

主論文審査の要旨

マイクロ波伝送線路における損失特性の正確な評価は、高速信号処理を行う機器内で安定に動作する回路を設計するための重要な課題となっている。本研究は、長方形断面をもつ導体線路のインピーダンスを計算する手段として積分方程式を用い、その精密な数値計算法を構築したものである。線路断面の効率的な分割と核関数の解析的な評価により従来の手法の問題点を解決した上で、損失基板内のうず電流が線路インピーダンスに与える影響を詳細に検討している。

第1章は序論であり、本研究の背景および目的、ならびに本論文の構成を述べている。

第2章では、長方形断面をもつ孤立導体線路の電流密度分布を精密に求めるための数値計算法を提案している。長方形断面導体に対して、電流密度関数に関する積分方程式を導き、モーメント法により連立1次方程式に帰着させる。その際に、表皮効果を考慮した不均等グリッドを採用し、電流密度が大きくなる導体の表面および端点付近において細かい分割を行うことにより、数値計算の効率を向上させている。

第3章では、損失誘電体基板を装荷した多線条線路に対応するように上記の手法を拡張し、マイクロ波領域における線路インピーダンスの線路パラメータへの依存性を詳細に調べている。エネルギー保存則が数值的に成立していること、および実測値や電磁界シミュレータによる結果と合致していることを示し、本手法の有効性を実証する。さらに、得られた線路インピーダンスに基づいてデジタル信号の時間応答波形を計算することにより、シグナルインテグリティの取組みへの発展性にも言及している。

第4章では本論文の成果を総括するとともに、今後の展開について記述している。

以上のように、本論文は、マイクロ波伝送線路における損失特性の評価に対する効果的な手法を提案するとともに、その実用性を示しており、その学術的および工学的な価値は高い。また、本論文の研究成果は、権威ある海外学術論文誌の原著論文2編と査読付き国際会議論文1編（いずれも筆頭著者）として公表済みであり、これは講座の学位授与基準を満たしている。よって、審査委員会は、本論文が博士（工学）の学位授与に値すると判断した。

最終試験の結果の要旨

審査委員会は、論文提出者に対して、当該論文の内容および関連分野について試問を行った。論文提出者は、試問および論文発表会の質疑応答に出された解析手段の特長や研究成果の応用などの多岐にわたる質問に対して、いずれも明確かつ的確な回答をした。その結果、論文提出者は本論文の内容や工学的な位置づけはもとより、当該分野および周辺領域についても十分な知識と理解力を有し、独立して研究を遂行する能力があるものと認められた。また、外国語による論文作成能力および口頭発表能力についても、論文提出者による英語論文の著作と公表、および国際会議での発表と質疑応答の実績など

から、研究者として十分なレベルにあると認めた。

以上の結果に基づき、審査委員会は論文提出者に対する最終試験の結果を合格と判定した。

審査委員	情報電気電子工学専攻	先端情報通信工学講座	教授	松島	章
審査委員	情報電気電子工学専攻	先端情報通信工学講座	教授	奥野	洋一
審査委員	情報電気電子工学専攻	先端情報通信工学講座	准教授	福迫	武
審査委員	情報電気電子工学専攻	人間環境情報工学講座	教授	西本	昌彦