

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	塚田 賢治
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学専任講師	工学博士 二瓶 栄輔
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 小池 康博
		慶應義塾大学教授	工学博士 田中 敏幸
		慶應義塾大学教授	工学博士 朝倉 浩一
(論文審査の要旨) 学士(工学)、修士(工学) 塚田賢治君提出の学位請求論文は「負屈折率分布型ポリマー光ファイバーの作製と特性解析」と題し、8章から構成されている。 凸型の屈折率分布を有するポリマー光ファイバー(GI-POF)は大きなコア径、柔軟性、高耐衝撃性等の利点を有し、屋内における高速光情報伝送媒体として知られている。しかしネットワーク形成には光分岐素子が必須であるが、安価で容易に作製できる光分岐素子は現在のところ実現していない。そこで本論文では導波路中心付近において屈折率が最も低く、周辺部に向かうに従って徐々に屈折率が高くなる負屈折率分布型ポリマー光ファイバー(N-GI-POF)を提案し、これを用いることで、高い伝送帯域を維持しつつ、容易に作製できる光分岐素子について検討している。また N-GI-POF の母材となるプリフォームロッドの作製には、再現性の良い負屈折率分布を与える紫外線アシストフロンタル重合法を用いることを提案している。 第1章は序論であり、本研究の背景および家庭内光ネットワーク実現のための問題点の概要、並びに本研究の目的を述べている。 第2章では、N-GI-POF が有する導波路特性の概要を示し、将来への展望を述べている。 第3章では、N-GI-POF の伝送帯域特性を光線追跡法により予測している。まず光線追跡法の原理を述べ、次に精度向上のための適切な条件設定を行っている。また N-GI-POF においては、導波される全ての光線が全反射を繰り返しながら伝搬されていくため、反射面で生じるグース・ヘンシェンシフトの影響を受けるが、これを勘案しても従来の GI-POF とほぼ同様の伝送帯域が実現できることを述べている。 第4章では、光線追跡法を用いた N-GI-POF の曲げ損失の予測を行っている。初期の入射光線位置を導波路断面に対してランダムとしたモンテ・カルロ法を用いた評価を行った結果、N-GI-POF は従来の GI-POF に対して曲り区間での損失が小さいことを明らかにしている。 第5章では、新規な屈折率分布測定法を提案し、実際に測定装置を作製し精度の評価を行っている。 第6章では、紫外線アシストフロンタル重合法を用いた N-GI-POF の作製原理について述べている。また得られたプリフォームロッドの屈折率分布を測定し、負屈折率分布型であることを明らかにしている。さらに作製された N-GI-POF を用いて光分岐素子を作製し、実際に光分岐が行われることを確認している。 第7章では、N-GI-POF を利用した光分岐素子において、高い分岐率を実現する条件を光線追跡法により明らかにしている。まず複数の複雑な形状の光分岐路をモデル化するために、任意の導波路形状で光線追跡を行うための新規なアルゴリズムを提案し、続いて既知の計算方法と光線位置を比較することで本手法の精度が高いことを明らかにしている。さらに様々な条件下で光分岐率を計算し、各パラメーターが光分岐率に与える影響を明らかにしている。 第8章では、各章で得られた成果をまとめ、本論文の総括がなされている。 以上要するに、本研究は負屈折率分布型ポリマー光ファイバーの光学特性を明らかにするとともに、この光ファイバーを分岐素子に用いることを提案したものであり、光通信ネットワーク分野において、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。			
学識確認結果	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(マテリアルデザイン科学専修)科目担当で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 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。		

〇〇〇には審査担当者氏名、△△△には専修名を記載する。