

卒業論文題目 円筒面近傍界遠方界変換における外挿の適用に関する研究  
学籍番号 1864021 氏名 石野 優衣人  
指導教官 新井 宏之 教授  
論文提出日 令和4年3月11日

アンテナの遠方界領域での放射指向性を測定する方法として、オープンサイトや電波暗室での測定、模型による測定などが挙げられる。しかし、オープンサイトでは天候やスペースの確保が問題となり、電波暗室では大地の影響を考慮することができず、模型による測定では模型の精度や実際のアンテナを使用していないことが問題となる。そこで、今日検討されているのが近傍界遠方界変換である。アンテナの近傍界の電磁界を測定し、計算処理を行うことで遠方界の放射指向性に変換することができる。近傍界の測定は天候の影響を受けず、また遠方界の測定より省スペースで行える。ただし、長い測定時間や測定装置のコストは依然問題となっている。携帯電話の基地局に用いられるセクタアンテナは、開口面が大きく遠方界測定には広いスペースを必要とする。そのため、セクタアンテナに対して近傍界遠方界変換を行うことを考える。セクタアンテナはその放射特性から、円筒座標系における近傍界遠方界変換が適しているが、正確に推定するためにはアンテナよりも長い範囲の測定が必要となる。このとき、外挿を適用することで測定範囲の削減が可能となる。実際にはアンテナと同じ長さの範囲の測定で済み、測定時間を短縮できる。

本研究では、アンテナの形状によらない外挿法の検討を目的とし、近傍界遠方界変換に外挿を適用したときの推定精度の変化を確認した。セクタアンテナを想定したダイポールアレーアンテナを用いて、素子数や列数、サンプリング半径を変えて検討し、またアンテナの種類を変えて検討を行った。その結果、シミュレーションにおいては、遠方界推定における外挿の効果を確認できた。アンテナの形状を変化させた場合においても、同一の外挿式を用いて推定精度を向上させることができた。外挿によりRMSの値は改善され、指向性利得や遠方界指向性の結果から正しく推定できていることを確認した。しかし、実験においては外挿の効果を確認できていない。垂直偏波のみを用いて推定を行ったことが原因である考えられる。そのため、今後の課題として垂直偏波と水平偏波の両方を用いた検討が挙げられる。また、近傍界遠方界変換法や外挿法の見直しも課題となる。