

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 カールソン, ヨナス

本論文は「Multi-Cell Performance of Single-User Detectors and Multi-User Detectors in CDMA Cellular Systems (CDMAセルラーシステムにおけるシングルユーザディテクタ(SUD)とマルチユーザディテクタ(MUD)のマルチセル環境における性能の研究)」と題し, CDMAセルラーシステムの容量を増大するための干渉補償受信機の新たな構成法の提案とその性能解析を行ったものである. 干渉補償受信機はSUDとMUDに分類される. MUD受信機はセル内干渉補償には有効であるが, セル間干渉の補償は難しい. これに対し, SUD受信機はセル内およびセル間干渉の両者の補償に用い得る. 本論文はセル内およびセル間干渉の補償を行う新たなSUD受信機一種と, SUDとMUDを組み合わせた受信機二種の提案を行い, マルチセル環境における特性を評価して, その有効性を示したもので, 「Introduction」を含め9章からなる.

第1章は「Introduction(序論)」で, 本研究の背景を明らかにした上で, 研究の動機と目的について言及し, 研究の位置付けについて整理している.

第2章は「Cellular Systems(セルラーシステム)」と題し, セルラーシステムの概略について述べるとともに, セルラーシステムにおける各種の多元接続方式について概説している.

第3章は「System and Data Models(システムとデータモデル)」と題し, 本論文で用いるリンクレベルとシステムレベルのモデルについて述べている. リンクレベルのモデルは移動端末から基地局への情報伝達を詳細に記述するために用い, システムモデルは複数の基地局を含む全システムを記述するために用いるものである.

第4章は「Interference Cancellation Algorithms(干渉補償アルゴリズム)」と題し, 既存の干渉補償受信機について説明している. 最初に干渉補償なしの従来のRAKE受信機を述べ, ついで最適な干渉補償受信機, さらに準最適ないくつかの干渉補償受信機について述べている.

第5章は「The Normalized Griffiths' Algorithm(正規化Griffithsアルゴリズム)」と題し, CDMA受信のための最小二乗誤差アルゴリズムであるGriffithsアルゴリズムについて詳細に検討して, フェージングがある場合に収束の安定性を改善できる正規化Griffithsアルゴリズム(NGA)を提案している. NGAはセル間干渉補償が可能であるので, マルチセルリンクレベルのシミュレーションによりそのマルチセルにおける特性を評価している.

第6章は「Combinations of MUD and SUD Receivers(MUDおよびSUD受信機の組み合わせ)」と題し, シリアル干渉補償によるMUDとNGAとの二通りの組み合わせを提案している. これらは, SINGおよびiSINGと呼ばれ, シリアル干渉補償によるセル内干渉の効率のよい補償とNGA受信機によるセル間干渉の補

償の能力とを組み合わせた方式である。マルチセルシミュレーションにより、シリアル干渉補償受信機単独の場合およびNGA 受信機単独の場合のいずれよりもSING および iSING の特性が優れていることが示されている。

第7章は「Modeling of Interference Cancellation for System-Level Evaluations (システムレベル評価のための干渉補償のモデル化)」と題し、より効率のよいシステムレベルの評価を可能とするために、通常システムレベルシミュレーションに干渉補償受信機を導入するための新しい手法を提案し、それを用いてより高度なシステムレベル評価を行っている。特に、セル内およびセル間干渉補償の相違を NGA 受信機に関し詳細に調べ、リンクレベルからシステムレベルまでを表現する新たなモデルを提案している。

第8章は「Practical Aspects of Single-User Detectors (SUD の実際)」と題し、実際に SUD を用いる際のいくつかの問題点とその有効な解決法を示している。

第9章は「Conclusions and Future Research (結言と今後の研究)」で、本研究の総括を行い、併せて将来展望について述べている。

以上これを要するに、本論文は、CDMAセルラーシステムにおけるマルチセル環境下での実際的干渉補償方式を提案し、その特性を詳細に評価したものであり、電子情報工学、特に無線通信工学上貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。