

## [別紙 2]

### 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 漆谷 重雄

本論文は「超高速大容量セルフルーティングスイッチの研究」と題し、増大するインターネット系トラフィックを経済的かつスケラブルに処理する通信ネットワークの中核となる装置の構成手法を論じたもので、六章で構成されている。

第1章は「序論」であり、インターネット系サービスを実現する装置である ATM (Asynchronous Transfer Mode) システムや高速 IP ルータがテラビットを処理することが求められ、この実現のためには従来のアーキテクチャでは困難であることを示すことで本論文の目的を明らかにしている。

第2章は「再ルーティング型セルフルーティングスイッチの提案と特性評価」と題し、本論文全体に亘って基本となる新たなセルフルーティングスイッチアーキテクチャである「再ルーティング型セルフルーティングスイッチ」を提案し、本スイッチにおけるセルの競合回避制御が再ルーティングにより実現される機能的特長、各スイッチ段にバッファを配置することによるスループットの向上、カットスルーならびにタイムスタンプによる順序保証等を明らかにした後に特性解析を行い、シミュレーションによる評価により規模にスケラブルな特性を明らかにしている。

第3章は「マルチキャストアルゴリズムの提案と特性評価」と題し、再ルーティング型セルフルーティングスイッチをマルチキャストスイッチに拡張する手法を提案し、コピーとルーティングを同一のハードウェアで実現し制御するアルゴリズムを適用することでハードウェア量の増大を防ぎ、順序逆転とスループットの制約を無くすことが可能であることを示し、特性解析とシミュレーション評価により、ユニキャストと比較してスイッチ段数を若干するだけでマルチキャストスイッチを実現できることを明らかにしている。

第4章は「LSI 化のためのリンク配線アルゴリズムと LSI 動作特性」と題し、再ルーティング型セルフルーティングスイッチを LSI 化するとき、基本ユニットを繰返し利用するために必要となる配線アルゴリズムを提示し、基本ユニットの LSI 化により任意規模のスイッチを実現できることを証明したのち、LSI を試作し、マルチキャスト、競合回避制御ならびにタイムスタンプ制御を含む全ての機能の動作を確認し、更に  $8 \times 8$  スイッチにおいて 40Gbit/s のスループットを実現することで、テラビットスイッチを実現する見通しを示している。

第5章は「フリースペースフォトニックスイッチへの展開」と題し、再ルーティング型セルフルーティングスイッチの今後の拡張方策を論じ、光スイッチ素子として  $2 \times 2$  スイ

ッチを想定したとき、スイッチアーキテクチャの変形と制御アルゴリズムの変更により本論文の議論が有効に活用できることを論じ、液晶偏光制御素子と方解石複屈折板による構成例を提示することで実現性を示している。

第6章は「結論」である。

以上、本論文は超高速ネットワークサービスを実現するための中核的装置である超高速ルータ等に適用するスイッチ構成を論じ、従来の問題を解決するために超高速再ルーティング型セルフルーティングスイッチを提案し、高スループット、低損失、順序逆転の回避、マルチキャストへの拡張など技術課題の解決方策を解析と具体的実現を通して明らかにすることで、現在のインターネットサービスの超高速化のみならずフォトニックネットワークの実現にも適用できる汎用性を示したものであって、通信工学の発展に寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。