

氏名(本籍)	こやの 古谷野	たもつ 有	(東京都)
学位の種類	工学博士		
学位記番号	博甲第658号		
学位授与年月日	平成元年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	鉄と酸化物との多層膜の磁性		
主査	筑波大学教授	理学博士	田崎 明
副査	筑波大学教授	理学博士	作道 恒太郎
副査	筑波大学教授	工学博士	藤原 史郎
副査	筑波大学助教授	理学博士	大嶋 建一

### 論 文 の 要 旨

本研究は真空蒸着で鉄と酸化物との多層膜を作り、磁化測定、 $^{57}\text{Fe}$ メスbauer吸収分光、放射光からのX線を用いた解析などの測定手段を用いて酸化物との界面にある鉄の磁性について研究している。具体的な研究対象は $10^{-6}$ Torr台の真空中で作製されたFe/Gd多層膜及び超高真空中で作製したFe/MgO多層膜である。設計試作した装置として、磁性多層膜作製用超高真空蒸着装置についても述べている。

近年の真空技術の進歩によって、蒸着膜の厚さを数オングストロームの精度で制御することが可能になり、物性物理にとって一つの極限である一原子層の単位で構造をデザインすることさえも可能になった。こうして作られた新合成物質が“人工格子”と呼ぶ多層膜である。真空度 $10^{-6}$ Torr台の真空中で作製されたFe/Gd多層膜の研究からは、多層の厚さを制御することによって磁気異方性を制御できることを見いだした。 $10^{-6}$ Torr台の真空は工業的に利用可能な範囲であって、磁気異方性の制御法が確立することで磁気記録材料の開発の新しい手掛かりを得た事になる。

次に、超高真空中で作製されたFe/MgO多層膜を試料については、膜内の鉄の磁化と内部磁場がバルクに於ける値より大きくなることを発見した。強磁性体の界面、あるいは多層膜で磁化が“Enhance”されていることを確認した世界で最初の実験例である。また、放射光(Synchrotron Orbital Radiation)を用いたX線回析実験を行ない鉄の格子定数がバルクの値より大きくなることを見いだしている。格子定数の増加は磁化増大の原因と考えられるが、本論文では他の理論研究や高圧の実験結果等を参照にしながら、ミクロな立場で、この鉄の磁気モーメントのEnhancementについて議論している。

## 審 査 の 要 旨

本論文の実験レベルは高い。特に手法の開発即ち磁性多層膜作製用超高真空蒸着装置の開発試作によって初めて超高真空中で能率良く数多くの多層膜を作ることが可能となり実験成果が挙げたことは評価される。研究の結果では、応用上新しい光磁気記録材料の可能性のある垂直磁気異方性膜をこの手法で作ることに成功したことや、初めて鉄の磁気モーメントの Enhancement を確認した事等が注目される。

しかし得られた結果を今一步深く追求して欲しいし、結果の解釈についても突っ込んだ解釈が出きればと思われる。しかし世界の多層膜の研究がその緒についたばかりで全体に言えることでもあり、あながち本研究だけの問題でないのかもしれない。この研究を足掛りに一層の発展を期待したい。

よって、著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。