垂直磁気記録多層薄膜界面磁気構造の解析

利用者　　○大中　紀之[1]、川島　祐一[1]、有明　順[2]
所　属　　[1]日立協和エンジニアリング株式会社、[2]秋田県産業技術総合センター

1.はじめに

垂直磁気記録媒体の一つであるCo-Pt系合金磁性薄膜は、基板／下地層／磁性層の積層構造から成り、その下地層材質及び膜厚の違いにより磁性層の磁気特性が大幅に変化すると考えられる。したがって、記録密度の高い記録媒体を開発する上で、磁性膜の内部構造と磁気特性の関係を明らかにすることは重要である。今回の実験は、X線反射率計及びVSMを用いて得られた測定結果と、偏極中性子反射率計での測定結果との関連を調査するために行ったものである。

2.実験方法

試料の構造は以下の通りである。基板は熱酸化シリコン基板を用い、下地層としてC(5 nm)/Pt(10 nm)/Ru(5 nm)を積層、その上に磁性層Co-Pt-TiO_2(15 nm)を積層した。各層はDCスパッタリング法で、到達真空度1×10^{-5} Pa以下、基板温度は室温で成膜した。Co-Pt-TiO_2のターゲットはCo-Pt（80:20 at%）とTiO_2を70:30 vol%の割合で混合したものを用いた。中性子反射率測定にはJRR-3原子炉のC2-2ビームラインに設置されたSUIREN中性子反射率計を用いた。反射率の測定は膜面内方向に1T印加した状態で行った。

3.実験結果及びまとめ

試料膜構造及びCo-Pt-TiO_2垂直磁気記録薄膜の偏極中性子反射率プロファイルをFig.1及びFig.2に示す。またX線及び偏極中性子反射率法による解析結果をTable.1に示す。Table.1の結果から、膜厚・界面幅は共に設計構造に近い値となった。更にCo-Pt-TiO_2層の磁気散乱長密度の値も、VSMによる測定結果から求めた計算値とほぼ等しい結果が得られた。またC層の核散乱長密度は計算値に比べて大きい値となったが、これは直上のPt層の影響によるものと考えられる。

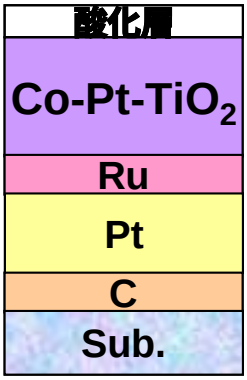

Fig.1 膜構造

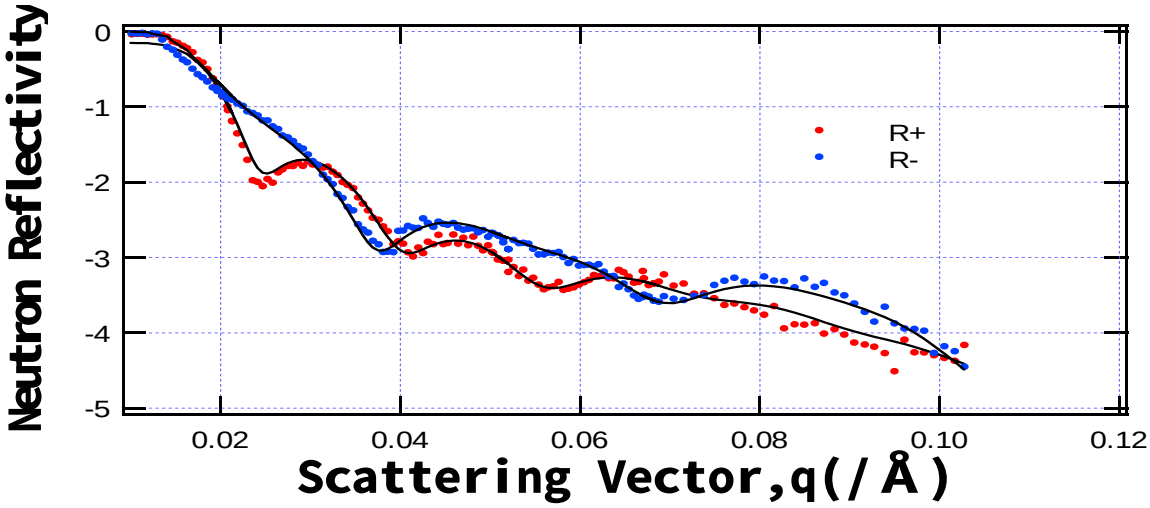

Fig2 .Co-Pt-TiO_2垂直磁気記録薄膜の偏極中性子反射率プロファイル

Table.1　X線及び偏極中性子反射率法による解析結果

膜構造	設計膜厚Å	密度g/cm3	核散乱長密度(cm-2×10^10		磁気散乱長密度(cm-2×10^10		膜厚(Å)		界面幅(Å)	
			計算	解析	計算	解析	X線	中性子	X線	中性子
酸化層	-	-	-	1.25	0	0	22	30	11	16
Co-Pt-TiO2	150	9.71	3.61	←	1.86	1.71	120	148	12	26
Ru	50	12.4	5.17	←	0	0	56	65	7	10
Pt	100	21.5	6.35	←	0	0	95	78	5	10
C	50	2.27	7.54	9.08	0	0	43	44	4	0
SiO2	-	2.5	3.95	←	0	0	-	-	12	1
χ^2	3.13									