17a-A14-6

大型 EUV ミラー測定用の大型反射率計の開発

Development of Large Reflectometer for EUV Collector Mirrors

兵庫県立大学　○橋本拓，井口晴貴，高橋洋平，九鬼真輝，
田中祐輔，藤野貴大，原田哲男，渡邊健夫，木下博雄

University of Hyogo , ○Hiraku Hashimoto, Haruki Iguchi, Youhei Takahashi, Masaki Kuki,
Yusuke Tanaka, Takahiro Fujino, Tetsuo Harada, Takeo Watanabe, Hiroo Kinoshita

E-mail: hhashimo@lasti.u-hyogo.ac.jp

［背景］波長が 13.5 nm の極端紫外線(EUV)を用いた EUV リソグラフィーにおいて光源出力は最重要課題である。レーザー生成プラズマ(LPP)光源からの EUV を集光するコレクターミラーの性能向上は EUV 光源の出力に直接影響する。そのため、コレクターミラーの性能を評価するための反射率計は非常に重要である。しかし、コレクターミラーは φ660 mm 以上と大きいため大型の反射率計が必要となる。現在、コレクターミラー等の大型ミラーの測定が可能な反射率計は日本にはない。一方で、LPP 光源の性質上、Sn デブリによってコレクターミラーが汚染され、性能が劣化する問題がある。コレクターミラーの性能を保証するために、日本の EUV 光源メーカー、デバイスメーカーが利用できる反射率計が国内に求められている。

［目的］本研究では、コレクターミラーを含む大型ミラーが測定可能な大型の反射率計を構築することを目的とする。

［大型反射率計］放射光施設 NewSUBARU の BL-10 に設置した大型反射率計のステージ概要図を Fig.1 に、各動作軸のパラメータを Table 1 に示す。チャンバーの寸法は φ2.4 m × 高さ 2.5 m と大きいが、到達真空度は 2×10^{-6} Pa と良い。この大型反射率計に搭載可能な試料の最大寸法は φ800 mm × t250 mm、重量は約 50 kg である。試料へのビームの入射角は θ 軸、検出器の角度は 2θ 軸によって調整し、縦方向の Y 軸と面内回転の φ 軸によってレコード方式で試料の全面を検査できる。各軸を動作するためのモータは、大気仕様のステッピングモータを真空チャンバー内で封じ、ベローズにて接続し空冷している。これによりチャンバーの変形の影響を受けずに高精度で動作できる。また、各動作軸は高精度を達成するために、光学式エンコーダを搭載し、closed loop 方式で制御している。

軸	移動量	目標精度	制御分解能
Y	-50 mm ～ +450 mm	5 μm	0.1 μm
Z	-140 mm ～ +100 mm	5 μm	0.1 μm
φ	360°	±0.01°	0.00014°
Tilt	±10°	±0.01°	0.00014°
θ	-5° ～ +95°	±0.01°	0.00016°
2θ	-5° ～ +185°	±0.01°	0.00014°
$Z_{2\theta}$	400 mm		

Table 1 各動作軸のパラメータ.

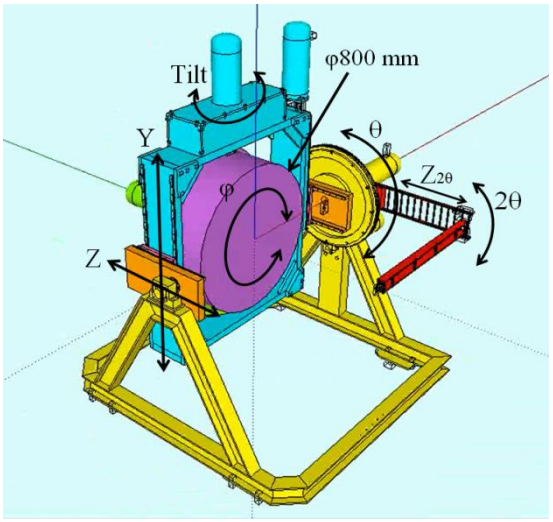


Fig.1 大型反射率計のステージ概要図.

© 2014 年　応用物理学会