

EUV 光学素子用散乱測定系の開発

Development of EUV-Scattering-Measurement System for EUV Optical Elements

兵庫県立大学、[○]辻川 大地、藤野 貴大、田中 祐輔、原田 哲男、渡邊 健夫、木下 博雄Univ. of Hyogo,[○]Daichi Tsujikawa, Takahiro Fujino, Yusuke Tanaka,

Tetsuo Harada, Takeo Watanabe, and Hiroo Kinoshita

E-mail: d-tsuji@lasti.u-hyogo.ac.jp

[背景と目的] 極端紫外線リソグラフィ技術(EUVL)において、マスクや多層膜ミラーなどの EUV 光学素子からのフレアは、パターン像のコントラストを低下させる。フレアとは露光に取り込まれる散乱成分であり、これまでは露光により評価されていた。波長が短い EUVL ではフレアの影響が大きく、簡便にフレアを評価できる手段が求められる。そこで、EUV での散乱成分を定量的に測定し、フレアの影響を評価する簡便な散乱測定系の開発を進め、低フレアの光学素子を開発する。

[実験] 本研究で使用する放射光施設 NewSUBARU BL-10 反射率・透過率計を Fig.1 に示す。サンプルの反射、または透過による散乱強度の角度分布を、フォトダイオードの角度を変えることにより測定する。入射光に含まれるビームライン光学素子の散乱成分は、サンプル前の 4 象限スリット(4WS)の設置によりカットした。また、ビームライン条件を最適化し、入射光強度を 1000 倍以上に強くした。これにより、微弱な散乱信号の検出を可能とした。今回測定したサンプルは、① EUV マスク(Mo/Si 多層膜)、②Zr 薄膜フィルタ、③Mo 薄膜フィルタである。

[結果] 測定結果を Fig.2 に示す。①の EUV マスクの測定結果より、光強度信号を 6 桁以上のダイナミックレンジで測定できた。本研究の目的である散乱角度 10° 以下のフレア成分の測定は、ノイズの影響なく定量的に評価できた。また、透過配置で測定した②、③の測定結果では、薄膜であっても反射の光学素子と同等以上のフレアを生じた。とくに、③の Mo 薄膜フィルタでは EUV マスクより 100 倍以上強い散乱が生じており、ポリクリスタルなどの内部構造に起因すると思われる。

[今後の予定] EUV 光に適したフレアの少ない透過薄膜の検討を進める。

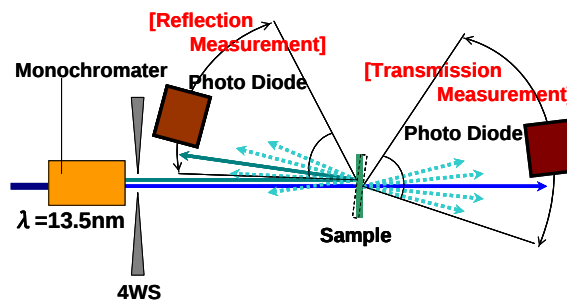


Fig.1. 散乱測定系の実験配置図.

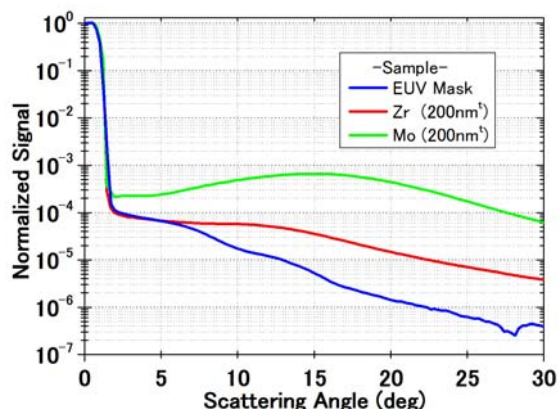


Fig.2. 散乱光強度測定.