

修士論文題目 マクロセル環境下における位相制御を用いた中継システムの研究  
学籍番号 10GD176 氏名 水野 温貴  
指導教官 新井宏之 教授  
論文提出日 平成 24 年 3 月 15 日

将来の移動体通信においては、周波数帯の不足による通信の高周化などの問題から、伝搬損が増加してしまい、セルサイズが縮小すると考えられる。従来と同様のカバレッジを保証するためには、基地局 (BS) を増設する必要がある、ネットワークコストが増大してしまう。対策として様々なマルチホップ中継システムが検討されている。

本論文は中継システムを構築する上で生じる課題に対し、それぞれ異なったアプローチや提案手法を用いて解決の手口を探っている。また、各々の課題に対し新たな手法を提案する中で、増幅を行わず位相制御のみを用いるといったアプローチは本論文の核となる提案であり、新規性でもある。本検討で取り上げた課題は、中継遅延、干渉、中継波の回り込みである。

中継遅延に関しては、MIMO 固有モード伝送に代表される E-SDM システムに着目し、端末からのフィードバック及び中継処理によって生じる中継遅延に対し検討した。提案手法では、RF 帯において中継器で自動的に位相制御を行うことにより中継遅延を抑え、かつ全体の伝搬チャンネルを理想的な状態に導くことによって伝送品質及びチャンネル容量を改善するシステムを提案し、シミュレーション結果よりその有効性を確認した。また、中継器での位相変化速度に対しても検討を行い、処理時間との関係性を示した。二つ目の干渉問題に関しては LTE-Advanced に対し検討した。提案手法では中継器を用い伝搬チャンネルを変化させることで、疑似的に固有モード伝送を実現するシステムである。さらにシミュレーション上で屋外環境のモデリングを行うことで、中継器の有効範囲を示している。シミュレーション結果より、提案手法における BER 特性の改善の改善及び中継器の有効範囲を示した。一方、中継器における回り込みに対しては、先ず始めに屋外環境における回り込み干渉波の評価モデルを近似的に作成した。次に周波数毎に分割して位相制御を行う事で、干渉波の低減を実現させるシステムを提案した。さらに位相制御を RF 帯で行った場合の BER 特性の評価を行い、本検討システムの有効性を評価した。

以上の 3 点の課題に対し、それぞれ異なるアプローチによる独立した位相制御システムを提案し、伝送品質及びチャンネル容量、また中継器の有効範囲などの評価を行った。