

課題番号 : F-17-TU-0017
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 金属ガラスインプリンティングによる高アスペクト比二次元回折格子の作製
 Program Title (English) : Fabrication of high-aspect-ratio two-dimensional grating by metallic glass imprinting
 利用者名(日本語) : 達久将成¹⁾, 加藤秀実¹⁾, 矢代航²⁾
 Username (English) : M. Datekyu¹⁾, H. Kato¹⁾, W. Yashiro²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学金属材料研究所, 2) 東北大学多元物質科学研究所
 Affiliation (English) : 1) IRM, Tohoku University, 2) IMRAM, Tohoku University
 キーワード/Keyword : X線イメージング、干渉計、回折格子、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

X線・中性子回折格子干渉計は、X線あるいは中性子の位相を利用したイメージング法の一つで、X線・中性子の吸収を利用する通常のラジオグラフィにはない多くの特長を有していることから、近年注目を集めている。X線・中性子回折格子干渉計は、数 μm ～数百 μm 周期のX線位相・吸収格子から構成される。特にX線・中性子吸収格子については、X線吸収断面積が大きい重元素、あるいは中性子吸収断面積の大きいGdにより、いかに高アスペクト比化を実現するかが課題であった。従来は、X線ラジオグラフィとめっき技術、あるいは斜め蒸着などが利用されてきたが、高コストであったり、良質のものが作製できなかったりという問題があった。我々は金属ガラスのインプリント技術を利用してX線・中性子吸収格子の作製する方法の開発を行ってきた¹⁾。今年度は、インプリントのための高アスペクト比二次元鋳型などの作製に取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザ描画装置、両面アライナ露光装置一式、DeepRIE装置、デジタル顕微鏡、熱電子SEM

【実験方法】

高アスペクト比鋳型の作製には、Siのディープエッチングを用いた。本方法により作製した高アスペクト比Si鋳型は、白色共焦点レーザー顕微鏡、および熱電子SEMにより評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図1に作製した二次元ハニカム型Si格子鋳型のレーザー顕微鏡像の例を示す。このような鋳型を用いてGd系金属ガラスインプリンティングを用いた中性子光学素子の作製などを行った。

4. その他・特記事項(Others)

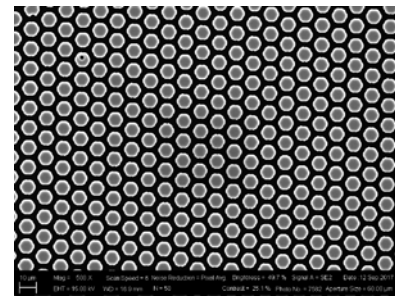


Fig. 1. A laser microscopy image of a 2D honeycomb grating.

・参考文献

1) W. Yashiro *et al.*, APEX 7 (2014) 032501.

・競争的資金

1) 科研費・基盤研究(B)「超高速・高感度X線イメージング・トモグラフィ法の開発とその応用」(研究代表者: 矢代航)

2) 科研費・挑戦的萌芽研究「構造化シンチレータによる高エネルギー用高空間分解能・高感度画像検出器の開発」(研究代表者: 矢代航)

3) AMED 先端計測分析技術・機器開発プログラム(要素技術タイプ)「時間分解X線エラストグラフィ法の開発」(研究代表者: 矢代航)

4) JST CREST「超圧縮センシングによるミリ秒X線トモグラフィ法の開発」(研究代表者: 矢代航)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) W. Yashiro *et al.*, Appl. Phys. Express 10 (2017) 052501 (Spotlights 論文に選出).

(2) S. Saghmanesh *et al.*, Rev. Sci. Instrum. 88 (2017) 063705.

(3) S. Saghmanesh *et al.*, Phys. Med. Biol. 62 (2017) 7394-7406.

6. 関連特許(Patent)

特許公開なし。