

様式10

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 323 号	氏名	井 下 健 輔
審査委員	主査 陶 山 史 朗 副査 河 田 佳 樹 副査 後 藤 信 夫		

学位論文題目

フォトニックルータにおけるQAM符号化光ラベル識別用光導波路回路に関する研究

審査結果の要旨

本研究は、次世代ネットワークとしての高速・広帯域なフォトニックネットワークにおける直交振幅変調（QAM）光ラベルの全光信号処理による光符号識別に関するものである。QAM符号の中で最も実用性が高い16QAM符号を主として研究対象とした。16QAM符号識別回路として2種類の回路を提案している。

1つ目の回路では、各QAM符号に対して、16の出力ポートにおいて、16QAM符号の信号と基準信号を光導波路回路で干渉を行いQAM符号によって異なった特定の出力ポートから出力電界が零とすることができる。出力光の最大強度は入力符号により異なる。なお、2番目に小さい値は同じ出力となる。すなわち、最小と2番目に小さな強度を区別することで符号識別が可能となる。理論解析により、後処理として20 dB のダイナミックレンジを有する電気あるいは光インバータが必要であることを示した。2つ目の回路では、16の出力ポートにおいて、16QAM符号の信号と基準信号を光導波路回路で干渉を行いQAM符号によって異なった出力ポートからの複数の出力信号を利用し、後処理回路を用いて識別を可能としている。

提案している2種類の回路に対して、動作確認するために、有限差分法を用いたビーム伝搬法によるコンピュータによる数値シミュレーション解析を用いて提案光集積回路を検証し、理論解析と一致した結果を確認している。さらに、光通信システムシミュレーションソフト Optisystem を用いてビット誤り率（BER）と光信号対雑音比（OSNR）の関係に関する検討を行い、複数のシンボルレートにおいて BER が 1.0×10^{-3} となる OSNR を明らかにしている。これらの解析結果より本提案回路の有用性を示している。

以上、本研究では、次世代フォトニックネットワークにおける全光ルータの構成要素技術の一つである全光ラベル識別システムに関して識別回路の提案と検証を行ったものであり、フォトニックルーティングにおける光信号処理の研究に対する寄与は大であり、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。