The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	A Study on Quality of Service Control for Mobile Multimedia Networks
Author(s)	高木, 康志
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44838
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【175】

氏　　名	高　木　康　志（たかぎ　やすし）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　１８８５３　号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学　位　論　文　名	A Study on Quality of Service Control for Mobile Multimedia Networks （モバイルマルチメディア網におけるサービス品質制御に関する研究）
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　下條　真司 （副査） 教　授　西尾章治郎　　教　授　岸野　文郎　　教　授　藤原　　融 教　授　薦田　憲久

論　文　内　容　の　要　旨

近年、いつでも、どこでも、あらゆるものが通信可能なユビキタス通信の実現を目指して、第３世代移動通信（3G モバイル）技術や無線 LAN 技術を活用したモバイルマルチメディアサービスの展開が期待されている。本サービスの実現にあたっては、マルチメディアを一元的に取り扱える IP や ATM といった高速パケット転送技術に加え、特定のアクセス技術に依存しないユニバーサルな IP レベルでのモビリティ技術の確立が重要視されている。

本論文では、様々なサービス品質（QoS）要求をもつマルチメディアを転送可能なモバイル網の経済的な実現を目指し、通信品質と網リソースの利用効率に大きな影響を及ぼすパケット転送時の QoS 制御技術の確立を目的とした。具体的には、１）各メディアの QoS 条件（転送遅延、パケット廃棄率）を満足した上でパケット多重度の向上をねらうマルチクラス QoS 制御技術、２）移動時のパケット転送遅延や網リソースの冗長な消費を抑制する経路最適化技術、３）アクセス網における上記の QoS クラス制御や経路選択制御技術について論じた。

本論文は、６章より構成され、その内容は以下の通りである。まず、第１章序論では、様々なアクセス手段を自由に選択可能なモバイルマルチメディア網の概要と本研究の目的である QoS 制御の重要性を述べた。第２章においては、3G モバイル網の基盤技術である ATM 網を対象に、マルチ QoS クラスを独立にキューイングすることで、パケット転送効率を向上させる制御方式を示した。ここでは、メディア毎に異なる QoS 条件を満足した上での、パケット転送効率の向上度を評価し、制御方式の有効性と適用領域を明確にした。さらに、トラヒック比率に応じて各クラス別キューへの割当帯域を動的に変更することで制御効果の最大化が図れる等、ネットワークの設計・運用指針を提案した。

第３章においては、3G モバイル網のみならず、無線 LAN を含めたさらに広範囲のモビリティサービスを実現すべく、モバイル IP 技術を用いた異種アクセス網間のシームレスな移動を実現する統合サービス網アーキテクチャを提案した。しかしながら、従来モバイル IP 技術には、一般的にパケット転送経路長が増大するという問題があり、解決が望まれていた。本論文では、問題を解決する新たな経路最適化方式として Mobile IP Border Gateway（MBG）方式を提案し、経路長やノードの処理負荷の評価によりその有効性を示した。

第４章においては、さらに通信端末の形態の多様化や数の増大が予想されるユビキタス時代に向けては、モバイル IPv6 やネットワーク単位の移動が可能なネットワークモビリティ技術が有望であることを述べた。しかし、ここでも、

移動ネットワークが階層的に接続される場合には、従来方式では解決不可能な経路長増大問題が発生する。そこで、本論文では、階層化状態の移動ネットワークにおいても経路最適化が可能な新たな移動管理方式を提案し、その有効性を示した。

第5章においては、無線LANやFTTHを活用したIPv6時代に向けた高速広帯域モバイルアクセス網の構成方式を提案した。提案方式では、Extensible Authentication Protocol（EAP）を用いたアクセス認証時に、複数のサービス網やQoSクラス毎に用意されたVLANをダイナミックに割当てることで、最適経路やQoSクラスのセキュアな選択を実現可能とした。

最後に、第6章において本論文の成果を要約すると共に、今後の研究課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文は、様々なサービス品質（QoS）要求をもつマルチメディアサービスを転送可能なモバイル網の経済的な実現を目指した、通信品質と網リソースの利用効率に大きな影響を及ぼすパケット転送時のQoS制御技術に関する研究成果をまとめたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1)様々なメディア情報のサービス品質条件を満足しつつ、回線へのパケット多重化効率を最大化するマルチクラスQoS制御方式を提案すると共に、QoSクラスの規定方法と統計多重化効果の関係を定量的に分析し、マルチメディアパケット網の設計、運用上非常に重要な指針を示している。

(2)無線/有線といったアクセス種別を問わないユニバーサルなモビリティサービスを実現するモバイルIP技術において、従来技術におけるパケット転送経路長の増大問題を解決する新たな経路最適化方式を提案し、経路長やノードの処理負荷削減効果の評価結果を示すことでその有効性を明らかにしている。

(3)モバイルIPの拡張技術として今後の展開が期待されているネットワークモビリティ技術において課題となる新たな経路長の増大問題を解決する経路最適化方式についても提案を行っており、効果を定量的に示すことでその有効性を明確にしている。

(4)マルチクラスQoS制御や接続先ネットワークのダイナミックな選択を可能とするモバイル広帯域アクセスネットワークアーキテクチャを考案し、試作システムによりその実現性を示している。本方式は、従来技術に比べ経済性と接続の高速性の点で優れており、今後の新しいアクセスネットワーク構成技術として大いに期待できるものである。

以上のように、本論文は今後のユビキタス時代を支えるモバイルマルチメディア網において重要なサービス品質制御技術に関して多くの有用な研究硬果をあげており、マルチメディア工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。