

卒業論文題目 Phase Retrieval 法を用いた 複雑な形状を有する金属筐体の
表面電流分布推定に関する研究

学 籍 番 号 1664239 氏名 松井 寿樹

指 導 教 官 新井宏之 教授

論文提出日 令和2年3月13日

近年では情報通信技術が発展し、自動車におけるアンテナは古くから搭載されているラジオ用やテレビ用などの放送受信用に加え、更なる安全性と快適性向上のために GPS や ETC などの無線通信用や、追従走行や衝突防止システム等の車両制御用のアンテナなど、様々な周波数帯のアンテナが搭載され、その評価は重要なものとなっている。このような車載アンテナにおいては、アンテナ車載時に車体表面上に流れる電流によって車体全体がアンテナとして動作するため、指向性測定には長い距離を要する。また、実際の動作環境である大地上での指向性評価は必要不可欠である。このような場合の指向性測定において現在用いられているものとしては、電波暗室や屋外にて十分な距離を設けての測定や、近傍界測定による遠方界変換、縮尺模型を用いた測定等がある。しかし、このような測定では、広大なスペースを確保することが困難であったり、床面が金属であるために大地上を想定した評価ができないといった問題がある。また、実際の測定において測定環境やアンテナの種類によっては位相情報を得られない場合もある。そこで本論文では、車載アンテナを想定して、半球面操作にて2面の近傍界電界の振幅情報を測定し、測定された2面の振幅から金属筐体表面に流れる電流分布を位相情報なしで推定する手法を提案する。提案手法では、測定対象を線状要素で近似して、測定された電界が各要素からの放射の和で表せることを用いて逆問題を定義し、それを解くことで電流分布の推定を行う手法と、異なる半径の2面の半球面近傍振幅情報を用いて位相を再構成する PR(Phase Retrieval) 法を組み合わせることで、位相情報を必要としない電流分布推定を行う。導体表面の電流分布が既知であるなら大地上での指向性に変換できるため、大地上を想定した評価も可能になる。また、電波暗室内における近傍界測定のため、省スペースにて大地上相当の評価を行うことが可能である。したがって、2面の近傍電界振幅を用いた複雑な形状を有する金属筐体の電流分布推定の高精度化が本研究の目的である。本論文ではまず、シミュレーションにて車を模した複雑な形状を有する金属筐体にアンテナを取り付けたモデルを用いて、異なる半径の2面の振幅情報から電流分布を推定することで、提案手法の有効性を示した。また、車を模した複雑な形状を有する金属筐体にアンテナを取り付けた模型を用いて、実験による本アルゴリズムの検討を行った。