

＊課題番号 : F-12-OS-0001
 ＊支援課題名 (日本語) : X線撮像装置用埋め込みターゲットの作製
 ＊Program Title (in English) : Fabrication of Embedded Metal Targets for Advanced X-ray Imaging
 ＊利用者名 (日本語) : 志村考功、森本直樹、藤野 翔
 ＊Username (in English) : Takayoshi Shimura, Naoki Morimoto, Sho Fujino
 ＊所属名 (日本語) : 大阪大学 大学院工学研究科
 ＊Affiliation (in English) : Graduate School of Engineering, Osaka University

※概要 (Summary) :

透過型X線撮像装置は医療用だけでなく、非破壊観察・検査用機器として広く普及している。今後は、非破壊検査装置としては、その性能をなるべく落とさずに低コスト化し、多様な要求に答えていく必要があり、医療分野では低被爆線量化と高感度化の両立が求められている。本課題では、軽元素中に金属元素を埋め込んだ埋め込みターゲットを用いることにより、X線位相イメージング光学系の小型化、高効率化を行った。

※実験 (Experimental) :

利用した主な装置名：反応性イオンエッチング装置
 多結晶ダイヤモンド基板上にフォトリソグラフィにより $10\mu\text{m} : 5\mu\text{m}$ のライン&スペースのレジストパターンを形成後、反応性イオンエッチングによりダイヤモンド基板に深さ数 μm の溝パターンを形成した。その後、ターゲット金属の蒸着とリフトオフプロセスにより金属をダイヤモンド基板中に埋め込んだ。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig. 1 に作製した埋め込みターゲットのSEM像を示す。直径 10mm 、厚さ 0.5mm の多結晶ダイヤモンド基板の中央の $3\times 3\text{mm}^2$ の領域に Mo をターゲット金属として埋め込んだ。ほぼ全面にわたり $10\mu\text{m} : 5\mu\text{m}$ のライン&スペースのパターンを確認することができる。

Fig. 2 に作製した埋め込みX線ターゲットを用いて撮影したX線吸収像と微分位相像を示す。どちらも鮮明な像が得られており、作製したターゲットがマルチライン状のX線源として機能していることがわかる。従来法[1]と比べ、小型で高効率なX線位相イメージング光学系を実現することができた。

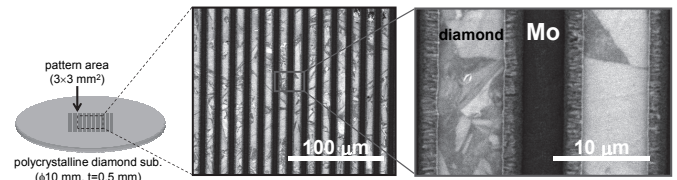


Fig. 1 Scanning electron micrographs of the multilayer Mo targets embedded in the polycrystalline diamond substrate.

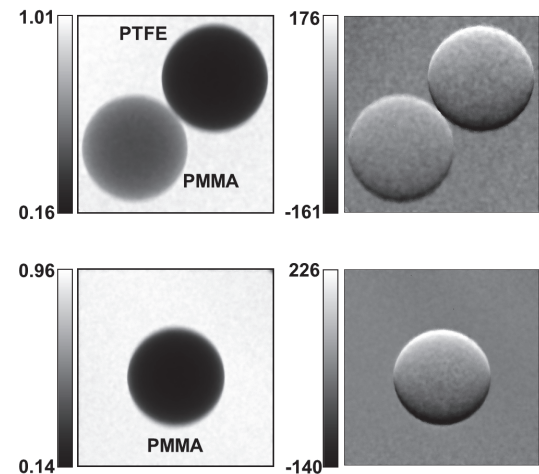


Fig. 2 X-ray absorption (left) and phase contrast (right) images of PMMA and PTFE spheres. These images were obtained using multilayer Mo (upper) and Cu (lower) targets, respectively.

※その他・特記事項 (Others) :

参考文献

[1] F. Pfeiffer, T. Weitkamp, O. Bunk, and C. David, Nat. Phys. 2, 258 (2006).

共同研究者等 (Coauthor) :

大嶋建一 (筑波大学)、原田仁平 (名古屋大学)、永富隆清 (大阪大学)、表 和彦 (リガク)、大坂尚久 (リガク)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

・ T. Shimura *et al.*, “Hard x-ray phase contrast

imaging using a tabletop Talbot–Lau interferometer with multiline embedded x-ray targets”, *Opt. Lett.* **38** (2013) 157.

・ N. Morimoto *et al.*, “Development of multiline embedded X-ray targets for X-ray phase contrast imaging”, 11th Biennial Conference on High Resolution X-Ray Diffraction and Imaging (XTOP 2012) Saint Petersburg, Russia, Sept. 17, 2012.

・ 藤野 翔 等, “埋め込み X 線源を用いた高効率小型 Talbot-Lau 干渉計による X 線位相イメージング”、2012 年秋季第 73 回応用物理学関係連合講演会、松山市、2012 年 9 月 11-14 日。