



Title	サービス品質特性を考慮した無線ATMエントランスネットワーク構成に関する研究
Author(s)	西, 正博
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3155444">https://doi.org/10.11501/3155444</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名	にし 西	まさ 正	ひろ 博
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)		
学位記番号	第 1 4 6 9 2 号		
学位授与年月日	平成11年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科通信工学専攻		
学位論文名	サービス品質特性を考慮した無線ATM エントランスネットワーク構成に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 小牧 省三		
	(副査) 教授 元田 浩 教授 森永 規彦 教授 前田 肇 教授 池田 博昌 教授 塩澤 俊之 助教授 山本 幹		

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、無線 ATM エントランスネットワークに対しサービス品質特性を考慮したネットワーク構成に関する研究を行い成果をまとめたものであり、以下の6章から構成されている。

第1章は序論であり、本論文における関連分野について述べ、本研究の背景と目的を明らかにしている。

第2章では、無線 ATM 実現への要求条件を述べ、次に無線 ATM 伝送の実現方法を分類している。また、無線伝送路を用いた ATM エントランスネットワークの必要性について論じると共に、多値数を変化させることによって伝送路容量を変化できる多値数可変無線伝送方式が、ATM エントランスネットワークの高品質化に対し必要な無線通信技術であることを述べている。

第3章では、無線エントランスリンクを空間分割多重したスター型無線 ATM エントランスネットワークにおける最適なゾーン構成について論じ、サービスが要求する QoS とゾーン構成の関係について評価し、要求 QoS を満足する最適なゾーン構成が存在することを明らかにすると共に、疎通トラヒック量を最大にすることができる最適ゾーン構成について考察を行っている。さらに、多値数可変無線伝送方式を適用した場合の収容トラヒック量の改善効果を理論的に明らかにしている。

第4章では、無線 ATM エントランスリンク間の干渉電力を削減することを目的として、電力多値数可変無線伝送方式を提案している。まず、提案方式の原理と送信電力制御及び伝送路容量制御法について述べ、理論解析により、従来の電力制御を適用しない多値数可変無線伝送方式と比較し、提案方式が平均送信電力を削減でき、干渉電力影響下でセル廃棄率特性が改善されることを明らかにしている。

第5章では、敷設に時間のかかる光ファイバを用いずに、既存のペア線伝送路と無線伝送路を併用して構築した有線無線併用 ATM エントランスネットワークに対し、予測の難しい ATM トラヒック変動を吸収するために、各バーチャルパス容量をトラヒック量に応じて最適に配分するバーチャルパス容量制御技術と、多値数可変無線伝送方式を組み合わせたバーチャルパス可変容量無線伝送方式を適用し、併用網におけるバーチャルパス容量制御方式を新たに検討している。理論解析により、本提案ネットワークの呼損率の特性やトラヒック予測誤差許容度の改善効果を明らかにしている。

第6章は結論であり、本研究で得られた成果を総括している。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、現在、急速に進展しているコンピュータ通信をワイアレス環境で実現することを目指して研究が進められている高速マルチメディア移動通信に対し、無線 ATM を適用し、高速かつ逼迫する周波数の効率的な利用を目的とし、ネットワーク構成をいかにするべきかを検討し、最適構成法を明らかにしたものである。とくに、今後、進展するマイクロセル化に対し増大する無線基地局設備と ATM 交換局の間を無線伝送路によってつなぎ、簡易に広域ネットワークを構築可能にしている。本論文により得られた主な成果は次の通りである。

- (1) 無線エントランスリンクを空間分割多重したスター型無線 ATM エントランスネットワークにおける最適なゾーン構成について検討を行い、サービスが要求する伝送遅延、呼損率等の各種品質と ATM 伝送路における重要なパラメータである総合サービス品質 (QoS) の関係を定義し、QoS とゾーン構成の関係を定量的に解析し、要求 QoS を満足する最適なゾーン構成が存在することを明らかにしている。
- (2) 無線 ATM エントランスリンク間の干渉電力を削減することを目的として、変調多値数のみの適応可変のみでなく、同時に送信電力を適応的に可変にする電力多値数可変無線伝送方式を提案し、提案方式の原理と送信電力制御及び伝送路容量制御方法を具体的に示し、従来の電力制御を適用しない多値数可変無線伝送方式と比較して提案方式が平均送信電力を削減でき、干渉電力環境下においてセル廃棄率特性を改善可能であることを明らかにしている。
- (3) 既存のペア線を使用した固定伝送容量を有する有線伝送路を用い、ATM 伝送を行う場合、トラヒックの変動のピークに対する伝送容量不足を補うために無線伝送路を併用した有線無線併用 ATM エントランスネットワークを構築し、バーチャルパス容量をトラヒック量に応じて最適に配分する有線無線併用バーチャルパス可変容量制御方式を新たに検討している。理論解析により、本提案ネットワークの呼損率の特性やトラヒック予測誤差許容度の改善効果を明らかにし、無線伝送路の併用により大幅なセル疎通率の改善効果を得ることができるとを明らかにしている。

以上のように本論文は、種々のサービス品質を ATM 伝送で重要な概念である QoS に統合する新しい手法を新しく構築し、変調多値数ならびに送信電力をトラヒック変動に応じて適応的に可変にする伝送方法を新しく提案し、その特性に対し理論解析を加え、QoS 改善効果を具体的に明らかにしている。また、その解析結果を通じて、無線基地局を ATM 交換局に接続するエントランスネットワークの最適構成法が存在することを明らかにすると共に、周波数利用効率の向上、ネットワーク構築の簡易化に関する示唆を与えている。これらの成果は、予測が非常に困難な ATM トラヒックの変動を効率良く吸収可能な無線 ATM 伝送方式の実現に対し、非常に有効であり、映像・音声のみならず各種デジタルデータを統合したマルチメディア移動通信の発展に寄与するところが大きい。以上に示したように本論文で得られた成果は、通信工学の発展に寄与するところが極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。