

Title	Design and Evaluation of Virtual-Path Based ATM Networks
Author(s)	柳, 炳漢
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40250
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	柳 炳 漢
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13223 号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	Design and Evaluation of Virtual - Path Based ATM Networks (バーチャルパスを基本とした ATM 網の設計手法及び評価)
論文審査委員	(主査) 教授 宮原 秀夫 (副査) 教授 西川 清史 教授 萩原 兼一 助教授 村田 正幸

論文内容の要旨

VPを基本としたATM網を設計する際には、網の形状やユーザからのトラヒック発生パターンなどを考慮すると共に、セル廃棄率、呼棄却率の転送品質及び遅延時間などの通信品質を満たしながら網全体の構築コストを最小化する必要がある。与えられたトラヒック量に対して、セル階層と呼階層での転送品質を満たすVP最小帯域を等価帯域の概念を用いて計算する。さらに、提案するアルゴリズムを適用して、各VPの経路を求める。基本的にVPはエンド間で設定を行うことによって網運用を単純化しようとするものであるため、VPを基本とする網は必ずしも効率の良いものになるとは限らない。そこで、本研究ではさらにVPX、VCXの2種類の交換ノードを考慮して効率良い網構築の可能性をも探っていく。

次に、VPを基本としたATM網が構築された場合にも、網の中継リンクやVPが経由するノード上に故障が発生する可能性がある。しかしながら、本研究では、故障が発生する場合にも、ユーザ間の通信を高品質に保ちながら信頼性の高い網を実現するための網構成に関する設計手法を提案し、その評価を行う。ATM網のような高速通信網においては簡単で高速な再ルーティングアルゴリズムが望ましい。そこで、各プライマリVPに対して予めセカンダリーVPを用意する。信頼性の高い網を実現するために全てのプライマリVPとセカンダリーVPはそれぞれ異なる物理パスを経由するように設定する。提案するアルゴリズムでは、網構築コストを考慮し、i) VPの経路を移動する、ii) 一つのVP経路を複数のVP経路に分離する、iii) 複数のVP上のトラヒックを統計多重化して一つのVPに収容する、ことにより網構築コストを最小化する。

最後に、VPを基本としたATM網におけるマルチキャスト通信のためのルーティング方式を検討する。マルチキャスト通信では通話時間内に受信中のノードがサービスを終了したり、ノードが新たにサービスに参加したりすることがある。本研究では、バーチャルパスを基本としたATM網での受信ノードの接続呼数の変化を考慮したマルチキャストルーティング方式を提案し、その性能を評価する。提案したマルチキャストルーティング方式を用いて、与えられた網に対して、送受信ノード間の遅延時間の条件を満たしながら網資源を効率的に利用できる経路を求める。

論文審査の結果の要旨

本論文は、バーチャルパス（VP）を基本とした ATM 網において、セル廃棄率、遅延時間、あるいは、呼損率などの通信品質を満たしながら、網全体の構築コストを最小化する網設計方式を提案し、さらに、網で故障が発生した場合にも、ユーザ間の通信を保証できる信頼性の高い網構成に関する設計手法の提案、評価を行っている。また、バーチャルパスを基本としたマルチキャスト通信においてアプリケーションを意識した新たなルーティング方式を提案し、その効果を明らかにしている。

まず、網構築の総コストを抑える VP 構成手法を提案し、その評価を行っている。与えられたトラフィック量に対して、セル階層と呼階層での転送品質を満たすような VP 最小帯域を等価帯域の概念を用いて導出し、その結果に基づいて各 VP の経路を求める手法を提案し、いくつかのネットワークに適用することにより、その有効性を明らかにしている。提案アルゴリズムにおいては VPX、VCX の 2 種類の交換ノードを考慮することによって、より効率の良い網構築を可能にしている。

次に、VP を基本とした ATM 網における故障の可能性を考慮した、高品質かつ信頼性の高い網を実現するための網設計手法を提案し、その評価を行っている。提案しているアルゴリズムは、VP 経路の変更、VP 経路の分離、および複数の VP 上のトラフィックを統計多重化して一つの VP に収容することにより、網構築コストを最小化するものである。提案アルゴリズムをネットワークモデルに適用することによって、信頼性向上のためのコストを最小限に抑えられることを明らかにしている。

最後に、マルチキャストコネクションにおいてユーザが接続を終了したり、ユーザが新たに接続に参加したりするアプリケーションを考慮したマルチキャストルーティング方式を提案している。評価の結果、接続形態の変化に応じてパラメータを定めることにより、提案方式が網資源を有効に活用できることを示している。

以上のように、本論文はマルチメディア通信を行うための高速通信網において網構築の総コストを抑える VP 構成手法、また、信頼性の高い網の構成に関する設計手法を提案し、さらに、マルチキャスト通信のためのルーティング方式を提案し、それらの方式が非常に有効であることを示しており、今後のマルチメディア高速通信網の実現に大いに寄与するものと考えられる。よって博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。