


(※本報告書は英語で記述してください。ただし、産業利用課題として採択されている方は日本語で記述していただいても結構です。)

	提出日 Date of Report 10/5/2012
課題番号 Project No.: 2012A0052 実験課題名 Title of experiment: 磁気ディスク用磁性膜の磁気ドメイン構造評価 実験責任者名 Name of principal investigator: 平野 辰巳 所属 Affiliation: (株)日立製作所 日立研究所	装置責任者 Name of responsible person 鈴木淳市 装置名 Name of Instrument/(BL No.) 大観、BL15 実施日時 Date and time of Experiment 6/29 : 10h~6/30 : 13h

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form. ・磁気ヘッド用磁性膜: Si 基板/Ta(2)/Ru(3)/MnIr(6)/CoFe(12)/Ru(2)/Ru(2)。括弧内の数値は膜厚で nm 単位。
--

2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。) Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons. 【背景】 情報化社会を支える磁気ディスク装置(HDD)の記録密度は年率 30%程度で向上しており、記録密度:1Tb/in ² の HDD が研究・開発されている。記録密度の高いヘッドを開発および量産する上で解決すべき課題の一つに、反強磁性層/磁化固定層(AFM/FM)間の安定した磁気結合の実現がある。磁気ヘッドの高感度化と狭トラック化に伴い、AFM/FM の磁気結合の不安定性が顕在化し、固定した磁化の反転や回転現象が発生し、読み出しノイズの増加や磁気ヘッドの歩留まり悪化という問題がある。具体的には、AFM の粒径が小さい場合、低磁気エネルギーにより FM の磁化が反転しやすくなると推測している。そこで、AFM/FM の磁化のばらつきの粒径依存性を評価し、上記推測の検証を目的とした。
--

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

【実験方法と結果】

磁気ヘッド用磁性膜の小角中性子散乱を大観装置で測定した。試料の膜構成は、Si 基板 /Ta(2) /Ru(3) /MnIr(6) /CoFe(12) /Ru(2) /Ru(2)である。括弧内の数値は膜厚で nm 単位。試料の AFM/FM 間の交換結合エネルギー(J_k)は 0.7 と 1.3 erg/cm^2 の 2 試料である。5 インチの Si 基板の上に成膜した磁性膜を 15mm 角に切断し、15 枚重ね Cd 試料板に挟んで測定試料とした。中性子が透過する Cd 板の穴径は 10mm ϕ である。試料はバイポーラ型の電磁石(最大: $\pm 10\text{k Oe}$)の中心部に設定し、外部磁場を水平に印加した状態で小角散乱を測定した。試料の磁化: M、外部磁場: H とし、下記の 4 条件で測定した。

- ①M//H(0.2 Oe)、②M//H(10 kOe)、③M//H(-500 Oe)、④M \perp H(200 Oe)

また、測定データの補正として、試料のない Direct、グラシーカーボンも測定した。

試料の無い Direct と試料($J_k=1.3 \text{ erg}/\text{cm}^2$)の小角散乱強度分布を図1に示す。また、 ± 30 度の範囲で平均化した垂直方向と水平方向の散乱分布を併せて示す。試料に印加した磁場は上記の①と②の条件である。また、曲線は、中性子波長: 1~7 \AA で 1 \AA 範囲毎の散乱分布を表す。Direct、試料①条件、試料②条件の順で、散乱強度は垂直/水平方向とも増加している。また、試料の①、②条件で垂直方向と水平方向で散乱分布に差異が認められる。図1の散乱分布は測定した生データであり、Direct 強度、透過率、標準試料(グラシーカーボン)強度などの各種補正は未実施である。今後、これらの補正を実施、AFM/FM の磁化のばらつきの粒径依存性を解析する予定である。

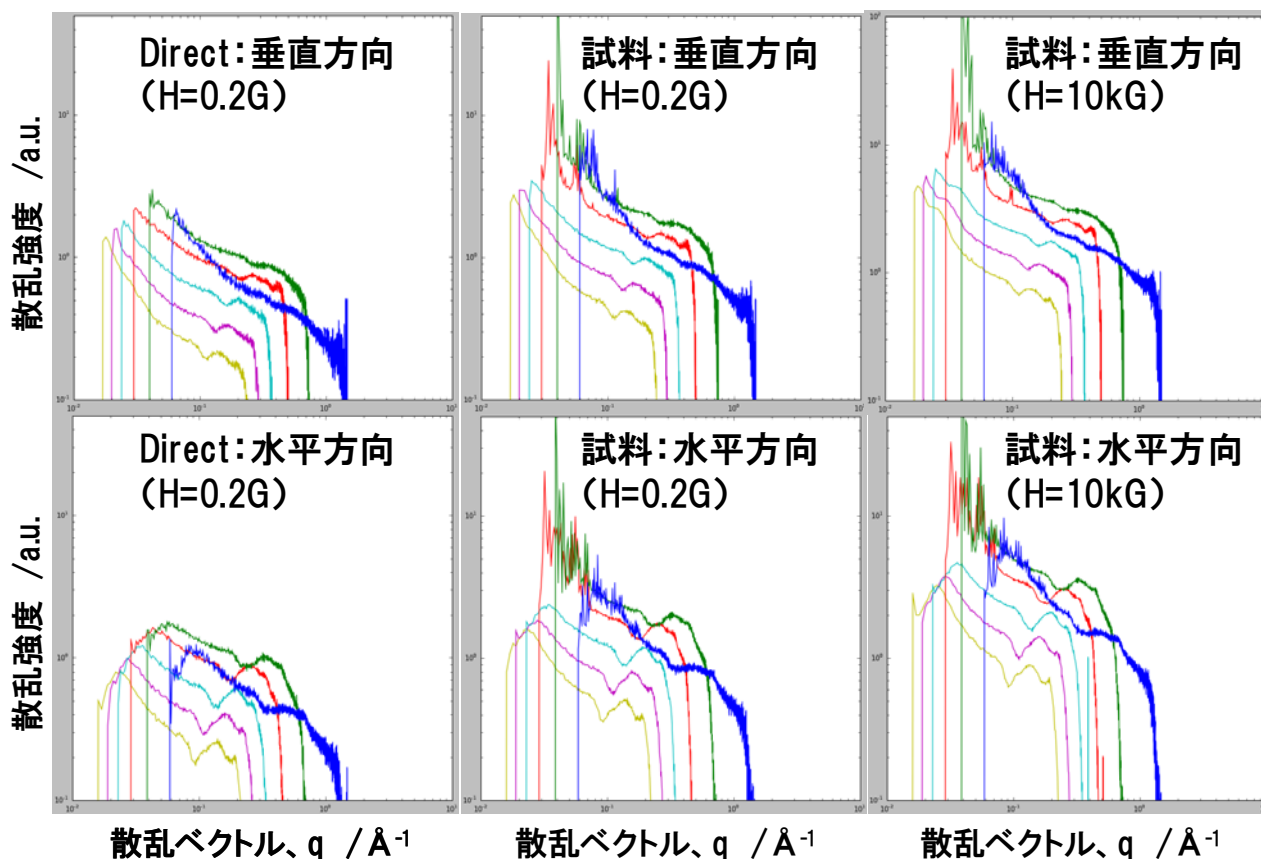


図1 小角散乱の強度分布。試料の無いDirectと試料で各磁場(H)での結果。中性子波長: 1~7 \AA で 1 \AA 範囲の散乱分布。