

Title	光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおける高品質伝送技術に関する研究
Author(s)	村越, 昭彦
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2611">https://hdl.handle.net/11094/2611</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名	村越昭彦
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 20354 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおける高品質伝送技術に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 小牧 省三  (副査) 教授 井上 恭      助教授 塚本 勝俊      教授 北山 研一 教授 河崎善一郎      教授 馬場口 登      教授 三瓶 政一 教授 滝根 哲哉      教授 元田 浩      教授 溝口理一郎

### 論文内容の要旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院工学研究科在学中に行った光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおける高品質伝送技術に関する研究成果をまとめたものであり、以下の 6 章により構成される。

第 1 章は、序論であり、本論文に関連する研究分野における現状について述べるとともに、本論文における研究背景および研究目的を明確にしている。

第 2 章では、副搬送波多重光ファイバ/電波自由空間光無線ネットワークの概念について説明し、光周波数変調方式を適用した時の問題点及びその特徴を活かすために解決すべき課題及びその解決方針について述べた。

第 3 章では、光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおいて問題となる相互変調ひずみを抑圧する光位相シフタを用いた非線形補償方式を提案し、受信信号品質に関する理論解析を行い、提案方式の有効性を明らかにした。

第 4 章では、光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおける無線信号品質をさらに向上させるために光チャープ制御器を用いた高品質無線信号伝送技術を提案した。第 3 章で提案した補償器では抑圧しきれなかった高次相互変調ひずみも抑圧できる光チャープ制御器を適用した非線形補償方式を提案し、有効性を示した。次に、光チャープ制御器を用いた高品質無線信号伝送方式を提案し、伝搬損失の大きな光空間伝送においても高品質な伝送が可能であることを示した。

第 5 章では、SCM/WDMA (Subcarrier Multiplexing / Wavelength Division Multiple Access) 光ファイバ無線アクセスネットワークにおける光周波数変調方式を用いた高品質無線信号伝送方式を提案した。本方式では、同一バス型リンクでの無線周波数の繰り返し利用が可能であり、光ビート雑音低減できるという特徴を有し、CN (Carrier power to Noise power ratio) 比の改善および収容基地局数を増加できることを理論解析的に示した。

第 6 章は結論であり、本研究で得られた成果について総括を行った。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおける高品質伝送技術に関する研究成果をまとめたものであり、以下のことを明らかにしている。

第1章では、光変調方式を用いた無線ネットワークに関する背景および研究目的を明確にしている。

第2章では、副搬送波多重光ファイバ/電波自由空間光無線ネットワークの概念を述べ、これに光周波数変調方式を適用した場合の問題点及びその特徴を活かすために解決すべき課題及びその解決方針を明らかにしている。

第3章では、光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおいて問題となる相互変調ひずみを抑圧するため、光位相シフタを用いた非線形補償方式を新たに提案し、受信信号品質に関する理論解析を行い、提案方式の有効性を明らかにしている。

第4章では、光周波数変調方式を用いた無線ネットワークにおける無線信号品質をさらに向上させるため、光チャープ制御器を用いた高品質無線信号伝送技術を提案し、その有効性を明らかにしている。さらに、第3章で提案した光位相シフタを補償器では抑圧しきれなかった高次相互変調ひずみも抑圧可能であることを明らかにしている。本提案方式は、伝搬損失の大きな光空間伝送においても高品質な伝送が可能であることを明らかにしている。

第5章では、サブキャリア多重/光波長多重を用いた光ファイバ無線アクセスネットワークに対し、光周波数変調方式を用いることを提案し、高品質無線信号伝送方式が実現可能であることを明らかにしている。この方式は、同一パス型リンクでの無線周波数の繰り返し利用が可能であり、光ビート雑音低減できるという特徴を有し、信号対雑音電力比の改善および収容基地局数を増加できる。

以上のように、本論文は、副搬送波多重光ファイバ/電波自由空間光無線ネットワークに対して光周波数変調方式を用いることを検討し、各種の新しい非線形補償方式ならびにサブキャリア多重/光波長多重を用いた光ファイバ無線アクセスネットワークを提案するとともにその有効性を明らかにしている。本論文は、光ファイバ無線アクセスネットワークの高品質伝送に対し重要な示唆を与えており、通信工学の発展に寄与するところが極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。