

# 高分解能磁気光学顕微鏡の開発

小笠原 剛

(産総研)

Development of high resolution magneto-optical Kerr microscope

Takeshi Ogasawara

(AIST)

磁気光学顕微鏡は一般の光学顕微鏡と同程度の空間分解能を持つとされている。しかし実際には、面内磁化を観察する場合には照明光を試料面に対して斜めに照射する必要があり、このために照明光の入射方向に垂直な方向の空間分解能が大きく低下してしまうことが、Abbeの空間分解能の理論より示唆される。この分解能の低下は照明光の入射方向に依存するので、入射方向を変えて撮影した多数の磁区像を合成することにより、分解能を改善した画像を得ることができることを見出し、試作機の開発を行った<sup>1,2)</sup>。

開発した磁気光学顕微鏡の構成を Fig. 1 に示す。通常の磁気光学顕微鏡における落射照明光学系に回転ステージを取り付け、照明光の入射方向を光軸のまわりに 360 度回転できる構成とした。光源は、波長 470 nm の LED を用い、マルチモード光ファイバーによって光学系に接続している。照明光を 16 方向から入射させてそれぞれの磁区画像を取得し、これらの磁区画像に適切な重みをつけて重ね合わせることで、分解能の改善した磁区画像を得た。落射照明光学系の回転による像のずれや、温度変化などによる試料位置のドリフトが発生すると、重ね合わせが困難になるため、波長の異なる照明光を用いたモニター光学系 (Fig. 1 では省略) を用いて試料位置の変化を検出し、フィードバック制御によりフォーカスと試料位置を固定している。

Fig. 2(a) は、今回開発した手法によって撮影した磁区像で、Fig. 2(b) は同一の磁区を従来法によって観察したものである。試料はパーマロイの薄膜を微細加工したもので、像の濃淡は面内横方向の磁化の大きさを表している。新手法では従来法にくらべて、磁区の境界や細かなテクスチャーが明瞭となっており、考案した手法が有効に機能し、分解能が改善したことを示している。

## 参考文献

- 1) 小笠原剛、特願 2017-006656 .
- 2) T. Ogasawara, Jpn. J. Appl. Phys. 56, 108002 (2017).

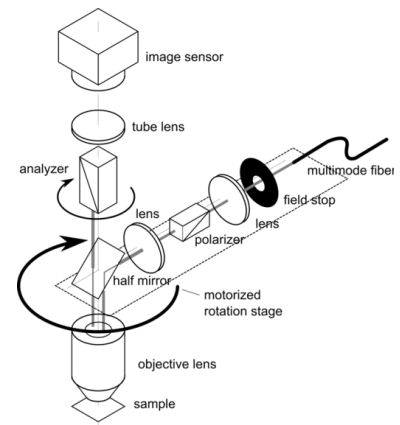


Fig. 1 Schematic configuration of newly-developed magneto-optical Kerr microscope.

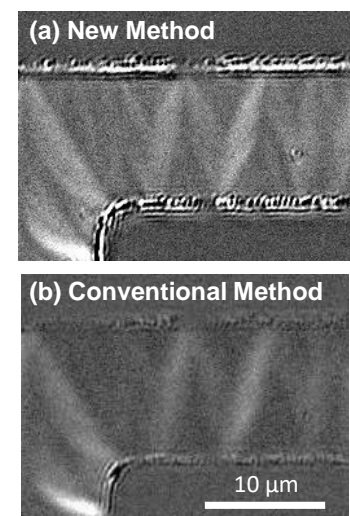


Fig. 2 Domain structure images observed by the new method (a) and the conventional method (b).