

修士論文題目 位置ずれ誤差を含む近傍界電界位相分布の推定と  
一次元的走査による測定点低減法に関する研究

学 籍 番 号 15GD164 氏 名 鈴木 理保

指 導 教 員 新井宏之 教授

論 文 提 出 日 平成 29 年 3 月 15 日

近年、車載用レーダや 5G に代表されるミリ波帯無線通信の需要が高まっており、デバイスとして用いられるミリ波帯アンテナの指向性を正確に得る必要性が高まっている。しかしながら高い周波数帯のアンテナの遠方界指向性測定においては測定距離や大気による減衰等の問題があり、直接測定により正確な指向性を得ることは困難である。そのため高い周波数帯においては近傍界 - 遠方界変換により、アンテナ近傍界領域の電界振幅分布及び位相分布情報から遠方界を算出する手法が用いられている。しかし近傍界測定においても、高い周波数帯ではその波長の長さにより位相の変化が大きく、正確な測定が難しいという問題がある。

そこで、近傍界電界振幅分布情報のみから位相分布情報を反復的計算により推定する Phase Retrieval (PR)法という手法が提案されている。また PR 法に用いる近傍界電界振幅分布のサンプリング時間を減らすため、サンプリング点を低減する手法も提案されている。

以上を踏まえ、本研究ではこの PR 法による遠方界指向性推定に関して、計算時間削減方法とサンプリング点低減手法の検討を目的とした。計算時間削減法としては特異値分解を用いた前処理の提案を行う。そして新たなサンプリング点低減手法として近傍界電界振幅分布の一次元的走査と平面分布情報への近似計算による測定点低減法を提案する。この提案手法により、平面走査では 1 面あたり  $N \times N$  点必要なサンプリング点を  $2N$  点まで削減可能である。

提案手法の精度に関しては、ミリ波帯のホーンアンテナの近傍界電界振幅分布の解析値と、平面アレイアンテナの近傍界電界振幅分布の実測値を用いて検討を行った。サンプリング点の位置ずれやアンテナ開口部の傾きによる誤差についても検討を行い、結論として、解析上の 0.5 mm 以内の範囲の位置ずれに対しては指向性  $-15$  dB 以上において、また  $5.0^\circ$  以内の開口面傾きに対しては指向性  $-10$  dB 以上において誤差 1 dB 以内で推定可能であることを示した。

また不明な位置ずれ及び開口面傾きを有するアンテナの実測値を用いた推定では、指向性が  $-10$  dB 以上の範囲で誤差 1 dB 以内で推定可能であることを示した。