

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏名	北方 公泰
主論文題目 電磁散乱問題における物理光学近似と境界回折波			
(内容の要旨) <p>近年、電子機器の小型化や通信伝送速度の高速化により使用周波数の高周波化が進み、その結果生じる電磁ノイズの影響などの電磁界解析の重要性が増している。電磁界解析や電磁散乱問題においては物理光学近似という面積分を使用した高周波近似法が用いられているが、遠方界の数値計算を行う際には面積分が無限大の波数において漸近表示されることを利用した停留位相法が使用され、計算時間を短縮している。しかし、電磁ノイズの解析等に用いられる近傍界や微小散乱体では、この停留位相法は使用できず、キルヒホッフの近似に立脚した起電流法に基づく物理光学近似が用いられるが、面積分を実行するために計算時間が長くなるという難点を持っている。そこで、物理光学近似におけるベクトルポテンシャルの面積分が、鏡像からの幾何光学波、ルビノビッチ形式の境界回折波及びコットラー形式の境界法線回折波の和で表現されることに着目し、物理光学近似を解析的に線積分表現することを可能にした。この解析法によれば、従来の面積分を境界回折波の境界線積分に変換できるため、数値計算時間の短縮も期待できる。微小ダイポールが正方形導体平板上に置かれた例について数値計算を行い、さらに応用例として円形地板上のモノポールアンテナについても計算を行った。これらの計算結果は従来の面積分を用いた物理光学近似による計算結果と一致し、計算時間は約1/10に短縮され、その有効性を明らかにした。</p> <p>第1章は序論であり、本研究の背景および目的の概要を述べている。</p> <p>第2章は、境界回折波を用いた物理光学近似についての理論を述べている。ここでは、従来の面積分を用いた物理光学近似に対して、境界回折波を用いた境界線積分で表される物理光学近似を示し、ベクトルポテンシャル及び、散乱電磁界についての一般的な式を示した。</p> <p>第3章は、境界回折波を用いた物理光学近似による数値計算結果を示す。波源としての微小ダイポールが正方形導体板上に垂直および水平に置かれた例について解析を行っている。また、正方形導体板の大きさを変化させた場合についても解析し、本解析法の妥当性および計算上の有用性について述べている。</p> <p>第4章は、境界回折波を用いた物理光学近似の応用例として円形地板上のモノポールアンテナの解析結果について述べている。ここでは、アンテナの電流分布及び入力インピーダンス、放射特性などを計算している。</p> <p>第5章は結論であり、全体を統括している。</p> <p>式の具体的な導出は付録に示した。付録Aはベクトル公式等を用いた散乱電磁界の一般的式の導出、付録Bは波源が導体板と垂直に置かれた場合のベクトルポテンシャル及び電磁界の式の導出、付録Cは波源が導体板と水平に置かれた場合のベクトルポテンシャル及び電磁界の式の導出である。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>			