

# 熱アシスト磁気記録の新しいモデル計算 - recording time window - (2)

榎本 好平, 犬飼 文也, 小林 正, 藤原 裕司  
(三重大)

A new model calculation for HAMR - recording time window - (2)

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

## はじめに

熱アシスト磁気記録の記録特性の指針として, recording time window  $\tau_{RW}$  が提案されているが<sup>1)</sup>, ここでは新しいモデル計算を用いて  $\tau_{RW}$  の意味を考える.

## 計算結果

計算方法は以前と同じである.<sup>2)</sup> 書き込み時において, 書き込み磁界  $H_w$  に対して, 磁化が反平行から平行に変わるグレイン磁化反転確率  $P_{\downarrow}$  の時間  $\tau$  に対する変化を Fig. 1 に示す. 媒体の温度が  $T_c = 700$  K になった時の  $\tau$  を 0 とし, 最小磁化遷移間隔を 0.68 ns とした. 媒体の温度が  $T_c$  から  $H_c = H_w$  となる温度まで下がる時間, 言い換えると,  $\tau = 0$  から  $P_{\downarrow}$  が 1 である時間が  $\tau_{RW}$  である. ここで,  $H_c$  は保磁力である.  $\tau_{RW}$  は,  $H_w$ , 異方性定数比  $K_u/K_{bulk}$ , 温度勾配  $\partial T/\partial x$ , 線速度  $v$  の関数である.  $K_u/K_{bulk} = 0.4$ ,  $v = 10$  m/s とすると, (a)  $H_w = 10.6$  kOe,  $\partial T/\partial x = 11.7$  K/nm の組み合わせでは  $\tau_{RW} = 0.1$  ns となるが, (b)  $H_w = 8.7$  kOe,  $\partial T/\partial x = 7.8$  K/nm の組み合わせでも  $\tau_{RW} = 0.1$  ns となる. しかし  $\partial T/\partial x$  が大きい(a)の方が  $\tau_{RW}$  以降の  $P_{\downarrow}$  の減少割合が大きい.

(a)と(b)のビットエラーレート bER の時間変化を Fig. 2 に示す.  $H_w$  は  $0 \leq \tau < \tau_{min}$  で上向き(記録方向), それ以外で下向きとした.(a)と(b)も  $\tau_{RW}$  が同じであるので,  $0 \leq \tau < \tau_{min}$  の write-error (WE) の bER の低下割合はほぼ同じであるが,  $\tau_{min} \leq \tau$  の erasure-after-write (EAW) に関しては,  $P_{\downarrow}$  が小さい(a)の方が bER が低い.

以上より, bER は  $\tau_{RW}$  だけでは決まらない.  $P_{\downarrow} = 1$  ( $\tau = \tau_{RW}$ ) から, EAW の bER が  $10^{-3}$  になる  $P_{\downarrow}$  まで下がるのに必要な冷却時間として, cooling time window  $\tau_{CW}$  という概念を導入する. Fig. 1 の(a)では  $\tau_{CW} = 0.58$  ns となっている.

以前の結果<sup>2)</sup>も考慮して, WE に対して bER を十分に下げるには,

$$\tau_{RW} \geq \tau_{AP} - (1)$$

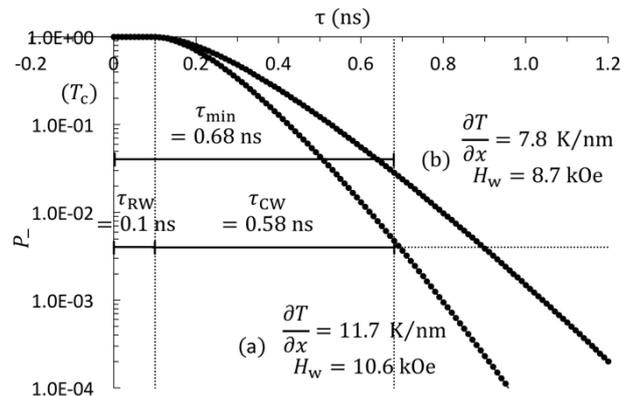


Fig. 1 Dependence of reversal probability of grain magnetization on time for thermal gradients  $\partial T/\partial x = 7.8$  and  $11.7$  K/nm.

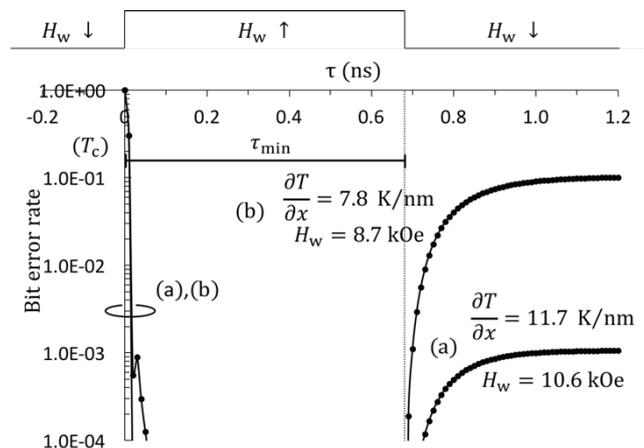


Fig. 2 Dependence of bit error rate on time for thermal gradients  $\partial T/\partial x = 7.8$  and  $11.7$  K/nm.

EAW に対して bER を十分下げるには

$$\tau_{min} \geq \tau_{RW} + \tau_{CW} - (2)$$

という条件が必要である. ここで  $\tau_{AP}$  は試行周期である.

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) J. Zhu and H. Li : IEEE Trans. Magn., **49**, 765 (2013).
- 2) 熱アシスト磁気記録の新しいモデル計算 (1)