

1U-1

# マルチメディアLANによる 会議サービス構成法の一検討

若原俊彦 畝本和夫 由比藤光宏  
NTT 通信網総合研究所

## 1. まえがき

近年、OA化の進展とともに、企業を中心にテレビ会議システムが導入され、1:1の通信を主体にサービスが行われている。一方、ワークステーション、パソコンなどの通信にLANが導入され、企業内にネットワークが形成されつつある。このデータ用のLANに音声、映像などの実時間伝送が必要なメディアを併せて伝送する高速マルチメディアLANが検討され、これを用いた会議システムの例として、N端末の間で(N-1)チャンネル伝送するシステム[1]、1チャンネルに画面合成してこれを全端末で共有するシステム[2]があるが、これらはハイブリッドLANの回線交換系を利用している。一方、パケット交換系による高速LANのマルチメディア化の検討[3]も進められており、以下では、映像会議サービスをパケット系のマルチメディアLANにより構成する場合のLANに対する要求条件と、その実現法について述べる。

## 2. 会議通信形態とこれに必要な機能

2台の会議端末を用いて1:1の会議通信を行う場合には、まずこれらの端末間で呼制御を行い端末の整合性確認(例えば、音声はステレオ/モノラル)を行い実時間伝送が可能なようパスを設定した上で、映像および音声などの情報信号を転送し、通信が終了すればパスを解放する。ここで情報信号の転送フェーズには、映像信号に付随してスプリット表示、書画表示などのCODEC間制御信号も併せて伝送する必要がある、これらは映像信号と同期して伝送する必要がある。[4]一方、複数の映像端末を用いてこれら相互の間で1:1の場合と同様インタラクティブなN:Nの相互通信を行う場合、1ヶ所にいたまま複数の人の画面を見ながら1:1通信と同様な対話ができることが望ましい。これを実現するには、複数の端末を用意して複数のパスに対応した通信系を構成することもできるが、可能な限り1:1通信の場合と合わせて実現する方が望ましい。このため、映像系には1つの画面に複数の画面を合成する機能、合成する場合は画面が小さくなり解像度が劣化するので発言者のみを表示するなど画面切り替え機能が必要であり、一方、音声系には複数の音声信号を加算する機能、話者検出機能、ハウリン

グを防止するためのロス挿入制御機能、加算による過負荷を防止する機能などが必要[5]である。以上の1:1とN:Nの会議通信機能をまとめて表1に示す。これらの機能を実現するにあたり、以下では短スロット長のスロットドリング型の優先制御方式を導入したマルチメディアLANを対象とする。このタイプのLANでは、トラヒックが増加してくると転送時間が増加し遅延を生じて品質が劣化するので、常時リング上のトラヒックを観測して規定値以上のトラヒック量になれば新たな呼の受付を中止するなどの措置が必要となる。すなわち、トラヒック量に基づいた呼制御が必要となる。

## 3. マルチメディアLANによる会議サービスの一構成法

表1の1:1通信機能は基本的に端末側で実現するものと考えられるが、N:Nの通信に必要な機能についてはLAN内のいずれかの1つのノードで集中化して実現する方法と、個々のノードまたは端末に分散配置する方法が考えられる。この機能毎の複数チャンネルの処理方法とその特徴を表2に示す。同表から明らかのように、音声の単純加算は分散型でも可能であるが、各チャンネルのレベルを比較して話者を判定する場合には各音声処理部で情報をやり取りする必要がある。また、映像系の話者切り替え及び合成法についても、同様に分散型の場合には各映像処理部で情報を授受する必要がある。この結果、会議機能の実現法としては集中型が容易に実現でき、望ましい。具体的な実現方法の一例を、図1に示す。同図に示すように、LANを構成するノードの一つに会議ノードを直結(網管理ステーションとは別)し、このノードで一元的に会議サービスを提供する。会議ノードに対応するLANノードではリング上のトラヒックを観測しつつ、通信容量に余裕があれば会議ノードで各端末からの呼要求を受け付ける。会議ノードと映像端末群とは常に1:1で接続されており、パケット組立・分解、符号化・復号化などの各チャンネル毎の処理を終わった後、映像合成

表1 会議通信機能

通信形態	機能
1:1通信	映像・音声 符号化・復号化機能 映像・音声 パケット組立・分解機能 遅延吸収、パケット廃棄補償 スプリット表示、書画表示機能 LANアクセス機能(呼制御)
N:N通信 (1:1通信に付加)	映像合成・切り替え機能 音声加算・話者検出機能 音声ロス挿入・過負荷防止機能 会議モード制御機能

・切り替え、音声加算、話者検出自動切り替え、会議制御モード監視などを行う。従ってどの端末も任意の映像を表示できる。図1において、端末Aが司会者でありその他はメンバであるとする、Aからの起動により会議ノードから3つのバスを設定した後、端末間の整合性を確認すると共に、品質条件を満たすためこれらのバスの通信容量を確保する。通信中のフェーズに入ると、司会者が各メンバに表示する画面を制御したり、メンバからのリクエストを受け付けて指定した端末の画面を表示したり、合成画面を表示したりする。また、発言者を自動的に検出して、常にこの画面を切り替え表示する話者自動表示モードへの切り替えも可能である。

次に、端末（Codec含む）間あるいは端末・ノード間で授受する制御信号について述べる。これらの制御信号はLANでの伝送誤り又はパケット廃棄に対して再送または誤り訂正などが必要であり、また映像信号のフレームと同期して伝送する必要のある制御信号は優先クラスで、同期が不要な制御信号は遅延時間が許容されるので非優先クラスで伝送する方法が適している。また、話者画面を自動的に切り替えて表示する場合には、音声処理部から映像処理部に対して話者チャンネルを指示する制御信号が必要であり、これはメディア間にまたがって授受する制御信号であり、許容遅延時間は小さい。さらに、司会者モード（司会者が画面切り替えを行う）、参加者モード（司会者を設けない）などの会議モードの切り替えあるいは画面切り替えのための制御信号もあるが、これらは映像信号と同期する必要はない。また、会議の途中から参加したり退席したりすることもあり、通信中にも呼制御信号を授受する必要がある。以上の制御信号の特性を表3に示す。

なお、集中型のデメリットとしては常にノードとの間でN本の双方向バスを確保するため転送パケット量が多くなることであり、一方、分散型ではデスティネーションリソースの場合にはN本の片方向バスを確保するだけで転送するパケットの数が小さくてすむというメリットがある。

4. あとがき

以上、マルチメディアLANを用いて映像会議サービスを行う場合の構成法について述べた。このサービスを実現するに当たって、単に映像情報だけでなく、呼制御情報、会議情報なども通信中に伝送する必要があり、これらを優先順位をつけて伝送すると共に、会議ノードを用いて集中的に処理する方法が望ましいことを述べた。今後は、呼制御の具体化、会議ノードの具体的構成法を検討する予定である。

謝辞 日頃、ご指導いただく柏村部長、木下主幹員をはじめとする関係各位に深謝する。

参考文献

- [1]後藤、"LANと画像情報"、テレビジョン学会誌、Vol.40、No.9、pp827-835(1986)
- [2]南他、"マルチサービス・・・"、信学技報 SE 85-119、pp37-42(1985)
- [3]土井他、"構内通信システム・・・"、信学技報 IN89-2、pp7-12(1989)
- [4]CCITT勧告 H. 130
- [5]若原他、"多地点間テレビ会議・・・"、昭和61年度通信部門全大573(1986)

表2 複数チャンネルの処理法と特徴

機能		処理法の特徴
映像系	合成	画面上のエリアを定めた合成法は分散型でも可能であるが、合成法を変化させる場合はこの情報を授受する必要があり集中型が処理し易い。
	切替	手動切り替えの場合には制御信号によるので分散型で実現できるが、話者検出による自動切り替えは音声レベル比較結果が必要である。
音声系	加算	単純加算は分散型でも容易であるが、不特定のチャンネルを選択的に加算する場合などは集中型が処理し易い。
	話者検出	分散型の場合には各チャンネルの音声レベルの情報も併せて比較する必要があり、全てを同時に比較できる集中型が適している。

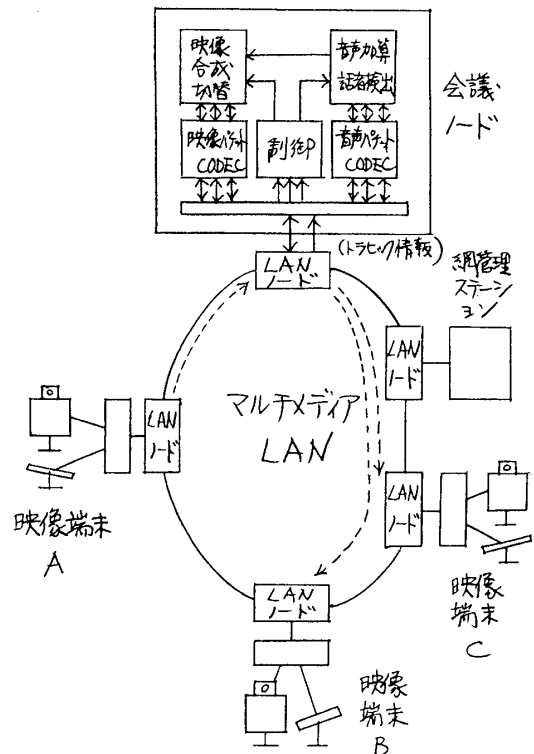


図1 会議サービス実現例

表3 制御信号の種類とその特性

制御信号	映像信号との同期	クラス
スプリット表示信号 書画表示信号 デマンドリフレッシュ信号	必要	優先クラス
会議モード切り替え信号 画面切り替え信号 (Codec間制御信号) 呼制御信号(途中参加等) 試験信号(ループバック等)	不要	非優先クラス