

電子・情報工学専攻	学籍番号	015402
申請者氏名	鄭 吉秀	

指導教員氏名	横山 光雄
--------	-------

論文要旨(博士)

論文題目	フェージング通信路におけるDS-CDMA用適応干渉除去方式の研究
------	----------------------------------

(要旨 1,200字程度)

本論文では従来の直接拡散符号分割多元接続方式(DS-CDMA)における多重接続干渉(MAI)とフェージング障害の問題を解決するためのシングルユーザ用適応干渉除去方式を研究する。多重接続干渉は同時に通信を行う全てのユーザ信号が同一時間と同一周波数帯域を共有するため発生する。干渉信号は等価的に雑音電力を増加させるため同時通信局数を減少させ、受信信号品質を劣化させる。送信させた信号の発生場所の違いによる遠近問題も同じ障害を発生させる。フェージング通信路では、多重路による干渉信号の増加と歪みを発生させる。研究は、シングルレートシステムのみならず、データ速度の違いを考慮しマルチレートシステムにも適用可能な方式の完成を目指す。

シングルレートDS-CDMAシステムにおける適応MMSE干渉除去方式の性能改善法を検討する。ここでは速いフェージング通信路における従来の適応アルゴリズムの問題点及び限界を解析的に示し、この問題点を克服する新たな適応アルゴリズムを提案する。さらに時変マルチパスフェージング通信路における適応干渉除去方式の性能改善法を提案する。提案手法は遅延検波と移動平均によるチャネル推定値を適応フィルタに結合し、高速チャネル変動を瞬時的に補償することで安定的な動作を保障し、速いフェージング通信路における多重接続干渉除去能力の改善を期待できる。解析とシミュレーションにより正規化最大ドップラー周波数の高い領域における性能は従来の適応干渉除去方式に比べ、エラーフロアの顕著な改善を示す。また、本論文は高い周波数と移動体速度の広い範囲における検討の必要性のため、高速チャネル変動における性能特性の比較を行い提案手法の有効性を明らかにする。

また、マルチレートDS-CDMAシステムにおける適応干渉除去方式の適用を検討する。無線通信の需要の増加に伴い音声、画像、動画などの多様な情報を同時に伝送が可能にするため、マルチレートシステムが研究されている。可変拡散長(VSL)システムなどのマルチレートシステムにおける問題点の一つは高速レート信号の復調の際、干渉信号の相互相関がシンボルごとに変動するためMMSE型適応干渉除去方式の適用が困難になることである。本研究では遅延検波と2つの連続した観測区間におけるチャネルゲインの比を結合した時変MMSE型適応干渉除去方式を提案する。時変方式は従来の時不変方式に比べ計算量における増加をもたらす。しかし、シミュレーション結果より熱雑音環境下における提案手法は従来手法に比べ、BER=10⁻³において伝送レート比M=2の場合、信号対雑音比(SNR)における3[dB]、そしてM=4の場合、信号対雑音比における6[dB]の性能改善を示す。また、チャネルの速い変動が存在する場合、高い信号対雑音比において従来手法はBER=10⁻³を達成できずエラーフロアを示すが提案手法はBER=10⁻³を達成できることがわかる。