

Title	広帯域総合通信網における同報トラヒック収容技術に関する研究
Author(s)	戸出, 英樹
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3129179">https://doi.org/10.11501/3129179</a>
DOI	10.11501/3129179
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名	戸 出 英 樹
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 2 7 8 3 号
学位授与年月日	平成 9 年 1 月 16 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	広帯域総合通信網における同報トラヒック収容技術に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 池田 博昌 (副査) 教授 倉菌 貞夫    教授 森永 規彦    教授 小牧 省三 教授 前田 肇        教授 児玉 裕治    教授 長谷川 晃 教授 北橋 忠宏    教授 元田 浩

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、広帯域通信網における同報トラヒック収容技術に関する研究の成果をまとめたものであり、全文は次の 7 章より構成されている。

第 1 章では、広帯域サービス総合通信網の技術課題をあげ、同報サービスの収容に関する研究の現状を紹介し、本論文の目的と位置づけを明確にしている。

第 2 章では、ATM 網に代表される高速パケット交換網に同報トラヒックを収容することが交換機特性に及ぼす影響について述べている。まず、セル廃棄率特性の面から理論解析を行い、その結果に基づいて定量的な評価を行っている。交換機の扱うトラヒックの中に同報セルを多く含めることにより、出回線の負荷変動に対する強靱性が増大することを明らかにしている。

第 3 章では、同報セル収容に対する親和性の高い ATM 交換機アーキテクチャとして、セル交換に伴うヘッダ処理制御を前セルの交換処理中に行う先行制御を特徴とする新たなアーキテクチャの提案について論述している。また、セル交換部の制御動作に制約をもつ場合の性能や入出力バッファ間フロー制御の効果を明らかにしている。

第 4 章では、いくつかの出力回線でバッファを共有する共有出力バッファ型交換機のアーキテクチャを提案している。本アーキテクチャが、出力端子競合ならびに共有出力バッファ溢れに伴うセル廃棄に関する不公平さを回避できる機構を有することを、理論解析ならびに計算機シミュレーションによって明らかにしている。

第 5 章では、任意の同報呼に対し木状の経路を探索する経路選択問題で、特に木状経路の分岐ノードにおける分岐数を地理的に分散させる、すなわちセル複製を実行する交換機を地理的に分散させる 2 つのアルゴリズム (枝付加型アルゴリズムとループ構成型アルゴリズム) を提案している。さらに、両提案アルゴリズムの性能をシミュレーションにより評価し、交換機における分岐数の地理的分散効果を明らかにしている。

第 6 章では、ATM 網を前提とした同報サービスを収容するための経路設定方式について述べている。まず、VP (Virtual Path) 環境の下で同報呼を収容するための VP 使用法を明らかにし、次に VP 環境下で同報トラヒックを効率的に収容するための網構成法を提案している。さらに、コピーノードが限定された VP 環境下での経路選択アルゴリ

ズム (Copy Node Restriction: CNR と Improved CNR) を提案し、他の代表的なアルゴリズムに対する有効性を明らかにしている。

第7章では、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

高度情報社会を支える情報通信ネットワークとして広帯域サービス総合デジタル通信網(B-ISDN)の構築が急速に進展している。そのネットワークで扱うマルチメディアサービスの一環として、同報通信トラヒックに対するニーズが高まっており、そのトラヒックを効率よく収容する技術の開発が重要な位置を占めている。本研究は、B-ISDNのなかでもATM交換網に着目して、同報トラヒックを効率よく疎通させるための新しい技術を提供するもので、システム構成技術ならびに経路選択アルゴリズムに関する新しい方式を提案し、解析によりその有効性を実証している。

その主な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) ATM交換網において同報トラヒックを収容する際に、交換機特性のうちセル廃棄率特性について理論解析により定量的な評価を行い、交換機の扱うトラヒックの中に同報セルを多く含めることにより、出回線の負荷変動に対する強靱性が増大することを明らかにしている。
- (2) 同報セル収容に対する親和性の高いATM交換機アーキテクチャとして、セル交換に伴うヘッダ処理制御を前セルの交換処理中に行う先行制御を特徴とする新たなアーキテクチャを提案している。
- (3) いくつかの出力回線でバッファを共有する共有出力バッファ型交換機のアーキテクチャを提案し、本アーキテクチャが出力端子競合ならびに共有出力バッファ溢れに伴うセル廃棄に関する不公平さを回避できる機構を有することを、理論解析ならびに計算機シミュレーションによって明らかにしている。
- (4) 同報トラヒックを収容するネットワークにおいて、木状の経路によって同報呼を接続するために、木状経路の分岐ノードにおける分岐数を地理的に分散させる、すなわちセル複製を実行する交換機を地理的に分散させる2つのアルゴリズム(枝付加型アルゴリズムとループ構成型アルゴリズム)を提案し、その性能をシミュレーションにより評価し、交換機における分岐数の地理的分散効果を明らかにしている。
- (5) 同報サービスを収容するためのATM網における経路設定方式について、VP(Virtual Path)環境の下で同報呼を収容するためのVP使用法を明らかにし、VP環境下で同報トラヒックを効率的に収容するための網構成法を提案している。さらに、コピーノードが限定されたVP環境下での経路選択アルゴリズム(Copy Node Restriction: CNR と Improved CNR)を提案し、その有効性を他の代表的なアルゴリズムと対比して明らかにしている。

以上のように、本論文は、広帯域通信網、特にATM交換網における同報トラヒック収容技術に関する優れた提案をしており、その技術の有効性についても詳細な検討により明らかにしており、得られた成果の妥当性、有用性は極めて高く評価され、通信工学、ネットワーク工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。