

## 3M-6

## マルチユーザ・ハイパーメディアシステムによる共同文書作成支援

村永哲郎 守安 隆 友田一郎 水谷博之  
(株)東芝 総合研究所 情報システム研究所

## 1 はじめに

共同文書作成をはじめとするグループ作業では、複数のユーザ間で相互に関連したマルチメディア情報を共有することが要求される。また共有された情報をもとに、ユーザ同士がコミュニケーションを行える必要がある。

こういったグループ作業を支援するためのプラットフォームを提供することを目的として、マルチユーザ用ハイパーメディアシステム MuHyme を試作した。本稿では、このシステムの設計と実現について述べる。

## 2 非同期型グループウェアとしての MuHyme

ハイパーメディアは、相互に関連したマルチメディア情報の管理に適している。例えば、文書作成プロセスでは、文書になる前の断片的なメモ情報、作成中の文書、それに付加されたコメントなどのさまざまな情報を、ハイパーメディアで統一的に管理できる。

我々はハイパーメディア技術をベースに MuHyme を開発しているが、ハイパーメディアをグループ作業支援に利用するにはデータベース(並行制御、版管理)と、グループウェア(ユーザ間コミュニケーション)の二つの側面での機能強化が新たに必要となる。

我々は最初の応用として共同文書作成に焦点を当てている。共同文書作成プロセスは、個人作業を中心として必要に応じて非同期にコミュニケーションを行う典型的な疎結合のグループ作業であると考えられる。すなわち、一旦構成と分担が決まると、あとは個々のメンバーがそれぞれ独立して文書作成を行う。そしてある程度出来上がると、メンバー同士でレビューして相互にコメントづけを行い議論する。

このようなコミュニケーションは、他のタスクにも共通に見られ、MuHyme を非同期型グループウェアの一般的なプラットフォームとして拡張できると考えている。

## 3 MuHyme の設計と実現

## 3.1 基本アーキテクチャ

MuHyme の構成を、図 1 に示す。

一般のハイパーメディアと同様、記憶管理、データモデル操作、プレゼンテーション処理の 3 層からなる。ハイパーメディア・データの記憶管理部がサーバーとなり、それにユーザ毎のクライアント(データモデル操作、プレゼンテーション処理)がアクセスする形態である。

## データモデル

基本オブジェクトは、ノード、リンク、アンカーであり、扱えるデータ型はテキスト、静止画、音声である。リンクはノードの一部からノードへ張ることが出来る。

## 記憶管理

オブジェクト指向データベースを用いて、上記の基本オブジェクトをすべて永続オブジェクトとして格納する。

## プレゼンテーション処理

一つのノードに対し、一つのウィンドウが対応し、これをビューと呼ぶ。ビューは実行時に動的に生成・消去される一時的なオブジェクトである。

MuHyme の操作画面を図 2 に示す。ハイパーメディア・ネットワークの全体図をブラウザに表示し、ここから適当なノードを選ぶことにより、そのノードにアクセスすることが出来る。

## 3.2 MuHyme の機能

ハイパーメディアとしての基本機能に加えて、MuHyme では、非同期コミュニケーション、通知に基づく協調的な並行制御を導入した。

## 3.2.1 非同期コミュニケーション

MuHyme では情報の共有によって、コミュニケーションをサポートしているが、特に文書作成におけるコメントづけに焦点を置いている。コメント自体がハイパーメディアのノードであり、コメントづけは文書ノードからコメント・ノードへのリンク操作に相当する。通常のノードと同じく、テキスト・音声・静止画をコメントの中を含むことが出来る。

## 3.2.2 協調的並行制御

## データの更新モデル

文書編集などの操作は長時間にわたるデータの更新トランザクションであり、従来のデータベースの更新機能では十分に扱えない。MuHyme では図 3 に示す更新モデルに従った並行制御を行う。

つまり編集などのノードの変更は、すべて一度個人の作業空間にチェック・アウトしてから行う。そして編集が終了すると、共有のデータベースにチェック・インしてコミットする。

## 状態変化の通知

ノードの編集、コメント付加など、状態が変化した際に、その由に関連するユーザに通知する。これによりコミュニケーションを促進したり、競合が生じた場合の調整を促したりすることが出来る。

Multi-User Hypermedia System  
and its Application to Collaborative Writing

Tetsuro MURANAGA, Takashi MORIYASU,  
Ichiro TOMODA and Hiroyuki MIZUTANI  
Toshiba Corporation, R&D Center.

相手ユーザが現在システムを使っているならば、直接通知し、そうでないときはメッセージ・キューに蓄積し、システム起動時に改めて通知を行う。

### 3.3 MuHyme の実現

ハイパーメディアのサーバーと、各クライアントはそれぞれ独立したプロセスであり、オブジェクト指向データベースと OpenWindows を用いて実現している。システムはすべて C++ で書かれており、ハイパーメディアの各層はオブジェクト指向アプローチによる実装が行われている。

通知は、socket によるプロセス間通信により実現されている。将来的に、同じ機構で状態変化に伴うプレゼンテーションの更新も行えるような設計になっている。

### 4 共同文書作成への適用

MuHyme を利用することにより、コメントづけという非同期コミュニケーションを簡単な操作で行うことが出来るようになった。

またコメントのやりとりによる議論を、作成中の文書の版とリンクして管理することが出来、議論の履歴を文書の版と同期して見直すことが可能となった。

### 5 結論

マルチユーザで使えるハイパーメディアシステム MuHyme の設計と実現について述べた。MuHyme の試用評価をまだ十分に行っていないが、現在以下のような課題が挙げられている。

- 文書の構成・分担を決める / 版のマージを行う際の、密なコミュニケーションのサポート
- グループインタフェースの充実 (状態変化の視覚化)
- レイアウト処理後の文書表現に対するコミュニケーションのサポート

今後、実際の使用経験を重ね、そこで得られた知見をもとにさらなる改良を進めていく予定である。非同期だけではなく、リアルタイム・コミュニケーションを含む統合的なグループウェア・プラットフォームとしたい。

### 参考文献

- 1) L. M. Berlin and V. L. O'Day. Platform and application issues in multi-user hypertext. In *Proceedings of the IFIP WG8.4 Conference on Multi-User Interfaces and Applications*, pp. 293-309, 1990.
- 2) R.S. Fish, R.E. Kraut, and M.D.P. Leland. Quilt: A collaborative tool for cooperative writing. In *COIS88, Proceedings of the Conference on Office Information Systems 1988*, pp. 30-37, 1988.
- 3) 守安 隆. マルチユーザ・ハイパーメディア・システム. ヒューマン・インタフェース講習会資料, pp. 77-82. 計測自動制御学会, ヒューマン・インタフェース部会, 1991.

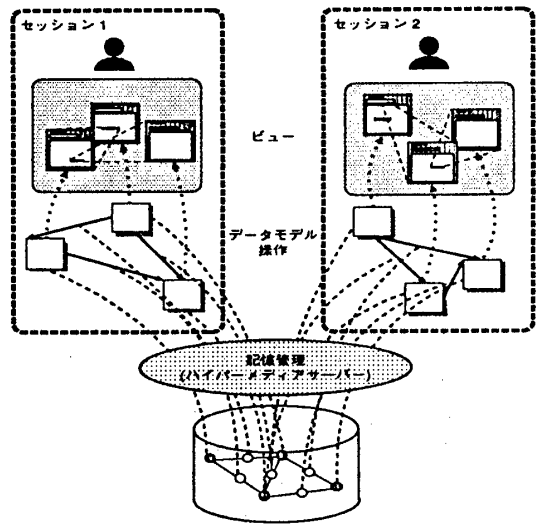


図 1: MuHyme のアーキテクチャ

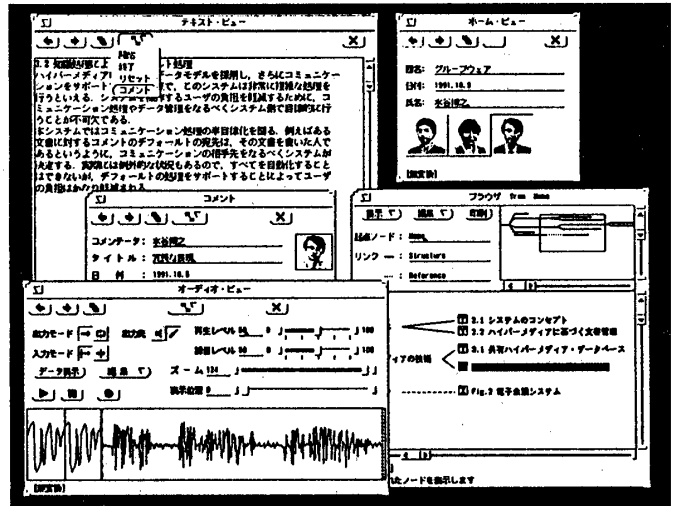


図 2: MuHyme のプレゼンテーション

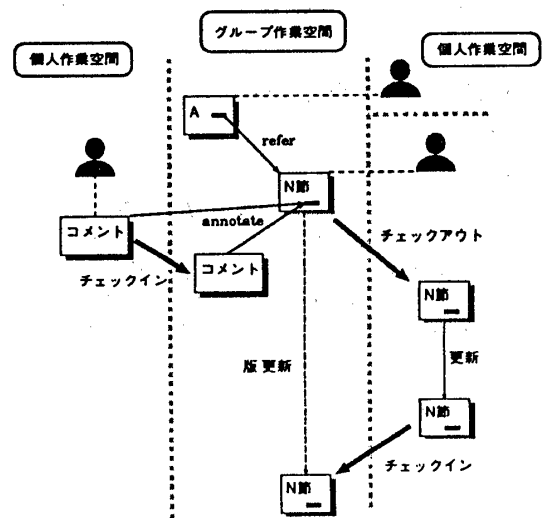


図 3: データの更新モデル