

多重ブラッグーラウエ干渉縞におけるモアレ縞

Moire fringe on multiple Bragg-Laue fringes

平野健二¹、金松喜信¹、Jongsukswat Sukswat¹、深町共榮¹、根岸利一郎¹、
平野馨一²、川村隆明³

1 埼玉工大、2 KEK-PF、3 山梨大学

多重ブラッグーラウエ(MBL)干渉縞におけるモアレ縞の観測から放射光の空間コヒーレンスを調べた結果を報告する。図1(a)に MBL 干渉縞の原理を示す。MBL 回折は、入射ビームの発散角が1秒程度の擬似平面波と見なせる場合でも異常透過が著しい入射角では、屈折ビームは球面波と見なせることができる。このため BL 型と BBL 型の屈折ビームが同時に励起され、結晶側面において MBL 干渉縞[1,2]を作る。このとき入射ビームの発散角と屈折ビームの発散角の比は約 10^5 倍で、結晶はレンズ作用を示す。当研究では、図1(b)に示すように縦幅 $70 \mu\text{m}$ の入射ビームを直径 $30 \mu\text{m}$ の白金線で2つに分割し、MBL 干渉縞におけるモアレ縞を観測した。MBL 干渉縞の理論[2]を用い、側面に近い入射ビームで励起される電場を $D(L_1)$ 、遠いビームのそれを $D(L_2)$ とし、2ビームが互いにコヒーレントな場合、MBL 干渉縞の強度 P_h' は $P_h' = |w_1^{1/2} D(L_1) + w_2^{1/2} D(L_2)|^2$ となる。ここで、 $w_{1,2}$ は入射ビーム面積の割合である。図2(a)に観測されたセクションポググラフを示し、(b,c)にその計算結果を示す。(b)はコヒーレント、(c)はインコヒーレントの場合である。モアレ縞の位置は、(a)では下から3番目、(b)でも下から3番目、(c)では下から5番目である。この結果、コヒーレントモデルが実験結果を再現している。よって、この光学系では入射ビームの空間コヒーレンスが保たれていることがわかった。

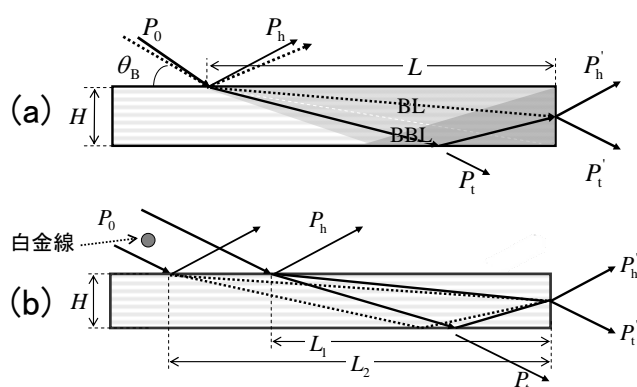


図1. MBL 回折の概要。(a)MBL 回折、
(b)2ビーム入力 MBL 回折。

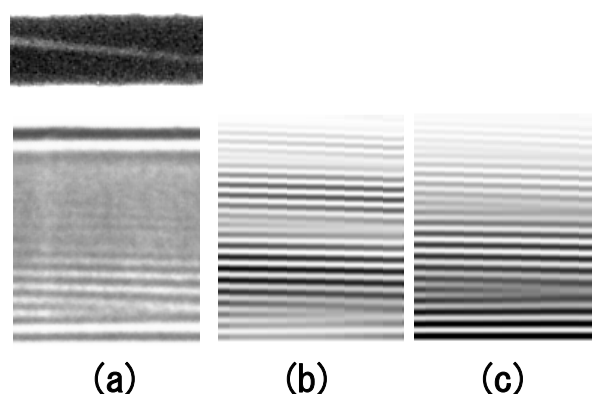


図2. MBL 干渉縞におけるモアレ縞。
(a)実験結果。上は P_h 、下は P_h' の像。
(b)、(c)は P_h' の計算結果。

[1] Fukamachi *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. 44 (2005), L787-L789.

[2] Hirano *et al.*: Acta Cryst., A 65 (2009), 253-258.