電気めっきによるマルチライン Au 埋め込み X 線源の作製と評価

Evaluation of Multiline Embedded X-ray Au Targets Fabricated by Electroplating

阪大院工 ^O山崎周,森本直樹,伊藤康浩,細井卓治,渡部平司,志村考功

Osaka Univ., °Amane Yamazaki, Naoki Morimoto, Yasuhiro Ito, Takuji Hosoi,

Heiji Watanabe, and Takayoshi Shimura

E-mail: yamazaki@asf.mls.eng.osaka-u.ac.jp

X線は優れた透過性を持つため非破壊の内部検査に適している。近年では、X線吸収の少ない 軽元素材料に対しても高感度な撮影が可能なことから、医療分野等でX線位相イメージングの 発展が望まれている[1]。Talbot-Lau干渉計は位相イメージングの手法であり、実験室系の光源で も機能するという利点がある。我々はダイヤモンド基板上にマルチライン状にCuやMoを埋め 込んだX線ターゲットを用いることで微細光源を実現し、Talbot-Lau干渉計から光源格子や吸収 格子を取り除き、その小型化・高効率化に成功した[2]。

しかし、これらの手法を高エネルギーの X 線位相イメージングに拡張するためには、高エネ ルギー領域の連続 X 線の使用と埋め込みターゲットの微細化が必要となる。一般的に連続 X 線 を使用する場合、ターゲット金属としては W が用いられるが、本研究では Au の適用を検討し た。Au は W と比較すると原子番号(Z)は同程度だが、融点(T_m)が低く電子線照射による凝集が課 題であり、通常の X 線ターゲットには用いられない(Table 1)。しかし、Au の熱伝導率(τ)は高く、

高熱伝導率のダイヤモンド基板に埋め込む場合、構 造的な観点からも凝集を抑制できる可能性がある。 さらに電気めっき技術を適用できるため、高アスペ クト比の溝に容易に埋め込むことも可能である。

本研究では、まず、電気めっきによって Au を埋 め込んだマルチライン X 線ターゲットを作製し、位 相イメージングを行った。実際に作製した X 線ター ゲットでは幅 1 µm 以下の微細な溝に対しても良好 な埋め込み特性を確認した(Fig. 1)。作製したターゲ ットを用いて直接検出型の光学系で自己像を取得 した結果、Fig. 2 に示すように明瞭なコントラスト が得られた。発表当日は投入電力を増加した際の Au 埋め込み X 線ターゲットの耐久性についても議 論する。

 D. Stutman *et al.*, Phys. Med. Biol. **56**, 5697 (2011).
森本他,第74回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-A13-1 (2013).

rable i Material properties			
	W	Au	Cu
Z	74	79	29
T_m (°C)	3422	1064	1084
τ (W/mK)	173	318	401

Table 1 Matarial proparties



Fig. 1 SEM image of Au embedded X-ray targets.



Fig. 2 (a) self-image. (b) Intensity profile along the line shown in Fig. 2 (a).