

Title	高密度波長多重光伝送系における分波器とその応用に関する研究
Author(s)	織田, 一弘
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40317">https://hdl.handle.net/11094/40317</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	お 織 だ かず ひろ 田 一 弘
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 8 6 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 3 月 18 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	高 密 度 波 長 多 重 光 伝 送 系 に お け る 分 波 器 と そ の 応 用 に 関 す る 研 究
論 文 審 査 委 員	(主 査) 教 授 倉 蘭 貞 夫 (副 査) 教 授 森 永 規 彦 教 授 長 谷 川 晃 教 授 池 田 博 昌 教 授 前 田 肇

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、高密度波長多重伝送用平面光導波路形分波器とその応用に関して行った一連の研究成果をまとめたもので、全体を次の6章で構成している。

第1章は序論であり、本研究の背景、目的について述べている。

第2章では、GHzオーダの周波数間隔で多重された信号を分波可能な平面光導波路マツハツェンダ(MZ)形分波器の基本構成について述べ、多段MZ形分波器の構成、挿入損失、クロストーク特性等について述べ、さらに、試作した10GHz間隔-128チャンネル用分波器の諸特性について述べている。

第3章では、MZ形分波器の通過帯域特性を平坦化、広帯域化することを目指したリング付MZ形分波器の構成、原理について述べている。

第4章では、同調範囲を拡大することを目的とした2重リング形分波器について述べている。まず、同調範囲拡大の原理について述べ、次に挿入損失、クロストーク、フィネスの導波路伝搬損失依存性等を明らかにし、試作した2重リング形分波器の諸特性について述べている。

第5章では、MZ形分波器のWDM伝送系への応用例を示し、その有効性について述べている。光源の周波数安定化、チャンネル選択受信機等への応用例を示し、その長期安定性について述べ、次にMZ形可変利得等化器のWDM光増幅多中継伝送系への応用について述べている。最初に622Mb/s×128チャンネル伝送系について述べ、光増幅器の利得偏差、自然放出光雑音ならびにファイバ4光波混合の影響について述べ、分散シフトファイバ480kmの伝送が可能であることを明らかにしている。次に、分散シフトファイバを用いた10Gb/s×10チャンネル伝送系への応用について述べている。ここでは、交互不等チャンネル間隔配置法を併用することにより、4光波混合によるクロストークを抑圧し、総伝送容量100Gb/sのWDM信号が500km伝送可能であることを示している。最後に1.3 $\mu$ m零分散ファイバを用いた10Gb/s×16チャンネル伝送系について述べ、1.3 $\mu$ m零分散ファイバによる4光波混合の抑圧、分散補償ファイバによる波形歪みの補償を併用することにより、総伝送容量160Gb/sWDM信号の1000km伝送が可能であることを示している。

第6章では、本研究で得られた成果を要約している。

## 論文審査の結果の要旨

音声、画像、データなどの情報を統合したマルチメディア通信に対する需要が高まりを続ける中で、将来の情報通信基盤技術として高密度波長多重光通信技術の開発が精力的に進められている。本論文は、平面導波路形分波器とその高密度波長多重光伝送系への応用に関する研究結果をまとめたもので、主要な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 多段マッハツェンダ形分波器の新しい構成法を示し、特性評価を行うとともに、同調機構にCr薄膜ヒータによる熱光学効果を利用した位相制御が有効であることを実験的に確認している。
- (2) リング付マッハツェンダ形分波器の構成と設計法及び諸特性を明らかにするとともに、石英系平面導波路形の5 GHz 間隔、10 GHz 間隔の分波器の試作・実験により、単純なマッハツェンダ形分波器と比較して通過帯域幅が1.7倍に拡大され、遮断特性が急峻な優れた分波特性が得られることを確認している。
- (3) 2重リング形分波器の構成法、設計法を明らかにするとともに、諸特性の評価を行い、試作・実験により単一リング形分波器と比較して同調可能範囲が10倍に拡大できることを明らかにしている。
- (4) 波長分割多重光増幅多中継伝送系に2段マッハツェンダ形可変利得等化器を適用した結果、分散シフトファイバを用いた622 Mb/s×128チャンネル伝送系で、480 kmの伝送が可能であることを実証している。

以上のように、本論文は、高密度波長多重光伝送系用分波器に関して多くの知見を得ており、試作した分波器を実際の伝送系に適用して有効性を確認している。得られた成果は高く評価され、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。