別記様式第４号

豊橋技術科学大学長　殿

平成　６　年　２　月　21　日

審査委員長　藤　井　壽　崇

論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	加　島　篤	報告番号	第　64　号
申請学位	博　士（工　学）	専攻名	総合エネルギー工学
論文題目	高周波反応性スパッタ法による鉄基磁性酸化物薄膜の磁気および誘電特性		
公開審査会の日	平成　６　年　２　月　１８　日		
論文審査の期間	平成　６年　１月２６日～平成　６　年　２月　21　日	論文審査の結果	合　格
学力の確認の日	平成　６　年　２　月　２１　日	学力の確認の結果	合　格

論文内容の要旨

本学位論文は光波薄膜電子素子材料の開発を意図して，高周波反応性スパッタ法でFe-B-Oおよび Bi_2O_3-Fe_2O_3-ABO_3（ただしABO_3は$PbTiO_3$，$PbZrO_3$，$BaTiO_3$）の二つの系列の鉄基磁性酸化物薄膜を作製し，その磁気・磁気光学および誘電特性を実験的に研究した成果をまとめたものである．第１章では本研究の規範とした物質ーホウ酸鉄（$FeBO_3$）および $BiFeO_3$-ABO_3ペロブスカイト固溶体ーの物性について概説し，本研究に係わりのあるアモルファス磁性酸化物に関するこれまでの研究について述べている．第２章ではFe-B-O系薄膜について論じている．スパッタ法で得られる試料はガラス様構造をもち当初意図した$FeBO_3$ 多結晶薄膜は得られなかったが，これ等の試料が強磁性と共に強誘電性が共存することを見出した．強誘電性の発現が水和物形成によること，またその抗電力が外界の水蒸気濃度によって急速かつ可逆的に変化することを明らかにし，高応答性容量型薄膜湿度センサに利用できることを示した第３章ではBi_2O_3-Fe_2O_3-ABO_3系薄膜の磁気および磁気光学特性について論じている．ペロブスカイト固溶体組成から外れた酸化鉄の多い狭い組成範囲，且つ 600℃近傍の狭い温度で熱処理という厳しい条件の下でのみ，大きな飽和磁束密度と大きな磁気光学ファラデー回転角をもつ試料が得られることを明らかにしている．また，大きな磁化が発現させるためにはアモルファス相であることが本質的に重要であることを示した．更にこれ等の試料が真性の強誘電体であることを第４章で示している．第５章では各章の総括を行っている．

審査結果の要旨

本学位申請者は，高周波反応性スパッタ法を用いて論文内容の要旨に記した二つのカテゴリの鉄基磁性酸化物薄膜をを作製し，その結晶学的構造，磁気特性および誘電特性を詳細に調べ，これ等の薄膜試料が室温で強磁性と強誘電性が共存するという従来知られていない特異な物性を示すことを見出している．また，厚さ数μｍの薄膜試料は可視および近赤外域で高い透光性を示し大きな磁気光学ファラデー効果をもつことを見出している．このような多岐の物性の発現がアモルファスないしはナノ結晶体であることが本質的に重要であることを指摘している．この研究は他に例をみない独自なものであるため，微視的な物性発現機構に関して十分解明尽くされているとはいえないが，自発磁化の発現は反強磁性の副格子の磁気モーメントがアモルファス化によって相殺されずフェリ磁性的スピン配置をもった一種のスピン・ガラスを形成するためによると結論している．一方，アモルファス強誘電性は現在注目されている研究領域であるが，これ等強磁性のみならず強誘電性を示すの高透光性薄膜は，基礎物性研究に分野を提供すると共に，磁気と電気および光波を相互に結びつけた新しい機能性薄膜電子素子（あるいはFe-B-O系薄膜では高応答性容量型薄膜感湿センサ）を構築する工学的応用の可能性を秘めているといえる．最近，米国でこの研究の追試が行われ類似の結果が報告されている．以上のことから，本研究論文はアモルファス磁性酸化物薄膜に関する先駆的独創的研究であり博士（工学）の学位論文に相応するものと判定した．

審査委員

藤井壽崇　吉田明　榊原建樹

石田誠　印　印

（注）　論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。