

Title	YIGにおける磁気弾性表面波及び表面静磁波に関する研究
Author(s)	岸本, 清治
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31654
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[13]

氏名・(本籍)	岸 ^{きし} 本 ^{もと} 清 ^{きよ} 治 ^{はる}
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 9 1 9 号
学位授与の日付	昭和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 通信工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	YIGにおける磁気弾性表面波及び表面静磁波に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 熊谷 信昭 (副査) 教授 板倉 清保 教授 滑川 敏彦 教授 中西 義郎 教授 手塚 慶一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、YIG(Yttrium Iron Garnet)における磁気弾性波、磁気弾性表面波及び表面静磁波に関する理論的研究の成果をまとめたもので、6章からなっている。

第1章は序論であって、本研究に関連する分野における従来の研究の概要を述べるとともに、著者が行なった研究の目的と意義とを示して、本論文がこの分野において占める地位を明らかにしたものである。

第2章では、まず本論文で取り扱う磁気弾性媒質に対する構成関係式を示し、次にこの構成関係式とマックスウェルの方程式ならびに弾性波の運動方程式から、磁気弾性波及び静磁波の波動論的な性質を明らかにしている。

第3章では、まずYIG薄膜を伝搬するSH(Shear-Horizontal)タイプの磁気弾性波・磁気弾性表面波について論じ、YIG薄膜の片面及び両面におかれた金属薄膜が磁気弾性波に及ぼす影響等を明らかにしている。次に飽和磁化の異なる2層の磁性媒質を伝搬するラブタイプの磁気弾性表面波を解析し、その伝搬特性を解明している。さらに、半無限の磁性媒質を伝搬するレーレータイプの磁気弾性表面波を解析して、その伝搬特性を明らかにしている。

第4章では、半無限の圧電性媒質を伝搬する圧電性弾性表面波と圧電性層をもつ磁性基板を伝搬する磁気弾性表面波とが空げきを介して周期的に結合している系について論じ、磁性媒質中の直流磁界が均一な場合と不均一な場合のそれぞれについて、空げきの大きさ及び結合長と結合されるエネルギーとの関係を明らかにし、結合の周波数特性等についても解明している。また、このような結合系を用いて磁気弾性表面波の励振や非可逆性回路素子の実現が可能であることを示している。

第5章では、まず磁性媒質を伝搬する表面静磁波を等価伝送線路方程式で表示することを試み、これを用いて多層YIGスラブによって構成される表面波導波路の等価回路表示を導いている。さらに、新しく定義した等価透磁率を用いて磁性媒質で構成されるリッジガイドを伝搬する表面静磁波を回路論的に解析し、その伝搬特性を明らかにしている。

第6章は結論であって、本研究の成果を総括して述べたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、YIGにおける磁気弾性波、磁気弾性表面波及び表面静磁波に関する理論的研究の成果をまとめたもので、その主要な成果を要約すると次のとおりである。

すなわち、磁性媒質からなる種々の構成の導波系における磁気弾性波および磁気弾性表面波を解析してその伝搬特性を解明し、多くの興味ある結果を得ている。また圧電性弾性表面波と磁気弾性表面波との周期的な結合系について詳細な解析を行い、その諸特性を明らかにするとともに、このような結合系によって磁気弾性表面波の励振や非可逆性回路素子の実現等が可能であることを見出している。さらに、多層YIGスラブからなる表面静磁波導波路の等価回路表示を導き、新しく定義した等価透磁率を用いて、磁性媒質からなるリッジガイドを伝搬する表面静磁波を回路論的に解析し、その伝搬特性を明らかにしている。

以上のように、本論文は磁性媒質からなる導波路における磁気弾性波、磁気弾性表面波および表面静磁波に関する基本的な諸問題について詳細な理論解析を行い、学術上興味ある多くの知見を得るとともに、最近の集積回路技術の発達に伴って重要な工学的研究課題となってきたマイクロ波回路素子の小型化・集積化に磁性媒質を応用するための基礎資料を与えたものであって、通信工学の発展に寄与するところが多い。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。