

## 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	NAZIRUL AFHAM BIN IDRIS (ナズィルル アファム ビン イドリス)
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士（工学） 津田 裕之
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 山中 直明
	副査	慶應義塾大学准教授	博士（工学） 田邊 孝純
	副査	慶應義塾大学専任講師	博士（工学） 久保 亮吾
	副査	University of Bristol 准教授	Ph. D. Zervas, Georgios
(論文審査の要旨)			
<p>学士（工学）、修士（工学） NAZIRUL AFHAM BIN IDRIS (ナズィルル アファム ビン イドリス) 君提出の学位請求論文は、「T- and O-band Optical Communication Networks Based on Arrayed Waveguide Gratings (T及びO帯におけるアレイ導波路回折格子を有する光通信ネットワーク)」と題し、6章から構成されている。</p> <p>従来の光通信ネットワークはC及びL帯（波長範囲：1530-1625 nm、周波数帯域幅：11 THz）を利用しているが、未使用のT帯（波長範囲：1000-1260 nm、周波数帯域幅：62 THz）を、O帯（波長範囲：1260-1360 nm、周波数帯域幅：17 THz）と組み合わせて短距離通信用の周波数資源として利用することが提案されている。この波長帯において、WDM (Wavelength Division Multiplexing) と強度変調方式を用いた近距離大容量光通信の実現が期待されている。</p> <p>このような背景のもとで、WDMのためのキーデバイスである、AWG (Arrayed Waveguide Grating) をT及びO帯に適用するための設計法を検討し、広帯域周回性 AWG 設計法を明らかにしている。また、入出力ポート数を飛躍的に増大させるための AWG 多段接続構成を明らかにしている。これらの新しい設計による AWG を試作し、QD (Quantum Dot) 可変波長光源と QD 光増幅器を組み込んだ実験系を構築し、大規模アクセスネットワークとT及びO帯をカバーするフルメッシュ波長ルータの動作実証を行っている。</p> <p>第1章では研究背景及び先行研究、T帯光通信の概要を述べ、本研究の目的を提示している。</p> <p>第2章では周回性 AWG の動作原理を詳しく述べ、高性能化の手法を提案している。各入出力ポートの透過中心波長（周波数）の波長（周波数）グリッドからのずれが、周回性 AWG の広帯域化を制限することを明らかにしている。また、T帯光導波路構成のための設計パラメータを明らかにしている。</p> <p>第3章では広帯域化に有効な単一の回折次数のみで動作する周回性 AWG の構成法を明らかにしている。チャンネル数 10、チャンネル間隔 6.4 THz の AWG、及び、チャンネル数 38、チャンネル間隔 50 GHz の AWG を試作評価し、提案する広帯域設計の有用性を確認している。</p> <p>第4章では TDM (Time Division Multiplexing) と WDM を組み合わせた、大規模アクセスネットワークを提案している。ネットワークの一部を構成し、波長範囲 1125-1175 nm において、QD 可変波長光源と QD 光増幅器を用いて伝送実験を行いエラーフリー伝送に成功している。</p> <p>第5章では3段接続された AWG を用いたフルメッシュ波長ルータを提案している。チャンネル数 23 の AWG と、チャンネル数 47 の AWG を接続して、1081×1081 フルメッシュ波長ルータの一部を構成している。10 Gbit/s 光信号を用いてエラーフリー伝送を行い、数百 ms の切り替え時間で波長ルーティングを行っている。</p> <p>第6章は本論文の成果をまとめ、今後の課題や将来の展望を述べている。</p> <p>以上要するに、本論文の著者は、T及びO帯を活用する広帯域 AWG の構成法を確立し、それを利用したフルメッシュ波長ルータを提案している。また、デバイス試作と光信号伝送実験により、その有用性を明らかにしている。広帯域 AWG とフルメッシュ波長ルータ構成技術は、未開拓の波長帯を利用する近距離超大容量光ネットワークの構築に、工学上、工業上寄与するところが少なくない。よって本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第2（電気電子工学専修）科目担当者で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		