

## 電子線描画装置を用いたナノインプリント金型の検討

○安井 学<sup>\*1)</sup>

## ■キーワード 電子線描画装置、ナノインプリント金型、Ni-W めっき

1. ネガ型フォトリソであるSU-8に電子線描画を行った
2. 露光時間とSU-8パターン形状の関係を検討した
3. 480nm周期のSU-8パターンに対してめっきによるNi-Wパターンの形成に成功した

## ■はじめに

航空機産業は今後の成長分野と期待されている。特に、各種センサと組み合わせた無人航空機は幅広い応用先が考えられている<sup>[1]</sup>。そして、センサにデジタルカメラが使われる場合が多い。デジタルカメラの利用において、逆光などの影響を抑制できるカメラ用光学フィルタが有効である。従来の光学フィルタには光学薄膜などが使われているが、我々は生産性が高く、ナノサイズの微細加工に適したナノインプリントに注目している。そこで、本発表ではTKFパートナーグループを活用して、ナノインプリントの要素技術である金型に対する電子線描画装置を用いた開発事例について報告する。

## ■実験方法と結果

使用したレジストは、SU-8 2000.5（以下、SU-8という）である。SU-8はエポキシ樹脂を主成分とした化学増幅型のネガ型フォトリソである。電子線に対して非常に反応しやすく、残渣が発生しやすいため、厚みを100nmまで薄くして使用した<sup>[2]</sup>。描画したパターンレイアウトは240nm角の正方形を240nm間隔で縦横に配置した形状である。使用した電子線描画装置はエリオニクス製のELS-7000（（地独）東京都立産業技術研究センター所有）である。加速電圧は75kV、電流値は $1.0 \times 10^{-11}$ A、露光時間は0.7～0.9 μsとした。そして、熱処理温度を63℃として1分間行った。

描画したSU-8の実験結果を図1に示す。SU-8のパターン間に残渣は発生しなかった。また、露光時間の増加に伴い、各SU-8パターンの横幅も増加した。しかし、設計値である240nmに対し、各SU-8パターンの横幅は小さかった。

次に露光時間：0.8μsで描画したSU-8パターンを図2に示す。さらに、SU-8パターンに対してNi-Wめっきを行った結果を図3に示す。480nm周期のNi-Wパターンの形成に成功した。また、構造色の観察から、Ni-Wナノパターンの平坦性は高いと考えられる。

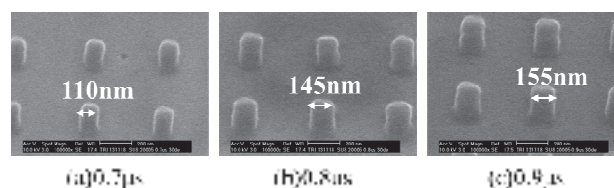


図1. 描画したSU-8の実験結果

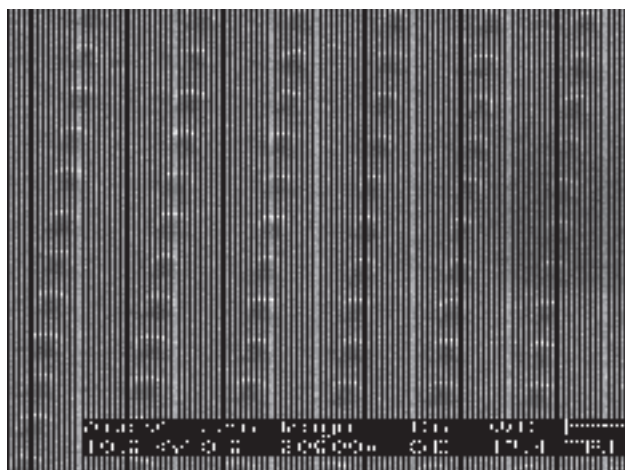


図2. 描画したSU-8の実験結果

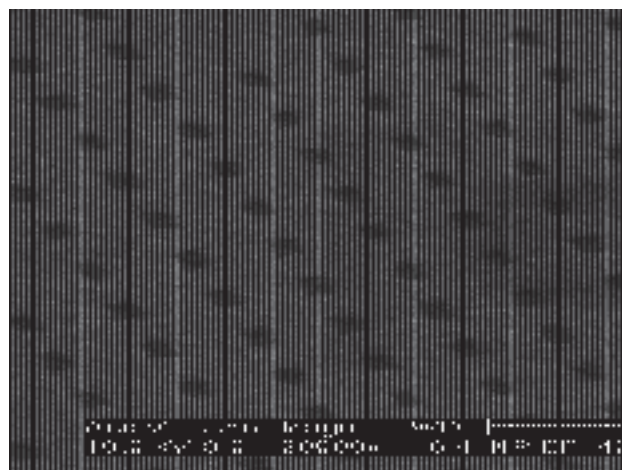


図3. Ni-Wめっきの実験結果

## ■まとめ

SU-8の電子線描画装置により作製したSU-8パターンを原版として、ナノサイズのNi-Wパターンの作製事例を紹介した。今後は、Ni-Wパターン間に残るSU-8を除去する。そして、この金型を用いてガラスや樹脂に微細パターンを転写することにより、光学フィルタの開発を目指す予定である。

## 参考文献

- [1] 丸田哲也, ITソリューションフロンティア, 9月号, p.18 (2012)  
 [2] M. Yasui, E. Kazawa, S. Kaneko, R. Takahashi, M. Kurouchi, T. Ozawa, M. Arai, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.53, 11RF03 (2014)

\*1) 神奈川県産業技術センター