

情報共有に基づくコラボレーション支援システムの設計と実装

畑 寛之[†]

山崎 航^{††}

西山 裕之[‡]

溝口 文雄[‡]

[†] 東京理科大学大学院理工学研究科

^{††} 東京理科大学総合研究所

[‡] 東京理科大学理工学部

1 はじめに

近年、ネットワークの広帯域化・大衆化が進み、大容量データの高速転送や、映像や音声等のマルチメディアデータのリアルタイム通信が可能になった。これにより、ネットワーク上でのコラボレーションを可能にするコラボレーション支援システムとして、テレビ会議システムが多くの企業から発表されている。

従来のテレビ会議システムには、専用ソフトウェアを用いるシステムと、Web上からの実行が行えるシステムがある。専用ソフトウェアを用いる場合は、独自のプロトコルを用いた高度なコラボレーションが可能になるが、導入に手間がかかるという問題があり、Web上から実行する場合には、導入の手間は少ないものの、コラボレーションにおける機能が制限されるという問題がある。また、商用テレビ会議システムは、導入時に専用機器の設置や初期設定など複雑な作業が必要であることや、システムの導入に高額な費用がかかることから、導入が困難である。

本研究では、以上の問題点を解決するために、ネットワーク上でのコラボレーションに関する様々な情報の管理をWeb上で行うことで、テレビ会議システムの導入における作業を簡略化する。また、会議の実行にはWeb上から専用ソフトウェアを自動的にダウンロードすることで、いつでもどこからでも独自のプロトコルを用いた自由度の高いコラボレーションを可能にする、コラボレーション支援システムの提案を行う。

2 設計

本章では、システムの導入及び管理、実行の簡略化を可能にするための設計方針として、システム全体の管理を行う各サーバと会議の実行における制御サーバ及びクライアント・プログラムについて述べる。

2.1 システム構成

本システムの管理サーバの構成は以下の通りである。

- Web Server
 - ユーザとのインタフェース
- Application Server

Design and implementation of collaboration support system based on information sharing

Hiroyuki Hata[†], Wataru Yamazaki^{††}, Hiroyuki Nishiyama[‡], Humio Mizoguchi[‡]

{[†]Graduate School of Science and Technology, ^{††}Research Institute for Science and Technology, [‡]Faculty of Science and Technology}, Tokyo University of Science

- ユーザ情報、会議情報の管理
- コンテンツ変換 Server
 - ドキュメントファイルを会議用ファイルに変換
- Control Server
 - 各会議の制御

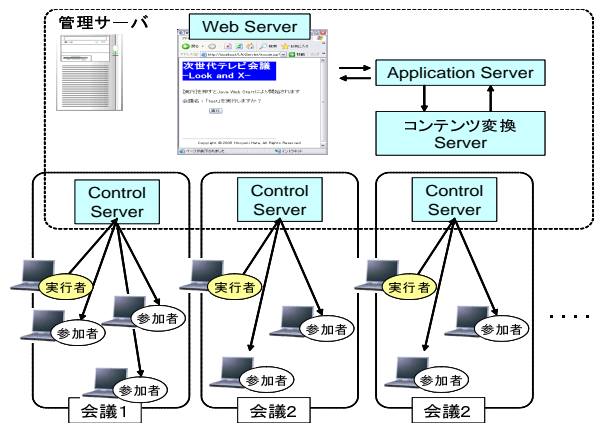


図 1: システム構成図

2.2 管理サーバの構築

本システムでは、システムの導入の単純化を考慮するために管理サーバを構築し、管理サーバ内には図 1 に示すように、4つのサーバを用意する。WebServerは、ユーザと管理サーバのインタフェースとなる。ユーザはブラウザからの操作により、テレビ会議の作成、予約、実行を行うことができる。ApplicationServerは、作成された会議の情報を管理する。会議情報として会議名、開始時刻を指定し、同時に配布資料のアップロードを行うことができる。会議を行う上で基本的な資料となるのは、種々プレゼンテーションファイルである。また、付属資料として、ドキュメントファイル等のファイルを容易することができる。これらのファイルは、コンテンツ変換サーバにより、本システムの専用ファイルに変換した後、ApplicationServerに保管される。さらに、各会議の制御を行うためのControlServerをそれぞれ用意する。各会議の制御を分散させることで、会議の独立化を図ることができる。ControlServerは、各会議を進行するための制御コマンドや、アノテーション(2.4章に後述)等、コラボレーションに必要な様々な情報の共有を行い、他を参加者に対し、情報の送受信を行う。

2.3 会議の実行プロセス

会議を作成したユーザ（以下、実行者）はその会議の実行と制御を行う権限を持つと共に、会議に参加するユーザ（以下、参加者）の会議の操作に対する権限を設定することができる。参加者はブラウザから参加する会議を選択し、予約することができる。また、その際に会議で使用される資料をダウンロードする。実行者によって会議が開始されると、会議毎の ControlServer が起動すると共に、参加者に対し、会議の実行を通知する。テレビ会議の実行には JWS (JWS: Java Web Start) を用いるため、実行者及び参加者は特別な準備を行うことなく、ブラウザ上からの実行で、自動的にクライアントプログラムをダウンロードし、テレビ会議を開始する。

2.4 クライアントプログラムの設計

JWS により会議が開始されると、クライアントプログラムは自動的に会議の ControlServer に接続すると共に、会議予約時にダウンロードされた配布資料を展開する。クライアントプログラムには、プレゼンテーションファイルのスライド共有、テキストと音声によるアノテーション機能を搭載する。スライドの同期や、テキスト・音声アノテーション等の情報は ControlServer を介し、各参加者に送信される。テレビ会議における映像と音声の双方向通信は、サーバを介さず参加者同士で直接接続する。マルチメディアデータの送信者は、自身の端末に送信サーバを起動し、受信者は、対象の送信サーバと接続することで通信を開始する。(図 2)

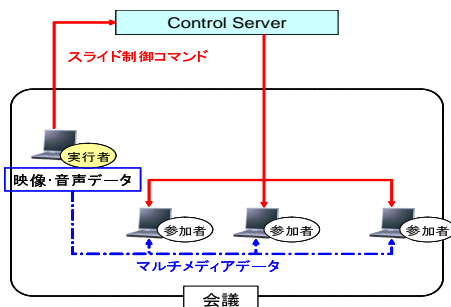


図 2: クライアントプログラムの制御

3 実装

前章の設計方針を基に、本章では具体的な実装方法について述べる。本システムは Java とその関連ライブラリによって構築される。

3.1 システムの管理

ユーザ管理や各会議の管理を Web 上で行うことを可能にするために、Servlet と JSP を用いた Application-Server を構築する。ApplicationServer には、Tomcat version5.1 を使用する。本サーバではユーザ登録・管理、また会議の作成、予約、資料のアップロードを行うことができる。資料として用いられるプレゼンテーションファイルは、MSOffice の ppt ファイルや、OpenOffice の sxi ファイルが対応している。この変換は、OpenOffice のリモート操作によって行う。ユーザには実行者と視聴者の二種類の権限を与える。実行者は、会議の開始と、会議中のスライド操作を行う権限が与えられる。また、参加者の権限は、実行者により設定することができる。

3.2 JSW による実行

会議の実行には、JWS を使用する。JWS は JRE (JRE: Java Runtime Environment) の中に含まれる機能で、Web 上から自動的に実行に必要なクラスファイル等をダウンロードし、実行することができる。JWS を行うためには、JWS の設定ファイルである JNLP (JNLP: Java Network Launching Protocol) を作成し、このファイルに対しリンクを付けるだけで実行することができる。ダウンロードするプログラムは jar ファイルにまとめてサーバに保管しておく。JWS を使用するために、ユーザは JRE をインストールしておく必要がある。

3.3 クライアントプログラムの実装

クライアントプログラムは、テレビ会議に必要なマルチメディアデータの双方向通信や、スライド共有、アノテーションが可能である。スライド操作の同期や、テキストによるアノテーションは各会議の ControlServer とソケット通信を用い、文字列によって送受信される。音声によるアノテーションは、参加者がローカルで録音を行い、mp3 ファイルとして保存し、ControlServer を介して、各ユーザに送信される。アノテーション機能は、会議の見直し時や、途中参加のユーザに対して、進行の確認を行うことができる。マルチメディアデータの双方向には RTP (RTP: Real-time Transport Protocol) 通信を用いる。RTP はネットワーク状況を取得し、その状況に対して適切なバッファリングを行い、連続した再生を行うことができる。また、本システムでは RTP 通信の最適化機構 [1] を採用している。

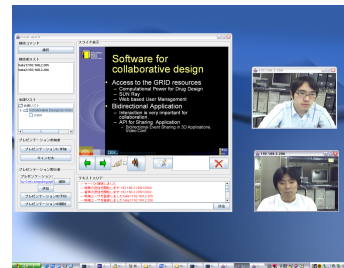


図 3: システムの概観

4 おわりに

本研究では、ユーザ管理や各会議の管理を行う管理サーバを構築した。また、クライアントプログラムを Web 上から自動的に実行することで、ネットワークを用いたコラボレーションの導入が容易なテレビ会議システムの設計と実装を行った。本システムでは、Servlet と JSP を用いて管理サーバを構築し、各種管理を Web 上から行うことを可能にした。また、会議に必要なクライアントプログラムを JWS を用いて、自動ダウンロードを可能にした。本システムにより、ユーザは、いつでもどこからでも容易にコラボレーションを行うことができる。

参考文献

- [1] 畑寛之, 山崎航, 西山裕之, 溝口文雄, "ネットワークの通信状況に基づくデータ転送制御システムの設計" 日本ソフトウェア科学会第 22 回全国大会, 2005