

審査の結果の要旨

氏名 吉村 健

本論文は「モバイルマルチメディア伝送の高品質・高機能化に関する研究」と題し、低品質な無線リンク特性や端末のモビリティ等のモバイルマルチメディア伝送特有の課題に対し、無線リンク、トランスポート、ネットワークシステムの幅広い観点から議論を進め、各課題を克服するための要素技術について提案及び評価を行っている。

1 章は「序論」であり、マルチメディア化が進む“ケータイ”向けサービスの動向と、モバイルマルチメディアを支える標準化技術を紹介するとともに、モバイルマルチメディア伝送に向けた課題と各課題に対する研究状況を述べている。そして本論文における各研究テーマが取り組む課題を明らかにしている。

2 章は「ロバストヘッダ圧縮」と題し、無線リンクにおいて RTP/UDP/IP ヘッダのオーバーヘッドを削減するロバストヘッダ圧縮技術について提案を行っている。従来のヘッダ圧縮技術 (CRTP) では、無線リンク誤りによるパケットロスが発生した場合、以降の圧縮ヘッダを正しく復元することができずに廃棄するという問題があった。その問題を解決するために、複数のヘッダを参照し圧縮することで、1 つのパケットロスがあっても同期はずれを生じない MRC (Multi-Reference Compression) 方式と、同期はずれがあつたとしても同期を再確立したリフレッシュヘッダの情報に基づき後方から圧縮ヘッダの復元を試みる RevDec (Reverse Decompression) 方式を提案している。これら 2 方式がパケットロスのある無線リンクに対して有効であり、主観品質も向上させることをシミュレーション及び伝送実験により明らかにしている。

3 章は「モバイルストリーミング QoS 制御」と題し、送信サーバとモバイル端末間の伝送路において、マルチメディア伝送品質を高めるエンドエンド型の QoS 制御技術について検討を行っている。送信サーバが有線ネットワークの輻輳状態だけでなく、無線リンクの無線誤り状態も適切に判断し、各状態に応じた QoS 制御を実行できることが重要であると考え、有線ネットワーク/無線リンクの境界に RTP モニタリングエージェント (RMA) を配置し、RMA から RTCP レポートと同等のフィードバック情報を送信サーバに送ることを提案している。これにより、送信サーバが RMA からとモバイル端末からの 2 つのフィードバック情報から輻輳状態と無線リンク状態を適切に判別し、各状態に応じた QoS 制御が可能となる。RMA からの情報を活用し、適切な QoS 制御を実行することで、クライアント端末で再生される MPEG-4 ビデオ品質が向上できることをシミュレーションにより示している。

4 章は「モバイルストリーミングメディア CDN」と題し、ストリーミングコンテンツを同時に大多数のモバイル端末に配信するためのモバイルストリーミングメディア CDN (MSM-CDN) について検討している。プレゼンテーション記述言語である SMIL を、モバイル端末の位置や配信コンテンツに応じて動的に書き換える Dynamic SMIL フレームワークを提案し、本フレームワークにより、最適なサロゲート(キャッシュサーバ)の選択や、キャッシュ効率を高めるためのセグメント単位でのストリーミング配信を実現している。また MSM-CDN のプロトタイプシステムも構築し、実装評価を行っている。

5 章は「モバイル放送向けマルチメディア伝送システム」と題し、片方向の無線チャンネル上で動作する放送型ストリーミングプロトコルを提案している。無線チャンネルがブロードキャスト配信に対応したときに、ブロードキャスト配信においてもユニキャスト配信と同様に、テキスト情報や静止画などの静的なメディアも音声や映像に同期させて表示させる機能が求められる。そのため、従来のユニキャスト向けストリーミング規格との整合性を考慮しつつ、かつ片方向の無線放送チャンネル上に適用可能な放送型ストリーミングプロトコルを提案している。また提案プロトコルによるシステムプロトタイプを構築し、3G 無線チャンネルエミュレーション上での実験を行い、その有用性を示している。

6 章は「結論」であり、以上の結果を総括し、今後の課題とモバイルマルチメディアサービスの展望について論じている。

以上これを要するに、本論文は、モバイルマルチメディア伝送の高品質化技術や高機能化技術を提案し、シミュレーションや伝送実験によりその有用性を示したものであり、情報通信工学上貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。