

# 主 論 文 要 旨

|  |       |   |     |         |
|--|-------|---|-----|---------|
| 報告番号   | ㊦ 乙 第 | 号 | 氏 名 | 有 吉 正 行 |
| 主 論 文 題 目：<br>Performance and Efficiency Improvements in Mobile Multimedia Communication Systems Using Trellis Coded Modulation and Code Division Multiple Access<br>(符号化変調及び符号分割多元接続を用いたマルチメディア移動通信システムにおける高性能・高効率化技術に関する研究)  |       |   |     |         |
| (内容の要旨)  |       |   |     |         |
| <p>昨今、移動通信技術とその利用環境はめざましい発展を遂げており、それに伴って多様化、増大化するマルチメディア情報を様々な環境で高速に送受信することへの要求がますます高まっている。本論文は、マルチメディア移動通信の発展の一翼を担う重要な要素技術の数々に焦点をあて、特に符号化変調方式、符号分割多元接続(CDMA)通信における符号同期、CDMA 通信システムにおける干渉抑圧技術、通信路符号化の各技術について、高性能化、高効率化の検討を行ったものである。</p> <p>第 1 章では、移動通信システムの発展経緯について技術的側面から概説する。また、マルチメディア移動通信システムの要素技術として本論文で扱うトレリス符号化変調(TCM)、スペクトル拡散および CDMA とその変復調、干渉抑圧技術、通信路符号化について、各技術分野の動向、過去の研究成果の課題をまとめた上で、本研究の新規性や有効性を述べている。</p> <p>第 2 章では、TCM において送信信号点全体をオーバーラップさせて割り当てることにより、符号化による信号点増加がなく、自由距離を大きくできる方式(TO-TCM)を提案している。さらに、TCM における信号点オーバーラップを部分的とし各送信信号点の生起確率を変化させることにより、符号化による信号点増加を抑えつつ平均送信電力を低減できる方式を提案した。前者は従来方式に比べ約 3.0dB、後者は従来方式及び TO-TCM 方式に比べ約 1.8~3.9dB の符号化利得を実現することを確認した。</p> <p>第 3 章では、CDMA 移動通信システム用デジタルマッチドフィルタ(MF)の小型化・低消費電力化の検討を行っている。拡散符号のシフトと部分相関値を巡回累算する構成を提案し、従来構成に対して回路規模 10%削減、消費電力 50%削減が可能であることを示した。</p> <p>第 4 章では、CDMA 用マルチステージ干渉キャンセラ(IC)受信機において、特性を左右する重要な要素の一つである通信路推定処理について検討している。本章では、遅延が少なく高精度な前後双方向(FBMM)フィルタを用いた通信路推定法を WCDMA 並列型 IC 受信機に適用して特性評価を行い、低速・高速フェージングへの追従性が高く、IC 及び通常の Rake 受信機において、従来一般的な 1 スロットパイロット平均法よりも送信電力を低減できることを確認した。</p> <p>第 5 章では、CDMA システムにおける干渉抑圧、マルチパス緩和の効果を比較的簡素な構成で実現できる手法である G-Rake 受信機について検討している。G-Rake 受信機は、元来 CDMA 下り回線への適用を主眼に提案されたものであるが、本章では、まずこれを上り回線に適用した場合の特性を評価し、さらに複数アンテナ向けに拡張して自空間信号処理を施す方法を提案し、WCDMA 上り回線において並列型 IC 受信機に迫る良好な特性を得られることを示した。</p> <p>第 6 章では、WCDMA などで通信路符号化方式として採用されているターボ符号について、符号化利得を改善する復号方法を検討した。ターボ符号を構成する組織部、冗長部の内、通信路における冗長部情報の誤りが復号性能に与える影響が大きい(エラーフロアの一因となる)ことを指摘し、従来の復号過程では扱っていなかった冗長部情報の更新を、中間復号結果の情報に基づいて行う方法を提案し、ターボ符号のビット誤り率、ブロック誤り率特性を改善し、また到達可能な誤り率限界も改善できることを示した。</p> <p>第 7 章は結論として、本研究で得られた結果を総括している。</p> |       |   |     |         |