

論文内容の要旨

論文題名 Internetにおける広域な動画像通信環境の構築に関する研究

氏 名 普天間 智

本論文は、Internetにおける広域な動画像通信環境の構築に関して筆者がおこなった研究をまとめたものである。この研究の目的は、Internetを用いて動画像情報を広域にかつ普遍性をもって提供できることを可能にするシステムを提案し構築することである。このためには、Internet上に存在する様々な格差を吸収するモデルやシステムが必要である。本論文では、広域な動画像通信環境の実現を目指して、双方向動画像通信におけるユーザの利用環境の違いの吸収および大規模な動画像情報発信におけるテレビとInternetの融合という2つの事柄について研究を行った。

まず、ビデオ会議システムにおいてユーザのInternet利用環境の違いを吸収する研究を行った。現在のビデオ会議システムは、アプリケーションプロトコルやデータ圧縮形式の違いにより、異なるビデオ会議アプリケーション同士では相互に通信が行えず、ユーザの利便性を損ねる。また、ネットワークの帯域格差も問題となる。広帯域のネットワークと狭帯域のネットワークが混在するInternet上で広域にビデオ会議を行う場合、通常、狭帯域のネットワークに合わせて通信品質を低下させるため、広帯域のネットワークでは帯域に余裕があるにも関わらず、低品質のデータしか受け取れないという問題が生じる。本研究では、このような問題を解決するために、個々のビデオ会議システムのデータ形式を相互に変換したり、データ量を調整したりする機能を持つビデオ会議システムにおけるアプリケーションゲートウェイPRISM (PRactical Inter-videoconferencing System Model) を新たに提案した。PRISMは、プロトコルやデータ圧縮形式の相互変換を中間形式を介して行うことで新たな形式への対応を容易にしていることや、個々のビデオ会議システムに依存した部分を独立したプログラムとして開発しているという特徴により、従来のシステムに比べて拡張性に優れている。

次に、テレビとInternetを融合し、Internet上で大規模に動画像情報を発信するシステムの構築を行った。このシステム構築のためにはテレビとInternetの違いを考慮したシステム設計が必要になる。本研究ではシステム構築時に基本的設計方針について新しい種々の提案を行い、全国高等学校野球選手権大会をInternetに中継するシステムを構築した。構築したシステムは、テレビ放送用のアナログ映像からリアルタイムにJPEG静止画像、MPEGビデオクリップを生成することができ、ストリームメディアから蓄積型メディアへのリアルタイム変換を実現している。また、複数台の提供サーバによる負荷分散や共有メモリ利用による処理の高速化などの工夫により、アクセス集中時負荷に対処できる工夫を行った。構築したシステムを実際に運用して得られた評価結果から、Internetがマスメディアとしても有効であることを実証した。

本論文では、まず、汎用ビデオ会議システムPRISMについて説明する。PRISMの設計、実装について述べた後、評価実験によりその有効性を示す。次に、大規模動画像情報発信システムについて説明する。システム設計および構築について述べた後、実際に運用して得られた評価結果について示す。

論文審査結果の要旨

本論文は、Internetにおける広域な動画像通信環境を実現に向けて、ビデオ会議システムにおけるユーザ環境の違いを吸収する手法と、テレビとInternetを融合しInternet上で大規模に情報発信をする手法について述べられており、その有効性と実用性を示している。本論文の成果は以下に要約される。

1. 汎用ビデオ会議システム実現おため、新たにアプリケーションゲートウェイPRISM (PRactical Inter-videoconferencing System Model) を介した通信モデルを提案し、そのモデルを実装し、その有効性を評価している。既存のビデオ会議システムでは不可能であった利用ユーザのアプリケーションとネットワーク帯域の相違を吸収することを可能とし、Internet上で汎用的にビデオ会議を行える環境を実現している。
2. テレビとInternetを融合し、Internet上で大規模に情報を発信するシステムを構築し、その設計指針について明らかにしている。Internet上でテレビ放送と同様のサービスを実現する場合、視聴環境の違いや大量アクセスへの対処などを考慮しなければならないが、種々考案した指針にそってシステムを構築することにより、Internet上でテレビと融合した大規模な情報発信が実現できる。
3. 上記設計指針に基づいて構築したシステムを全国高等学校野球選手権大会のInternet中継において実際に運用し、その有効性を示している。構築されたシステムは、テレビとInternetの違いを吸収して、大規模な情報発信を実現できており、Internetのマスメディアとしての可能性を十分に示している。

以上のように、本論文はInternet上で広域に動画像通信を行う環境構築に寄与しており、Internetの利用拡大と普及および動画像通信の規模拡大に大きく貢献している。論文中で述べられている手法は、その有効性、実用性を十分示しており、Internetにおける広域動画像通信研究の分野において、学術上、実用上寄与するところが少なくない。よって本論文は、博士（工学）の学位論文として価値があるものと認める。