

SMR-MAMR 用ヘッドの高周波記録電流への応答解析

片山拓人、金井靖、吉田和悦¹、Simon J. Greaves²、村岡裕明²
(新潟工科大、¹工学院大、²東北大)

High-frequency response analysis of SMR-MAMR head
T. Katayama, Y. Kanai, K. Yoshida¹, S. J. Greaves², H. Muraoka²
(Niigata Inst. of Tech.,¹Kogakuin Univ.,²Tohoku Univ.)

はじめに

高周波アシスト磁気記録(MAMR)方式は、高周波発振素子(STO)から発生する高周波磁界を主磁極からの記録磁界に重畳し、高異方性媒体への記録を容易にする¹⁾。STOには磁界強度とともに、記録ヘッドのコイル電流が反転しても安定した発振が求められる。我々は安定したSTOの発振磁界を得るために、STOを挿入する主磁極-トレーリングシールドギャップ(MP-TS gap)を垂直記録媒体に対して傾ける構造(Tilted-STO)により、STOに加わる面内磁界を小さくし、安定した発振を得ることを示した²⁾。本報告では、Tilted-STOで記録ヘッドのコイル電流を1-2 GHzとしてマイクロマグネティック解析を行った。その結果、記録ヘッドの寸法を小さくすることでMP-TS gap磁界のコイル電流への追従性が良くなり、2 GHzの記録電流に対しても安定したSTOの発振が得られたので報告する。

計算モデルと計算条件

Fig.1に示すようにSTOは、高周波発振層(FGL)とスピン注入層(RL)の二層構造からなり、垂直磁気記録媒体に対して30度傾けた。注入電流密度は、 3.0×10^8 A/cm²としRLからFGLへ流れることを想定した。記録ヘッドコイルの起磁力を0.4 AT_{0p}とし、ヘッドABSから11 nmの位置で磁界を観測した。また、Table1に記録ヘッドおよびSTOの諸元を示す。

計算結果

Fig.2にコイル電流を1GHzおよび2 GHzとしたときの記録磁界、MP-TS gap磁界およびSTOによる発振磁界の応答を示す。1 GHzではFull model、Half modelとも安定した発振が得られたが、2 GHzではFull modelはMP-TS gap磁界のコイル電流への追従性が悪く、STOの発振は不安定である。一方、Half modelはMP-TS gap磁界のコイル電流への追従性が良好であり、安定したSTOの発振を得た。さらに、Half modelでは、コイル記録電流の反転時に、STOの発振磁界が安定するまでの時間が短く、高い周波数での記録が可能と思われる。

参考文献

- 1) J.-G. Zhu, X. Zhu, and Y. Tang: *IEEE Trans. Magn.*, vol. 44, no. 1, pp.125- 131 (2008).
- 2) T. Katayama, Y. Kanai, K. Yoshida, S. J. Greaves, and H. Muraoka: *INTERMAG EUROPE*, CR-19 (2014).

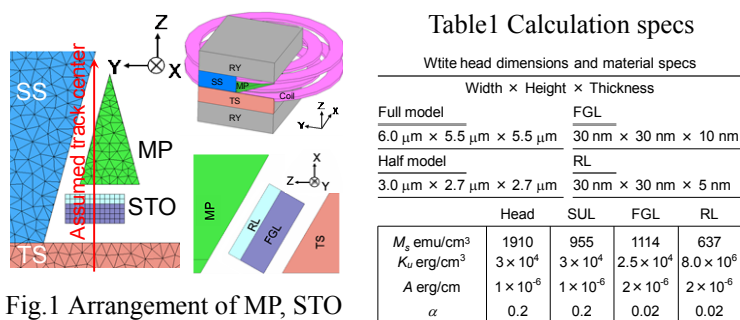


Fig.1 Arrangement of MP, STO and TS.

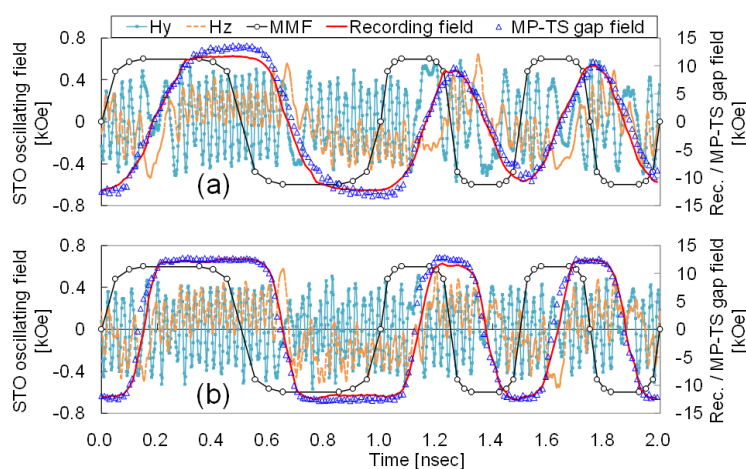


Fig.2 Head field and STO oscillation responses to switching of coil current. (a) Full model. (b) Half model. Note: Responses between -8 nsec to 0 nsec are not shown.