

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11484 号
------	---------------

氏 名 門畑 顕博

論 文 題 目

Reconfigurable Multi-layer and Multi-granular Photonic
Transport Network Design
(再配置可能な多階層・多粒度の光トランスポートネットワーク設計
の研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	佐藤 健一
委員	名古屋大学	教授	片山 正昭
委員	名古屋大学	准教授	長谷川 浩
委員	電気通信大学	教授	大木 英司

論文審査の結果の要旨

門畑頭博君提出の論文「Reconfigurable Multi-layer and Multi-granular Photonic Transport Network Design (再配置可能な多階層・多粒度の光トランスポートネットワーク設計の研究)」はコア・メトロネットワークにおいて、マルチレイヤパス再配置技術を確立するための以下4つの研究課題：1. 波長パスの設計・再配置、2. サブスパスの再グルーミング（再配置）、3. 移設手順数の削減、4. 様々な信頼性クラスが混在したネットワークにおける再配置の高収容効率性とサービス断リスクのトレードオフを考慮した設計・再配置、に関する研究を行い解決策を提案し、様々な評価により提案方式の有効性を示している。各章の概要は以下の通りである。

第1章では将来的なトラフィック予測とトランスポートネットワークにおける伝送技術及び近年の標準プロトコルを含むパスレイヤ技術の歴史的な進展を述べたのち、研究目的と上記4つの課題の概要について説明している。

第2章では、トランスポートネットワークにおける標準プロトコルの概要、並びに研究課題の関連技術について示している。

第3章では、波長レイヤにおける波長連続制約による収容効率の悪化を抑制するための事前設計・再配置方式を提案している。提案方式が従来のパス設定要求のたびに設計を行う方式と比較して有効であることを定量的に示している。

第4章では、再配置問題に対して以下3つのフェーズ：①再配置実行のタイミング、②再配置設計、③再配置前から後へ移設する手順、を考慮した波長パス再配置方式を提案している。提案アルゴリズムは、①波長チャンネル毎の波長収容率に応じて適応的に再配置元・再配置先を選択し、②波長収容率が小さい波長チャンネル内の波長パスから順番に波長収容率が大のチャンネルへ移設する、という2つの特徴をもつ。本提案方式並びに再配置アルゴリズムが従来のアルゴリズムと比較し、使用ファイバ数を削減しつつ、移設手順数も削減可能であることを示している。

第5章では、波長パス及びサブスパスの再配置方式を提案している。まず、サブスパスに対して設備コストを最小化するための再グルーミングを行った後に、波長のフラグメントを最小化する波長デフラグを行う2段階のILPベースを用いた設計方式を提案している。また、サブスパスに対して発見的アルゴリズムを提案し、第4章で提案した波長パス再配置アルゴリズムを実行する適応的な再配置方式を提案している。これらの提案方式を用いることにより、サブスパスの再グルーミングを行うことで大幅な設備コスト削減が可能であること、また波長デフラグによりファイバ増設も抑えられることを示している。次に、サブスパスに対する提案の発見的アルゴリズムを実行させたのち、第4章で提案した波長パス再配置アルゴリズムを実行することで、設備コスト並びに使用ファイバ数を削減可能であることを示している。

第6章では、様々な信頼性クラスが混在したネットワークにおける設計・再配置方式を検討している。信頼性クラスは予備経路の有無と再配置の有無の組合せから以下の4つのクラス、1. 最高信頼性クラス：予備経路有・再配置無、2. 高信頼性クラス：予備経路有・再配置有、3. 低信頼性クラス：予備経路無・再配置無、4.

最低信頼性クラス：予備経路無・再配置有、を定義している。また、予備経路をもつ場合の再配置方式として、現用と予備経路を混在して再配置を行う方式、現用と予備経路を独立に再配置を行う方式を提案している。さらに、大規模なネットワークにおいても高速に信頼性の尺度を評価できるアルゴリズムを導入している。提案された4つのクラスを考慮することにより、考慮しない場合と比較して信頼性を担保したまま高効率な設計が可能であることが示されている。

第7章では、本博士論文をまとめるとともに研究成果に関する今後の展望を述べる。

以上のように本論文ではサブスパス及び波長パスのマルチレイヤパスに対して、前述の4つの研究課題に取り組み、提案方式の有効性を確認している。本博士論文で確立された再配置方式は、将来的に動的で大容量の次世代の無線方式であるLTE-Advance等が導入されたネットワークにおいて、その有効性が拡大すると考えられ、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である門畑頭博君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。