

Title	マルチメディア無線通信システムにおける符合分割多元接続方式の伝送制御技術に関する研究
Author(s)	伊藤, 匠
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/42393
DOI	
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名	伊藤 匠
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 16281 号
学位授与年月日	平成13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	マルチメディア無線通信システムにおける符号分割多元接続方式の伝送制御技術に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦
	(副査) 教授 小牧 省三 教授 前田 肇 教授 塩澤 俊之 教授 河崎善一郎 教授 元田 浩 教授 北山 研一

論文内容の要旨

本論文は、マルチメディア無線通信システムにおける符号分割多元接続方式の伝送制御技術に関する研究成果をまとめたもので、6章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景となる陸上移動体通信システムの現状と問題点を述べ、本研究の意義と位置付けを明確にしている。

第2章では、陸上移動体通信システムにおける伝搬路特性について明らかにした後、特に問題となる周波数選択性フェージングに対する対策技術としてのスペクトル拡散、及びパスタイバースチ合成と符号分割多元接続(CDMA)方式で必須となる送信電力制御について述べている。更に、マルチメディア伝送を実現するために必要不可欠な周波数資源割り当て制御とこれらの技術の関係を時間分割多元接続方式と比較しながら述べ本研究の意義を明確にしている。

第3章では、即時系メディアである音声メディアに適した回線交換方式と、待時系メディアの中で情報量の小さなデータ伝送に適したパケット交換方式を効果的に多重化するための伝送技術、及び周波数資源割り当て制御について検討を行っている。まず、CDMAシステムにおいて必須となる送信電力制御について、パケット交換方式では受信電力にある程度の分散を持たせ、受信電力の高いパケットを逐次捕捉することが有効であることを示した後、周波数資源の割り当てをトラヒック状況に応じて適応的に制御するためのアルゴリズムを提案している。提案したアルゴリズムを用い、干渉電力に基づいて周波数資源割り当て制御を行うことで、即時系メディアの伝送品質に大きな影響を与えることなく、待時系メディアの伝送特性を大きく改善できることを明らかにしている。

第4章では、即時系メディアである音声信号を伝送するための回線交換方式と、待時系メディアの中で情報量の大きなデータを伝送するための回線交換方式を融合したシステムにおいて、特に問題になると考えられる隣接セルへの干渉電力の低減を図る適応的な周波数資源の割り当て制御アルゴリズムを提案している。提案したアルゴリズムを用い、伝搬損失の小さなユーザに対し優先的に周波数資源を割り当てることで、システム全体としての伝送容量を低下させずに干渉電力を低減することが可能であることを明らかにしている。

第5章では、CDMAシステムにおいて伝送帯域を拡大することなく最大伝送速度の高速化を図るための伝送技術として、多値スペクトル拡散(M-ary/SS)方式における簡略化送受信機構成、相関値を用いたブロック化軟判定ビタビ復号法、受信信号対雑音および干渉電力比(SNIR)推定技術について提案し、これらの技術を応用すること

により良好な伝送特性が得られることを明らかにしている。

第6章は結論であり、本研究で得られた結果の総括を行っている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、DS/CDMA 無線システムにおいて、音声、電子メール、ファイル転送、画像など、マルチメディア伝送を扱う際の伝送制御技術に関して行った研究成果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)本無線システム特有のスペクトル拡散、パスダイバーシチ合成、送信電力制御などの諸技術と、効率的な周波数資源制御の実現性との関連性について検討を行い、本システムにおいては、拡散率を制御することのみで伝送速度を制御できること、また拡散率と送信電力の積が一定となるように送信電力を制御することで品質を維持したまま伝送速度を制御できることを明らかにしている。
- (2)回線交換方式にパケット交換方式を多重する場合、パケット伝送方式については、受信電力をランダムに分散させ、受信電力の大きなパケットから逐次捕捉する方法が効果的であることを示すと共に、システム全体における受信電力と干渉電力の総和が一定値以下となるような周波数資源割当制御のアルゴリズムを提案し、パケットの平均遅延時間を大きく短縮できることを明らかにしている。
- (3)情報量の大きな待時系メディアを回線交換方式で運用する場合、干渉電力を低減するために伝搬路損失の小さなユーザに対し優先的に多くの周波数資源を割り当てるアルゴリズムの提案を行い、その有効性をシミュレーションにより確認している。
- (4)CDMA システムの一層の高速化を図るための伝送技術として、拡散系列を情報伝送に利用する方式の検討を行い、簡略化送受信機構成、相関値を用いたブロック化軟判定ビタビ復号法、受信信号対干渉雑音電力比推定技術の導入により良好な伝送特性が得られることを明らかにしている。

以上のように、本論文は DS/CDMA 無線システムにおけるマルチメディア伝送制御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。