



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 単一モードおよび2モード光ファイバの伝送特性と接続技術に関する研究   |
| Author(s)    | 加藤, 康之  |
| Citation     | 大阪大学, 1987, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35534">https://hdl.handle.net/11094/35534</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。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                                   |         |         |         |
|---------|-----------------------------------|---------|---------|---------|
| 氏名・(本籍) | か<br>加                            | とう<br>藤 | やす<br>康 | ゆき<br>之 |
| 学位の種類   | 工                                 | 学       | 博       | 士       |
| 学位記番号   | 第                                 | 7525    | 号       |         |
| 学位授与の日付 | 昭                                 | 和       | 62年2月3日 |         |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当                      |         |         |         |
| 学位論文題目  | 単一モードおよび2モード光ファイバの伝送特性と接続技術に関する研究 |         |         |         |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授                        | 倉       | 蘭       | 貞夫      |
|         | 教授                                | 中       | 西       | 義郎      |
|         | 教授                                | 西       | 原       | 浩       |
|         |                                   | 教授      | 手       | 塚       |
|         |                                   |         | 慶       | 一       |
|         |                                   | 教授      | 北       | 橋       |
|         |                                   |         | 忠       | 宏       |

### 論文内容の要旨

本論文は、単一モードおよび2モード光ファイバの伝送特性と接続技術に関する研究の成果をまとめたもので、8章から構成されている。

第1章序論では、光ファイバの伝送媒体としての有用性について述べ、その伝送特性、接続技術に関する研究状況と本研究の目的を述べている。

第2章では、次章以下に述べる光ファイバの構造設計ならびに接続特性の検討に必要な基本伝送特性について概説している。

第3章では、第1高次モードのしゃ断波長の高精度な測定法として、直線偏光法を新らしく考案し、測定したしゃ断波長に対する規格化周波数を2モード伝送における群遅延時間差から求める方法を提案している。さらに、光ファイバ素線からケーブル状態に至る実効的しゃ断波長を実験的に明らかにしている。

第4章では、低損失で特性の安定した単一モード光ファイバ線路を構成するためのパラメータ設計法を示している。伝送特性の決定要因として比屈折率差、伝搬モードのスポットサイズ、実効的しゃ断波長に着目して、光源から受光器までの線路全損失を一定の範囲内とする条件を求め、パラメータの許容範囲を明らかにしている。

第5章では、伝送帯域が極めて広く、かつ、コア径を単一モード光ファイバのほぼ2倍程度に拡大可能な2モード光ファイバについて検討し、特に3層構造の屈折率分布の場合には、2層構造の場合と比較して、ファイバパラメータの許容範囲を大幅に改善できることを示している。

第6章では、単一モード光ファイバを低損失で接続するための最適融着条件として、コア変形と軸ず

な軸合わせ機構を有し、上記の最適条件を実現する接続装置構成法を示している。

第7章では、単一モード光ファイバの融着接続技術をさらに発展させたものとして、コアの軸を自動的に調心する方法、接続損失の高精度な測定方法、最適融着条件の自動設定方法、接続工程の自動化方法を示している。また、偏波保持光ファイバを高効率で接続する方法を提案している。

第8章は結論で、本研究で得られた成果を総括して述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、長距離大容量光通信系に使用される単一モードおよび2モード光ファイバの伝送特性と、システム実用化の鍵となる、ファイバの接続技術に関する一連の研究をまとめたものであって、その成果はすでに基幹伝送路の建設に活用されているが、要約すると次のとおりである。

- (1) 光ファイバ設計の基礎となる素線の第1高次モードしゃ断波長の測定法を確立し、また、光ファイバの被覆工程、ケーブル化工程で生ずるしゃ断波長の変化をパルス伝搬特性から求める手法を開発している。
- (2) 単一モード光ファイバ線路の伝送特性の決定要因として、比屈折率差、スポットサイズおよび実効的しゃ断波長に着目して、線路全損失を一定の範囲内とする条件を求め、特性の安定した線路を構成するためのパラメータ設計法を開発している。
- (3) コア径を単一モードファイバの2倍程度に拡大可能で、伝送帯域の非常に広い2モード光ファイバの最適構成法を確立している。
- (4) 単一モード光ファイバのコア軸を自動的に調心する方法、接続損失の高精度測定法、最適融着条件の自動設定法を考案し、これにより、平均接続時間2.5分、平均接続損失0.04 dBを達成している。

以上のように、本論文は単一モードおよび2モード光ファイバを用いた高度な光通信系を構成するための種々の課題を解決し、光ファイバ通信技術に関する多くの有用な知見を得ているものであって、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。