



Title	ATMバックボーンネットワークにおけるバーチャルパス制御技術に関する研究
Author(s)	葉玉, 寿弥
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40893">https://hdl.handle.net/11094/40893</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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

氏 名 <sup>は</sup>葉 <sup>だま</sup>玉 <sup>ひさ</sup>寿 <sup>や</sup>弥

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 3 4 1 8 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 9 年 9 月 30 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 ATM バックボーンネットワークにおけるバーチャルパス制御技術に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)  
教 授 池田 博昌

(副査)  
教 授 森永 規彦 教 授 小牧 省三 教 授 前田 肇  
教 授 児玉 裕治 教 授 元田 浩 教 授 長谷川 晃

## 論 文 内 容 の 要 旨

将来のマルチメディア通信の基盤となる多重化技術として、ATM 技術が開発されてきている。ATM 技術に基づく大規模なバックボーンネットワークを経済的に構築するためには、バーチャルパス (VP) の概念が不可欠である。本論文は、ATM バックボーンネットワークにおいて、故障からの高速な復旧を可能とする VP の経路制御技術、ならびにトラヒック変動に対する柔軟な対応を可能とする VP の容量制御技術、さらに、これらを前提とする VP 網の構成法と経済性に関する研究の成果をまとめたものであり、全文は以下の 7 章から構成されている。

第 1 章の序論では、VP の経路制御技術、容量制御技術についての現状、要求条件と研究課題を述べ、本論文の目的と位置づけを明確にしている。

第 2 章では、VP の適応的な経路制御技術について述べている。適応経路制御に適した網の構成法と VP の管理方法について経路探索時間と故障救済率の観点から考察し、最適な VP 網の構成法を明らかにしている。

第 3 章では、故障からの高速救済を実現する VP 切り替え方式について述べている。多種多様な切り替え方式を分類整理し、切り替えの高速化と予備伝送路容量の最少化の観点から切り替え方式を評価している。その結果として、切り替え計画の事前準備、切り替え計画のノードへの事前配備、および VP のグルーピングが切り替え制御の高速化のために重要であることを明らかにしている。

第 4 章では、VP の容量制御について述べている。VP 容量制御を行う伝送路の容量設計方法を提案し、VP 容量制御による所要伝送路容量の削減効果を示している。さらに、容量制御に必要な制御の負荷を調べるために、容量変更頻度の観点から評価・考察を行い、VP 容量制御が有効となる条件を明らかにしている。

第 5 章では、VP 容量制御を活用した ATM 網に適する VP 網構成として、ダイレクト VP 網の構成を提案している。本構成について、呼処理の低減の程度、伝送路の利用効率、および伝達網の区分分割管理の容易性を評価し、提案方式の有効性を明らかにしている。

第 6 章では、バックボーンネットワークを ATM 技術に基づいて構成することの適否をパス網のコストの面から述べている。VP は自由な容量値をとることができ、大容量の伝送路へ直接多重化することができるため、従来の STM

技術に基づくパス網と比べ装置構成・パス網構成をシンプル化でき、伝達網をより低コストで構成できることを示している。さらに、現実の網モデルを用いた評価により SDH に対する ATM の優位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、結論を述べている。

## 論文審査の結果の要旨

大容量光伝送方式をマルチメディア通信に効率よく適用できるような構成とし、しかも故障発生時に高速に復旧できるようなシステムを構築することが重要である。本研究は、ATM バックボーンネットワークにおいて、故障からの高速な復旧を可能とする VP の経路制御技術、ならびにトラヒック変動に対する柔軟な対応を可能とする VP の容量制御技術について新しい提案をしており、高信頼でしかも経済的な VP 網の構築に大きな寄与をするもので、得られた主な成果は以下の通りである。

- (1) ATM バックボーンネットワークにおける伝送路およびノードの故障、ならびに予測困難なトラヒック変動に対する柔軟な対応を可能とするため、大規模なネットワークを階層的なハイアラキをもつ部分網に分割し、バーチャルパスグループを単位として分割制御する方法が効果的であることを明らかにしている。
- (2) 故障からの高速救済を実現する VP 切り替え方式として、切り替え計画の事前準備、切り替え計画のノードへの事前配備、および VP のグルーピングが重要であることを明らかにしている。さらに、VP の切り替えを行うクロスコネクタ装置自体が切り替えパターンを持ち、制御センタの指示を待つことなく、自立的制御を行う分散制御方式が故障救済の高速化に有効であることも明らかにしている。
- (3) パスに加わるトラヒックの変動に応じてパス容量を適応的に変化させることにより、伝送路の効率的な利用を可能とするバーチャルパスの容量制御技術について、望ましい制御系構成を明らかにしている。さらに、ポアソン過程によるトラヒック変動に対応しようとする、数十秒以下の時間間隔の制御が必要であり、昼夜間トラヒック変動に対処するには120分間隔程度の制御でも有効であることを明らかにしている。
- (4) VP 容量制御を活用した ATM 網に適する VP 網構成として、加入者線交換機間を直結するダイレクト VP 網の構成を提案している。本構成により、中継ノードを経済的に構成することが可能となり、処理の負荷と伝送路利用率との最適バランスを達成できることを明らかにしている。
- (5) バックボーンネットワークを ATM 技術に基づいて VP 網により構築することにより大容量の伝送路へ直接多重化することができるため、従来の STM 技術に基づくパス網に比べ装置構成・パス網構成をシンプル化でき、伝達網を低コスト化できることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、マルチメディア通信に適するバックボーンネットワークを ATM 技術に基づくバーチャルパス網により構築する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は現実のネットワークから得られるデータに基づいて検証されていることから明らかであり、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多い。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。