The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	高品位サブキャリア・マルチプレックス光伝送システムに関する研究
Author(s)	藤戸, 克行
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40911
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 91 】

氏　　名	藤（ふじ）　戸（と）　克（かつ）　行（ゆき）
博士の専攻分野の名称	博　　士（工　　学）
学　位　記　番　号	第　13491　号
学位授与年月日	平成 9 年 12 月 19 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学　位　論　文　名	**高品位サブキャリア・マルチプレックス光伝送システムに関する研究**
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　小林　　猛 （副査） 教　授　山本　錠彦　　教　授　小林　哲郎

論 文 内 容 の 要 旨

光通信の適用領域としては多くの分野があるが，光ファイバーの広帯域・低損失特性を活かした映像信号伝送分野が最適な分野の一つと考えられている。なかでも，サブキャリア・マルチプレックス（SCM）光ファイバー伝送方式は，従来の既存設備との親和性が良く，比較的低コストでシステムが実現できると言う特長かあり，CATV 幹線系での実用化が期待されていた。しかし，LD を光源としてアナログ信号を伝送する方式では，LD への反射再注入光によるノイズの発生やひずみの増加，ファイバー内でのノイズの発生や伝送距離によるひずみの増加という現象が生じるため，その原因究明と有効な低減策の提示が，実用化へ向けて重要な課題となっていた。

本研究は，SCM 光ファイバー伝送における低雑音化，低歪化を実現する実用的な方式を創案するために基礎研究からシステム応用までの幅広い研究を行い，新しい方法を提案し，その有用性を確認するとともに，工業的に真に実用的なものにするためになされたものである。

先ず，高品位サブキャリア・マルチプレックス（SCM）光ファイバー伝送を実現するために，光フアイバー伝送による雑音と歪の劣化原因の究明を行い，ファイバー内の反射が主因であることを明らかにした。解決策として DFB-LD を光源とする無反射型シングルモードファイバー光伝送系を提案し，この方式が XSCM 光伝送方式の低雑音化・低歪化に有効である事を理論的検討を含めて実証した。次に，高性能化のためにシステム性能の検討を行い，伝送性能を制約する条件を明らかにするとともに，使用デバイスの最適化を行い，真に実用的な高品位 SCM 光フアイバー伝送方式の実現に成功した。

また，提案した方式を基にディジタル変調波伝送の検討を行い，クリッピング歪が誤り率に与える影響，エルビウムドープファイバーアンプ（EDFA）の歪の検討，および超広ダイナミックレンジ伝送の検討を行い，CATV 幹線系，及び携帯電話基地局光伝送に適用して，優れた性能を有するシステムが実現可能であることを示した。

提案した DFB-LD を光源とする無反射型シングルモードファイバー光伝送系は，現在ほとんどの CATV システムの幹線光伝送系として実用に供されている。

論文審査の結果の要旨

サブキャリア・マルチプレックス（SCM）光ファイバ伝送では，レーザの可干渉性に起因する雑音や歪の増大が生じ，その原因究明と有効な低減策の提示が，実用化へ向けて重要な課題となっていた。

本論文は，光ファイバ伝送の低雑音化，低歪化を実現するために行われたSCM光伝送方式に関する研究とシステムへの応用研究に関する一連の成果についてまとめている。

先ず，光ファイバ伝送による雑音と歪の劣化原因の究明を行うための基礎検討を行い，ファイバ内の反射が主因であることを明らかにし，解決策としてDFB-LDを光源とする無反射型シングルモードファイバ光伝送系を提案している。提案した光伝送系が低雑音化・低歪化に有効である事を理論的検討を含めて実証し，伝送性能を制約する条件を明らかにするとともに，使用デバイスの最適化を行い，真に実用的な高品位SCM光フアイバ伝送を実現している。

また，この方式を基に，クリッピンダ歪が誤り率に与える影響の検討，エルビウムドープファイバアンプ(EDFA)の歪の検討，および超広ダイナミックレンジ伝送の検討等を行い，CATV幹線系，及び携帯電話基地局光伝送に適用して，優れた性能を有するシステムを実現している。

以上の研究成果は，光ファイバを用いて高品位伝送を行う各種の研究分野の発展に貢献しているだけでなく，本論文で提案されたSCM光伝送系は，現在ほとんどのCATV幹線系で実用に供されており，実用面においても大きな意義を持つものであり，学位（工学）論文として価値あるものと認められる。