位相差コントラスト法による磁性薄膜の評価

アリゾナ州立大学 藤田 武志 M. R. McCartney David J. Smith

Fig. 1 位相差コントラスト法の模式図
赤の物体は観察面では二重に見える。

Fig. 3 (a) Fig. 2 より得られた位相差像, (b) バイプリズムを 90°回転させて得られた位相差像。

Fig. 2 本手法による Co 磁性薄膜のホログラム像。

Fig. 4 磁化方向をカラーで示したもの。

試料内の位相を評価する代表的な手法として, off-axis 電子線ホログラフィー法が挙げられるが, 真空の参照波が必要なため観察領域が試料穴近傍に限られてしまう。観察したい領域が試料穴より離れている場合や試料穴がない場合, 位相差コントラスト法⁽¹⁾が有効である。Fig. 1 にその模式図を示す。バイプリズムはコンデンサ絞りの位置にあり, 試料を Δz だけデフォーカスさせることで観察面で相互の像を重ね合わせ, ホログラムより位相差を検出することができる。

Fig. 2 は Co 磁性薄膜から得られたホログラムである。像が二重になっているのがわかる。位相差を用いる利点は, 磁性薄膜の膜厚が均一の場合, 磁気成分の位相項のみを評価することができる点にある。Fig.

3(a) は Fig. 2 から得られた位相差像であり, Fig. 3(b) はバイプリズムを Fig. 2 の状態から 90°回転させて得られた位相差像である。Fig. 3(a), (b) の位相差像をもちいて磁化方向をカラーで表したものを Fig. 4 に示す。このように細部の磁化方向を明確に決定することができる。

文 献

- (1) M. R. McCartney, P. Kruit, A. H. Buist and M. R. Scheinfein: Ultramicroscopy, **65**(1996), 179.

(2004年 7 月23日受理)

Evaluation of Magnetic Thin Film by Differential Phase Contrast; Takeshi Fujita, M. R. McCartney, David J. Smith (Center Solid State Science, Arizona State University, USA)

Keywords: electron holography, differential phase contrast, magnetic thin film

TEM specimen preparation; UHV-sputtering onto a holey carbon film TEM utilized: Philips CM200 (200 kV)