

氏名(本籍)	ふじ 藤 原 稔 久 (岡山県)			
学位の種類	博 士 (工 学)			
学位記番号	博 甲 第 5694 号			
学位授与年月日	平成 23 年 3 月 25 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	光 SSB 変調を用いた光ファイバ伝送の広帯域化に関する研究			
主	査	筑波大学教授	工学博士	丸 山 勉
副	査	筑波大学教授	工学博士	白 川 友 紀
副	査	筑波大学教授	工学博士	水 谷 孝 一
副	査	筑波大学准教授	博士(工学)	亀 田 能 成
副	査	筑波大学准教授	博士(工学)	若 槻 尚 斗

論 文 の 内 容 の 要 旨

近年、光ファイバ網の普及により、多種多様なサービスが利用できるようになってきた。特に映像サービスは他のサービスに比べて情報量が多く、光ファイバに求められる伝送容量の拡大が課題となっている。本論文では、光アクセスネットワークにおいて伝送品質を保証しつつ伝送帯域を広帯域化することを目指し、SSB変調方式に着目して、以下の研究を行った。

既存システムの広帯域化として、既存の多チャネル映像配信システムに対して光SSB変調方式を適用した場合の特性を評価し、SSB変調方式が有効であることを示した。また、このとき問題となる光変調度の制限を緩和するために、カスケード変調が有効であることを示した。さらに、光SSB変調方式では、自己位相変調と考えられる非線形光学効果の影響があることがわかったため、その影響について評価を行った。

次に、光SSB信号を生成する際に生じてしまう残留側波帯による影響について理論的考察を行ったのち、その影響を低減するために残留側波帯を2段階で抑圧する方法(2段階側波帯抑圧法)、残留側波帯が主信号である側波帯に影響を与えないよう光キャリアの周波数をシフトさせる方法(周波数シフト光SSB変調方式、タンデム周波数シフト光SSB変調方式)を提案し、それらの有効性を実験によって確かめた。

さらに、既存システムの方式にとらわれず、まったく新しい信号の伝送に光SSB変調を用いる応用システムとして、21GHz帯衛星放送信号の光再送信システムと、多段波長変換システムについて検討し、光SSB変調技術が広帯域化に有効であることを示した。

以上により、光SSB変調方式を用いることで、光アクセスネットワークにおける光ファイバ伝送帯域の広帯域化が可能であることを示した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、光アクセスネットワークにおいて光SSB変調方式が有効であることを複数の実験、および理論的解析を通して示している。まず、既存のシステムに適用した場合の評価を行い、その際に問題となった

光変調度の制限に対して、カスケード変調という解決策を示した。また、より精度の高い光 SSB 信号を生成するための複数の手法を提案し、実験および理論的解析を通してそれらの手法の有効性を示した。さらに、既存のシステムにとらわれずに新しいシステムに光 SSB 変調方式を適用した場合の評価を 2 つのシステムを対象として行い、それらのシステムにおいても光 SSB 変調方式が有効であることを示した。他の変調方式との性能比較が不十分である等の問題点は残るが、上記の成果は、光アクセスネットワークにおける広帯域化に大きなインパクトを与えるものであり、学位（博士）論文として十分な内容であると判断できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。