

氏名(本籍)	ZHANG Yang (中国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	甲第251号
学位授与年月日	平成26年3月20日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻
学位論文題目	SCM-SS Scheme for Optical MIMO Transmission over Multimode Fiber Links マルチモード光ファイバリンクにおける光 MIMO 伝送を 可能にする SCM-SS 技術

論文審査	(主査) 高知工科大学 教授 岩下 克 元高知工科大学 教授 野中 弘二(外) 高知工科大学 教授 橘 昌良 高知工科大学 教授 濱村 昌則 高知工科大学 准教授 山本 真行
------	---

## 審査結果の要旨

### 1.論文の評価

本研究は拡大するインターネットトラフィックに対応するための大容量光ファイバ伝送方式を実現することを目的としている。現在の光ファイバ伝送方式では時分割多重伝送や波長多重伝送を用いて時間および周波数の2つの領域を駆使し、伝送容量の大容量化を図ってきた。しかし、最近の動画コンテンツの利用やスマートフォンの普及により更なる大容量ネットワークが求められている。これに対応するため、新たな多重化方法が求められている。そこで本研究ではマルチモード光ファイバの各々のモードに異なる信号を載せて用いるモード分割多重の研究を進めた。

本研究の目的は構内に張り巡らせている LAN の伝送容量を拡大するもので、現在敷設してある光ファイバ(グレーデッドインデックス型マルチモード光ファイバ)の伝送容量拡大を目的とした変復調方式の提案とその特性を明らかにすることである。

上記の課題を解決するために変調方式としてサブキャリア変調—拡散変調方式(SCM-SS)を提案した。従来、光ファイバ伝送方式で用いられている強度変調—直接検波方式は光ファイバ内で伝搬モード間で干渉した信号を分離できないため、分離が可能な副搬送波を用いるサブキャリア光伝送方式(SCM)を使うことを提案した。さらにこの方式でも信号が混ざり合うと分離できないのでこの分離のために拡散変調を用いて分離する SCM-SS 方式を提案した。混ざり合った信号の分離には携帯電話などの無線通信に使われている MIMO (Multi-Input Multi-Output) 技術を用いる必要があり、この技術を用いて受信側で分離することを提案した。

提案方式の有効性を確認するために光結合系を作成して検証した。送信2チャンネル受信4チャンネルでのマルチモード光ファイバ伝送を確認した。ファイバ長として500m、1km、1.5km、2kmと変更して行った。さらにこれらを光コネクタ接続し実際の使用環境にした確認を行った。この結果を電子情報通信学会の論文に投稿し、掲載された。

さらに4チャンネルの伝送を実現することおよびこれらをまとめて論文として投降する。結果は送信4チャンネルで受信4チャンネルの場合光ファイバの設置状況により可能な場合と不可能な場合があった。し

かし、送信を2チャンネルにすると4本のうちどれかを選ぶとほぼ確実にできることを示した。

これらの検討よりモード分割多重伝送の可能性を示した。今後は、光ファイバカップラ的设计に反映する。

## 2. 審査の経過と結果

- (1) 平成26年1月15日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5名がその審査委員として指名された。
- (2) 平成26年2月12日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 平成26年2月19日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。