

修士論文題目 車載アンテナの近傍界を用いた実波源情報の導出  
による大地上遠方界推定  
学 籍 番 号 15GD312 氏 名 松 田 靖 幸  
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、完全自動運転の実現に向けて放送受信用、無線通信用や制御用等の様々な周波数帯のアンテナが搭載されるようになり、その評価は重要となっている。車載アンテナは車載時に車体表面上に流れる電流により自動車全体がアンテナと動作するため、その指向性測定には長い距離が必要となる。また、車載アンテナは実用時の大地上における評価は不可欠である。現在、この測定に主に用いられているものとして、屋外や電波暗室で測定対象から十分に距離を設けた測定、測定対象の近傍で電磁界を測定し、遠方界への変換を行うことで指向性を得る近傍界測定や縮尺模型を用いた測定などがある。しかし、これらの手法は広大なスペースの確保が困難、床面を金属面とするため大地相当の評価ができないなどの問題点がある。そこで本論文では、車載アンテナを対象として半球面走査によって得られた近傍界から導出した実波源情報を用いた大地上に対する遠方界推定法を提案する。

提案手法では、測定対象の導体表面上が線状要素の集合であると仮定し、測定された近傍界が各要素からの放射の和で表されることを用いて実波源情報の導出を行う。これより得られた給電位置および電流分布に基づいて遠方界推定を行うため、床面を大地に置き換えた遠方界の評価も可能となる。よって、電波暗室内での近傍界領域における測定により省スペースで大地相当の評価を行うことができる。近傍界から内部の波源分布を推定する一手法として、逆問題を用いる手法があるが、悪条件問題となるために測定点数の増加や測定誤差による解の発散が問題となる。また、給電点を有する複雑な形状のアンテナ実表面上の波源分布に対しては検討されていない。したがって、近傍界から実波源情報を導出する最適な手法を示し、高精度な大地上遠方界推定の実現が本研究の目的である。

本論文では、まず大地上の解析において数種類のアンテナに対して反射係数法による近似解の有効性を示した。次に、実波源情報の導出法を提案し、測定対象形状、測定点数、メッシュ方法および実車モデルの簡易化との関連性について検討を行った。その結果、円形地板の完全導体地板近似が有効であること、この近似では入力インピーダンスの変動が小さいことが重要であること、精度の測定点数に対する依存性はあまりないこと、板状導体とアンテナの接続部に対する放射状接続の必要性および実車に対して平面構造のみの簡易モデルで十分に近似できることを示した。そして、近傍界より得られた実波源情報から大地上遠方界に対して高い精度で推定できることを確認し、提案手法の有効性を示した。