

課題番号 : F-15-TT-0036
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 強磁性体薄膜における磁壁内のスピントロホラインの直接観測
Program Title (English) : Direct observation of vertical Bloch lines in the domain wall in the ferromagnetic thin films
利用者名(日本語) : 山田啓介
Username (English) : K. Yamada
所属名(日本語) : 電気通信大学 大学院情報理工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Informatics and Engineering
University of Electro-Communications

1. 概要(Summary)

現在、高密度化かつ高精度動作が可能である次世代不揮発性メモリとして利用が考えられるスピン素子に、磁壁内に存在するスピントロホラインがある。今までに強磁性薄膜中の磁壁内のスピントロホラインを観測した報告は無く、このスピントロホラインを直接観測することは研究課題の一つである[1]。そこで、本研究では、豊田工業大学、栗野博之教授の研究室が有している TMR 装置(ナノ MDS)を利用して、磁壁内の磁化の変化領域であるブロホラインの直接観測を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

青色レーザー偏光顕微鏡、TMR 装置(ナノ MDS)

【実験方法】

試料は、垂直磁気異方性を有する強磁性体薄膜である。試料を磁壁が存在する用にくさび形状に加工し、ナノ MDS 装置により磁壁の有無を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試料を観察した結果を Fig. 1 に示す。試料から漏れている磁界は、 -10 mT であることが分かった。単磁区状態は観察できたが、磁壁は観察できなかった。試料の一部に局所的にレーザーを当て、レーザーが当たったスポットから磁化反転を試み、磁壁を試料内に生成することを試みた。しかしながら、磁壁移動速度が速く、磁化反転が早く起きたため、くさび形部に磁壁が止まることは無かった。

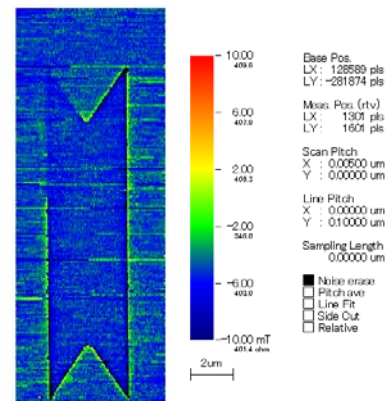


Fig. 1 Observation of the domain by the nano-MDS.

今回観察した試料では試料中の磁化は単磁区状態の方が優位であり、磁壁をくさび形部に止めることができなかった。今後の課題としては、垂直磁気異方性、飽和磁化がある程度大きい、異なる単層膜の垂直磁化膜(e.g. Co/Pt [2])を作製し、くさび形状に加工した試料内に磁壁が存在できるかを確認する必要がある。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] K. Yamada, *et al.*, AEPX **8**, 093004 (2015).
- [2] P. Metaxas, *et al.*, PRL **99**, 217208 (2007).
- ・栗野博之教授,黒川雄一郎博士(豊田工業大学)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。