

課題番号 : F-21-TT-0017  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 電流駆動磁壁移動を利用した全固体メモリに関する研究  
Program Title (English) : New memory development by using current driven domain wall technique  
利用者名(日本語) : 及川未来  
Username (English) : Mirai Oikawa  
所属名(日本語) : 豊田工業大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Toyota Technological Institute  
キーワード/Keyword : 磁性、磁気記録、磁性細線メモリ、電流磁壁駆動、リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積

### 1. 概要(Summary)

電流による磁壁の駆動は、レーストラックメモリをはじめとした新規な磁気メモリや論理素子への応用が期待されるスピントロニクス of 新しい研究分野である。特に近年は磁気スキルミオンなど磁壁移動に関する研究が盛んに行われており、ロジックインメモリへの展開にも期待が高まっている。本課題では利用者が所属する研究室の Kerr 効果顕微鏡を利用してパルス電流による電流誘起磁壁移動を観察する。そのための試料作製として、豊田工業大学、共用クリーンルームの電子ビーム描画装置、表面形状測定器(段差計)を使用した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置、  
表面形状測定器(段差計)

#### 【実験方法】

試料はリフトオフ法によって作製する。まず、熱酸化処理を行った Si 基板にレジストを塗布した。その後、電子ビーム描画装置を用いて試料電極部及び細線部を電子ビーム露光によって作製した。成膜はマグネトロンスパッタ装置を用い、膜厚は表面形状測定器(段差計)を用いスパッターレートより算出した。その後、レジストを除去し磁性細線を作製した。

観察には Kerr 効果顕微鏡を用いた。レーザ熱磁気記録により磁区形成を行い、パルス電流を印加しながら磁性細線部の観察を行うことで、電流誘起磁壁移動を評価した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

こうして作製した GdFeCo 磁性細線における電流磁壁駆動実験の観察結果を Fig.1 に示す。(a)はパルス電流(幅 30nsec 電流密度  $9.5 \times 10^{10} \text{A/m}^2$ )印加前、(b)は電流印加後である。パルス電流印加前後(b)を比べると、細線上にある白色磁区(上向き磁化)と黒色磁区(下向き磁化)の境界(磁壁)がパルス電流印加により移動することがわかった。

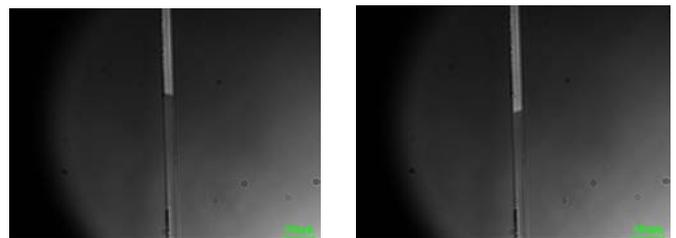


Fig.1. Current induced domain wall motion on GdFeCo (a) Before applying pulse current (b) After applying pulse current with a width of 30 nsec and a current density of  $9.5 \times 10^{10} \text{A/m}^2$

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。