

(1991. 9. 26)

## マルチメディア通信プロトコルにおける メディア間関係制御方式の検討

梶浦 正規

玉置 政一

菅野 政孝

NTTデータ通信株式会社

あらまし 我々は、複数の通信路を用いてメディア間の関係を含めたマルチメディア情報を転送するためのマルチメディア通信プロトコル (MMCP : Mutimedia Communication Protocol) の提案を行った。

本稿では、MMCPが備えるメディア間関係制御機能のサービス及び処理の概要を述べる。メディア間関係制御機能は、アプリケーションに対し、メディア間の相互関係 (表示・再生上のタイミングや位置関係) を記述する能力と伝達する能力を提供する。また、メディアの性質に応じて異なる方式により情報伝達能力を提供する。

### Media Relation Control Method in MMCP(MultiMedia Communication Protocol)

Masanori Kajiura

Masakazu Tamaki

Masataka Sugano

NTT DATA Communications System Corporation

Kowa Kawasaki Nishiguchi Bldg.,66-2,Horikawa-cho,Saiwai-  
ku,Kawasaki-city,Kanagawa 210,

**Abstract** We proposed MMCP(MultiMedia Communication Protocol) which transfers multimedia information including both media information and relationships between media using communication lines. In this paper, we report about Media Relation Control, which is a part of MMCP and provides abilities describing relationships between media and communicating them to applications. It also provides abilities to communicate media information by suitable ways for charactor of each medium.

## 1. はじめに

通信システムでは、今後、複数のメディアによって表現された情報（以下、マルチメディア情報と呼ぶ）を伝送する能力を備えることが必須となるものと考えられる。また、マルチメディア情報による通信機能は、さまざまなマルチメディア・アプリケーションにおいて共通して必要となるものと考えられる。そこで、我々はマルチメディア・アプリケーション開発の負担軽減・マルチメディア通信における異機種間相互接続実現などを目的として、マルチメディア通信機能を集約して提供するマルチメディア通信プロトコル（以下MMCPと呼ぶ）<sup>[1]、[2]</sup>の開発を進めている。

MMCPは、

- 1) メディア間関係制御プロトコル<sup>[3]</sup>
- 2) マルチメディア通信制御プロトコル<sup>[4]</sup>

という2つのプロトコルによって構成される。本稿では、メディア間関係制御プロトコルの機能の概要について述べる。

## 2. メディア間関係制御の必要性

### (1) マルチメディア・アプリケーション

スタンドアローンのパーソナルコンピュータやワークステーションを利用する環境では、近來、マルチメディア化が一層の進展を見せている。こうしたスタンドアローンのマルチメディア環境におけるアプリケーションの例としてマルチメディア・プレゼンテーションやCD-ROMなどを利用したマルチメディア情報検索などがある。

マルチメディア・プレゼンテーションは、OHPやスライドを利用した通常のプレゼンテーションを自動化・マルチメディア化したものである。すなわち、プロジェクトなどの大型の表示装置に接続したパソコン/WSから画像や音声などを含んだマルチメディアの資料を表示し、より効果的な説明を行おうとするものがマルチメディア・プレゼンテーションである。

マルチメディア・プレゼンテーションでは、蓄積された各種のメディアの情報を演出的意図にもとづいて相互に関連付けながら表示・再生していかなければ効果的なプレゼンテーションを行うことができない。さらに、説明者の自由な演出を可能とするためには、プレゼンテーション中にメディア間の相互関係を動的に変更可能であることが必要となる。例えば、蓄積された音声を自動的に再生し、それに合わせて静止画を表示していくようなプレゼンテーションの場合、蓄積音声と静止画の同期タイミングは固定的なルールに制約されるものではなく任意の時点での同期が可能である。

マルチメディア情報検索は、CD-ROMなどの大容量の記録媒体にデジタル化した画像や音声などを含むマルチ

メディア情報を蓄積し、ポインティング・デバイスなどによる利用者の選択に応じた情報を再生するものである。マルチメディア情報検索は、商品類のカタログやマニュアルなどに利用することが考えられる。

マルチメディア情報検索においても、情報の利用者に対して理解しやすい形でマルチメディアの情報を提示するためには、演出的な意図にもとづいてメディア間の関係の動的な制御が行われる。

現在、マルチメディア・プレゼンテーションやマルチメディア情報検索はスタンドアローンのマルチメディア環境上で実現されている。しかし、今後のネットワークの進歩を考慮すれば、遠隔地に蓄積されたマルチメディアの情報を利用してプレゼンテーション・情報検索を行うことが考えられる。また、マルチメディア通信会議などにおいても、会議中の説明の補助のために、マルチメディア・プレゼンテーションやマルチメディア情報検索の機能を利用しながら遠隔打ち合せを行うことが考えられる。（図1）

### (2) メディア間関係制御機能の必要性

通信回線を介してマルチメディア・プレゼンテーションやマルチメディア情報検索のようなアプリケーションを実現するためには、受信側において、伝達されたマルチメディアの情報を送信側で決定されたとおりのタイミング・位置関係で表示・再生しなければならない。そのためには、各メディアの情報とともに伝達すべき情報の内容やユーザからの入力などに応じて動的に変化するメディア間の相互関係を透過的に通信相手に伝達しなければならない。すなわち、メディア間関係の透過的な伝達機能が必要となる。

このようなメディア間関係の透過的な伝達機能は、これまで、アプリケーション毎に個別に実現されてきた。しかし、マルチメディアの情報の伝達が一般化する状態を想定すれば、メディア間関係の透過的な伝達能力を汎用的な通信機能として実現していくべきであろう。

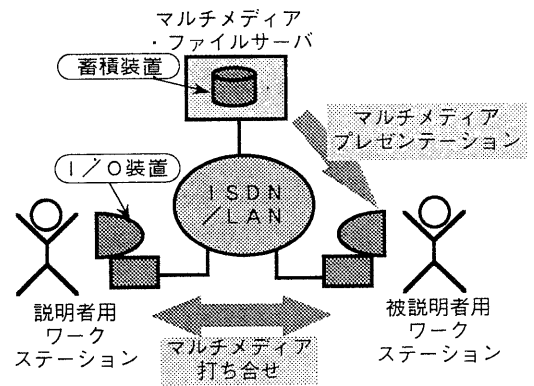


図1 プレゼンテーションを利用する遠隔打ち合せ

我々は、汎用的なメディア間関係の透過的伝達能力を提供する機能をメディア間関係制御機能と呼び、MMC Pに装備した。以下、MMC Pにおけるメディア間関係制御機能の概要について述べる。

### 3. 通信モデル

#### (1) モデル

MMC Pは図2のような形態でのマルチメディア通信を想定している。図2におけるノードはマルチメディア情報

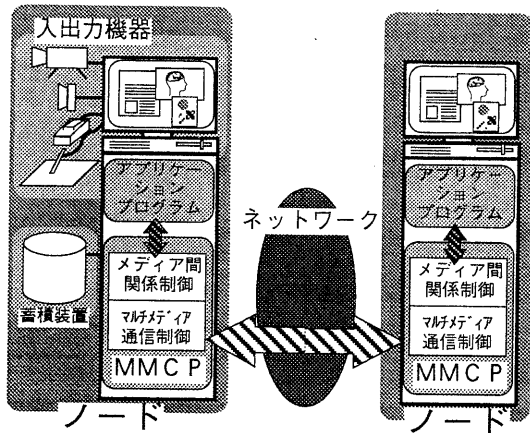


図2 通信モデル

表1 MMC Pが扱うメディア

リアルタイム性	動画、音声、描画、ポインタ
非リアルタイム性	静止画、テキスト、ドキュメント、データ

の入出力が可能なWSであるものとする。ノードは、ISDNやIVD-LANのような種々のメディアの情報を伝送可能なネットワークによって結合される。ノード内にはアプリケーションおよび、MMC Pに従って通信サービスを提供する通信制御機能がおかれる。

ノード間では、マイクやカメラ、ポインティング・デバイスによって入力された情報や、磁気ディスク等に蓄積されたプレゼンテーション資料などが伝達される。MMC Pによって伝達されるメディアの種類は表1のとおりである。

#### (2) MMC Pの概要

MMC Pはアプリケーションに対してサービス・プリミティブの形でMMC Pサービスを提供する。各ノードの間のMMC Pエンティティ間ではMMC P-PDUが交換される。

MMC P内には、2層のサブ・レイヤーが存在する。

(図2)メディア間関係制御機能は上位側のサブ・レイヤーとなる。下位のサブ・レイヤーはマルチメディア通信制御機能と呼ばれる。MMC P全体のアプリケーション・インタフェースは、メディア間関係制御機能が行う。

MMC Pによる通信は、3段階のフェーズを経て実行される。第1の通信開始フェーズでは、MMC Pが通信制御のために使用する制御用通信路を接続し、通信を開始する。第2の通信フェーズでは、アプリケーションからの要求にしたがって様々なメディアの情報の伝達を行う。第3の通信終了フェーズでは、制御用通信路を切断し、資源を解放する。

#### (3) メディア情報単位と関係制御情報

MMC Pが伝達する情報をマルチメディア情報と呼ぶ。(図3)マルチメディア情報は複数メディアの情報によって構成される。さらに、マルチメディア情報は、各メディア情報間のタイミングや順序・位置といった各メディアの情報の間の相互関係も情報の一部として含んでいるものとする。

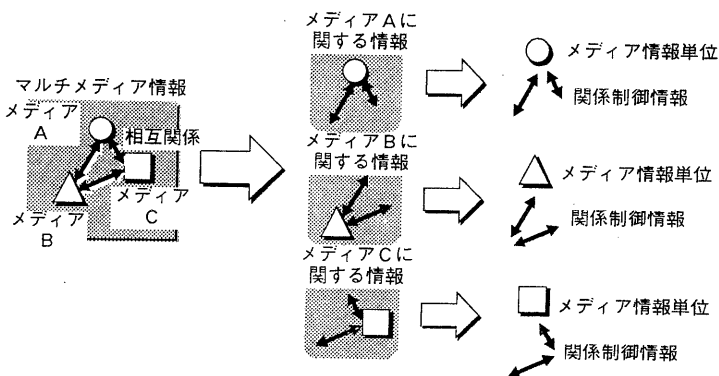


図3 メディア情報単位と関係制御情報

メディア間関係制御機能すなわちMMC Pは、マルチメディア情報の伝達を単一メディア情報毎に受け付ける。メディア間関係制御機能が伝達要求を受け付ける情報の単位をメディア情報単位と呼ぶ。例えば、静止画1枚、テキスト1ページなどがメディア情報単位となる。一方、リアルタイム性メディアでは、1シーンの動画や打ち合せ開始から終了までの音声全体などがメディア情報単

位となる。

また、メディア間の相互関係をあらわした情報を関係制御情報と呼ぶ。関係制御情報は、アプリケーションによってメディア情報毎に記述される。関係制御情報とそれに対応するメディア情報単位との対応付けは、メディア情報単位毎に割り振られるメディア情報単位識別子によって行う。

すなわち、メディア間関係制御機能は各メディアの情報毎にメディア情報単位と関係制御情報を伝達することにより、マルチメディア情報の伝達を行う。

## 4. メディア間関係の

### 透過的伝達能力の提供方式

MMC Pのメディア間関係制御機能は、アプリケーションに対して、

a) メディア間の相互関係の記述能力の提供

b) 相互関係を表す情報の伝達能力の提供

という2つのサービスを提供する。このようなサービスを総合してメディア間関係伝達サービスと呼ぶ。すなわち、メディア間関係制御機能は各メディアの情報とともにメディア間の相互関係を記述した情報を伝達することによって、メディア間関係の透過的伝達能力を提供する。

一方、メディア間関係の透過的伝達能力を提供する方式としては、メディア間の関係を表す情報の伝達に加えて、メディア間の相互関係を受信側の通信制御機能内で物理的に再生してからアプリケーションに各メディアの情報を渡す通信サービスが考えられる。このような送信側と受信側におけるメディア間の相互関係の物理的な一致を保証する通信サービスをメディア間関係保証サービスと呼ぶ。

メディア間関係伝達サービスを使用して、マルチメディア通信を実現する場合には受信側のアプリケーションにおいて、メディア間の相互関係の物理的な再生を行う必要が生じる。しかし、メディア間関係伝達サービスでは、各メディアの情報が分解されたままアプリケーションにされるので、伝送された情報とアプリケーションがローカルに保持する情報の統合などが可能であるという利点がある。また、メディア間関係保証サービスの提供には、動画や音声などのような情報量の大きなメディアのリアルタイム処理やバッファリングが必要となるため、現在の計算機システム上での実現が困難である。そこで、MMC Pのメディア間関係制御機能ではメディア間関係伝達サービスを提供することとした。

ただし、より汎用的なマルチメディア通信のためのプロトコルでは、メディア間関係伝達サービスとメディア間関係保証サービスの双方を提供しなければならないものと考えられる。

### (1) 関係制御情報の記述方式

MMC Pのメディア間関係制御機能では、時間的なメディア間関係と空間的（位置的）な関係制御情報を記述する能力を提供する。時間的/空間的双方のメディア間の関係はそれぞれ、以下のような方式で記述される。

a) 時間的な関係制御情報の記述方式

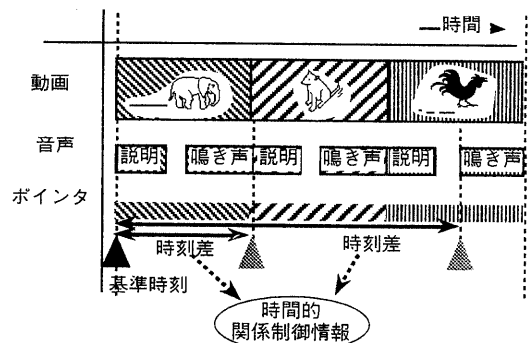
時間的なメディア間の関係の記述は、基本的には各メディア情報単位の表示・再生を開始する時刻（「開始時刻」）と終了する時刻（「終了時刻」）を指定することによって行う。（図4）

時刻を指定する方式としては、

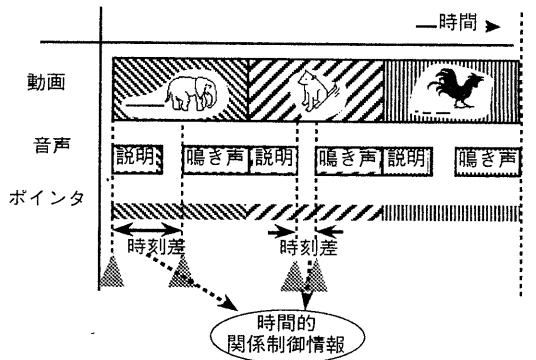
1) 時間的な座標系を想定し、その中での各メディアの情報の開始/終了時刻を記述する方式

2) 各メディアの情報の表示・再生の相対的な時間差を記述する方式

が考えられる。前者はあらかじめ各メディアの情報の表示・再生のタイミングを規定するシナリオが伝達前に決定されているようなアプリケーションでの使用に適する。一方、後者は、メディア間の時間的な関係が利用者の反応によって動的に変化するようなアプリケーションに適する。



a) 絶対時刻指定形式



b) 相対時刻指定形式

図4 時間的な関係制御方式の記述方式

MMCPのメディア間関係制御機能では、プロトコルの適用範囲を広げるため、双方に対応した「絶対時刻指定形式」と「相対時刻指定形式」の2種類の記述方式を使用可能とした。

絶対時刻指定方式では、図4 a)に示すように、開始時刻・終了時刻を基準となるある時刻（「基準時刻」）からの経過時間によって記述する。また、相対時刻指定形式では、図4 b)に示すように、開始時刻・終了時刻を他のメディア情報単位の表示・再生の開始・終了との時間差によって指定する。

#### b) 空間的な関係制御情報の記述方式

空間的なメディア間関係の記述においても、関係を座標系内の各メディアの位置で記述する方式と、各メディア間の相対的な位置関係によって記述する方式が考えられる。MMCPのメディア間関係制御機能では、ノードが備えるマルチウィンドウシステムや情報表示する装置上での位置指定方式を考慮して、前者の方式をとることとした。

空間的なメディア間関係の記述では、

- 1) 情報のどの部分を出力するか
- 2) 情報を受信側の表示装置のどの部分に出力するかという2種の情報を記述する必要がある。このためメディア間関係制御機能では、図5に示すように、メディア情報単位全体を展開する仮想的な平面である描画領域と情報の表示装置に対応するディスプレイという2種の平面を設定し、それぞれの平面内での座標を記述する方式を提供することとした。すなわち、アプリケーションからは、描画領域内の矩形領域（図5の表示領域）を指定することにより情報のどの部分を表示するかを記述することが可能である。また、表示領域のディスプレイ上での位置を指定することにより、情報を表示装置のどの部分に出力するかを指定することが可能である。

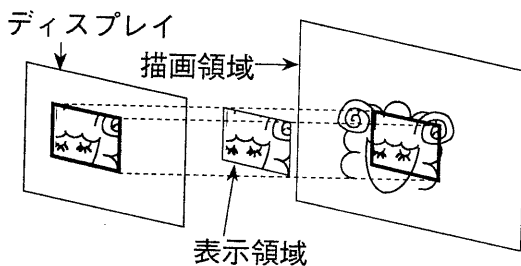


図5 空間的な関係制御情報の記述方式

#### (2) 関係制御情報の伝達方式

前述の方式を使用して送信側ノードのアプリケーションによって記述された関係制御情報は、サービス・プリミティブとしてメディア間関係制御機能に渡される。メディア

間関係制御機能は関係制御情報をPDUとして通信相手ノードに伝達する。受信側のノードでは、メディア間関係制御機能が受け取った関係制御情報をサービス・プリミティブとしてアプリケーションに渡す。

動画や音声などのように制御のための情報をメディアの情報と混在させて伝達することが難しいメディアの存在を考慮すると、関係制御情報はメディア情報伝達用とは異なる通信路を使用して伝達するべきであるものと考えられる。このため、メディア間関係制御機能はMMCPのサブ・レイヤーであるマルチメディア通信制御機能が提供する制御用通信路を利用して関係制御情報を伝達する。制御用通信路は、マルチメディア通信制御機能によってメディア情報単位伝達用通信路と独立して提供される通信路である。

## 5. メディア情報の伝達能力の

### 提供方式

MMCPのメディア間関係制御機能は、関係制御情報の記述・伝達能力以外にメディア情報単位そのものを伝達する能力をアプリケーションに対して提供する。ここで、メディア情報単位の持つ情報量や時間的な伝達条件はメディアやアプリケーションによって異なる。このため、メディア情報単位伝達能力の提供もメディアやアプリケーションの性質に応じて異なる方式で行わなければならない。

#### (1) インタフェースの違いによるサービス提供方式の区別

現在マルチメディア通信システムで使用されているメディアは、ノード内の通信制御機能に対するインタフェース方式の違いによって分類することができる。すなわち、計算機内のメイン・バスを介して通信制御機能へのアクセスが行われるメディアと、バスを介さず通信制御機能と入出力装置間で直接情報が交換されるメディアが存在する。

MMCPでは、前者のメディアを構造型メディア、後者のメディアを非構造型メディアと呼ぶ。構造型メディアとしては、描画・ポインタ・静止画・テキスト等をあげることができる。また、非構造型メディアには動画・音声が含まれる。

構造型メディアと非構造型メディアでは、アプリケーションによる情報の取り扱いが異なるものと考えられる。すなわち、構造型メディアではアプリケーション自身によって情報の内容を生成・処理することが可能であるのに対し、非構造型メディアではアプリケーションからは入出力装置に対する指示の形態で情報を制御することとなる。このため、構造型と非構造型のメディアでは通信時においてもアプリケーションからの取り扱いが異なるものと考え

られる。

そこで、MMC Pのメディア間関係制御方式では構造型メディアと非構造型メディアについて、それぞれ異なる方式によってメディア情報単位の伝達サービスを提供する。

## (2) 情報の発生形態の違いによるサービス提供方式の区別

また、情報の発生形態の違いによっても異なる方でサービスを提供することが必要となる。

すなわち、情報伝達の要求が生じる以前に情報全体が保存されている場合は、情報全体を一括して伝達する必要がある。このような例としては、静止画に代表されるような非リアルタイム性メディアやメモリやディスク内に蓄積されたリアルタイム性メディアの情報が考えられる。

一方、時間の流れに応じて情報が逐次発生する場合は、伝達も情報の発生毎に逐次行う必要がある。このような例としては、通信中に入力が行われるリアルタイム性メディアの情報が考えられる。

MMC Pのメディア間関係制御機能では、構造型メディアの場合、情報が蓄積されている場合と逐次発生する場合に応じて異なる方式によって情報の伝達能力を提供する。

## (3) メディア情報単位伝達方式

以上のように、MMC Pのメディア間関係制御機能は、

- 1) 構造型メディアの蓄積情報の場合
- 2) 構造型メディアの逐次発生情報の場合
- 3) 非構造型メディアの場合

という3種類の場合について異なる方式でメディア情報単位の伝達能力を提供する。図6にそれぞれの場合におけるメディア情報単位伝達のシーケンス例を示す。

図6に示す3種類の方式とも、メディア情報単位を伝達

する前に必ず通信路の確保とその情報に対応する関係制御情報の伝達を行う。メディア情報伝達用通信路の確保は伝達要求毎にマルチメディア通信制御機能が行う。

関係制御情報の伝達後、アプリケーションの指示に従って、メディア情報単位の伝達開始・終了を行う。実際の情報伝達の方法は図に示すようにメディアの性質によって異なる。

## 7. おわりに

現在、検証と評価のためにメディア間関係制御機能を装備したMMC PをUNIX・WS上に実装中である。今後は、実際にMMC Pを使用するマルチメディア通信アプリケーションを開発し、メディア間関係制御機能の有効性を検証していく予定である。

また、メディア間関係保証サービスなどより高度なサービスを提供するために、蓄積系・入出力制御系・アプリケーション・ネットワーク等のマルチメディア通信システムの構成要素間でのマルチメディア処理の分担を見直し、システム・アーキテクチャ全体を整理したい。

## 参考文献

- [1]梶浦他：「マルチメディア通信に関する概念モデルの一検討」, 情処研究会報告 マルチメディア通信と分散処理, 45-3, 1990
- [2]菅野他：「マルチメディア通信プロトコル (MMCP) の構成法」, 情処全大平成3年前期7T-3, 1991
- [3]梶浦他：「マルチメディア通信プロトコルにおけるメディア間関係制御機能」, 情処全大平成3年前期7T-4, 1991
- [4]山田他：「マルチメディア通信プロトコルにおける通信制御方式の検討」情処研究会報告 マルチメディア通信と分散処理, 掲載予定

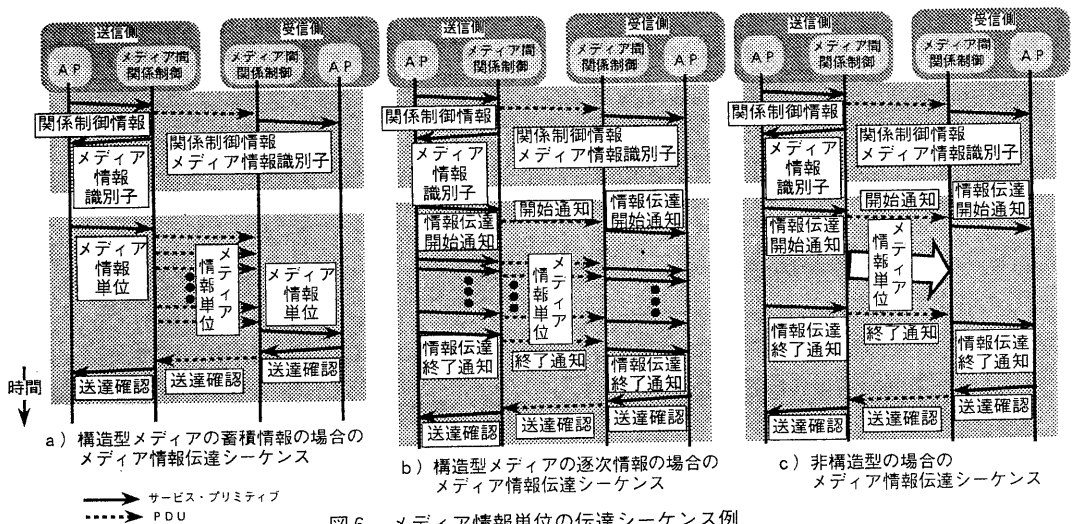


図6 メディア情報単位の伝達シーケンス例