

Title	無線信号多重光ファイバ伝送システムに関する研究
Author(s)	原田, 博司
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3081466
DOI	10.11501/3081466
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	原 田 博 司
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 1 8 9 3 号
学位授与年月日	平成 7 年 3 月 23 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	無線信号多重光ファイバ伝送システムに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 教授 倉蘭 貞夫 教授 北橋 忠宏 教授 長谷川 晃 教授 前田 肇 教授 池田 博昌

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、多重化された無線信号を直接、光ファイバによって伝送するシステムに関する研究成果をまとめたもので8章より構成されている。

第1章は、序論であり、これまで行われてきた無線信号多重光伝送システムに関する研究の経緯について述べると共に、新たに光ファイバを用いた無線仮想空間ネットワークの概念を提案し、本研究の占める位置と意義を明確にしている。

第2章では、加入者-無線基地局の無線伝送路ではミリ波帯電波を用い、無線基地局-制御局間は光ファイバを用いて伝送するミリ波F T T A (Fiber-to-the-Area) システムの提案を行っている。まず、無線伝送路の変調方式として多値直交振幅変調方式を用い、光伝送路では周波数分割多重された無線信号を光ファイバによって直接伝送する場合の各伝送路での伝送特性と最大伝送容量について検討を行っている。更に、両伝送路を考慮した場合、伝送可能な最大容量と最大容量を達成する最適変調多値数が存在することを明らかにしている。

第3章では、無線信号周波数分割多重光伝送方式と比べ最大伝送容量を増大できる帯域サンプリングを用いた無線信号時分割多重光伝送方式を提案し、受信側における搬送波対雑音電力比について解析を行い、最大伝送容量の改善効果と本提案方式の有効性を明確にしている。

第4章では、複数の無線基地局を光ファイバでバス型接続し、無線信号周波数分割多重光伝送方式を用いたシステムの検討を行っている。すなわち、本方式で問題となる信号光間ビート雑音および受信側における搬送波対雑音電力比について解析を行い、信号光間ビート雑音と受信特性の関係を明らかにしている。

第5章では、第4章で問題となった信号光間ビート雑音の影響を無くすことのできる無線信号時分割多重バス型光伝送システムを提案し、受信側における搬送波対雑音電力比を導出し、ビート雑音の低減効果と本提案方式の有効性を明らかにしている。

第6章では、各無線基地局からの信号に識別子をつけることができる無線信号符号分割多重を利用したバス型光伝送システムを提案し、その受信特性について解析を行い、本提案方式の無線仮想空間ネットワークへの整合性、有効性を明らかにしている。

第7章では、前章までの無線信号多重光ファイバ伝送システムを無線仮想空間ネットワークに展開した場合について検討を行うと共に、光ファイバによる伝送、交換を行う場合における問題点、検討課題についても述べている。

第8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ている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ミリ波無線信号をベースバンドに変換することなく、直接、光ファイバによって伝送するミリ波無線と光ファイバの融合システムに関して行われた研究をまとめたものであり、主に以下のような成果をあげている。

- (1) 周波数利用効率の高い多値直交振幅変調方式を無線インターフェイスに用い、光ファイバ伝送路では周波数分割多重されたミリ波無線信号を扱う無線信号周波数分割多重光ファイバ伝送方式について、最大伝送容量ならびに最適変調多値数を明らかにしている。
- (2) 帯域サンプリングを用いた無線信号時分割多重光ファイバ伝送方式を新しく提案すると共に、周波数分割多重型の方式に比べて利点を明らかにしている。
- (3) 複数の無線基地局を光ファイバでバス型に接続し、制御局との間で多元接続を行うシステムについて、周波数分割多重型と時分割多重型の両方式に関する受信特性をそれぞれ解析すると共に、接続可能な基地局数の観点からは、時分割多重型の方が優れていることを明らかにしている。
- (4) 各無線基地局からの信号に識別子をつける無線信号符号分割多重バス型光ファイバ伝送システムを考案し、ネットワーク構成上の整合性、有効性を示すと共に、これに時分割多重型を併用したハイブリッド方式の優位性を明らかにしている。
- (5) 種々の無線信号多重光ファイバ伝送方式を駆使した無線仮想空間ネットワークの概念を提示している。

以上のように本論文は、無線通信と光ファイバ通信の融合システムに関する多くの知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。