

## 熱アシスト磁気記録媒体の異方性定数比の検討

湯浅優, 赤尾達也, 磯脇洋介, 小林正, 藤原裕司  
(三重大)

Study on anisotropy constant ratio for Heat Assisted Magnetic Recording media  
Y. Yuasa, T. Akao, Y. Isowaki, T. Kobayashi, Y. Fujiwara  
(Mie Univ.)

### はじめに

熱アシスト磁気記録 (HAMR) 媒体では異方性定数  $K_u$  とともにキュリー温度  $T_c$  を指定する必要があるが、 $K_u$  は  $T_c$  の関数である。そこでバルクの Fe-Pt の  $K_u$  に対する膜の  $K_u$  の本質的な比、異方性定数比  $K_u/K_{ubulk}$  を導入した。<sup>1,2)</sup>  $K_u/K_{ubulk}$  が同じであれば  $K_u$  が異なっても媒体の作製難易度は同じであるが、 $K_u/K_{ubulk}$  を大きくすることは難しい。そこで  $K_u/K_{ubulk}$  を小さくする HAMR の設計を考える。

### 研究結果

本研究では情報の安定性を考慮して媒体設計を行った。主な条件として (1) 情報の長期安定性  $K_u(T_a)V_m/(k_B T_a) \geq TSF_{10}$  と、(2) 記録時の情報安定性  $\Delta T/\Delta x(y) \leq \partial T/\partial x(y)$  を考える。 $T_a$  はドライブの最高動作温度であり、 $T_a = 330$  K とした。 $TSF_{10}$  は統計的に算出された熱揺らぎ指標である。 $\Delta T/\Delta x(y)$  は媒体が要求する温度勾配であり、 $\partial T/\partial x(y)$  は熱伝導シミュレーションによって得られた温度勾配である。

HAMR の最大書き換え数を  $10^4$  回<sup>1,2)</sup> から  $10^7$  回に変えた。

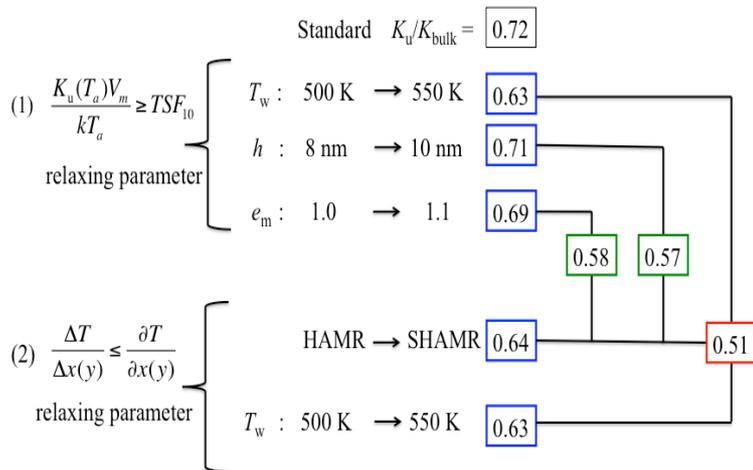
Table 1 に結果を示すが標準パラメータ値<sup>1,2)</sup> で計算した  $K_u/K_{ubulk}$  は 0.72 であった。条件 (1) を緩和できるパラメータは書き込み温度  $T_w$  と記録層膜厚  $h$ 、グレイン間交換結合  $e_m$  の利用<sup>3)</sup> であり、条件 (2) を緩和できるパラメータはシングル磁気記録 (SMR) と HAMR を組み合わせた SHAMR の利用と  $T_w$  である。 $T_w$  を標準パラメータ値の 500 K から 550 K に高くすると  $K_u/K_{ubulk}$  は 0.63 に下がった。しかし  $h$  を厚くしたり、 $e_m$  を利用しても、律速が条件 (2) のためそれぞれ 0.71 と 0.69 と  $K_u/K_{ubulk}$  の低減にあまり効果がなかった。

SHAMR の利用は  $\Delta T/\Delta x(y)$  を下げられるので  $K_u/K_{ubulk}$  は 0.64 に下がった。 $T_w$  の上昇は  $K_u(T_a)$  を大きくできるだけでなく  $\partial T/\partial x(y)$  も大きくできる。さらに、 $e_m$  と SHAMR を同時に利用すると、 $T_w$  を上昇させなくても  $K_u/K_{ubulk}$  は 0.58 まで下げられ、 $h$  を厚くして同時に SHAMR を利用しても、0.57 まで低減できる。 $T_w$  を高くできる場合には、SHAMR と組み合わせることによって、 $K_u/K_{ubulk}$  をさらに 0.51 まで下げられる。

HAMR の媒体設計では律速条件が (1) か (2) かを区別することが重要である。そして、律速条件を緩和できるパラメータを改善することが必要である。

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

Table 1 Media design guidelines



### 参考文献

- 1) T. Kobayashi et al.: J. Magn. Soc. Jpn., 39, 8 (2015)
- 2) T. Kobayashi et al.: to be published in J. Magn. Soc. Jpn.
- 3) Y. Isowaki et al.: J. Magn. Soc. Jpn., 38, 1 (2014)