

卒業論文題目 マルチビーム基地局アンテナによる屋外エリア評価に関する研究

学 籍 番 号 1364045 氏 名 今村 天

指 導 教 官 新井宏之 教授

論文提出日 平成 30 年 3 月 14 日

移動体情報通信のシステムや通信技術はますます発達し、その普及率と需要も急激に増加している。基地局アンテナの設置場所は限られており、周辺環境を考慮した効果的な電波照射の必要がある。屋外モデルでの電波伝搬特性を推定することは、効率的な電波照射の実現、移動体通信システムの向上につながるため、様々な検討がなされている。屋外伝搬推定では解析モデルが大規模になることや、周辺建物による多重波伝搬を考慮する必要があるため解析が困難であるという問題がある。レイトレース法は電波をレイ（光線）と見なし、周辺障害物による反射、透過、回折を経て受信点に到達するレイをトレースし幾何光学論により電界を求める手法である。移動体通信に重要な伝搬損失、位相遅延などの特性を高い精度で解析できるため、屋外電波伝搬に有効とされている。

現在、周波数の有効利用のためにサービスエリアを小規模に分割することで、加入者容量を増加させるセル方式が良く知られている。本論文では、ひとつの基地局から複数方向に指向性に向けることによって、幅広いエリアへの照射が可能であるマルチビームアンテナを用い、ビーム指向性に対応したサービスエリア分割法について検討した。解析モデルは横浜国立大学内生物電子情報棟周辺とし、目的別のサービスエリア分割案とその際の最適な指向性パラメータを提案した。移動体通信システムでの実用を想定しているため、地表面での受信電力強度を解析した。またそれぞれの分割案についてマルチビームアンテナでのビーム間の干渉、被干渉を評価、比較した。見通しエリアが十分に広がるようなアンテナ高が確保されており、反射波による照射を前提としない場合、ビーム間での CIR が良い等分割エリアが有効である。また、同時に照射するアンテナのビーム幅を一定する条件を設ける場合、地表面照射を重視したサービスエリア分割が有効である。また、この場合の指向性パラメータをもとに壁面への同時照射による屋内への電波浸透を考慮したサービスエリア分割も可能であるが CIR の評価を注意する必要がある。また同時に照射するスポットビームのビーム幅を垂直・水平面で可変することが可能であれば累積受信分布と CIR とともに改善することを確認した。

またより現実的な特性を見るため、広く実用化されているバトラーマトリクス回路による位相差給電を 8×8 アレイアンテナに行い、その指向性パターンを用いたエリア設計を行った。同様に受信電力強度と干渉波比を評価し、より現実的な特性となることを確認した。