

EUV コレクターミラー用の高精度反射率測定法の開発

Development of EUV Polarizer System for Accurate Reflectance Measurement of an EUV collector mirror

○井口晴貴, 橋本拓, 高橋洋平, 九鬼真輝

原田哲男, 渡邊健夫, 木下博雄 (兵庫県立大学)

○Haruki Iguchi, Hiraku Hashimoto, Youhei Takahashi, Masaki Kuki

Tetsuo Harada, Takeo Watanabe, Hiroo Kinoshita (University of Hyogo)

E-mail: h.iguchi@lasti.u-hyogo.ac.jp

【背景】極端紫外線(EUV)リソグラフィ(波長 13.5 nm)の光源では、大型のコレクターミラー(直径 550 mm 以上)が用いられる。我々はこのコレクターミラーの性能を評価できる大型反射率計を開発している。¹⁾ EUV 光源パワー向上には、大きな立体角で集光する必要がある、コレクターミラーへの入射角は中心から遠ざかる程大きく、最大で 20°となる。このとき *s* 偏光と *p* 偏光の反射率の差は 9 ポイントと大きく、測定光の偏光状態が反射率に大幅に影響する。また、一般的に回折格子の高次光は反射率測定精度の低下要因である。そこで本研究では、反射率の測定精度の向上を目的に、偏光を制御し、併せて高次光の影響を低減できる水平偏光機構を開発した。

【実験】Fig.1 に NewSUBARU BL-10 の反射率計の上流に設置した水平偏光機構を示す。この水平偏光機構は、周期長 10 nm の Mo/Si 多層膜ミラー2枚であり、ブリュースター角の 42.5°を用いることで、*p* 偏光の反射率がほぼ 0%になり、*s* 偏光が強く反射される。また、波長 13.5 nm の高次光である 6.75 nm、4.5 nm などの光を反射しない。したがって、波長 13.5 nm において水平偏光のみが得られる。高次光の影響を評価するために、波長 1~20 nm における測定光の強度スペクトルを Fig.2 に示す。比較のため高次光カット機構なしと、Si フィルター300 nm、Mo ミラー(斜入射角 20°×2枚)を用いた場合を示した。従来用いていた Si フィルターでは 3 次光以上が全くカットできていなかったのに対して、水平偏光機構では高次光を 1/1000 程度の強度に低減できた。また、水平偏光機構を用いて EUV マスクを測定したところ、ピーク反射率は、65.7%と従来の結果(64.8%)より高い値が得られた。このように水平偏光機構により、偏光状態を制御し、高次光をカットできたため、反射率測定の精度を向上できた。

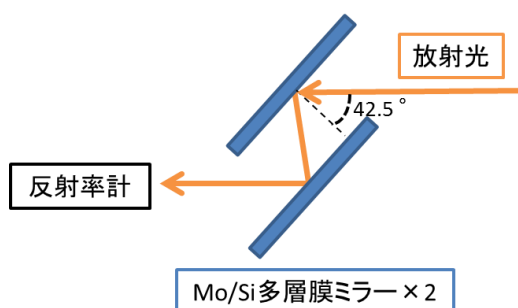


Fig.1 水平偏光機構の概要

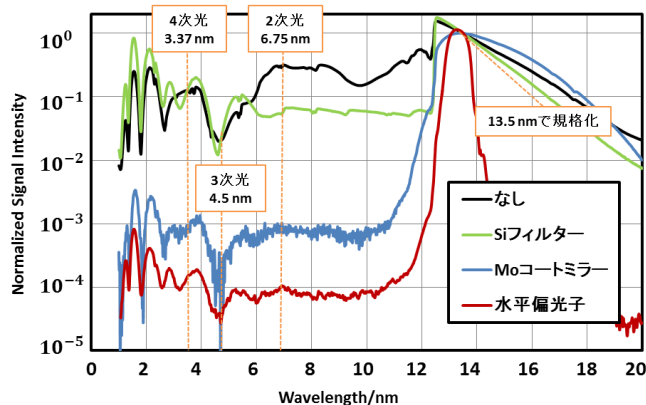


Fig.2 測定光の強度スペクトル測定結果