The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	多結晶磁性薄膜の軟磁気特性と薄膜磁気ヘッドへの応用に関する研究
Author(s)	棱野, 勝
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40228
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏　　名	棱（かど）　野（の）　勝（まさる）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　13128　号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科精密工学専攻
学　位　論　文　名	**多結晶磁性薄膜の軟磁気特性と薄膜磁気ヘッドへの応用に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教授　森　勇藏 教授　青野　正和　　教授　梅野　正隆　　教授　片岡　俊彦 教授　岸田　敬三　　教授　広瀬喜久治　　教授　芳井　熊安

論文内容の要旨

本論文は，軟磁気特性の発現の理論的解析に立脚した多結晶磁性薄膜の軟磁気特性と薄膜磁気ヘッドへの応用に関する研究の成果をまとめたもので，全7章より構成されている。

第1章では，磁性薄膜材料開発の必要性と磁性薄膜材料を使用した磁気ヘッド開発の必要性を述べるとともに，本研究の目的を示している。

第2章では，メゾスコピック系の磁性に関して，多結晶磁性薄膜が面配向した場合の結晶磁気異方性と磁歪について，さらに磁気特性と結晶粒径の間の関係を理論的に解析している。また，結晶粒径が小さい時に問題となる異方性分散について考察している。以上の解析結果を基に，面配向した多結晶磁性薄膜の誘導磁気異方性を表す式を導出している。

第3章では，Fe－Al－Si膜を電子ビーム蒸着を用いて成膜する場合，膜厚方向に多少組成が変化するが，全体の平均組成をセンダスト標準組成の近くに設定すれば，軟磁気特性が出現することを示すとともに，成膜されたFe－Al－Si膜の最適熱処理条件を明らかにしている。

第4章では，結晶磁気異方性が小さい材料として電子ビーム蒸着法による（110）面，（111）面配向したFe－Al－Si膜，結晶磁気異方性が大きい材料としてイオンビームスパッタ法による（112）面配向したFe－Si－N膜を用いた実験により第2章の計算結果を検証し，面配向した多結晶磁性薄膜の材料開発指針を，材料の持つ結晶磁気異方性が大きい場合と小さい場合について明らかにしている。

第5章では，等価磁気回路法で薄膜磁気ヘッドの効率を解析し，漏れ磁束の低減による再生効率向上の可能性を示し，解析結果をFe－Al－Si膜を用いた薄膜磁気ヘッドの作製実験で検証している。さらに，薄膜磁気ヘッドの記録効率の向上を高飽和磁束密度材料Fe－Si－N膜を用いた薄膜磁気ヘッドの作製実験で実証している。

第6章では，磁性薄膜の透磁率の測定上の問題点を明らかにし対策を示している。特に，8字コイル法で磁性薄膜の透磁率を測定する場合，反磁界係数の計算方法として積分法が有効であることを実験により明らかにしている。

第7章では，本研究を総括し，得られた成果をまとめている。

論文審査の結果の要旨

磁気記録の分野では，記録媒体と磁気ヘッドの進歩に伴い記録密度は年々向上している。本研究は，磁気ヘッド側の課題とされてきた多結晶磁性薄膜の高透磁率化と薄膜磁気ヘッドの高効率化を目的としている。多結晶磁性薄膜の軟磁気特性と磁気ヘッドの効率の理論解析に立脚し，一例として取り上げたFe－Al－Si合金膜及びFe－Si－N合金膜の高透磁率化，さらに，それらの膜を用いた薄膜磁気ヘッドの高効率化を実現したものである。得られた主なる成果は以下のとおりである。

(1) 高配向した多結晶磁性薄膜の誘導磁気異方性を結晶磁気異方性と磁歪を介した応力により誘起される磁気弾性異方性の和と考えることにより軟磁気特性の発現を理論的に考察することを可能にしている。これにより軟磁性薄膜材料の設計指針が得られ，多結晶磁性薄膜の誘導磁気異方性を考慮することが，材料開発の有効な手段であることを明らかにしている。

(2) 多結晶磁性薄膜の薄膜磁気ヘッドへの応用展開を考え，再生効率と記録効率の向上を等価磁気回路法で解析し，磁気ヘッドを試作することにより解析結果を確認している。これにより，多結晶磁性薄膜を用いた薄膜磁気ヘッドの応用展開のさらなる可能性を示している。

(3) 磁性薄膜の評価方法である8字コイル法による透磁率の測定で問題点とされていた反磁界の計算方法として積分法が有効であることを示している。これにより，多結晶磁性薄膜の軟磁気特性の解析手段を確立している。

以上のように本論文は理論解析に立脚し多結晶磁性薄膜を高透磁率化することに成功するとともに，薄膜磁気ヘッドの高効率化にも成功している。この結果は新たな多結晶磁性薄膜及び薄膜磁気ヘッドの開発指針を与え，精密科学の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。