通信できる端末は2台までに限定されるが、図1に示すようにバス配線上の特定の従端末のみを双方向通信モード(通常の通信)に設定し、他の複数の従端末を放送形

通信モード（バス上を流れる情報をモニタする機能を有し自らデータ送信は行わないモード）に設定することにより、主端末から転送されるデータがバス配線上の全ての従端末で受信可能となる。放送形通信モードを設定するための手法を以下に提案する。

以下、主端末をTE1、バス配線上の従端末をTE2～TE5とする。

(1) TE1が有すべき機能

放送形通信モード指定のパラメータを有する呼設定信号の送信。

(2) TE2～TE5が有すべき機能

①上記呼設定信号の検出

②網からの解放信号受信時にBチャンネル上り側バスを切断（放送形通信モード状態）し、切断信号（同一バス上の従端末からの切断信号も含む）受信時にBチャンネル上り側バスの接続（放送形通信モード状態の解除）を行う。

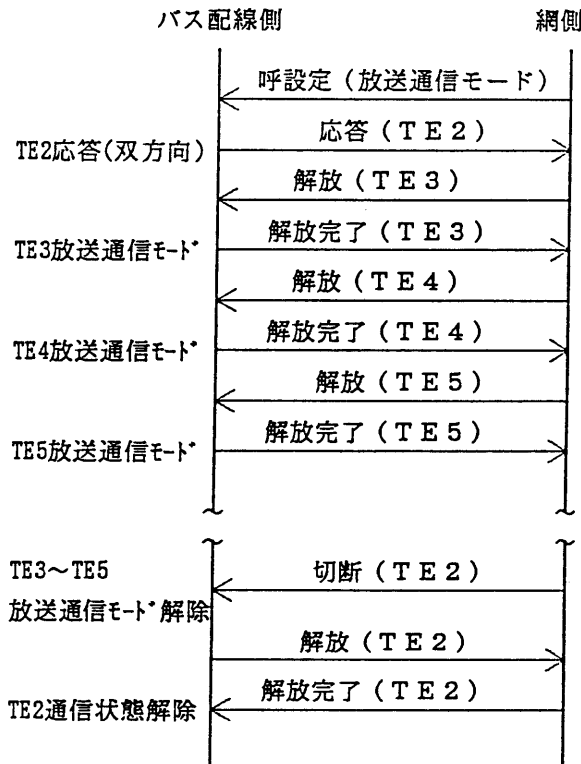


図4 放送形通信モード設定手順

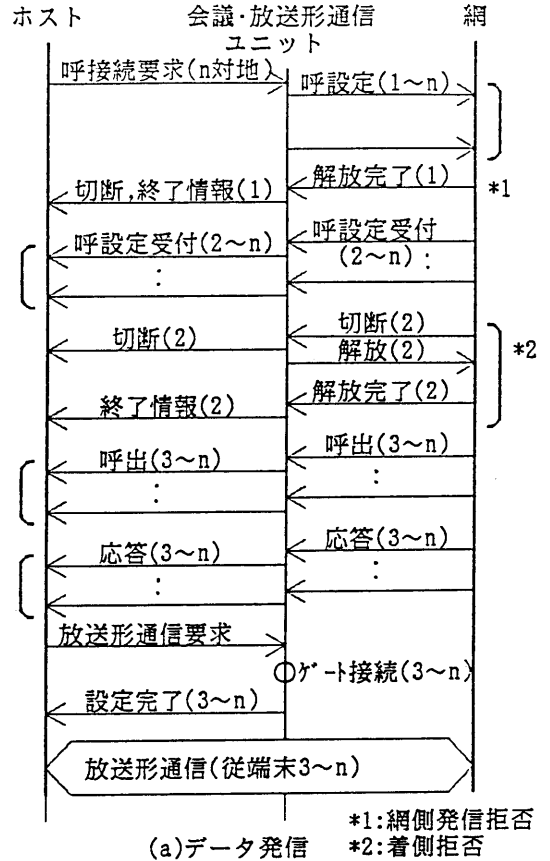


図3 接続制御シーケンス

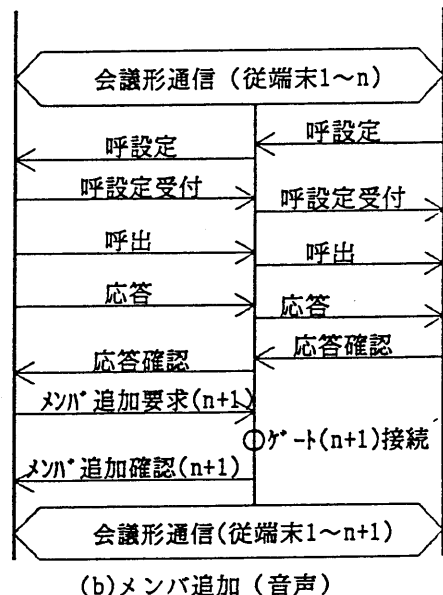


図3 接続制御シーケンス

③ Bチャンネル送信側バスの切断後、バス上の下り情報を常時取り込み、出力部（スピーカ、モニタ画面等）へ出力する。

上記機能を有する端末間で放送形通信モードの設定を行う場合のバス配線側と網側との信号シーケンスを図4に示す。放送通信モード指定の呼設定信号に対して特定の1端末（図でTE2）が応答し、通常の双方向通信状態となる。網側からの解放信号に対し、他の端末（TE3～TE5）は解放完了を返すと共に放送形通信モードに移行する。網側からのTE2に対する切断信号により、TE3～5は放送形通信モードの解除を行う。この手順により主端末側からの送信情報をバス配線上に接続される全ての従端末で受信（モニタ）可能となることから、1対n形の通信システムとしての応用分野を拡大できる。

#### 4. 会議・放送形通信ユニットの構成法

##### 4.1 仕様検討

3章で検討した1対n形の通信システムを、パソコン会議サービスに適用する場合の会議ユニットの具体的構成法を述べる。

会議サービスの対象としては企業が想定されることから、複数端末のサポート、回線の効率的利用を考慮し一次群インタフェースを前提に検討した。また本システムではシステム規模の縮小を狙いとし、従端末側だけでなく負荷の大きい主端末側もパソコンを用いることを想定しているため、主端末パソコンの負荷を軽減し、パソコン上アプリケーションソフトの開発を容易にするため、会議ユニット内においてユーザ・網インタフェースのレイヤ3（呼制御）までをサポートすることが望ましい。

会議ユニットの制御、呼接続、データ転送等に関しては、全て主端末からのコマンド指示により行うものとするが、会議特有のn対地発信機能、n対地同時データ転送機能に関しては、主端末パソコンからのn対地接続コマンド、n対地データ転送コマンドを受信することにより、会議ユニット内で処理することによって、主端末パソコンを

表2 仕様概要

項目	仕様
網インタフェース機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ISDN一次群インタフェースのレイヤ1～3をサポート</li> <li>・チャンネル:23B+D</li> <li>・交換形態:Bch回線,Dchパケット</li> </ul>
通信形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2B+Dチャンネルによる音声/データの1対1双方向通信</li> <li>・音声ブリッジによるn対地の会議形通信</li> <li>・n対地への放送形データ転送</li> <li>・1対地からのデータ受信/n-1対地への放送形データ転送</li> </ul>
Bチャンネルプロトコル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LAPBプロトコル</li> <li>・Iフレーム確認形とグローバルアドレスフレーム非確認形情報転送</li> </ul>
発着信制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単独発着信（音声、データ）</li> <li>・n対地発信</li> <li>・通信中発着信</li> </ul>
通信状態制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・会議・放送形通信状態の設定/解除</li> </ul>

網との複雑な接続制御から解放することができる。

通信形態としては2×Bチャンネルによる音声/データの1対1双方向通信に加えて、n対地からの音声の加算・分配処理を行い会議形双方向通信を実現するが、データ転送に関しては主端末からのデータを一度会議ユニット内でバッファリングした後、放送形でn対地へ送信する。データ転送に関するBチャンネルプロトコルはX.25 LAPBを採用し、1対1双方向通信におけるIフレーム確認形情報転送、1対n放送形通信を実現するためのグローバルアドレスフレームによる非確認形情報転送を可能とする。通信状態制御に関しては、任意の時点における音声の会議形通信状態の設定/解除、放送形データ通信状態の設定/解除を呼毎に可能とすることにより、会議中でのメンバ追加・削除機能を実現する。会議ユニットの仕様概要を表2に示す。

#### 4.2 構成法

表2の仕様を達成する会議ユニットの概略構成を図5に示す。

ハードウェアはレイヤ1/2処理系モジュール、制御系モジュール、会議機能を実現するアプリケーション系モジュールの3つのモジュールより構成する。レイヤ1/2処理系はフレームアライメント、LAPD、クロック生成部、時分割ゲート制御デコーダ等からなり、制御系モジュールはパソコンインタフェース、レイヤ3処理及び全体制御を行う制御部、キー入力・表示部から構成する。アプリケーション系モジュールは音声加算部、音声スイッチ、CODEC、通話回路、及びデータ転送処理部等から構成する。上記の3モジュールはVMEバス及び時分割ハイウェイにより完全に分離する。このようなハードウェア構成を採ることにより、各モジュール内(特にアプリケーション系モジュール)の機能追加・変更を容易に行うことができる。

アプリケーション系モジュールから時分割ハイウェイへのデータ送出、時分割ハイウェイからア

プリケーション系モジュールへのデータ取り込みは、全て時分割ゲートの開閉のみにより行う。本方式により23Bチャンネル全てに対して独立かつ任意に会議/放送形通信状態の設定/解除を行うことができるため、会議中の他メンバに影響を与えることなく新メンバの追加/会議中メンバの削除が可能となる。

会議ユニットのソフトウェアはハードウェアインタフェース(ドライバ)、OSカーネル、制御プログラム、アプリケーションインタフェース及びアプリケーションからなる階層構造により実現する。制御プログラムはプロセス制御、基本機能制御を行い、アプリケーションプログラムにより会議システム機能の実現を図る。アプリケーションプログラムの機能追加・変更あるいは会議以外の機能実現に伴う入出力データフォーマットの変更は、アプリケーションインタフェース部において吸収する。

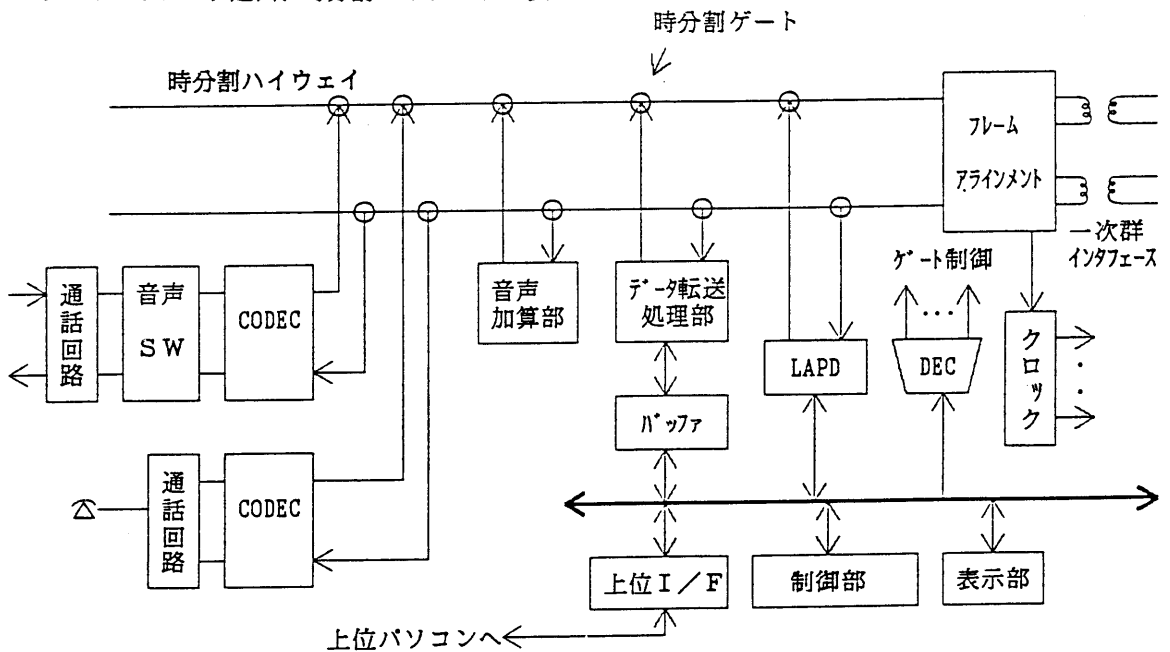


図5 会議・放送形通信ユニットの構成

## 5. パソコン会議サービス

検討した1対n形通信システム、会議ユニットを用いた具体的サービスとして、汎用パソコン上に構築する会議サービスプログラムの仕様検討を進めている。従端末側はマルチメディア通信ボード基本通信ソフトウェアの拡張アプリケーションとして実現する。一方主端末側は会議中発着信、メンバの追加・削除、資料検索/送信機能等を実現する必要があることからマルチウィンド・マルチタスク環境下での実現を図る。会議機能の詳細、マンマシンインタフェースとしての画面設計法等に関しては、会議ユニットのソフトウェア詳細構成とあわせて別途報告する。

## 6. あとがき

1対n形の通信システムの構成法、接続制御法、ISDN基本インタフェースでのバス配線端末の放送形通信の実現方法について述べた。また具体的適用サービスとしてパソコン会議を想定したときの会議・放送形通信ユニットの構成法についての検討結果についても述べた。今後は本検討結果に基づいたシステム/サービスの構築を行い、提案の1対n形通信システムの有効性の確認、会議サービスとしての操作性の評価等を行う予定である。

## 謝辞

終わりに日頃ご指導頂くヒューマンインタフェース研究所川嶋部長、石川プロジェクトリーダー、ならびに御討論頂いた諸兄に深謝致します。

## 参考文献

- (1)中野,永井,沢田,池田: ISDN用網制御装置, 通研実報, 37, No.4/5, P.289, 1988
- (2)中野,印藤,岡崎: マルチメディア通信を実現するパソコン用ISDNカードの構成, 信学研究会, IN89-74, 1989
- (3)谷川,林,印牧,中根: マルチメディア通信会議用多地点間通信方式, 通研実報, 36, No.12, P.1609, 1987

(4)D.E.Herr, et al.: Network Service Teleconferencing Data Bridge, Proc. ICC, 4E4-4.4, 1982