



## 世界最大の X 線大型光学素子評価装置の開発に成功

直径が 800 mm の大型 X 線反射ミラーの全面的反射特性を評価することのできる、超大型の反射率評価装置の開発に成功しました。この装置のサイズは、直径 2.6 m、高さ 2.9 m で、内部には大型の 6 軸ステージが設置され、真空中に保たれています。(写真 1、写真 2)

本装置の主な用途は、半導体デバイス量産に利用される極端紫外線 (EUV) リソグラフィ用集光ミラーの評価です。EUV リソグラフィは、X 線領域の光である波長 13.5 ナノメートル (ナノは 10 億分の 1) の EUV を利用した半導体回路パターンの転写技術で、この技術により、半導体回路の線幅を 10 ナノメートル以下にまで縮小させ、半導体の記憶容量を 10 倍以上と大幅に高めることができます。この EUV リソグラフィの量産装置はすでに国内半導体企業に納入され、これから量産が開始される状況です。

しかしながら、光源出力が量産に向けたボトルネックとなっています。さらに、露光用光源には、スズから生成した高温プラズマを利用するため、スズが集光ミラーに飛び散ることによる性能劣化が生じます。このため、出力に直接関係する集光ミラーの性能評価が非常に重要となっています。現在、露光装置に搭載される集光ミラーの大きさは、直径 600 mm 以上にもなり、現状ではドイツ PTB の装置でしか評価できない状況であることから、評価装置の開発・構築が喫緊の課題となっていました。日本国内にある EUV リソグラフィを利用する半導体企業や光源メーカーからも、集光ミラーの評価装置の構築に対し強い要望が寄せられていました。今回、先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業 (所管省庁：文部科学省) により、従来のもよりもさらに大型の直径 800 mm、厚さ 250 mm、重さ 50 kg のミラーまで評価が可能となる世界最大の X 線大型光学素子評価装置の開発に成功し、兵庫県立大学の放射光施設「ニュースバル」に設置しています。本装置を利用して測定した EUV ミラーの性能を図 1 に示していますが、ミラーからの波長 13.5 nm 付近の反射光を正確に捉えていることが分かる。本装置の開発により、国内企業が推進する EUV リソグラフィの利用に最も重要となる光源開発に対し、強力に支援することが可能となります。

なお、本件は 2014 年 9 月開催に開催される第 75 回応用物理学秋期学術講演会 (17a-A14-6) にて発表する予定です。

### 【本件に関する問い合わせ先】

公立大学法人兵庫県立大学  
高度産業科学技術研究所 EUV リソグラフィ研究開発センター  
助教 原田 哲男  
T E L : 0791-58-2546  
F A X : 0791-58-2504  
E-Mail : [harada@lasti.u-hyogo.ac.jp](mailto:harada@lasti.u-hyogo.ac.jp)

※本装置の開発にあたり、先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業 (所管省庁：文部科学省) を活用しました。



写真1. X線大型光学素子評価装置の概観写真



写真2. X線大型光学素子評価装置の内部写真

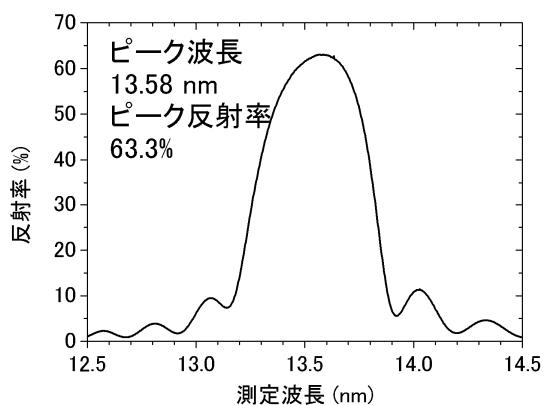


図1. 多層膜ミラーの反射スペクトルの測定結果

<用語説明>

○リソグラフィ

半導体回路の転写技術、回路基板の微細パターンをウェハ上に焼き付ける技術。現在は波長 193 ナノメートルの深紫外線を水の中で利用している。波長を EUV の 13.5 ナノメートルにすることで、より微細なパターンまで転写可能となる。