

氏名	清 水 洋
学位(専攻分野)	博士 (情報学)
学位記番号	情博第308号
学位授与の日付	平成20年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	情報学研究科通信情報システム専攻
学位論文題目	A Study on Bandwidth Guaranteed Networks for Multimedia Services Integration (マルチメディアサービス統合のための帯域保証ネットワークの研究)
論文調査委員	(主査) 教授 高橋達郎 教授 吉田進 教授 高橋豊

論 文 内 容 の 要 旨

企業ネットワークと広域バスネットワークを対象に、マルチメディア統合技術及びネットワークアーキテクチャに関する研究を行っている。

企業ネットワークに関する研究は、デジタル構内交換機の加入者伝送システム、サービス総合LANである。構内デジタル伝送システムはオフィスのデジタル化に不可欠なネットワーク要素である。第2章において、既存のアナログ構内システムで用いられている2線のメタリックケーブルの活用を前提に、構内系加入者伝送システムの構成法を研究した。伝送システムとして、同期ビットも情報ビットとして使用できる80kbpsピンポン伝送方式を案出し、フレーム構成、同期回路、等価回路などを検討した。実験試作ならびに伝送特性評価により構内デジタル伝送システムの実現の可能性を示した。また、CPU及びデジタル伝送装置を内蔵し、データ転送も併せ持つデジタル電話機の実験試作を行い、構内加入者系のデジタル化の可能性を明確にした。

第3章、第4章、第5章は、LANを基本とするアプローチとしてサービス総合LANの研究開発を行った。対象としたサービス総合LANは、低速のメタリックLANと高速の光LANである。メタリックLANは、ISDN機能とLAN機能とを併せ持ち、4Mbpsのメタリック加入者インタフェースを提供する、スター型のIntegrated Voice & Data LAN (音声データ統合LAN)である。IVDLANに適したアーキテクチャー、アクセス制御方式などを明らかにした。研究開発の成果は、商品化されると共にIEEE802.9 (IVDLAN)にて採用されている。高速光LANは、加入者線として100Mbps光ファイバを用い、大容量画像情報を扱うIntegrated Image, Video, Voice & DATA LAN (I²V²DLAN)である。画像情報が通信可能な、プロトコルアーキテクチャー、アクセス制御方式、リンクレイヤでのEnd-Endのフロー制御方式を明らかにした。また、アクセスノードを収容する400Mbpsのリング型ネットワークのアーキテクチャー・帯域保証方式の研究を行い、周期的な優先制御及び分散制御型の帯域予約方式を案出し、パケット通信に対する帯域保証機能を実現した。

第6章と第7章は、広域バスネットワークに関する研究を行っており、3つの技術内容から成る。第1の技術は、Synchronous Digital Hierarchy (SDH) 伝送上に、バイト多重型の固定長のラベルフレームを定義し、中継ノードでの転送遅延時間を低減する方式の案出である。第2の技術は、Ethernetを広域展開する際に障害時の復旧制御が不十分という課題を解決するために、VLANタグを用い、ネットワークをリング構造の仮想バスネットワークで構成し、Resilient Packet Ring機能を実現するVLAN制御方式の案出である。第3の技術は、Post-NGN (次世代ネットワーク)を指向した帯域オンデマンドサービス向けのラベルバスネットワークである。帯域固定の粒状バスのコンセプトを案出し、帯域オンデマンドセッションに対する帯域及び経路の割当てを分散環境で高速かつ効率的に提供でき、従来技術では課題であった、中継ノードでの処理負荷を大幅に低減することが可能となる。

論文審査の結果の要旨

本論文は、企業ネットワークと広域パケットネットワークを対象に、マルチメディア統合技術及びネットワークアーキテクチャに関する研究をとりまとめたものであり、主な研究成果は以下の通りである。

- (1) 構内系加入者伝送システムの構成法を研究した。フレーム構成、同期回路、等価回路などを検討し、実験試作ならびに伝送特性評価により構内デジタル伝送システムの実現の可能性を示した。また、CPU及びデジタル伝送装置を内蔵し、データ転送も併せ持つデジタル電話機の実験試作を行い、構内加入者系のデジタル化の可能性を明確にした。
- (2) 低速のメタリックLANと高速の光LANを組み合わせたサービス総合LAN (IVDLAN) の研究開発を行った。メタリックLANは、ISDN機能とLAN機能とを併せ持ち、4Mbpsのメタリック加入者インターフェースを提供する。IVDLANに適したアーキテクチャー、アクセス制御方式、プロトコルアーキテクチャー、フロー制御方式を明らかにした。また、アクセスノードを収容する400Mbpsのリング型ネットワークのアーキテクチャーと帯域保証方式の研究を行い、周期的な優先制御及び分散制御型の帯域予約方式を案出し、パケット通信に対する帯域保証機能を実現した。
- (3) 広域パケットネットワークに関して、Resilient Packet Ring機能を実現するVLAN制御方式の案出、Post-NGN (次世代ネットワーク) を指向した帯域オンデマンドサービス向けのラベルパケットネットワークの案出などを行い、従来技術では困難であった、中継ノードでの処理負荷の大幅な低減を可能とした。

以上要するに本論文は、既存のアナログ回線を用いたデジタル伝送の実現、マルチメディア統合LANのアーキテクチャーと帯域保証技術、実用性の高いオンデマンド型のラベルパケットネットワークの案出などを行ったものであり、学術上、実際上寄与するところが少なくない。技術の一部は国際標準として採用されているほか、商品化され実用にも供されている。よって、本論文は博士 (情報学) の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成20年2月28日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。