

## 高度なマルチメディア・マルチユーザアプリケーション 実現のための呼モデルの設計

朴美娘, 岡崎 直宣  
三菱電機(株) 情報技術総合研究所  
mirang@kousoku.isl.melco.co.jp

ATMや光ファイバーを利用した高速通信網の構築に伴い、マルチメディア・マルチユーザアプリケーションの実用化がますます現実的になっている。本稿では、高度なマルチメディア・マルチユーザアプリケーションシステムを実現するためのサービス制御方式について検討する。特に、広帯域通信網という観点から高度なサービス制御を行うための呼モデルを提案する。本モデルでは、サービスのカスタマイズ化や高度なサービスの実現のためにB-ISDNにインテリジェントネットワーク(IN)を導入する。そして、主に呼/コネクション/メディア制御に注目し、マルチメディア・マルチユーザの環境におけるユーザとサービス提供者の間の動的割当を可能とする呼モデルを定義する。このモデルではユーザがより自由度の高い呼の制御を行うことができ、また呼の全体的な状態モデルを明確に表すことができる。

### 1. はじめに

近年ATM(非同期転送モード)や光ファイバーを利用した高速通信網の構築に伴い、マルチメディア・マルチユーザアプリケーションの実用化がますます現実的になっている。例えば、複数のメディアを使って複数の相手と情報の授受を行なうことができるコンピュータベース会議システムや、地理的に離れた人々が同一のプロジェクトに取り組んで仕事をすることができるCSCW(Computer Supported Cooperative Work)システムなどがある。

一方、このようなアプリケーションを利用するユーザ側は通信サービスの迅速化、多種多様化、個別化、高度化などを要求している。すなわち、従来の一対一の通信だけではなく、分配型、会議型通信などマルチパーティ通信サービスや複数のメディアを自由に組み合わせることができるサービス、また、会議サービスを実行しながらデータベースの検索を行うような複数のタイプの異なるサービスを同時に利用できることなどが求められ

ている。また、通信中にサービス機能の追加/削除、メンバの追加/削除、メディアの変更/追加/削除などを行う時も、呼、パーティ、コネクションオーナーなどを意識せずに希望するメンバから制御したいという要求がある。

このような要求に答えるために、現在、マルチメディア・マルチユーザアプリケーションを支援する通信システムのプロトコルに関する研究が活発に行われている。また、ITU-T、ATM フォーラム、DAVIC (Digital Audio Visual Council)などでも活発な議論が進められている。特に、ITU-Tではマルチメディア通信サービスの定義やその規定についてサービスを使うユーザの観点、サービスを提供する通信網の観点、さらにそのサービスを実現するための網を制御する信号方式の観点から標準化の検討を進めている。

本稿では、サービスを提供する通信網の観点から、上で述べたユーザの要求を満たす高度なサービスを実現するためのサービス制御方式について検討し、これを実現するための呼モデルを提案する。このモデルは、ユーザの要求にきめ細かく対応するカスタマイズ化を達成することができるインテリジェントネットワーク(IN)<sup>[1]</sup>の概念、およびより多くのアプリケーションを分散処理環境の上で効率的に実行させるために有効なオブジェク

---

A Design of Call Model for Intelligent Multimedia  
Multi-user Applications  
Mi Rang PARK, Naonobu OKAZAKI  
Information Technology R&D Center  
MITSUBISHI Electric Corporation  
5-1-1, Ofuna, Kamakura, 247 JAPAN

ト指向の概念に基づいている。

なお、このモデルで呼とは、マルチメディア・マルチユーザの環境の上で主に呼/コネクション/メディア制御に注目したユーザとサービス提供者の間の動的割当と定義する。このモデルでは、ユーザがサービス制御要素を用いて呼の動的振る舞いを制御可能になる。

以下、2章ではマルチメディア・マルチユーザ通信サービスの要求条件およびINの概念モデルについて述べ、本稿で提案する呼モデルの枠組みを与えるためのマルチメディアサービスアーキテクチャについて検討する。3章では上で述べた要求を満たすための実現モデルについて検討する。そして2章で検討したサービスアーキテクチャに基づいた高度なマルチメディア・マルチユーザ通信サービスを実現するための呼モデルを提案する。4章では、上で提案した呼モデルを簡単なマルチメディア会議システムに適用した例を示す。

## 2. マルチメディア・マルチユーザ通信サービス

マルチメディア・マルチユーザ通信サービスというのは、映像、音声、静止画やデータなど複数のメディアを用いて、複数の相手または複数のマシンと情報の授受を行なうことができるサービスである。そのようなサービスには、TV会議のようなエンド・エンド形の双方向リアルタイム通信である対話型、情報検索のようなセンタ・エンド形の検索型、マルチメディアメールなどのメッセージ型、オン・デマンド形の分配型などのサービス形態がある。

このような通信サービスは、そのサービスを使うユーザの観点、サービスを提供する通信網の観点、さらにそのサービスを実現するための網を制御する信号方式の観点などからそれぞれサービスアーキテクチャおよびサービスを定義することができる。

本稿では、特にサービス提供者である通信網の観点からマルチメディア・マルチユーザ通信サービスを定義し、それらを動的に制御するための呼モデルについて検討する。

以下、まずマルチメディア・マルチユーザ通信サービスに対する要求を整理する。そして、このような要求を満たすために、INのプラットフォームの上でマルチメディアサービスアーキテクチャを検討し、その上でサービスをどのように定義す

るかについて検討する。

### 2.1 マルチメディア・マルチユーザサービスの要求条件

本稿では、マルチパーティ・マルチコネクションサービスを対象にする。このような通信サービスを実際に利用するユーザ側の要求条件としては、以下のようなものが考えられる。

- (1)単一のメディアだけではなく、複数のメディアを自由に組み合わせることができる。
- (2)1:1の通信サービスだけではなく、1:nの分配型、n:nの会議型サービスなどのマルチパーティ通信も実現可能である。
- (3)会議サービスを実行しながら、データベースの検索を行なうような複数のタイプの異なるサービスを同時に利用可能である。
- (4)サービス実施中にサービス機能の追加/削除、メンバの追加/退席、メディアの変更/追加/削除等を行う場合でも、呼、パーティ、コネクションとのオーナーを意識せずに希望するメンバから制御可能である。
- (5)定例会議のような予約型サービスと、必要に応じて直ちに開いたりする即時型サービスを同時に実現可能である。
- (6)テレビ電話など既存の個別サービスとの相互通信が可能である。

このような要求条件を満たすためには、利用する通信網、通信モードなどをどのように選択できるようにするかが問題になる。また、ネットワークのアクセス制御に当たっても、呼/パーティ/コネクション制御をどのように管理するかが必要になる。

このような問題点を解決するためにマルチメディア・マルチユーザサービスを実現可能にするサービスアーキテクチャの構造をより高度にモデル化する必要がある。そこで、本稿ではINの機能モデルに基づいてマルチメディアサービスアーキテクチャのモデル化を行う。

### 2.2 インテリジェントネットワーク

通信サービスのカスタマイズ化や多様なサービスの迅速な提供を可能にするネットワークとして、INの検討が各機関で進められている<sup>[3]</sup>。

ITU-Tにおいては、第1次勧告であるCS-1(Capability Set1)が標準化され、N-ISDN/PSTNを対象としたINアーキテクチャの基礎を確立したが、B-ISDNを対象にしたものについては、まだ

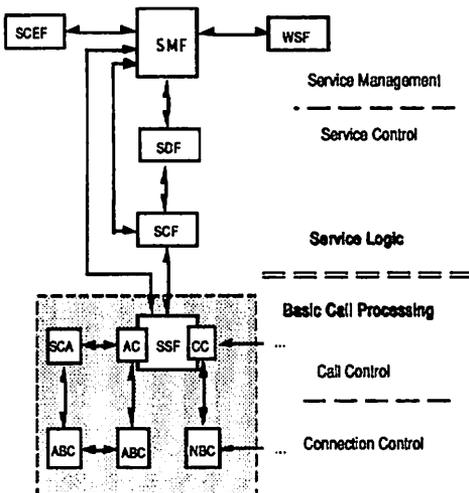
決まっていないのが現状である。

以下、INアーキテクチャの概要およびそれに基づいたマルチメディア・マルチユーザサービスシステムを実現するためのモデル化について簡単に述べる。

INアーキテクチャは、基本呼、コネクション、サービス制御（サービス論理）および関連データごとに分離されており、高度なマルチメディア・マルチユーザサービスシステムを実現するためのフレームワークを与えることができる。このようなINのフレームワークに基づいてマルチメディア・マルチユーザサービスシステムを実現するためのモデルを構成すると図1のようになる。

このモデルは、呼処理に関連する部門(Basic Call Processing)とサービス処理に関連する部門(Service Logic)から構成される。

このうち、呼処理に関連する部門は、呼制御とコネクション制御に注目してそれぞれの機能を定義する。また、サービス処理に関連する機能は、サービス制御に関する機能とサービス管理に関する機能からなる。このうちサービス制御機能には、呼処理を制御または変更することによって、呼にサービス制御要素を付け加える機能、すなわち付加サービス作成機能(SCF)などがある。このような機能は、呼処理機能と相互作用を行う。



SSF: Service Switching Function  
 SCF: Service Control Function  
 SDF: Service Data Function  
 SMF: Service Management Function  
 WSF: Work Station Function  
 SCEF: Service Creation Environment Function

SCA: Service Control Agent FE  
 AC: Access Control FE  
 CC: Call Control FE  
 ABC: Access Bearer Control FE  
 NBC: Network node Bearer Control FE

Where, FE means that Functional Entity

図1 マルチメディア・マルチユーザサービス

実現機能モデル

### 2.3 マルチメディアサービスアーキテクチャ

マルチメディアサービスアーキテクチャのモデルに関する規定の標準化作業はITU-Tで進められており<sup>14)</sup>、特にネットワークの観点からの標準化作業についてはSG13で検討されている。ここでは、一般のマルチメディアサービスを記述するためにサービスとサービスコンポーネントの2階層からなる構造を規定し、さらに、サービスの動的な記述のためのいくつかの制御要素を規定している。

しかし、現在のところこのモデルにおいて呼、コネクション、メディアのレベルの対応関係が明確に定められていない。すなわち、呼制御とコネクション制御の分離について明確に規定しておらず、サービス制御要素の使用法についても明確でない。また、いくつかのサービスを組み合わせて同時に使ったり、複数のサービスを切り替えて使用するなどの統合化のイメージがないので、個別サービスしか規定できない。従ってこれらの場合には、複数の呼でサービスする必要があるという問題点がある。

そこで、本稿ではINの概念モデルに基づいて呼制御とコネクション制御を明確に分離したアーキテクチャを考える。また、いくつかのサービスを組み合わせて同時に使う統合化の概念を取り入れる。

図2は、そのような概念を取り入れたマルチメディアサービスアーキテクチャの構造である。ここでは、関連するエリアを“プレーン(plane)”として表している。各プレーンは異なる観点によるマルチメディアサービスアーキテクチャをそれぞれ具体化したものである。すなわち、ユーザがいくつかのサービスを組み合わせてアプリケーションを要求するサービスユーザプレーンと、それに基づいて呼制御を行うシステムプレーン、コネクション制御を行う分散コンポーネントプレーンおよび物理プレーンからなる。

以下、そのような各プレーンにおける機能について簡単に述べる。

#### (1) サービスユーザプレーン

このプレーンは、ユーザが利用するアプリケーションをサービスで表すユーザ指向の観点に基づいている。ここでアプリケーションというのは、ユーザまたはネットワーク運営者が定義するものとする。また、サービスは他のアプリケーションを定義するために再利用可能なオブジェクトである。このサービスには、例えば以下のようなもの

がある。

- ・ 確立モードサービス：アプリケーションがいつも定例に行われる固定型か、予約型か、または臨時的に行われる即時型かを確立するサービス

- ・ オペレーションサービス：アプリケーションを運用・保守するためのサービス

- ・ 付加サービス：基本サービスにサービス論理を付け加えることにより起動されるサービス

- ・ アクセスサービス：アプリケーションをアクセスするためのサービス

サービスユーザプレーンにおいて、アプリケーション(A)はサービスの組み合わせで表すことができる。

$$A = \{S_1, \dots, S_j, \dots, S_n\}$$

## (2) システムプレーン

このプレーンは、サービスユーザプレーンで定義されたアプリケーションをインプリメントするという観点で、ネットワークを1つの仮想的なエンティティとして考える。

まず、アプリケーションを構成するサービスをインプリメントするために基本呼処理(BCP: Basic Call Processing)が起動される。そして、この基本呼処理によってサービス定義に必要なサービスタスク(ST: Service Task)が起動される。従ってここでは、以下のようなマルチメディアサービス処理

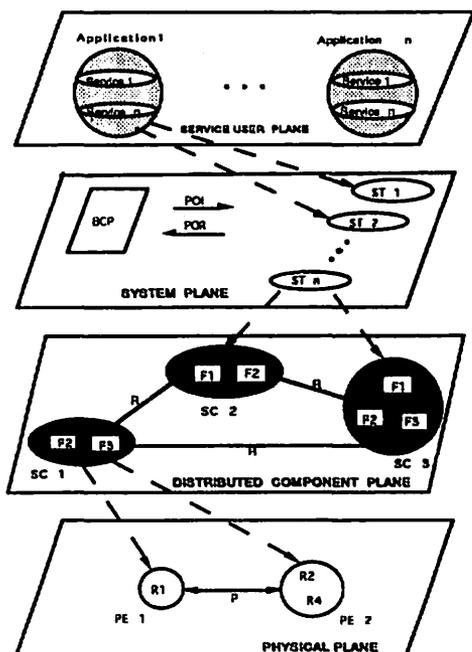


図2 マルチメディアサービスアーキテクチャ

のためのタスクがあり、その他にもサービス管理のためのタスクなどを定義しなければならない。

- ・ 通信の対称性ST：アプリケーションが双方向の会議型か片方向の分配型かを定義するタスク。

- ・ 接続形態ST：接続形態(P-P, P-MP, MP-P, MP-MP)を定義するタスク。

- ・ 情報フロー制御ST：情報フロー制御源がソースかシンクかを定義するタスク。

## (3) 分散コンポーネントプレーン

このプレーンは、論理的分散の観点に基づき、サービスコンポーネント(SC: Service Component)とそれらの間の関係でサービスネットワーク構造を表している。

このようなサービスコンポーネントには、オーディオやデータ、ビデオなどメディアを表す情報のタイプ(Type: Information Type)とそれらの情報の表現や伝送、アクセスなどを表す機能(F: Function)で構成される。従って、SCは以下のように定義される。

$$SC_i = (Type_i, F_i)$$

## (4) 物理プレーン

システムやプロトコルのような物理的な面を考慮しているプレーンであり、物理エンティティ(PE: Physical Entity)とそれらの間のプロトコルを表している。

次に、このような構造に基づいて様々なマルチメディア・マルチユーザアプリケーションに対する基本的で一般的な通信サービスを定義する。サービスは、現在存在するアプリケーションや将来実現できるアプリケーションをサポートしなければならない。また多数の可能なアプリケーションに共通な機能を含まなければならない。このようなサービスは、一般的概念に影響せず拡張や変更することが容易でなければならない。そこで、サービスの定義は再利用可能なコンポーネントの集合として構成される。

【定義1】 サービス (S)

$$S_i = R_j(SC_{j1}, \dots, SC_{jn})$$

サービスは、サービスコンポーネント(SC<sub>j</sub>)と呼ばれる要素の集合として定義し、それらの間にはメディア間の関係R(Relation)が存在する。

□

以下3章では、このような定義に基づいてユーザの要求条件を満たすようなマルチメディア通信サービスの実現モデルについて検討し、INに基づ

いた高度なB-ISDN呼モデルを提案する。

### 3. 高度な通信サービスの実現モデル

現在、B-ISDNの呼モデルに関する研究が活発に行われている<sup>[6,8,10,11]</sup>。その中で、EXPANCE呼モデル<sup>[9]</sup>は呼内で各ユーザのローカルビューを反映しているの、ある呼に対して各ユーザは異なる観点を持つことができるというメリットがあるが、呼の明確なグローバルビューが存在しないという欠点がある。また、[10]、[11]では特に呼モデルにおいてコネクシオンに注目している。これらにおいては、実際にメディアをどのように表して、どのように制御するかについては述べていない。これらのモデルにおけるコネクシオンというのは、メディアを支援するだけである。

以下では、前章で述べたマルチメディア・マルチユーザサービスの要求条件を満たすための高度な呼モデルの設計を行う。そのために、まず、マルチメディア通信サービスの呼モデルを設計するための要求条件をまとめる。そして、そのような要求条件を満たす呼モデルを提案する。

#### 3.1 高度な呼モデルに対する要求条件

一般の基本呼処理機能とは、ユーザ間の情報を伝送するためにコネクシオンリソースを割り当てることである。そのような機能には、サービス成分の割当、解除だけではなく、呼の設定、切り離し手続きなども含んでいる。

現在、INのCS-1の呼モデルでポイントツーポイントコネクシオンタイプの制御については標準化が完了している。しかし、このような呼モデルを直接広帯域サービス制御に適用するのは困難である。すなわち、メディアによって帯域、情報量が変わるからである。また、接続方法にも一対一だけではなく、マルチポイント接続を伴うサービスが増えている。また、通常のマルチメディアサービスに対して、各ユーザごとに多重仮想チャネルが割り当てられるので、柔軟な仮想チャネルが制御可能なコネクシオンモデルを提供しなければならない。従って、マルチメディアサービスに対するコネクシオンモデルは、様々なコネクシオンタイプを統一的な方法で制御支援するように設計しなければならない。

ここでは、そのような呼モデルを定義するためにまず、マルチメディア・マルチユーザアプリケーションを支援する呼モデルに対する要求をまとめ

る。

- ・単一の呼に対して、複数のメディアや複数のユーザを含むようにする。
- ・ユーザとメディア間の関係を明確に示すようにする。
- ・メディアの情報の表現は、各ユーザが個別に制御するようにする。例えば、ビデオ会議で、各ユーザは他のユーザに対する自分自身の観点を持つことができる。
- ・マルチメディア・マルチユーザアプリケーションで、メディア間の関係が存在するようにする。例えば、オーディオとビデオチャネルは同期しなければならない。
- ・ユーザはある制限に対して柔軟に動的に付け加えたり、移動したりすることができるようにする。
- ・各ユーザは、呼を制御するための様々な制御権を得ることができる。また、このような制御権は、いくつかの呼の間で動的に変化する。そこで、一番妥当な制御権を持つユーザだけが呼を制御することができるようにする。

#### 3.2 オブジェクト指向呼モデル

ここでは、以上で述べたマルチメディア・マルチユーザアプリケーションを支援するための要求条件を満たす高度な呼モデルの設計について検討する。ここで、高度な呼モデルというのは、呼の設定、切り離しだけではなく、そのモデルの上でサービス制御を動的に行うことができるモデルを意味する。

本稿ではコネクシオンおよび特にメディアに注目して呼モデルを定義する。ここでメディアとは、[11]におけるコネクシオンとは抽象度のレベルが異なる。すなわち、メディア間の同期やメディア間の関係のような高度なレイヤを表す。

そのような呼モデルの設計は、オブジェクト指向アプローチに基づいて行う。ここで、オブジェクトというのは、ある呼の異なる面を表すために定義されるものである。従ってオブジェクト指向呼モデルは、図3のようにいくつかのオブジェクトとそれらの間の依存関係によって定義される。

以下、各オブジェクトについて簡単に説明する。

##### (1) 呼オブジェクト (CO : Call Object)

ユーザからの要求に応じたサービス提供者との間の情報の交換を定義するオブジェクトであり、メディアオブジェクト(MO: Media Object)、関係オブジェクト(RO:Relation Object)、アタッチオブジェ

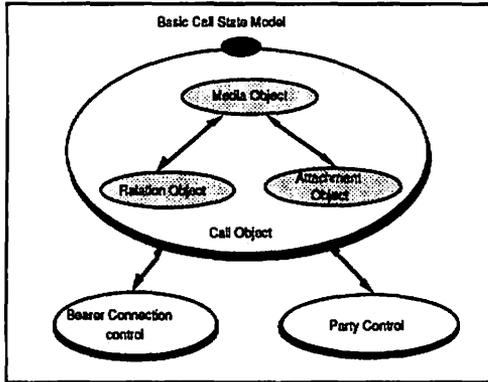


図3 オブジェクト指向呼モデル

クト(AO: Attachment Object)によって構成される。

(2) メディアオブジェクト (MO)

サービス提供者がユーザにメディアの機能を提供するオブジェクトである。このオブジェクトは、メディアのタイプとその機能を表すクラスを含んでいる。

(3) 関係オブジェクト (RO)

2つ以上の異なるメディアによって情報を伝送するとき、それらの関係を表すオブジェクトである。

一つの呼の中に一つ以上のメディアが提供されると、メディア間に相互関係が有りえる。例えば、あるユーザが2つの異なるメディアによってある人の音声とビデオイメージを伝送するとき、受信者側では同期された情報を受け取ろうとする。そこで、情報ストリーム間の同期がサービス提供者によって提供されなければならない。さらにある情報が他の情報と融合されても、時間関係は維持されるべきである。そのような関係を表すのがROである。従って、このROはどのメディアがどのような関係によってお互いに関連づけられるかを表している。

(4) アタッチオブジェクト (AO)

あるユーザにあるメディアを関連づけるオブジェクトであり、各ユーザにメディアをどのようにアタッチするかを表している。通常、メディアは3つの異なる方法(In, Out, InOut)でアタッチされる。ここで、Inはメディアに情報を伝送する能力、Outはメディアから情報を受け取る能力、InOutは両方の能力を意味する。

以上で述べたように、ここで検討された呼モデルでは、オブジェクト指向に基づいていくつかの

オブジェクトを定義した。このようなオブジェクト間には依存関係が存在する。すなわち、あるオブジェクトの具体化は他のオブジェクトの具体化に影響する。このような依存関係は、2つ以上のメディアが関係(R)によって関連付けられるときに存在する。その時メディア自体は、依存オブジェクトである。ここで、メディアの具体化というのは、少なくとも一人のユーザがそのメディアにアタッチされていることを言う。

また、このようなモデルにおける呼というのは、サービスユーザとサービス提供者の間の動的割当として定義する。すなわち、ユーザは呼に追加や退席を要求することができる。メディアも同様に呼に追加されたり呼から削除される。従って、サービスユーザにおける要求情報の表現は一定ではない。このようにユーザが呼の動的振る舞いを制御可能にするために、表1で示すようなサービス制御要素を与える。

以下では、このような呼モデルの上でユーザがサービス制御をどのように行うかについて述べる。まず、各ユーザにおけるサービス要求表現法およびそれに基づいた呼モデルにおける全体の呼の状態記述法を与える。

呼モデルで、各ユーザはサービス提供を要求するとき、各メディアに対する要求を表現する必要がある。そのような表現法は、次のようになる。

$$D = (u, i, s, Acc)$$

where,  $Acc = U\{medium, direction\}$

ここで、 $u$  (user name) はそのサービスに参加するユーザの名前、 $i$  (indication) は端末のアドレスのようなユーザの位置、 $s$  (state) はユーザの状態、 $Acc$  (Access mode) はユーザがサービス提供者であ

表1 サービス制御要素

項目	内容
Call Establish	ユーザからのサービスの開始要求による呼の確立
Call Release	ユーザからのサービスの終了要求による呼の終了
Add User	他ユーザの追加
Remove User	メンバの退席
Add Media	メディアの追加
Remove Media	メディアの削除
Attach Media	ユーザへのメディアのアタッチ
Detach Media	ユーザからのメディアのデタッチ

るネットワークに対して要求するアクセスモードを表す。

各ユーザの状態が以上のような表現法で表されると、呼モデルにおける全体の呼の状態はそのサービスに参加するすべてのユーザの表現の組み合わせで表すことができる。すなわち、呼に対するユーザのローカルビューだけではなく、呼の明確なグローバルビューを示す状態モデルを表すことができる。そこでそのような呼の状態モデルをBNF(Backus-Naur Form)記法を用いて以下のように定義する。

【定義2】 呼の状態モデル (Cs)

$Cs := \{ D \}^* | \epsilon$

$D := (U, I, S, Acc)$

$U := u$

$I := i$

$S := IDLE | ACTIVE$

$Acc := \{ (M, D) \}^* | \epsilon$

$M := Voice | Video | Data$

$D := In | Out | InOut$

ここで、 $\{ x \}^*$ は $x$ の1回以上の出現を表す。

□

#### 4. 適用例

以上検討した呼モデルの一つの例として、図4のようなマルチメディア会議システムにおける呼を考える。ここでは、ユーザAがユーザB、Cと会議をしたいと思い、マルチメディア会議アプリケーションシステムを起動する。最初3人は、音声メディアを処理するサービスを起動してお互いに会話を行う(Call Establish)。そこで、会話の途中でユーザAがユーザCに映像を送りたいと思い、片方向ビデオ処理サービスを起動する(Add media)場合を考える。さらに、ユーザDが会議の途中で参加したいという要求を出した場合(Add user)、呼の制御がどのように行われるのかについても考えてみる。

このようなサービスの要求をサービスユーザ表現法に基づいて表すと次のようになる。

① $D_A = \{(A, B, C), i_A, idle, \{(Voice, InOut)_A, (Voice, InOut)_B, (Voice, InOut)_C\}\}$

② $D_A = \{(A, C), i_A, active, \{(Video, Out)_A, (Video, In)_C\}\}$

③ $D_D = \{(A, B, C, D), i_D, idle, \{(Voice, InOut)_A, (Voice, InOut)_B, (Voice, InOut)_C, (Voice, InOut)_D\}\}$

ここで、①はユーザAがユーザB、Cとのサービス開始要求を表す呼の設定を行うのと同時に音声メディアを双方向にアタッチするという要求を表

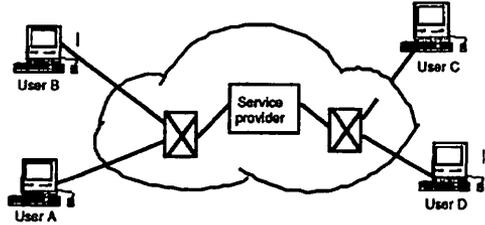


図4 マルチメディア会議システム

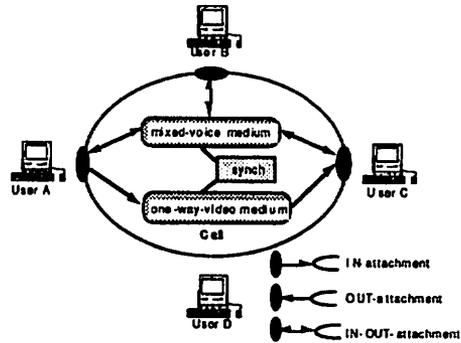


図5 マルチメディア会議呼

している。②はユーザAがユーザCへのビデオメディアを追加する要求を、また③はユーザDがこの会議に参加したいという要求をそれぞれ表している。

また、図3の呼モデルに従ったマルチメディア会議呼は図5のようになる。この呼には3人のユーザが含まれている。そこには、3人すべてのユーザにアタッチされている一つの双方向のmixed-voiceメディアオブジェクトがある。また、二人のユーザにアタッチされている片方向ビデオメディアオブジェクトがある。さらにこのような2つのメディアを同期するための要求は、同期関係を表す同期(synch)オブジェクトによって表現される。

さらに、このような呼について、サービス制御要素を用いてそのシナリオを表すと図6のようになる。これは、各ユーザが要求するサービス制御要素をどのように確立するかを時間的順序関係として示したものである。ここで、フェーズ1が上記①の呼設定と(音声)メディアの追加処理過程、フェーズ2が上記②の(ビデオ)メディアの追加処理過程、またフェーズ3が上記③のユーザの追加過程を表している。

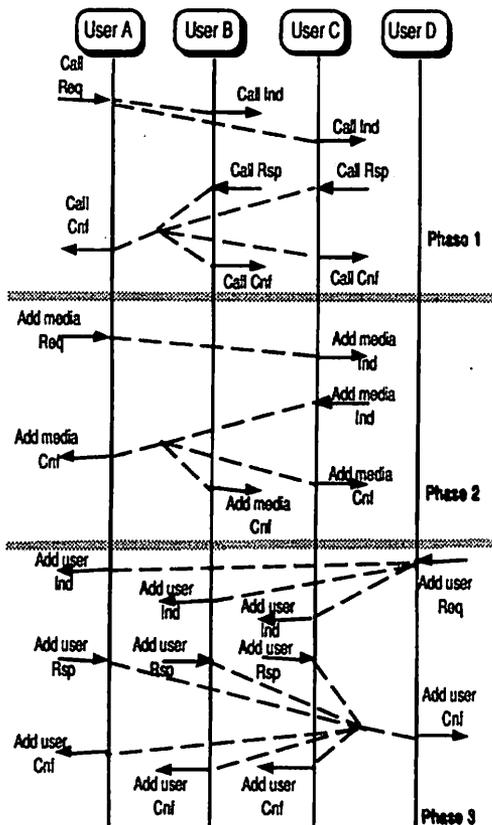


図6 マルチメディア会議呼シナリオ

## 5. まとめ

高速通信網の構築に伴い、その上で実現可能なマルチメディア通信サービスの高度化について検討を行った。特にそれらを実現するためのサービス制御方式について考察した。ここでは、サービスの高度化に伴い複雑になる通信サービスを利用しやすく実現するため、INに基づいた高度なサービス制御を行うための呼モデルを提案した。このモデルでは、ユーザが呼の動的振る舞いを制御可能となり、呼の全体の状態モデルを明確に示すことができる。

今後は、このような呼モデルの上で高度なサービス制御を実現するサービス制御記述法について検討する予定である。このようなサービス制御記述法により、動的なサービス制御要素をより正確で検証しやすい形式的な言語で記述することができるものと期待される。

## 参考文献

- [1] M.Appeldorn, et al. : " TMN+IN=TINA", IEEE Commun. Magazine'93, no.3, pp.78-85, March. 1993.
- [2] Bellcore Information Networking Research Laboratory, " Touring Machine System", Commun. ACM, vol.36, no.1, pp.68-77, Jan. 1993.
- [3] ITU-T SG XI : " Draft Recommendation Q.121x ", March. 1995.
- [4] ITU-T SG II TD : "Broadband Capability Set 2 Signalling requirements" (1993 - 12).
- [5] ITU-T I.374 : "Framework Recommendation on Network Capabilities to support Multimedia Services" (1993 - 8).
- [6] 久保田, 新井 : "B-ISDNのためのINのためのコールモデルの検討" 信学技報 SSE 95-31, 1995.
- [7] G.J.Heijenck et al : "Communication Syatems Supporting Multimedia Multi-user Applications", IEEE Network, pp.34-44, Jan./ Feb. 1994.
- [8] S.Minzer : " A Signaling Protocol for Complex Multimedia Services ", IEEE J.Select.Areas in Communications, vol.9, no.9, pp 1383-94, Dec. 1991.
- [9] S.E.Minzer and D.R.Spears : " New directions in Signaling for Broadband ISDN ", IEEE Communication Magazine '89, vol.27, no.2, pp 6-14, Feb. 1989.
- [10] 武笠, 荻野, 中尾, 若原 : "B-ISDN上のINのためのコールモデル：統合型基本呼状態モデルに基づく呼制御用IN交換状態モデル" 信学技報 SSE 95-31, 1995.
- [11] P.V.Rangan, H.M. Vin : "Multimedia Conferencing as a Universal Paradigm for Collaboration", In Multimedia Systems, Applications and Interaction, Chapter 13, Las Kjelldsahl(editor), Springer-Verlag, Germany, Apil. 1994.
- [12] 若原 : "マルチメディア通信サービスの一検討" 信学技報 CS 94-79, 1994.
- [13] J.B.William, et al. : " The TINA Initiative", IEEE Commun. Magazine'93, no.3, pp.70-76, March. 1993.