

修士論文題目 非共振プローブを用いた5Gアンテナシステムの測定手法

学 籍 番 号 18NC303 氏名 勝田 敦

指 導 教 官 新井宏之 教授

論文提出日 令和2年1月29日

近年の通信量の増加に伴い、第5世代移動通信システム(5th generation: 5G)が提案されている。5Gでは、ミリ波帯などの高い周波数を利用することが検討されており、伝搬損失や遠方界距離定義等によってアンテナ測定においては近傍界とよばれる領域での測定から遠方界を推定する手法が一般化している。また、5GデバイスのUE(User Equipment)においても高周波回路の複雑化による損失の増加やコネクタレス化からRF評価全体をOTAテストである伝搬を考慮した空間での評価が必要とされている。

従来手法として近傍界-遠方界変換やCATRが用いられており、研究及び開発段階での測定としてこれらの手法が規格して導入されつつある。だが、製造段階でのOTAテストでは生産ラインへの導入を検討した場合、測定時間やコスト、測定器の大きさに問題が生じる。そこで、端末のアンテナ素子情報等を把握したホワイト及びグレーボックステストを近傍領域で簡易的かつ高速な測定として、非共振電界プローブを用いたOTAテスト手法を提案した。

また、本論文では提案するOTAテストに向けた極近傍-近傍界領域での測定時に被測定物への影響を低減する非共振電界プローブを提案した。同軸型及びストリップ線路型の端部短絡構造を用いた非共振電界プローブの構造及び原理を提案し、測定時に被測定物への影響を低減する非共振から導波管プローブとの比較を実測にてその有用性について示した。提案した非共振電界プローブの評価としてアンテナ係数の測定について検討を行い、3アンテナ法と標準アンテナ法にTimeDomain法を適用した手法で雑音による影響を取り除いた数値が得られることを示した。

OTAテストでは、アンテナ直上に4点の測定点でTRP,EIRP,TISを推定する手法について提案し、ホワイトボックステスト下においては実測にて測定点の削減及び測定精度について示した。また、グレーボックステスト下に対応する2つの手法について提案した。1つ目のクロススキャン測定では、対称構造のアレーアンテナに対してシミュレーションでの測定精度の検討を行った。2つ目の4×4の16点での測定においては、正規化相互相関による電磁界分布パターンマッチング手法を取り入れることによりより高精度に推定を行う手法について提案し、シミュレーションでの測定精度の検討を行った。

以上のように、本研究により、非共振プローブにより近傍でのアンテナ結合を抑制し、OTA測定法はコンパクトな測定系と少ない測定点数から高精度な推定を行えることが示された。