

平成28 (2016) 年度修士論文発表内容要旨

電子情報システム専攻

氏名	董夏茵 (Dong Xiayin)	研究室名	岩田研究室
題目	低キュリー温度CoPd/Pd多層膜を用いた交換結合膜の磁気特性と熱アシスト磁化反転		

1. はじめに

スピン注入磁化反転は、大容量MRAMを実現する技術として開発が進められているが、10 Gbitを超える容量の実現には、高い熱安定性と低い臨界電流を両立させる高効率な磁化反転手法の開発が求められる。熱アシストスピン注入磁化反転は高効率な磁化反転を手法として注目されている。本研究では、低キュリー温度（低 T_C ）と高垂直磁気異方性（高 K_u ）を有する層と高 T_C 、低 K_u の層を交換結合させた積層型メモリ層に注目し、低 T_C 層としてCoPd/Pd多層膜、高 T_C 層としてCo/Pd多層膜を用いた積層膜の磁化反転特性を調べた。

2. 実験方法

熱酸化膜付Si基板にマグネトロンスパッタ法により、Si sub. / Ta (10) / Pd (5) / [Pd (1.2) / Co (0.3)]₆ / Pd (t_{pd}) / [Pd (1.2) / CoPd (0.3)]₆ / Pd (1.2) / Ta (2)（膜厚の単位はnm）を作製した。低 T_C 層、高 T_C 層の間のPd層厚 t_{pd} は0~10 nmで変化させた。磁化の温度依存性、加熱による磁化反転は、サンプルをヒーターの上に固定し、Kerr効果を観測することにより調べた。

3. 実験結果

Co/Pd多層膜およびCoPd/Pd多層膜のKerr回転角の温度依存性から、Co/Pd多層膜の T_C は300°C以上、CoPd/Pd多層膜の T_C は100°Cであることを確認した。図1はCo/Pd多層膜とCoPd/Pd多層膜を積層した交換結合膜について、昇温、冷却過程におけるKerr回転角を観測した結果である。ここでは $t_{pd} = 0$ nmの結果を示す。まず、+0.7 Tの磁界を印加して、二つの層の磁化を上向きに飽和させた後、無磁場状態で180°Cまで昇温しながらKerr回転角を調べた。約90°CでKerr回転角の低下が緩やかになり、CoPd/Pdの磁化が消失することに対応している。次に180°Cで、-0.2 Tの磁界を印加したところ、高 T_C 層のCo/Pdの磁化反転に対応するKerr回転角の減少を確認した。さらにCo/Pdの保磁力以下である+4 mTの磁界を印加しながら室温まで冷却した際のKerr回転角を調べたところ、正の磁界を印加しながら冷却したにもかかわらず、低 T_C 層のCoPd/Pdの磁化は高 T_C のCo/Pd層との交換結合によりCo/Pdの磁化方向と平行（下向き）になった。これから、交換結合した低 T_C /高 T_C 二層積層膜では高温で高 T_C 層のみを磁化反転させることで、低 T_C 層の磁化も反転できることが分かった。

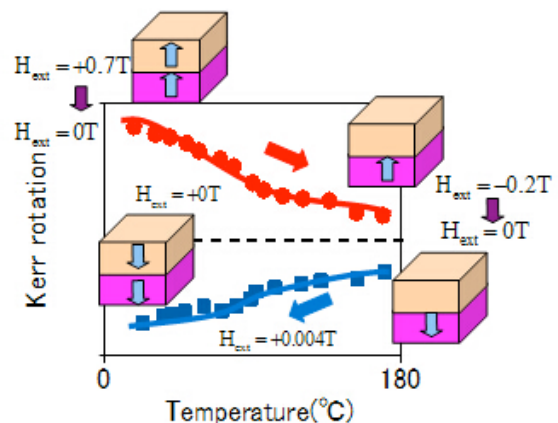


図1 磁化反転の過程

- 【学会発表等】 2016 MMM Conference, New Orleans, America, FT-03 (2016)
 第40回日本磁気学会 (MSJ) 学術講演会, 金沢大学, 08pC-9 (2016)
 平成28年度学生講演賞 (桜井講演賞) 受賞 (2016)
 国際ワークショップ, 日本大学 (2016)