

孤立磁化転移の高速応答のための記録条件

廣川祐生、村岡裕明
(東北大学 電気通信研究所)

Recording conditions for high-speed response of isolated magnetization transition

Y. Hirokawa and H. Muraoka
(RIEC, Tohoku University)

はじめに

ハードディスク装置 (HDD) の高密度化のため瓦書き記録等の多くの記録方式が検討されている。同時に、ストレージ装置として大容量の情報を転送するには高速のデータレートが求められており、そのためには高線密度で磁化転移幅を狭くする必要がある。ここでは孤立磁化転移波形から高線速度においても狭い磁化転移幅で実現するための条件を計算により求めた

計算方法

本計算では、ヘッド-ディスク相対速度、記録電流立ち上がり時間、ヘッド記録磁界勾配、媒体粒子の反転磁界分布 (SFD) に対して孤立磁化転移と磁化転移幅を計算した。ヘッド磁界はヘッド電流に遅れなく理想的に追従できるとし、SFD をガウス分布と仮定して各記録点での印加磁界の逐次変化に応じた記録残留磁化を計算した。Fig.1 は時刻 $t=t_0$ で記録電流が反転する際のある記録点 x が受ける印加磁界の経時変化を表しており、それぞれの実線は時刻 t でのヘッド磁界分布を表している。また、メディアは左から右に移動し、図の黒点が時刻 t でのメディアの位置 x を表している。この時受ける印加磁界を上界として反転磁界分布を積分することで記録磁化を計算した。また、初期条件をヘッド-ディスク相対速度; 5400 rpm, 記録電流立ち上がり時間: 1.0 ns, ヘッド記録磁界勾配: 300 Oe/nm, SFD: 10% と設定している。

計算結果

種々のパラメータを変化させた時の孤立転移波形を Fig.2 に示す。(a), (c), (e) がそれぞれの孤立転移を表し、(b), (d), (f) に孤立磁化分布から求めた時間で表した磁化転移幅 (ns) を表している。ヘッド記録磁界勾配や SFD を改善することにより記録磁化の転移間隔が減少し、高速に磁化を反転させられることが示された。一方で記録電流立ち上がり時間が転移間隔に与える影響は小さい結果が得られた。記録電流の立ち上がり時間が 5 ns 程度以上と極めて大きくなければ SFD や記録磁界勾配などの分解能要因の方が影響が大きい。

参考文献

- 1) R. Wood, M. Williams, A. Kavcic, J. Miles, IEEE Trans. Magn., 45,917~923 (2009)

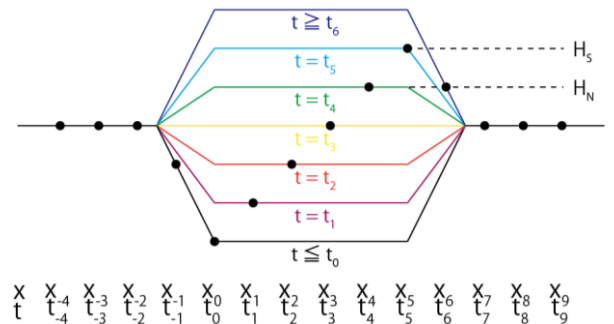


Fig.1 記録点 x が受ける印加磁界の経時変化

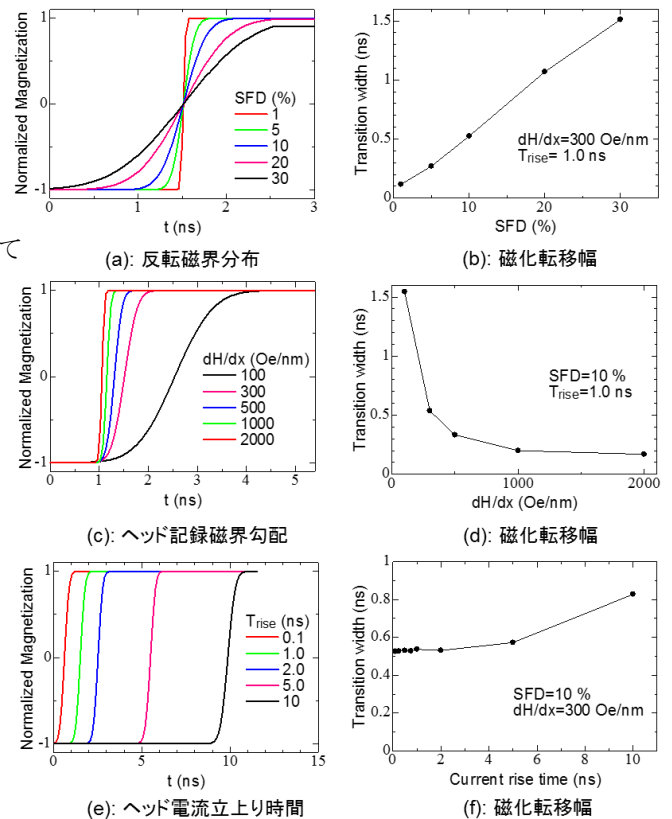


Fig.2 孤立磁化転移のパラメータ依存性
a,b: SFD, c,d: ヘッド記録磁界勾配
e,f: 記録電流立ち上がり時間