

X線 Talbot 干渉計のための金属ガラス回折格子の作製

Fabrication of Metallic Glass Grating for X-ray Talbot Interferometer

東北大多元研¹, 名古屋大院工², 東北大金研³

○矢代 航¹, 野田 大二², 服部 正², 林 好一³, 百生 敦¹, 加藤 秀実³

IMRAM, Tohoku Univ.¹, School of Eng., Nagoya Univ.², IMR, Tohoku Univ.³

◦Wataru Yashiro¹, Daiji Noda², Tadashi Hattori², Koichi Hayashi³, Atsushi Momose¹, Hidemi Kato³

E-mail: wyashiro@tagen.tohoku.ac.jp, hikato@imr.tohoku.ac.jp

X線位相イメージングは、古くからある吸収イメージングに比べてはるかに高感度のX線イメージングを実現する技術で、硬X線が物体を透過したときの位相シフトの相互作用断面積が、吸収のそれに比べて数桁も大きいことを利用した方法である[1]。従来はシンクロトロン放射光源など大規模な施設を利用する方法が主であったが、最近、実験室X線源でも機能するX線Talbot干渉計[2]が世界的に注目されており、医療診断機器などの開発競争が世界各国のグループ間で繰り広げられている。同様の光学系で中性子位相イメージング（中性子Talbot干渉計）も実現できる[3]。

X線および中性子Talbot干渉計においては、周期数 μm 以下、高さ数 $10\ \mu\text{m}$ 以上の高アスペクト比の回折格子をいかに作製するかが課題であった。X線リソグラフィあるいはディープエッチング、および鍍金の技術を利用することにより、現在では $100\ \text{mm}$ 角の $40\ \mu\text{m}$ 厚を超える回折格子が既に実現されている[4]。しかしながら、鍍金を利用する場合には、厚さの不均一が増幅される、鍍金に要する時間が長い、いくつかの典型的な金属以外ではノウハウが確立されていないなどの問題がある。

我々は今回、金属ガラス ($\text{Pt}_{65}\text{Ni}_{15}\text{P}_{20}$) のインプリント技術によって、厚さ約 $10\ \mu\text{m}$ の回折格子を作製することに成功した。図1は、この回折格子を用いて行ったX線位相イメージングの例である。この技術は、鍍金における問題のいくつかを解決する可能性があり、将来様々な用途の回折格子を安価に製造する技術に発展する可能性が期待される。

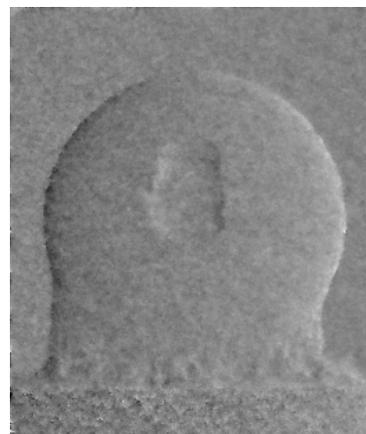


図1 金属ガラス回折格子を用いて撮影された直径 $2.4\ \text{mm}$ のプラスチック (POM) 球の微分位相像。

[1] A. Momose, *Jpn. J. Appl. Phys.* **44** (2005) 6355.

[2] 例えばA. Momose, W. Yashiro *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **45** (2006) 5254.

[3] 例えばI. Manke *et al.*, *Nat. Commun.* (2010) 1: 125.

[4] <http://www.k4.dion.ne.jp/~n-create/> ((株) ナノクリエートHP) .