

マルチメディアプロシーディングを用いた  
オンラインプレゼンテーションシステムの提案

伊関 宏心 五島 正浩 鶴 昭博 宮森 恒 當麻 徹 富永 英義

早稲田大学 理工学部 電子通信学科

〒169 東京都新宿区大久保3-4-1

atsu@tom.comm.waseda.ac.jp

本稿では、プレゼンテーション毎にパッケージ化されたデータの集まりであるマルチメディアプロシーディング(以下、MP)を事前に配送しておき、実際のプレゼンテーション時は使用するMPに対する操作情報を伝送することによって、オンラインプレゼンテーションを実現するシステムを提案する。本システムの特徴は、MPを事前に配送することによって、プレゼンテーション時のデータ量の削減が可能であること、プレゼンテーションの進行と関係なくMPの自由なブラウジングが可能であることである。また、プレゼンテーション時の発表者の映像・音声及び操作情報の記録による、プレゼンテーションの高機能なプレイの可能性を検討する。

**A Proposal of On-Line Presentation System  
based on Multimedia Proceeding**

**Atsumoto ISEKI Masahiro GOSHIMA Akihiro TSURU Hisashi MIYAMORI**

**Tohru TAIMA Hideyoshi TOMINAGA**

Dept. of Electronics and Communication Engineering, WASEDA University

3-4-1 Ohkubo Shinjuku-ku, Tokyo, 169 JAPAN

atsu@tom.comm.waseda.ac.jp

This paper proposes an On-Line Presentation System based on Multimedia Proceeding (MP). MP denotes a collection of packaged data for each presentation and has a flexible data structure that allows browsing, indexing, manipulation, etc. of its multimedia information. MP is delivered to the users in advance, and during the presentation, a set of control information for MP, presenter's video and audio is transmitted through network. This paper also describes the potential of recording the set of presentations by storing and editing the control information for MP. And as a first step of this system, we have implemented the remote files control using NCSA Mosaic CCI.

## 1. はじめに

カラーノートパソコンの低価格化やプロジェクタなどの周辺機器の充実、汎用デジタルカメラによるデジタル編集など、利用できるプレゼンテーションデータの電子化が進む一方で、インターネットの発展、FTTH計画の推進等ネットワークインフラの整備が進んでいる。社会の情報通信分野に対する関心も深まり、ネットワークを介したプレゼンテーションに対する期待と要求は高い。

しかし、現在のところは端末の処理速度が充分でない、高解像度の動画像データを伝送する十分な回線が整備されていないなどの理由により、使用できるデータが極めて限定される。特に、画像圧縮技術を用いても通信網に対して十分に伝送データを少なくすることができない場合、画像データの解像度を落とすことなどにより、伝送データを少なくしなければならず、臨場感を伝えるだけのプレゼンテーションは困難である。

そこで、本報告ではマルチメディアプロシーディング(以下MP)を事前に配送し、実際のプレゼンテーション時は、MPに対しては操作情報のみの伝送によってネットワークを介したプレゼンテーションを実現するシステムを提案する。

本システムは、以下のような特徴を持つ。

1. 1対Nの動画データや高精細画像など大容量となるデータを用いたプレゼンテーションが可能である。
2. 受信者は、プレゼンテーションの進行に関係なくマルチメディアプロシーディングへの自由なアクセスが可能である。

マルチメディアプロシーディング(Multimedia Proceeding; MP)とは、プレゼンテーション毎にパッケージ化されたデータの集まりで、個々のデータは、意味を持つあるまとまりとするオブジェクトとして管理され、操作、再生、検索、再利用が行なえるように構造化されたマルチメディア情報と定義する。

以下、2章でシステムの概要について述べ、3章でプレゼンテーションの進行に応じたシステムの動作手順を整理する。4章では、ユーザ端末におけるMPの操作について述べる。5章では提案システムのうち、遠隔地からのファイル制御機能をWWWブラウザのNCSA Mosaicを用いて実現した例を示し、最後に6章でまとめと今後の課題について述べる。

## 2. 提案システムの概要

## 2.1 システム構成

図1に示すように、システムは、センタ、ユーザ端末、ネットワークにより構成される。

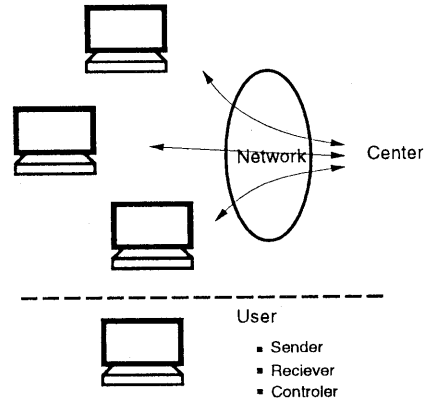


図1: システム構成

ユーザ端末から送信される情報が、ネットワーク上でセンタを介して他のユーザ端末に送信される。個々の構成要素については2.1.1以降に述べる。

## 2.1.1 ユーザ端末

ユーザ端末とはプレゼンテーションへの参加を希望する個々の端末である。ユーザ端末は、プレゼンテーション時の様々な状況に応じて以下の3種類の機能を果たす。

## 送信端末 (Sender)

送信端末とはプレゼンテーションにおいて遠隔地からMPを操作する操作情報を送信する端末である。

## 受信端末 (Receiver)

受信端末とはプレゼンテーションにおいて送信端末より送信される操作情報にしたがい、オブジェクトを個々の端末上に表示する端末である。また、プレゼンテーションの進行に関わらず個別にMPを操作する。

## 制御端末 (Controller)

制御端末とはプレゼンテーションの順序の決定や受信端末からの質問要求に対する制御等、プレゼンテーションの進行を制御する端末である。制御端末はプレゼンテーション前に予め何らかの方法でセンタに登録され、センタはその登録に基づいて、制御端末を識別する。

制御端末の設定により、プレゼンテーションの順序を任意に設定すること、複数端末からの要求を制御することなどプレゼンテーション進行に関して柔軟性が高まる。

## 2.1.2 センタ

センタは、MPの配送と送信端末から送信されるプレゼンテーション時のMPに対する操作情報の各

ユーザ端末への中継処理を行なう。

センタを置くことにより、次の利点が生まれる。

- 配送先の管理

MP を配送するためには、配送先を把握していなければならないが、センタを置かずに MP を配送するためには、ユーザ端末個々で配送先を管理していなければならない。しかし、この方法では、配送先が変更される場合には、個々のユーザ端末を変更を加えなければならないが、効率が悪い。センタをおき、一括して管理することによりユーザ端末の処理を軽減できる。

- MP の一括管理

既に配送してある MP に対して、ユーザ端末から変更を加えたいという要求が生じる場合がある。この要求に対して、ユーザ端末はユーザ端末全てに対して変更を加えずに、センタに対してのみ変更を加えることによって、変更が可能である。

すなわち、センタを設置することにより、送信端末はセンタと 1 対 1 に通信を行なうことで、仮想的に送信端末と受信端末と 1 対 N に通信することができる。

### 2.1.3 ネットワーク

MP をプレゼンテーション開始までに配送を完了することを保証するネットワークを想定する。

図 2 は、プレゼンテーション時の各端末の位置関係を示した図である。送信端末から送信される操作情報がセンタを介して各受信端末に送信される。制御端末は、センタに指示を出す機能を持つ端末として存在する。

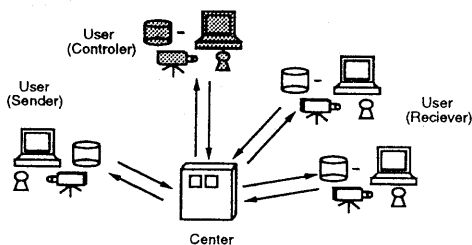


図 2: プレゼンテーション時の各端末の位置関係

## 2.2 システムの特徴

本システムの特徴は、まず第 1 に、プレゼンテーションに関連するデータ (MP) を予めユーザ端末に

配送しておくことにある。MP を予めユーザ端末個々に配送しておくことにより、リアルタイムの送信データを削減できるため、受信端末側での送信端末からの操作情報に対する反応速度が向上し、遠隔地間での臨場感のあるプレゼンテーションが可能になる。現在のところは思うように利用できていない動画を始め、大容量のデータを用いたプレゼンテーションが、より容易に実現可能になる。

第 2 に、ユーザ端末に MP が蓄積されているため、ユーザ端末はプレゼンテーションの進行に関係なく、それらを容易に操作することができる。また、MP 内の個々のオブジェクトを任意に組合せることが可能で、各自で編集・加工を加えたオリジナルの事後プロシーディングを作成することが可能である。

### 2.3 システムの流れ

図 3 は、本システムを用いてプレゼンテーションを行なう際の処理のフローを示した図である。2.2 に述べたように、MP の事前配送を行なう処理が加わっている。

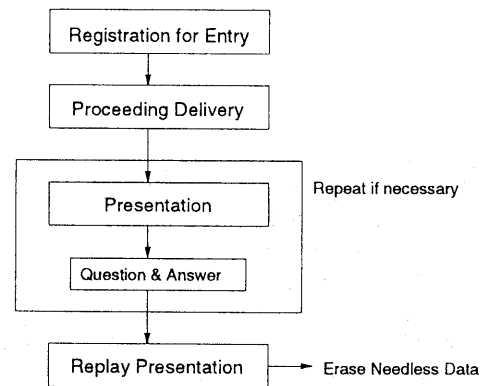


図 3: システム全体の流れ

## 3. システムの動作

プレゼンテーションの進行にしたがい、各段階で必要な処理を整理する。

### 3.1 MP 配送のための準備

本システムでは、プレゼンテーションのための MP を事前にユーザ端末に配送しておき、遠隔地から操作することによりプレゼンテーションを行なう手法をとる。従って、MP をユーザ端末に事前に配送する処理を必要とする。

センタが端末を一意に識別するための情報として、ユーザ端末の端末 ID が登録される。登録は、何らかの方法により、センタが MP を受付ける前に、予

めシステム外で行なわれる。また、制御端末に関する情報も同様に予めセンタに登録される。

3.2 MP の配送手順

MP の配送の手順を図 4 に示す。

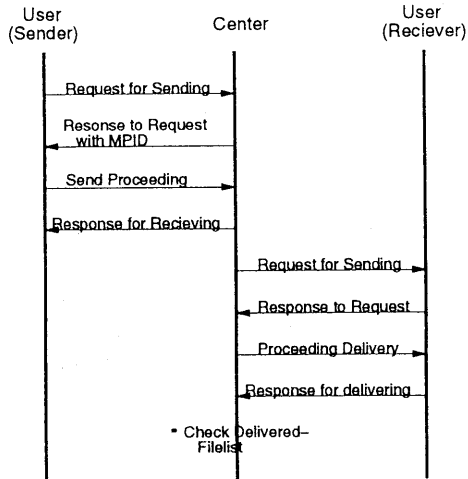


図 4: 配送手順

まず、センタは、あるユーザ端末から配送の要求を受けた場合、受付順に MP 固有の MPID(Proceeding ID)を発行し、要求端末に回答する。MPID は、どのプレゼンテーションの MP であるかを識別するための識別子として機能し、センタは MPID を用いて MP の管理を行なう。

送信端末では、端末 ID に加え、センタで発行された MPID をヘッダに付加した MP をセンタに送信する。(図 5)。

センタは、MP を受けたら、送信端末に対して、確認応答を返す。センタは、受信端末に受信端末が受信可能状態であることを確認してから、予め登録されているユーザ端末に MP を配送する。配送はセンタが MP を受け取る度に行なう。

しかし、プレゼンテーションが開始されるまでに、全てのユーザ端末に MP が配送されていないなければならない。各端末は MP を受けとったら、センタに対して確認応答を返す。センタは各端末からの確認応答を受けることにより、各配送を完了したとみなす。

全ての端末に対して MP の配送が完了したら、センタは、MP の管理のために、MP リストを作成する。この MP リストにより、ユーザから一度登録された MP の変更の要求を受けた場合に、MP を一意

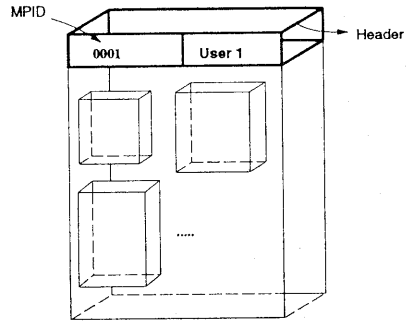


図 5: センタに送信される MP

に識別することが可能になる。また、要求を出した端末が、誤って別の MP を変更する危険を防ぐことも可能である。

MP リストの形式を図 6 に示す。

図 6: MP リスト

MPID	端末 ID
0001	
0002	
:	:

3.3 プレゼンテーションの開始

プレゼンテーション開始までに、ユーザ端末はセンタへのコネクションを確立しておく。

制御端末は、配送された MP の中からどの MP のプレゼンテーションを開始するか選択し、その MPID をセンタに送信する。センタは管理している MP リストの中から、その MPID に対応した端末 ID を識別し、その端末に対して開始シグナルを送信し、そのユーザ端末を送信端末へ移行させる。

図 7 にプレゼンテーション開始の手順を示す。

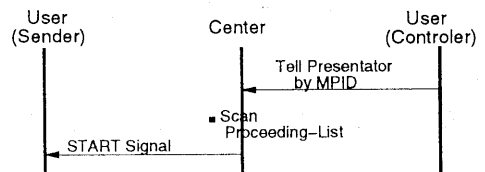


図 7: プレゼンテーション開始手順

## 3.4 送信端末からの操作情報の送信

図 8は、プレゼンテーション時の送信端末からの操作情報の手順を示す図である。

プレゼンテーションが開始したら、送信端末は、ユーザ端末に蓄積させてある MP に対する操作情報をセンタに送信する。センタはその操作情報を各ユーザ端末に対して送信する。

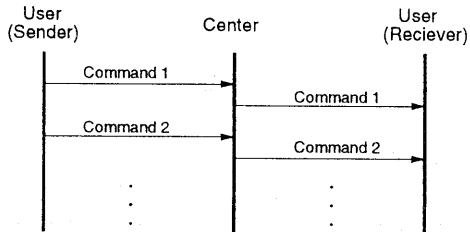


図 8: 送信端末からの操作情報送信手順

を行なう。質疑に対する応答する際は、質疑を受けた元の送信端末は、センタに対して要求を送り、制御端末からの指示によって送信端末に指定されることにより、応答する。

## 3.5 プレゼンテーションの終了手順

プレゼンテーションの終了手順を図 10に示す。

プレゼンテーションの終了は、まず、制御端末がセンタに終了シグナルを送信する。センタはその終了シグナルを受けたら、全てのユーザ端末との間の接続を解放する。

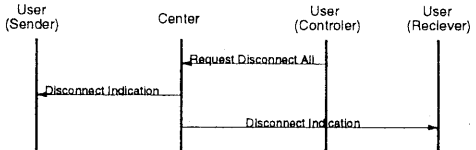


図 10: プレゼンテーションの終了

## 3.4.1 質疑応答

質疑応答は、図 9の手順で行なう。

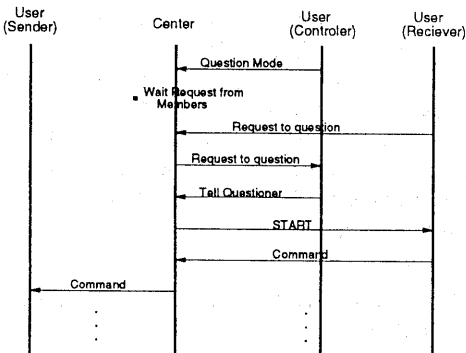


図 9: 質疑応答手順

まず、制御端末はセンタに対して質疑応答モードへの移行を指示する。指示を受けたセンタは、ユーザ端末からの、質疑の要求待ち状態になる。質疑を行なうユーザ端末は、質疑の要求をセンタに送る。センタは、その要求を、制御端末へ送り、制御端末は、その要求を受けるかどうか決める。複数ユーザ端末から同時に要求を受けた場合は、どの端末の要求を受けるかをセンタに指示する。センタはその指示により、指定されたユーザ端末に対して、開始シグナルを送信し、送信端末へ移行させる。送信端末に指定されたユーザ端末は、センタを介して、質疑

## 4. ユーザ端末による MP 操作

本システムでは、MP を、事前に配送するため、ユーザ端末のいずれの状態においても MP に対する操作を行なう。

## 4.1 操作内容

MP とは 1.章でも述べたように、プレゼンテーション毎にパッケージ化されたデータの集まりで、個々のデータはオブジェクトを単位として、操作、再生、検索、再利用が行なえるように構造化されているため、MP に対する操作は実際は、このオブジェクトに対して行なわれる。

オブジェクトに対する操作は、以下のものが想定される。

- OPEN:  
オブジェクトを表示させる操作。
- CLOSE:  
開いてあるオブジェクトを閉じる操作。
- ZOOMING:  
スケーラビリティを用いた解像度変換<sup>(4)</sup>などの操作。
- STOP、SLOW、FORWARD、REVIEW:  
動画など時間軸に対して変化があるオブジェクトに対する操作。
- POINTING  
画面上を指し示す操作。

## 参考文献

これら操作は、基本的にいずれの端末においても行うことができる。ただし、その操作情報がセンタを介して他のユーザ端末に送信される場合は送信情報として機能し、送信されない場合はMPに対する自由なブラウジングを行なうための個別の操作情報として機能する。

### 4.2 MPのプレゼンテーションの進行と独立した自由なブラウジング

ブラウジングとは、MPの拾い読みをすることを意味する。本システムでは使用するMPは事前に配送してあるため、プレゼンテーションの進行とは関係なく、別のMPの先読みや、見直しを行なうことが可能である。

### 4.3 プレゼンテーションのリプレイ

本システムでは、プレゼンテーション時、発表者のリアルタイムの映像及び音声を除けば、基本的にユーザ端末で受信する情報は、MPに対する送信端末からの操作情報のみである。

プレゼンテーション時の操作情報の集合は、使用したオブジェクト間の関係を記述したシナリオとみなすことができる。シナリオの記述は、特に操作情報のみを記述することに限らず、リアルタイムで送信されてきた発表者の映像及び音声を記録し、操作情報との同期をとるシナリオを記述することや、シナリオ記述のためのオブジェクトの再構造化を行なうことも可能である。プレゼンテーション時の操作情報及びリアルタイム映像・音声を記録することにより、シナリオに基づく様々なバリエーションを持たせることが可能で、高機能なプレゼンテーションのリプレイが可能になる。

## 5. Mosaicによる遠隔ファイル操作

WWWブラウザであるNCSA Mosaicを利用し、本提案システムの遠隔地からのファイル制御機能についての試作を行った。

通常、WWWブラウザはサーバとHTTPと呼ばれるプロトコルを用いて通信を行うように設計されているが、X Windows用のNCSA Mosaic (version 2.5以降)にはCCI(Common Client Interface)と呼ばれるインターフェースが用意されており、これを用いることで外部プログラムからMosaicの制御をおこなうことが可能になっている。

ここでは、図11に示すように、CCIのAPI(Application Programmer's Interface)を用いてMosaicのネットワークモジュールを作成した。送信端末のモジュールでは、ローカルのディスクに蓄積されてMPのファイル名を示すURL(Uniform Resource Locator)を受け取り、センタへ送出するようにし、また、受信端末のモジュールでは、センタから受け取ったURL

をもとに、それに相当するファイルをMosaicに表示させるようにした。

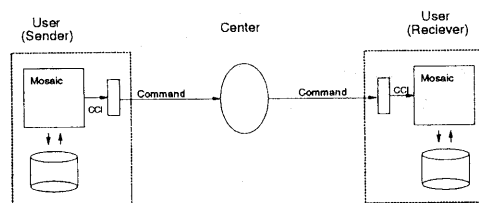


図 11: 構成図

## 6. まとめ

本稿では、プレゼンテーションで使用するMPを事前に配送しておき、プレゼンテーション時には操作情報を伝送することによって、遠隔地から操作し、ネットワークを介したプレゼンテーションを行なうシステムを提案した。本システムの特徴は事前に配送することによって、プレゼンテーション時のデータ量の削減と、プレゼンテーションの進行に関係なくMPの自由なブラウジングが行なえることにある。さらに、MPに対する操作情報及び、リアルタイムの映像・音声の記録によるプレゼンテーションのリプレイの可能性を検討した。

今後は、リプレイを可能にするMPの作成手法、参加要求のあったクライアントの受け入れ処理の実装、センタからの一方的な送りつけに対するユーザ端末へのセキュリティ、リプレイする際の映像・音声・操作情報という異なるメディア間の同期について検討する予定である。

## 参考文献

- [1] 小菅 康晴: 情報冷蔵庫システムの研究:1995年4月博論
- [2] 藤原 洋 監修: "最新 MPEG 教科書", マルチメディア通信研究会 編: アスキー出版局
- [3] Draft Recommendation T.124-Generic Conference Control, ITU-T, November 1994
- [4] 児玉 明 他: "マルチメディアプロシーディングにおける動画像スケーラビリティ構造における一検討", 1996年3月, 通信学会全国大会予稿