

熱アシスト磁気記録の新しいモデル計算 (1)

犬飼 文也, 榎本 好平, 小林 正, 藤原 裕司
(三重大)

A new model calculation for HAMR (1)

F. Inukai, K. Enomoto, T. Kobayashi, Y. Fujiwara
(Mie Univ.)

はじめに

試行周期 τ_{AP} ごとのグレイン磁化反転確率 P を用いた熱アシスト磁気記録のための新しいモデル計算を提案する。

計算方法

キュリー温度 T_C を 700 K, 異方性定数比 K_u/K_{bulk} を 0.4, 温度勾配を 15.1 K/nm, 媒体の温度が T_C になった時の時間 τ を 0, 最小磁化遷移間隔 τ_{min} を 0.68 ns とした. 書き込み時において, $\tau_{AP} = 0.01$ ns ほどの P_{\pm} の時間変化を Fig. 1 に示す. ここで, 書き込み磁界 H_W に対して, 磁化 M_S が反平行から平行に変わる P を P_- , 平行から反平行に変わる P を P_+ とした.

Fig. 1 の P_{\pm} から M_S の方向が決まり, M_S が記録方向を向いているグレイン面積の和からビットエラーレート bER を求めた. bER の時間変化を Fig. 2 に示す. ここで, 面記録密度を 4 Tbps, ビットあたりのグレイン数を 4 個, グレインサイズの標準偏差を 10% とした. また, H_W は $0 \leq \tau < \tau_{min}$ で上向き(記録方向), それ以外は下向きとした.

計算結果

Fig. 2 において, H_W が 2.0 kOe と低い時, $0 \leq \tau < \tau_{min}$ で bER が下がりきっていない. すなわち, write-error (WE) となっている. これは Fig. 1 を用いて説明できる. $H_W = 2.0$ kOe の時, $\tau = 0$ から P_+ と P_- はどちらも同じように低下し, M_S が記録方向に向く確率 P_- は大きくなく, 記録方向から反転する確率 P_+ も小さくない. 一方, Fig. 2 において H_W が 15.9 kOe と高い時には, $0 \leq \tau < \tau_{min}$ で bER は十分低くなっているが, $\tau_{min} \leq \tau$ で bER が上昇している. すなわち, erasure-after-write (EAW) となっている. Fig. 1 において, $H_W = 15.9$ kOe のとき, $0 \leq \tau < \tau_{min}$ では P_- は十分大きく, P_+ は十分小さいので bER は低い. しかし, $\tau_{min} \leq \tau$ では H_W が反転するが, その時 P_- は十分小さくないので, M_S が H_W の方向(記録方向と反対方向)に再反転している.

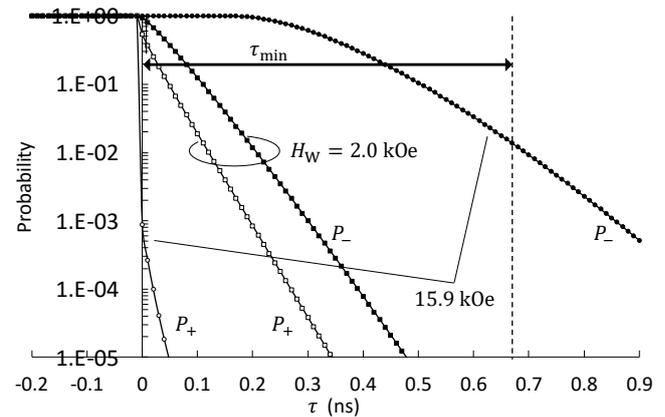


Fig. 1 Dependence of reversal probability of grain magnetization on time for writing fields $H_W = 2.0$ and 15.9 kOe

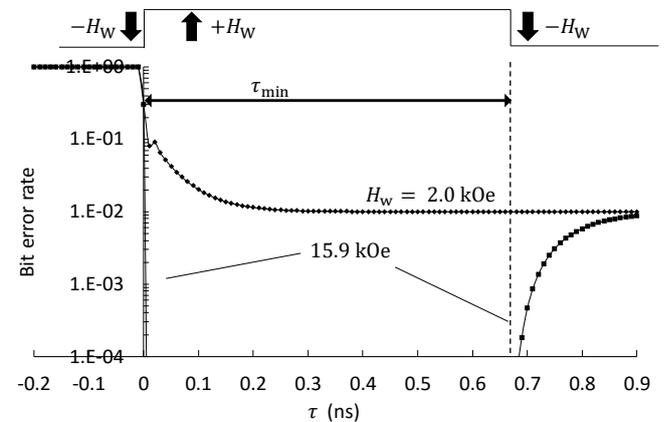


Fig. 2 Dependence of bit error rate on time for writing fields $H_W = 2.0$ and 15.9 kOe

ここで提案した新しいモデル計算では, Fig. 2 のように WE と EAW を簡単に求めることができる.

本研究の一部は情報ストレージ研究推進機構 (ASRC) の助成のもとに行われました. ここに謝意を表します.

参考文献

- 1) T. Kobayashi et. al.: submitted to J. Magn. Soc. Jpn.