

多モード光ファイバのモード分散補償

中島 公亮

要 旨

現在、構内通信の高速化が求められている。しかし、多モード光ファイバは、モード分散により帯域を大きく制限されている。本論文では、サブキャリア変調を用いモード分散補償に関する理論および実験結果を報告する。また、モード分散補償法の適用範囲を明らかにした。

サブキャリア変調を用いることで、基本モードと副モードが重ね合わせの状態になっている。そのため、無線通信にて生じるマルチパスフェージングを補償するトランスバーサルフィルタを用いることにより、基本モードのみを取り除くことが出来る。トランスバーサルフィルタには、副モードの数、遅延時間、振幅比の各パラメータを求める必要がある。各パラメータを求めるために、既知の信号系列のトレーニング系列を用いる。多モード光ファイバにて分散した既知のトレーニング系列と受信器側にて設定していたトレーニング系列にて相互相関によって各パラメータを求めることが可能である。各パラメータをトランスバーサルフィルタに代入し、不要モードを取り除く。

本論文では、分散補償法の適用範囲を判断するために、マッハツェンダ干渉計にて 2 モードに制限を行なった。相互相関より、モード数、遅延時間、振幅比を求めモード分散補償を行なった。実験より、2 モードのみの分散は、分散補償方法にて分散補償が可能であった。

次に実際の多モード光ファイバのモード分散の補償を行なった。相互相関より求められた各パラメータよりモード分散補償を行なった。実験結果より、全体の振幅比合計に対し、副モードの割合が、50%未満であると分散補償可能であった。しかし、副モードが 50%以上である場合、トランスバーサルフィルタではモード補償が不可能であった。

副モードの割合が、50%以上の場合補償を行なえるように判定帰還型等化器にて補償を行なった。

本研究の実験結果は、多モード光ファイバのモード分散補償を行うことが可能であり、構内通信の高速化に役立つと考えられる。

キーワード: 多モード光ファイバ, モード分散補償, サブキャリア変調, トランスバーサルフィルタ