

Gd 基金属ガラス回折格子を用いた X 線位相イメージング

X-ray Phase Imaging using Gd-based Metallic Glass Grating

○加藤 宏祐¹、Sadeghilaridjani Maryan¹、矢代 航²、百生 敦²、竹内 晃久³、加藤 秀実⁴

(1. 東北大院工、2. 東北大多元研、3. JASRI、4. 東北大金研)

°Kosuke Kato¹, Sadeghilaridjani Maryan¹, Wataru Yashiro², Atushi Momose², Akihisa Takeuchi³,

Hidemi Kato⁴

(1. Grad. Sch. Eng., Tohoku Univ., 2. IMRAM, Tohoku Univ., 3. JASRI, 4. IMR, Tohoku Univ.)

E-mail: wyashiro@tagen.tohoku.ac.jp

近年、X 線が物体を通過した際の吸収ではなく、位相のシフト量を利用してコントラストを得る X 線位相イメージングが注目を浴びている。X 線位相イメージングは従来の吸収イメージングに比べ高感度であり、生体軟組織やソフトマターなど軽元素からなる物質に対しても十分なコントラスト得ることができる[1]。X 線位相イメージング手法の中でも回折格子を用いた X 線 Talbot 干渉計は実用性の観点から医療診断や非破壊検査への応用が期待され、盛んに研究が行われている。X 線 Talbot 干渉計において、X 線吸収係数の大きい重元素からなる周期数 μm 程度、高さ数 $10\ \mu\text{m}$ 以上の高アスペクト比の回折格子が必要であり、インプリント技術[2]や金めっき[3]等により作製が行われてきた。

我々は今回、金属ガラス ($\text{Gd}_{60}\text{Cu}_{25}\text{Al}_{13}\text{B}_2$) を用いた過冷却液体金属のインプリント技術により、ガドリニウムを主成分とした回折格子を作製し、その回折格子が X 線位相イメージングに使用できることを実証

した。図 1 は金属ガラスより作製した回折格子を用いて撮影されたプラスチック (PE) 球の微分位相像である。これまで蒸着[4]等によりガドリニウム回折格子の作製が行われてきたが、形状の制御された格子の作製が課題であった。ガドリニウムは中性子吸収係数が大きく、今回作製した回折格子は中性子 Talbot 干渉計による中性子位相イメージングへの応用も期待される。中性子位相イメージングは磁区構造のイメージング[5]等に期待される技術である。

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

[2] W. Yashiro *et al.*, *Appl. Phys. Express* **7** (2014) 032501.

[3] D. Noda *et al.*, *Microsyst. Technol.* **14** (2008) 1311.

[4] Grünzweig *et al.*, *Rev. Sci. Instrum.* **79** (2008) 053703.

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

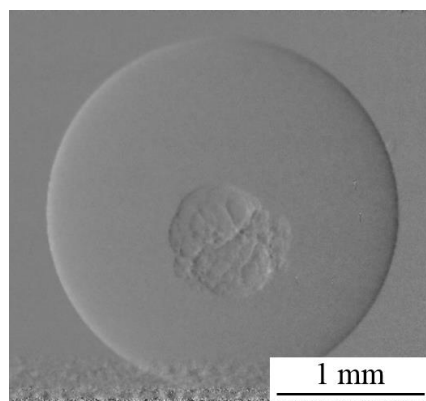


図 1 金属ガラスより作製した回折格子を用いて撮影された直径 2.4 mm のプラスチック (PE) 球の微分位相像。