

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 徐 蘇鋼

本論文は *Studies on the Network Control and Logical Topology Design in WDM Optical Networks*(WDM 光ネットワークにおけるネットワーク制御と論理トポロジーの設計に関する研究) と題し、全7章よりなる。

第1章は Introduction であり本論文の課題と研究背景、即ち光ファイバを用いた高速広帯域通信網の必要性、ノード構成に必要となる光部品、WDM 技術の現状と将来について述べている。

第2章は *Survey on the Routing and Wavelength Assignment method* と題し、バックボーンネットワークに対する既存のルーティング手法及び波長割当ての手法を、静的/動的割当て、波長変換の有無、ファイバの本数などの観点から分類・概観すると共にこれらの問題点を明確化し、本研究の位置付けについて整理している。

第3章は *Static Routing and Wavelength Assignment* と題し、静的なルーティングの元での固定的な波長割当て問題を取り扱っている。特に規則的なトポロジーをもつネットワークにおける波長割当て問題に対して検討を行い、グリッド型トポロジーやシャッフルネット型トポロジーに対して、その対象性を利用した高速な波長割当て手法を提案すると共に、ネットワーク規模が大きい場合にもスケーラビリティが確保出来ることを明らかにすることにより、提案手法の有効性を示している。

第4章は *Dynamic Routing and Wavelength Assignment* と題し、動的なルーティングの元での動的な波長割当て問題を取り扱っている。ここでは全波長のうちある割合を留保しておく手法と、最も利用率の高いリンクを出来る限り迂回する手法を組み合わせたルーティング手法を提案している。また、提案手法のトラヒックシミュレーションによる評価を行い、最短経路を常に優先する従来手法に比べて、スループットを向上させる余地があることを示すことにより、提案制御手法の有効性を明らかにしている。更に、波長留保の割合と迂回制御を行う割合を規定するパラメータの推奨値について具体的な例を示すと共に、定性的な検討を行っている。

第5章は *New Model of Logical Topology Design Problem* と題し、論理的ネットワークトポロジーの最適化問題の厳密解法の検討を行っている。従来、この問題は *Mixed Integer Linear Programming(MILP)* の形で定式化することで最適化が行われてきたがリンク輻輳しか取り扱えない欠点があった。ここではトラヒックの増加に伴うノードでの処理時間の増加をも考慮した形式での MILP への定式化を行い、より現実的な制約の元での論理トポロジーの最適化が理論的に可能であることを示した。

第6章は *The heuristic method of Logical Topology design in WDM Optical Network* と題し、論理的ネットワークトポロジーの最適化問題の近似解法の検討を行っている。第5章で検討した MILP は NP 完全問題であるため大規模のネットワークに対して適用することは困難である。ここでは既存の近似解法を概観すると共に、これを改良した *Minimum average logical hop method (MALH)* 等のいくつかの手法を提案し、これら近似解法の比較検討を行うと共にその適用領域について論じている。

第7章は「結論」であり、本研究で得られた成果をまとめると共に、今後の展望に言及している。

以上これを要するに、本論文は光ファイバを用いた高速広帯域通信網における静的な光パスの設定方法、ルーティング手法、最適論理的トポロジーの導出方法を提案すると共に、その有効性を示したものであって、電子情報工学、特に通信工学に貢献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。