

氏名（本籍）	にし	かわ	くに	とし	（岐阜県）
	西	川	訓	利	
学位の種類	工	学	博	士	
学位記番号	博	乙	第	378	号
学位授与年月日	昭	和	62	年	3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当				
審査研究科	工学研究科				
学位論文題目	車載アンテナのVHF帯及びUHF帯に於ける特性解析に関する研究				
主査	筑波大学教授	工学博士	藤	本	京平
副査	筑波大学教授	工学博士	井	戸	川徹
副査	電子技術総合研究所	工学博士	横	島	一郎
副査	筑波大学助教授	工学博士	平	沢	一紘
副査	筑波大学助教授	工学博士	永	井	啓之亮

論 文 の 要 旨

車載アンテナの特性を、自動車の車体や、大地の影響を含めて理論計算する手法を初めて提案し、且つそれを用いて線状アンテナ素子が車体上にある種々の場合について特性解析を行ったものである。

車載アンテナの設計は、アンテナ素子単体で設計した時の特性と異なるため、車体や大地の影響を総合的に考慮して行う必要がある。しかし、その理論的解析は車体形状の複雑さから容易なことではなく、従来極めて簡単なモデルを用いる以外ほとんど為されていなかった。

本論文は、VHF帯、及びUHF帯に於ける車載アンテナの特性を、車体及び大地の影響を考慮し計算機によるシミュレーション解析を行うためワイヤグリッドあるいはGTDなどによる理論モデルとその計算方法を提案し、これらの有効性を明らかにすると共に、車体や大地の影響を含めた放射特性（電流分布、インピーダンス、放射パターンなど）を詳しく調べ、車載アンテナの設計に必要な多くの資料を得たものである。

第2章では、VHF帯、特にFMラジオおよびTV帯における車載線状アンテナの特性解析について述べている。車体の導体表面を格子状の線状導体で置き換えたワイヤグリッドモデル、並びに大地を考慮に入れた解析を行うため、大地の影響を反射係数で表しモーメント法と組み合わせ

せた計算法を提案し、最適なモデル並びにパラメータを見出し入力インピーダンスや指向性など実用上妥当な精度で計算できることを明らかにした。次に、本理論モデルおよび計算法を用いて70~100MHz帯における車載アンテナの特性を詳しく調べた。アンテナ素子が車体に取り付けられている場合、車体全体に大きな電流が流れ、その電流分布はアンテナ素子の位置や周波数などによって複雑に変化し、その結果として入力インピーダンスや指向性がアンテナ素子の位置や周波数、車体形状などにより大きく変化すること、又車体上の電流分布や入力インピーダンスに対する大地の影響は比較的小さいこと等を明らかにした。

第3章では、自動車の屋根またはトランクフードに取り付けられた線状アンテナのUHF帯における特性解析について述べている。車体部でアンテナの特性を支配すると考えられる屋根、エンジンフード、およびトランクフードの3つの主要な部分をそれぞれ導体平板に置き換え、これを車体とする理論モデルを提案し、そのモデルに対してGTDおよび反射係数法にもとづく計算法の適用を試みた。

アンテナ素子が屋根上にある場合、入力インピーダンス及び指向性いずれについても計算値は実験値と良く一致し、理論モデルおよび計算法が妥当であることを示し、アンテナ素子がトランクフード上にある場合にはピラーや窓ガラスの影響で無視できず、また、アンテナ素子がエッジ近くにある場合、計算精度が悪化する傾向が見られる等について論じた。

以上モデルの妥当性が認められたので、此を用いて、300~900MHz帯における車載アンテナの特性を詳しく調べた。UHF帯における大地の影響はアンテナ素子上の電流分布に対して十分小さく、アンテナ素子が屋根上にある場合、水平面内の放射パターンは等方向性に近いが、垂直面内のパターンはエンジンフードやトランクフードの位置や形状に強く影響されること、また周波数によっても複雑に変化することなどを明らかにした。

第4章では、シミュレーション実験の方法について述べ、第5章では、結論として本文に示した解析のまとめを述べている。車載アンテナの特性が車体や大地の存在により大きく変化する様相を明らかにし、これまでに知られていない多くの知見が得られたこと、また適切な指向性の実現あるいは接続する電子機器との整合のためには車体および大地の影響をよく知り、設計に反映させることが必要であること、更にそのような目的には、本文で示した理論モデルおよび計算方法は極めて有用であること、などを論じ、最後に今後の課題にも触れた。

審 査 の 要 旨

車載アンテナの特性を、車体及び大地の影響も含めて初めて理論的並びに実験的に解析し論じた論文である。解析のためのシミュレーションモデルをまず提案し、数値計算及びモデル実験によりその有効性を確かめた。それにより、従来未知であった車載アンテナの種々の特性の数値解

析が出来るようにした意義は大きい。

理論解析面では，車体に対しては，V H F帯の場合はワイヤグリッドモデル，U H F帯の場合は平板3枚を車体のモデルとし，前者に対してはモーメント法，後者に対してはG T D法を適用し，大地の影響を含めて，アンテナの位置，角度など種々のパラメータに対して数値計算を行い，垂直面パターンなど未知であったアンテナ設計の多くの貴重な資料を得ている。計算値とモデルによる実験値は良く一致して居り，これらは，車体上に設置するアンテナ素子の形状や，位置設定に関する最適設計に極めて有用である。

以上のような内容から本論文は，高く評価出来る。

よって，著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。