

様式 F - 7 - 2

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究(C) 4. 補助事業期間 平成24年度～平成26年度
5. 課題番号 

2	4	5	1	0	1	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 ナノ磁性薄膜の機能性発現を担う非磁性層の誘起磁気構造解析

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
3 0 1 6 5 5 5 0	ホソイト ノブヨシ 細糸 信好	物質創成科学研究科	准教授

## 8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

## 9. 研究実績の概要

間接交換結合を示すCo/Cu(111)多層膜については、強磁性結合、反強磁性結合を示す2つの試料のCu層誘起磁気構造を明らかにした。いずれの試料においても、Cu層スピン分極は界面から数オングストロームのスケールで減衰しており、Fe/Au(001)と異なり一様なスピン分極を示す内部成分は存在しないことが明らかになった。

二倍周期Fe1/Au/Fe2/Au多層膜についてはFe層磁化が反平行状態におけるAu層スピン分極分布を、別途決定したFe/Au二層膜のAu層スピン分極分布に基づき詳細に解析した。得られた分布はFe1層とFe2層が単独に存在する場合のスピン分極分布の重ねあわせでは説明できないことが明らかになった。内部成分のスピン分極分布は矩形波状であり、Au層が強磁性的に振舞うことを示唆している。

Fe/Pt多層膜の垂直磁気異方性にPt層がどのように関与しているかを調べるため、Pt L3吸収端共鳴X線磁気散乱実験を行った。結果を解析することによりFe層磁化が飽和している状態でも界面近傍のPt磁化は面内から面直方向に傾いていることを示す結果を得た。これは、Fe/Pt多層膜の垂直磁気異方性にPt層が強く関与していることを示唆する。

交換バイアス効果を示すCo0/FeおよびCo0/Au/Fe系についてはCo K吸収端共鳴X線磁気散乱実験を行い、室温でCo0からの磁気散乱信号を観測した。これは、反強磁性Co0層の界面近傍が、強磁性Fe層の直接あるいは間接の影響を受けて正味の磁気モーメントを持つことを示している。

以上のように種々の興味深い磁気特性を示す磁性/非磁性ナノ磁性薄膜の共鳴X線磁気散乱実験により非磁性層の誘起磁気構造を明らかにし、非磁性層の誘起磁性がナノ磁性薄膜の磁気物性にどのように影響しているかについての知見を得た。

## 10. キーワード

- (1) 放射光 (2) 共鳴X線磁気散乱 (3) ナノ磁性薄膜 (4) 間接交換結合  
 (5) 交換バイアス効果 (6) 垂直磁気異方性 (7) (8)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(1/3)

## 11.研究発表

(雑誌論文) 計(1)件 うち査読付論文 計(1)件 (最終年度分)

著者名		論文標題			
S. Uegaki, A. Yoshida, N. Hosoito		Depth Profile of Induced Magnetic Polarization in Cu Layers of Co/Cu(111) Metallic Superlattices by Resonant X-ray Magnetic Scattering at the Cu K Absorption Edge			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
J. Phys. Soc. Jpn.	有	84	2015	034704-1-7	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.7566/JPSJ.84.034704					

(学会発表) 計(3)件 うち招待講演 計(0)件 (最終年度分)

発表者名		発表標題	
吉田明弘, 上垣伸, 細糸信好		Fe/Cu/CoO 薄膜における交換磁気異方性のCu 膜厚依存性	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本物理学会2014年秋季大会	2014年09月07日～2014年09月10日	中部大学春日井キャンパス(愛知県春日井市)	

発表者名		発表標題	
M. Lee, N. Hosoito, T. Konishi, A. Yoshida		The depth distribution of the induced magnetic moments of the Pt layer in the Fe/Pt multilayers investigated by RXMS	
学会等名	発表年月日	発表場所	
The 7th International Symposium on Surface Science	2014年11月02日～2014年11月06日	島根県立産業交流会館(島根県松江市)	

発表者名		発表標題	
李美希, 細糸信好, 吉田明弘, 小西卓, 武智亮太		共鳴X線磁気散乱測定によるFe/Pt多層膜のPt層に誘起された磁気構造の評価	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本物理学会第70回年次大会	2015年03月21日～2015年03月24日	早稲田大学早稲田キャンパス(東京都新宿区)	

〔図書〕計( 0 )件 (最終年度分)

著者名		出版社		
書名		発行年	総ページ数	

## 12.研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕計( 0 )件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕計( 0 )件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

## 13.備考

ナノ構造磁気科学研究室  
<http://mswebs.naist.jp/courses/443/>