



Title	画像伝送のための広帯域無線通信システムにおける伝送制御技術に関する研究
Author(s)	橋本, 有平
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44326">https://hdl.handle.net/11094/44326</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> 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

氏名	橋本有平
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第17883号
学位授与年月日	平成15年3月25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	画像伝送のための広帯域無線通信システムにおける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 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、筆者が大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻在学中におこなった、画像伝送のための広帯域無線通信システムにおける伝送制御技術に関する研究をまとめたもので7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無線通信システムの現状と問題点を述べ、本研究の位置付けを明確にした。

第2章では、広帯域無線通信システムの伝搬路特性について述べた。また、広帯域無線通信システムに適した伝送形態である直交周波数分割多重 (OFDM) 方式の原理と技術的課題を明らかにした。

第3章では、誤り訂正符号を適用した OFDM (COFDM) 方式の概要を述べ、さらなる伝送特性の向上を実現するための技術的課題を明らかにした。また、伝送品質の向上と送信電力の低減を実現するため、COFDM における各サブキャリアの受信電力レベルが一定となるように送信電力を制御する、サブキャリア送信電力制御方式の原理を述べた。さらに、送信電力のピーク電力レベルの低減を目的とし、受信状況の劣悪なサブキャリアを適応的に選択し、それらのサブキャリアにパンクチャド符号生成時の消去ビットを意図的に割り当てる適応サブキャリア選択方式の原理について述べた。最後に、これらの適応伝送制御技術を、本研究で対象とする画像データ系列の冗長性を活用した画像伝送システムに適用した場合の技術的課題を明らかにした。

第4章では、OFDM 方式を用いた動画像伝送における伝送品質の確保と送信電力の低減を目的とし、動的サブキャリア割当を用いた不均等誤り制御方式を提案した。また、提案方式の伝送特性を解析した結果、提案方式では、動画像の再生や画質に影響を及ぼすデータに対しては受信状況の比較的良好なサブキャリアに配置して伝送を行うため、リアルタイム性を保持しつつ、高画質の画像伝送が実現できることを明らかにした。

第5章では、伝送制御技術により回避することができなかったビット誤りによる、画像フレーム内の画素単位での画質劣化を補償するため、ビット誤りの影響を受けた画素の信号値を隣接する画素から推定する画像復元方式について述べた。また、平均自乗誤差特性と復元画像を解析することにより、提案方式が局所的な画質の劣化を高い精度で補償できることを明らかにした。

第6章では、OFDM 伝送方式を用いた動画像伝送システムにおけるピーク電力、及び平均送信電力の低減を目的と

し、ピーク低減のために振幅と位相を制御したサブキャリアを送信信号に挿入することにより、ピーク電力を低減する方式を提案した。また、送信電力分布特性の解析を行い、提案方式を適用することにより、平均送信電力とピーク電力が低減されることを明らかにした。

第7章は結論であり、本研究で得られた結果の総括を行った。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、広帯域を必要とする動画像伝送のための無線通信システムに求められる伝送制御技術に関して行った研究の成果をまとめたものであり、主に以下のような研究成果をあげている。

- (1) 動画像の COFDM 伝送において、フェージングの状況に適応して行うサブキャリア送信電力制御と共に、画像情報の重要度に従って適応的にサブキャリアを選択する方法を兼用することにより、低送信電力で高信頼の広帯域無線通信システムの実現が可能であることを明らかにしている。
- (2) 伝送制御技術に許容されたビット誤りによる局所的な画質の劣化に対処する方法として、その周辺画素の信号値からの推定処理によって劣化を補償できることに着目し、画素間の相関に基づいて局所的な画質の劣化を改善する方法を考案している。この方法によれば、2次元画像のエッジ部や細部において画質が劣化した場合でも、それらを修復し、鮮明な復元画像の得られることを視覚的評価から明らかにしている。
- (3) COFDM 方式にサブキャリア送信電力制御を適用する場合、適応サブキャリア選択によって生じたキャリアホール帯域に、振幅と位相を制御したサブキャリアを新たに加えることによってピーク電力を低減する方法を考案し、通常時に比べて 10 dB 以上の低減効果があることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、無線通信システムにおける広帯域画像伝送技術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。