

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 静磁表面波・磁気弾性表面波の励振ならびに増幅に関する研究  |
| Author(s)    | 生澤, 芳昭  |
| Citation     | 大阪大学, 1983, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/33379">https://hdl.handle.net/11094/33379</a>   |
| 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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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) | い<br>生                       | ざ<br>澤 | よ<br>芳 | あ<br>昭 |
| 学位の種類   | 工                            | 学      | 博      | 士      |
| 学位記番号   | 第                            | 6046   | 号      |        |
| 学位授与の日付 | 昭和58年3月25日                   |        |        |        |
| 学位授与の要件 | 工学研究科 電子工学専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |        |        |        |
| 学位論文題目  | 静磁表面波・磁気弾性表面波の励振ならびに増幅に関する研究 |        |        |        |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授                   | 松尾 幸人  |        |        |
|         | 教授                           | 小山 次郎  | 教授     | 裏 克己   |

## 論文内容の要旨

本論文は、不均一磁界下における静磁表面波・磁気弾性表面波の励振ならびに半導体中のキャリア波との相互作用による圧電体—磁性体の層状複合系を伝搬する磁気弾性表面波の増幅に関する研究の成果をまとめたもので、以下の5章からなっている。

第1章「緒論」では、磁性体を伝搬する磁気波および弾性波との混成モードである磁気弾性波の伝搬特性、ならびにそれらの波動のマイクロ波回路素子への応用に関する研究の歴史的な流れの概要を述べ、従来の研究の問題点を示すとともに本研究の位置付けをして、本研究の目的および意義について述べている。

第2章「不均一磁界下における静磁表面波・磁気弾性表面波」では、磁気シールドによる不均一磁界の発生と、それによる波数の大きな静磁表面波の励振および磁気弾性表面波励振への応用を提案している。まず、静磁表面波の共鳴モードと共鳴磁界について述べ、磁性体試料の内部磁界と波動の伝搬について議論している。次に、中空円筒による磁気シールドについて述べ、磁気シールドによる不均一磁界の発生と静磁表面波・磁気弾性表面波の伝搬媒質である磁性体平板試料への印加磁界の制御および波動の伝搬特性について議論している。そして、平板試料の一部を磁気的にシールドし、内部磁界の変化を大きくすることによる静磁表面波・磁気弾性表面波の励振について実験的検討を加え、一様な印加磁界下における場合よりも励振可能な波数が大きくなることを示すと同時に、静磁表面波のカットオフ磁界よりも低磁界側に磁気弾性表面波によるものと考えられる新しい共鳴吸収が得られることを示している。

第3章「圧電体—磁性体系における磁気弾性表面波」では、圧電弾性波と磁気弾性表面波との結合

について考察し、その結合モードは圧電弾性ラブ波と静磁表面波が結合した磁気弾性ラブ波となることを示している。まず、層状媒質における弾性波、すなわち、ラブ波と磁気波との結合について述べ、圧電体—磁性体系における磁気弾性ラブ波の分散関係を導出し、次に、圧電効果による磁気弾性ラブ波の伝搬特性への影響について、数値計算により検討を加えている。そして、このような系を伝搬する磁気弾性ラブ波は、磁気波の特徴である磁界制御性と圧電弾性波として電気的な特性とを兼ね備えた波動となることを示している。

第4章「キャリア波による磁気弾性表面波の増幅」では、圧電体—磁性体—半導体の層状複合系における磁気弾性表面波（磁気弾性ラブ波）が、磁界制御による非可逆可変遅延特性を有するとともに、キャリア波との相互作用による増幅特性が通常の圧電弾性波と同程度となるため、増幅機能を有する磁界制御による非可逆可変遅延素子への応用が期待できることを示している。

第5章「結論」では、不均一磁界下における静磁表面波・磁気弾性表面波の励振ならびにキャリア波との相互作用による磁気弾性表面波の増幅に関する本研究で得られた結果を総括し、今後に残された問題点について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は不均一磁界を用いた静磁表面波および磁気弾性表面波の励振ならびに増幅の問題についての研究成果をまとめたもので、多くの新しい知見を得ているが、そのうち主たる成果は次のように要約される。

- (1) 平板磁性体試料の内部磁界の勾配の制御法として、中空円筒磁性体を用いた部分的な磁気シールドによる方法を提案し、凹形磁界分布に伴う静磁表面波の共鳴モード間隔が広がることを近似理論、および実験により確認している。
- (2) 適当な磁気シールドにより、静磁表面波のカットオフ磁界よりも低磁界側で、磁気弾性表面波によるものと考えられる新しい共鳴スペクトルを初めて観測し、本提案の有用性を示している。
- (3) 圧電体層と金属膜をコーティングした磁性体基板よりなる層状媒質における磁気弾性表面波の分散関係を導出して、電気的な性質をも兼ね備えた磁気弾性ラブ波として伝搬することを示し、かつ半導体中のキャリア波との相互作用による伝搬特性を明らかにしている。
- (4) 上記の相互作用による磁気弾性ラブ波の増幅係数を導出し、その増幅度が、圧電体における弾性表面波の場合と同程度になることを示し、増幅機能を有し、磁界制御による非可逆可変遅延素子への応用に期待が持てることを示している。

以上のように本論文は静磁表面波、磁気弾性表面波の励振ならびに増幅に関する多くの重要な新知見を含み、電子工学に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。