Osaka University Knowledge Archive

Title	SWITCHING ARCHITECTURES IN OPTICAL ATM NETWORKS
Author(s)	崔, 永福
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39768
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【27】

氏　　名	崔（ちえ）　永（よん）　福（ぼく）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　12486　号
学位授与年月日	平成8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	SWITCHING ARCHITECTURES IN OPTICAL ATM NETWORKS （光ATMネットワークにおける交換方式に関する研究）
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　池田　博昌 教　授　長谷川　晃　　教　授　倉薗　貞夫　　教　授　森永　規彦 教　授　前田　肇　　教　授　北橋　忠宏

論文内容の要旨

本論文は，光ATMネットワークにおける交換方式に関する研究の成果をまとめたものであり，全文は次の5章より構成されている。

第1章では，光ATMスイッチング技術について概説し，本研究の位置付けを述べている。

第2章では，光ATMスイッチにおける電気制御系による交換速度の制限を改善する方法について述べている。大容量の交換システムの実現を目標に研究が進められている光ATMスイッチでは，電気信号で処理する制御系が交換速度の制限要因となっている。本研究では，光ATM交換において上記の問題を解決するために複数のセルをまとめて伝送するマルチセル伝送方式を提案している。また，マルチセル化遅延時間を短縮するためにバーチャルパスセットの概念を導入した全光ATMバックボーンネットワークの構成を示している。さらに，シミュレーションにより提案方式の性能評価を行い，その有効性を明らかにしている。

第3章では，波長多重型光セルバッファを用いた光ATMスイッチについて述べている。光スイッチング素子の発展と交換システムの大容量化の必要性から光ATMスイッチが注目されているが，大容量の光セルバッファの構成が重要な課題となっている。本研究では，現状で構成可能である光スイッチとファイバ遅延線を組み合わせた光バッファを波長多重型セルメモリとして用いた光ATMスイッチを提案している。提案しているATMスイッチでは，波長多重されていない入出力回線を交換接続するために，各出回線に対して，それぞれ異なった波長を内部的に割り当て，可変波長変換器を用いて入回線に到着した光セルの波長を目的出回線に応じた波長に変換して，全入力回線からの光セルを1つの波長多重バッファに入力することによってセル交換を行っている。提案スイッチの特徴として，スイッチ内部のセルのルーチング情報として波長を利用することによって構造が簡単となり，1つの波長多重セルバッファをスイッチ全体で共有して出力バッファとして用いているため，バッファハードウェア量が大幅に節約できることを示している。

第4章では，波長多重光ATMネットワークにおいて，大容量構成が可能であり，実現性の優れた光ATMスイッチ構造について述べている。波長多重光ATMネットワークにおいては，単一光ファイバ物理リンク上に同一目的地への複数の波長リンクが存在し，それにより，大容量の情報伝送が可能である。このような環境に有効である2段構成の光ATMスイッチを提案している。初段はセルを目的出力リンクへの交換動作を行う空間スイッチで構成しており，次段は出力リンク毎に設置されセルの波長を呼設定時に決められた波長に変換して送出する波長スイッチで構成

している。提案スイッチの入力セルの速度を10Gbit／s，波長多重数を32，入出力端子数を32とするスループットが10.24Tbit／sの大容量スイッチを構成することが可能となり，また，その有効性をシミュレーションにより明らかにしている。

第5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ィジタル通信網（B－ISDN）の構築が強く望まれている。そのネットワークでは光ファイバ伝送方式の進歩をとり入れた光ATM ネットワークが重要な位置を占めるようになる。本研究は，光ATMネットワークにおける交換方式について新しい技術を提供するもので，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)光ATM スイッチにおいて，電気信号で処理する制御系が交換速度の制限要因となっていることを明らかにし，この問題を解決するために複数のセルをまとめて伝送するマルチセル伝送方式を提案している。さらに，マルチセル化遅延時間を短縮するためにバーチャルパスセットの概念を導入した全光ATM バックボーンネットワークの構成を提案するとともに，シミュレーションによりその有効性を明らかにしている。

(2)光ATM スイッチの構成技術について，現状で構成可能である光スイッチとファイバ遅延線を組み合わせた光バッファを波長多重型セルメモリとして用いた光ATM スイッチを提案している。そして，このスイッチの特徴として，スイッチ内部のセルのルーチング情報として波長を利用することによって構造が簡単となり，1つの波長多重セルバッファをスイッチ全体で共有して出力バッファとして用いているため，バッファハードウェア量が大幅に節約できることを示している。

(3)波長多重光ATM ネットワークにおいて，大容量構成が可能であり，実現性の優れた光ATM スイッチ構造について論じ，2段構成の光ATM スイッチが望ましいことを提案している。初段はセルを目的出力リンクへの交換動作を行う空間スイッチで構成しており，次段は出力リンク毎に設置されセルの波長を呼設定時に決められた波長に変換して送出する波長スイッチで構成している。一例として，スループットが10Tbit／s の大容量スイッチが構成可能であることをシミュレーションによる性能評価も含めて明らかにしている。

以上のように，本論文は将来の高速マルチメディア通信を効率よく行うことのできる光ATM ネットワークにおける交換方式について，新しい方式提案ならびにその評価を行い，新しいネットワーク構築に向けての基礎的知見を与えており，通信工学ならびに通信網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。