

## CoPtCr-SiO<sub>2</sub> 媒体の反転磁界分布に及ぼす マイクロ波アシスト磁化反転の効果

○日向 慎太郎<sup>a,b)</sup>, 斉藤 伸<sup>b)</sup>, 高橋 研<sup>b)</sup>, 佐橋 政司<sup>b)</sup>

(a)日本学術振興会特別研究員 (PD), (b)東北大学)

Effect of microwave assisted switching on switching field distribution of CoPtCr-SiO<sub>2</sub> medium

○Shintaro Hinata<sup>a,b)</sup>, Shin Saito<sup>b)</sup>, Migaku Takahashi<sup>b)</sup>, and Masashi Sahashi<sup>b)</sup>

(a)JSPS Research Fellow (PD), (b)Tohoku University)

**はじめに** マイクロ波アシスト磁気記録 (Microwave Assisted Magnetic Recording: MAMR) は, trilemma 課題打破に有効であり, 現行の CoPtCr 合金を用いたグラニューラ媒体に適用することで更なる記録密度向上が期待されている<sup>1)</sup>. 実際に MAMR が行われる際には, 媒体は書込ヘッドからの記録磁界を斜め方向に受けて反転する<sup>1)</sup>. しかしながら一般にマイクロ波アシスト磁化反転の原理検証は, 直流磁界を試料垂直方向に印加した状況でマイクロストリップ線路を用いた周波数掃引型の測定系を用いて行われている<sup>2-3)</sup>. 今回我々は, 直流磁界の印加角度を試料の回転により容易に変更可能であり, かつ数 mm の領域に渡って強度が均一なマイクロ波を試料へ入射できる「キャビティ法」<sup>4)</sup>によりマイクロ波アシスト磁化反転を試み, その反転磁界分布を評価したので報告する.

**実験結果** 図 1 にアシスト反転と反転磁化量検出のためのマイクロ波の印加手順を示す. 細い実線は外部磁界  $H_{DC}^{ext}$  を薄膜面直方向に印加した際のフルループを示している. 実験手順は以下の通りである. I) 磁化を飽和させるため, 外部磁界  $H_{DC}^{ext}$  を膜面直方向へ A (最大磁界) まで印加. II)  $H_{DC}^{ext}$  を A から B ( $H_{DC}^{ext} = 0$ ) まで掃引する. III)  $H_{DC}^{ext}$  の印加角度を変更した後, アシスト反転を促すために Q-band (約 34 GHz) のマイクロ波を印加しながら  $H_{DC}^{ext}$  を B から D (任意の折り返し磁界  $-H_{ret}$ ) へと掃引する. IV)  $H_{DC}^{ext}$  の印加角度を膜面直へ戻し, D から E へと磁化状態を維持したまま  $H_{DC}^{ext}$  を掃引する. V)  $H_{DC}^{ext}$  を E から A まで掃引しマイナーループを閉じる. VI)  $H_{ret}$  の値を変更し上記 I) - V) を繰り返す. 反転磁化量は, D から E へと磁界掃引中に弱振幅にて Q-band 強磁性共鳴を測定し, その共鳴磁界から見積もった<sup>5)</sup>.

図 2 には種々のマイクロ波強度  $P$  において評価した  $H_{DC}^{ext}$  印加角度 (a) 0 deg (膜面直) および (b) 45 deg における Co<sub>74</sub>Pt<sub>16</sub>Cr<sub>10</sub>-8mol(SiO<sub>2</sub>) グラニューラ媒体の反転磁界分布 (Switching field distribution: SFD) を示す. 各 SFD は積分面積が 100%となるように規格化されている. (a) において  $P = 0.002$  mW (ほぼアシスト無し) では, SFD は約 3.8 kOe を最頻値とした分布をとった.  $P$  を増加させるに従い, SFD の形状全体が低磁界側へ移動した.  $P = 160$  mW では 0.002 mW の場合と比較して約 200 Oe 低磁界側へ移動しており, 最頻値は 3.6 kOe となった. 一方, (b) において  $P = 0.002$  mW での SFD は 2.5 kOe を最頻値とした分布をとった.  $P$  を増加させた場合, SFD の形状としては 5 - 8 kOe 以上の反転磁界領域において形状が約 200 Oe 低磁界側へ移動した. 上記の結果より, 斜め方向の磁界印加においてもマイクロ波アシストによる反転磁界の低減効果が認められることがわかった.

**参考文献** 1) K. Yamada *et al.*, *Digest of the 24th Magn. Rec. Conference. TMRC*, **24**, 64 (2013). 2) S. Okamoto *et al.*, *J. Appl. Phys.*, **109**, 07B748 (2011). 3) Y. Nozaki *et al.*, *J. Appl. Phys.*, **112**, 083912 (2012). 4) S. Hinata, *et al.*, *J. Magn. Soc. Jpn.*, **34**, 214 (2010). 5) S. Hinata *et al.*, *IEEE Trans. Magn.*, **47**, 3951 (2011).

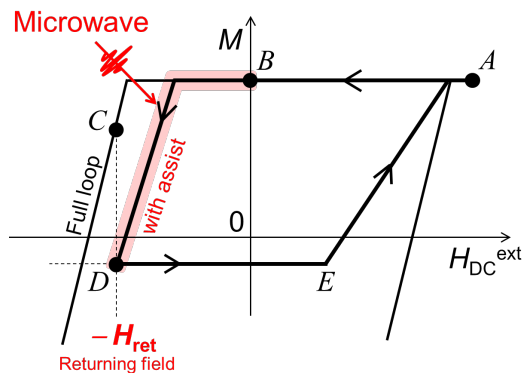


Fig. 1 A schematic of verification method for microwave assisted effect. Grey solid line shows the typical full-loop of the granular media ( $\theta_H = 0 \text{ deg}$ ).

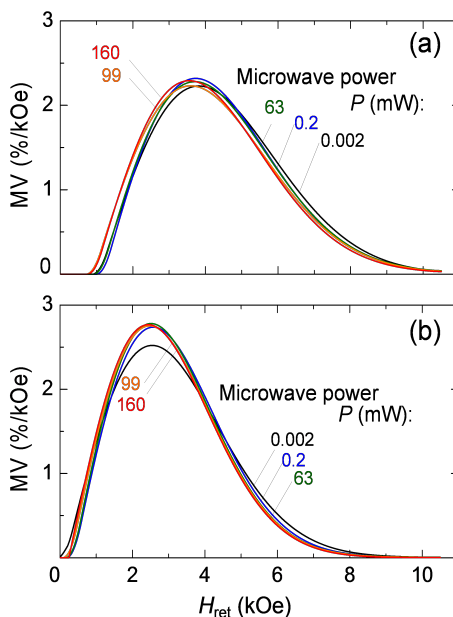


Fig. 2 Switching field distribution at various microwave assisting power for incident angle of DC external field  $\theta_H$  is (a) 0 deg and (b) 45 deg.