

Title	誘電体セラミクスを用いたマイクロ波同軸フィルタの研究
Author(s)	脇野, 喜久男
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32496
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について <a>〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	脇野喜久男
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4978 号
学位授与の日付	昭和 55 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	誘電体セラミクスを用いたマイクロ波同軸フィルタの研究
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 難波 進 教授 藤澤 和男 教授 浜川 圭弘 教授 末田 正 教授 三井 利夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はつぎの 7 章から成っている。

第 1 章は序章であり、おもに本論文の背景と目的について述べている。

第 2 章では誘電体共振器用として開発した誘電体セラミクスのマイクロ波特性について述べ、とくにセラミクスの微細構造と誘電損との関係について実験的検証を行っている。また誘電体共振器材料が工業的にも安定して作成できることを示し、第 3 章以降の研究の基礎を与えている。

第 3 章では誘電体セラミクスをマイクロ波共振器として用いた場合に設計上必要になる共振周波数と無負荷 Q について述べている。TE₀₁₀モード円管形誘電体共振器および二種類の異なる誘電体をはり合わせ複合化した TEM モード誘電体装荷形同軸共振器を考案し、スプリアス応答を改善できることを示している。フィルタとして実装上必要な近接金属壁が共振器におよぼす効果について検討を行い、第 4 章および第 5 章のフィルタの理論的設計の基礎を与えている。

第 4 章では円管形 TE₀₁₀モード誘電体共振器を用いた帯域通過フィルタおよび帯域阻止フィルタの構造とその設計方法について述べている。作成したマイクロ波フィルタおよび空中線共用器のフィルタ特性を示し、スプリアス応答が抑圧されていることを示している。

第 5 章では軸方向対称性をもつ、TEM モード誘電体装荷形同軸共振器を用いた帯域通過フィルタおよび複合フィルタについて述べている。複合化した λ/2 誘電体共振器を用いて、偶数倍高調波でスプリアス応答がないフィルタの構造を示し、また λ/4 共振器を用いて容量と電磁誘導の交互結合方式による小形フィルタの構造を示している。軸対称性を利用してフィルタの理論解析を行い、これにもとづく CAD (Computer Aided Design) 技術を確立したことを述べている。自動車電話装置用空中

線共用器他の応用例にたいする構造，特性を述べている。

第6章では誘電体セラミックス，マイクロ波誘電体共振器およびマイクロ波フィルタを含む本研究を実行するのに必要なマイクロ波測定方法について述べている。具体的には誘電体セラミックスのマイクロ波帯における材料定数を測定する方法，誘電体装荷形同軸共振器の共振周波数を測定する方法，および結合容量またはインダクタンスを測定する方法などについて述べている。

第7章は結論であり，本論文における研究の成果をまとめて記してある。

論文の審査結果の要旨

本論文は誘電体セラミックスを用いたマイクロ波同軸回路系のフィルタを開発した成果を報告したものである。まずセラミックスの微細構造と誘電体損失との関係を実験的に検証して，高誘電率，低損失を持ち温度特性を制御できるセラミックスを開発し，工業的にも安定して作成できることを示している。この誘電体セラミックスを用いて，マイクロ波同軸回路系に使用される共振器，すなわち， TE_{010} モード円管形誘電体共振器，二種類の異なる誘電体をはり合せ複合化したTEMモード誘電体装荷形同軸共振器および同軸形1/4波長短絡端誘導窓結合と開放端容量結合による小形共振器を考案し，スプリアス応答を改善できることを示すとともに，実装上必要な近接金属，支持台が共振器の共振周波数に及ぼす影響を検討して，共振周波数の温度変化を低減する構成を明確にしている。これらの共振器を複数個用いて，小形，低そう入損失で温度安定性がよく，スプリアス応答特性のよい帯域通過フィルタおよび帯域阻止フィルタの設計方法を明確にし，計算機を用いた設計方式を確立して，実験結果を示すとともに，実用機器の実例を多数示している。共振器の特性ならびに材料定数の特性を測定するために考案した測定法ならびに開発した測定治具等についても成果を示している。この様に，本論文はマイクロ波通信の発展に寄与するものであり学位論文として価値あるものと認める。