

論文審査の結果の要旨

氏名 橋口 知弘

本論文は「光バーストスイッチネットワークにおける波長選択方式に関する研究」と題し、増え続ける通信トラフィックを滞りなく転送するために、光バーストスイッチネットワーク技術が今後重要になると予想し、膨大なリンク波長数を有する光バーストスイッチネットワークにおける、効率的な資源利用を実現するための、波長選択方式を提案し、論じている。本論文で示された手法は、光バッファ、波長変換器など高度な光デバイスを必要としない点と、波長選択方式によってバーストの衝突率低減、およびサービスクラス提供を実現する点が、従来のバースト制御手法と大きく異なっている。本論文は全6章からなり、光バーストスイッチネットワークの構成、リンク波長数が大きい場合の波長選択問題、自律分散型波長選択方式、および実デバイスによる光バーストスイッチネットワークテストベッドなどについて包括的に論じている。

第1章は序論であり、インターネットの普及と通信トラフィックの増加、光ネットワークへのニーズ、光バーストスイッチングの概要などについて簡単に触れ、本論文の背景と各章の目的について述べている。

第2章では、現行のインターネットにおける問題点を挙げ、インターネットの発展形として提唱された光インターネットの概念を紹介し、光インターネットを実現する技術として期待されている光バーストスイッチングについて述べている。光バーストスイッチングは情報処理の必要な制御信号を必要に応じて電気領域で処理し、ペイロードは光領域のまま伝送することにより、電気と光の利点を生かしたネットワーク構築が可能となる。次に、経路予約方式として双方向予約方式と一方向予約方式それぞれを用いた光バーストスイッチネットワークについて示している。最後に、現行の波長選択方式、および波長優先度を用いた波長選択方式である PWA について述べている。

第3章では、双方向予約を用いた光バーストスイッチネットワークにおける波長選択方式として、波長優先度を用いた方式を示している。双方向予約における経路予約方式は、フォワード型とバックワード型に大別される。本論文では、両方式に PWA 手法を適用した波長選択方式を提案している。本方式では、ネットワーク内の送受信ノードペアごとに波長優先度を保持する。各ノードは、保持する波長優先度情報を過去の送信履歴に基づいて学習し、ネットワーク内での波長の棲み分けが可能である。本方式によって、経路予約の成功率向上を図っている。

第4章では、一方向予約方式を用いた光バーストスイッチネットワークにおいて、波長選択方式によってサービスクラス提供を実現する CWA 手法を示している。CWA 手法は、PWA における波長選択時の割当可能波長数を差別化することでサービスクラス提供を図る方式である。さらには、CWA の補完手法として、中継ノードにおけるバーストブロッキング確率の差別化を目的とした enforced switching も

示している。Enforced switching では、中継ノードにおいて優先度の高いパーストが低優先度のパーストにブロックされそうな場合、高優先度のパーストへ優先的にスイッチ資源を割当てる。CWA と enforced switching を組み合わせることで、パーストブロッキング確率、スループット、及びパースト伝送遅延に対するサービスクラスの提供を図っている。

第5章では、実デバイスを用いて構築した光パーストスイッチネットワークテストベッドの詳細を示している。本テストベッドにおいては、一方向予約方式による光パーストスイッチングを実現している。テストベッドは電気信号からパーストを生成し、送受信、およびパースト転送を行うエッジノードと、パーストの転送のみを行うコアノードから構成される。本テストベッドによって、高速な経路予約、切替、解放を行う一方向予約方式の光パーストスイッチネットワークが実現されている。最後にパースト伝送実験も行い、光スイッチによってパーストが高速に経路制御されていることを確認している。

第6章は論文全体を総括しており、本論文の成果をまとめるとともに、光パーストスイッチネットワーク実現へ向けて残された課題、および今後の研究の方向性について述べている。

以上、これを要するに、本論文は、光パーストスイッチネットワークにおいて、高度な光処理を必要とせずパーストの波長選択問題を解決する新しい方式を提案し、シミュレーションなどを介して有効性を実証したものであり、情報通信工学上寄与するところが少なくない。

したがって、博士（科学）の学位を授与できると認める。