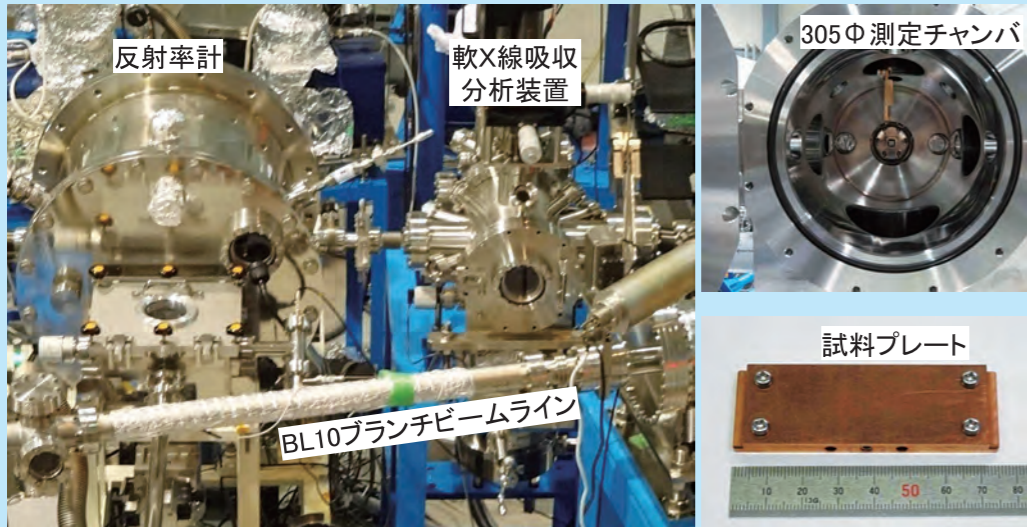


XAS: 軟X線吸収分光による材料評価

1. XAS測定

汎用・簡便で多様な計測に対応できる軟X線分析環境を整備しており、軽元素を中心とした様々な先端材料や企業材料の放射光軟X線分析が可能です。

特長: (1) 70~700 eVの高分解能軟X線吸収分光(TEY法)・反射率測定が可能です。
(2) 汎用・簡便で多様な計測に対応できる軟X線吸収装置を設置しています。

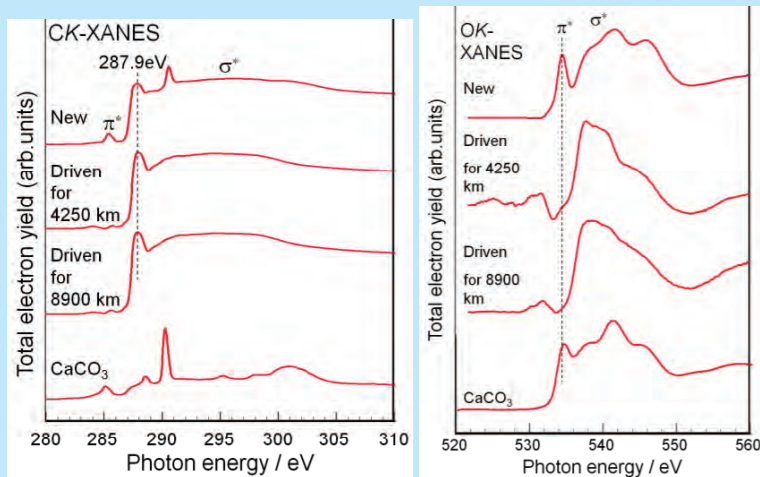


工学部・村松研究室

- ◆ 多様な材料の分析に向け、汎用・簡便で多様な計測に対応できる装置設計
- ◆ 試料まわりにスペースを設けた305Φの測定チャンバ
- ◆ 多くの試料を保持できる大きな試料プレート(75mm x 20mm)
- ◆ X線吸収測定と反射率測定から状態分析と薄膜構造解析が可能に

測定例: トヨタ純正エンジンオイル試料 (詳細は参考資料3)

エンジンオイルの劣化測定。炭素と酸素吸収端近傍で測定。



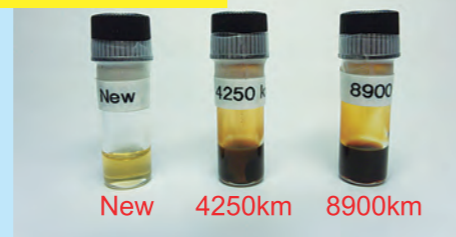
軟X線測定は真空下での実験

- 通常、液体試料はセルで真空と隔離
- 通常、液体試料の直接測定は敬遠

BL10/NSならば液体有機試料の直接測定が容易に可能

- 10⁻⁶ Pa台の測定チャンバー
- 清浄な金基板に塗布する方法 (適宜、光学素子の洗浄)

エンジンオイル試料



- ◆ 走行によるエンジンオイルの劣化は酸化ではない
- ◆ 走行により二重結合が解裂して重合化が進む
- ◆ 液体有機試料の評価や潤滑油のトライボロジー研究にBL10/NSは有効

参考資料

1. 村松康司, 濱田明信, 原田哲男, 木下博雄, ニュースバル多目的ビームラインBL-10における軟X線吸収分析(1); 分光特性評価と軽元素標準仕様のXANES測定, X線分析の進歩 第43集, 407, 2012.
2. 村松康司, 濱田明信, 植村智之, 原田哲男, 木下博雄, ニュースバル多目的ビームラインBL10における軟X線吸収分析(2); 前置ミラーの炭素汚染除去による分光特性の向上と工業ゴムの軟X線吸収分析への適用, X線分析の進歩第44集, 243, 2013.
3. 植村智之, 村松康司, 南部啓太, 原田哲男, 木下博雄, "ニュースバル多目的ビームラインBL10における軟X線吸収分析(3); 液体有機化合物とエンジンオイルの状態分析", X線分析の進歩第45集, 269, 2014.

BL-10
問い合わせ先

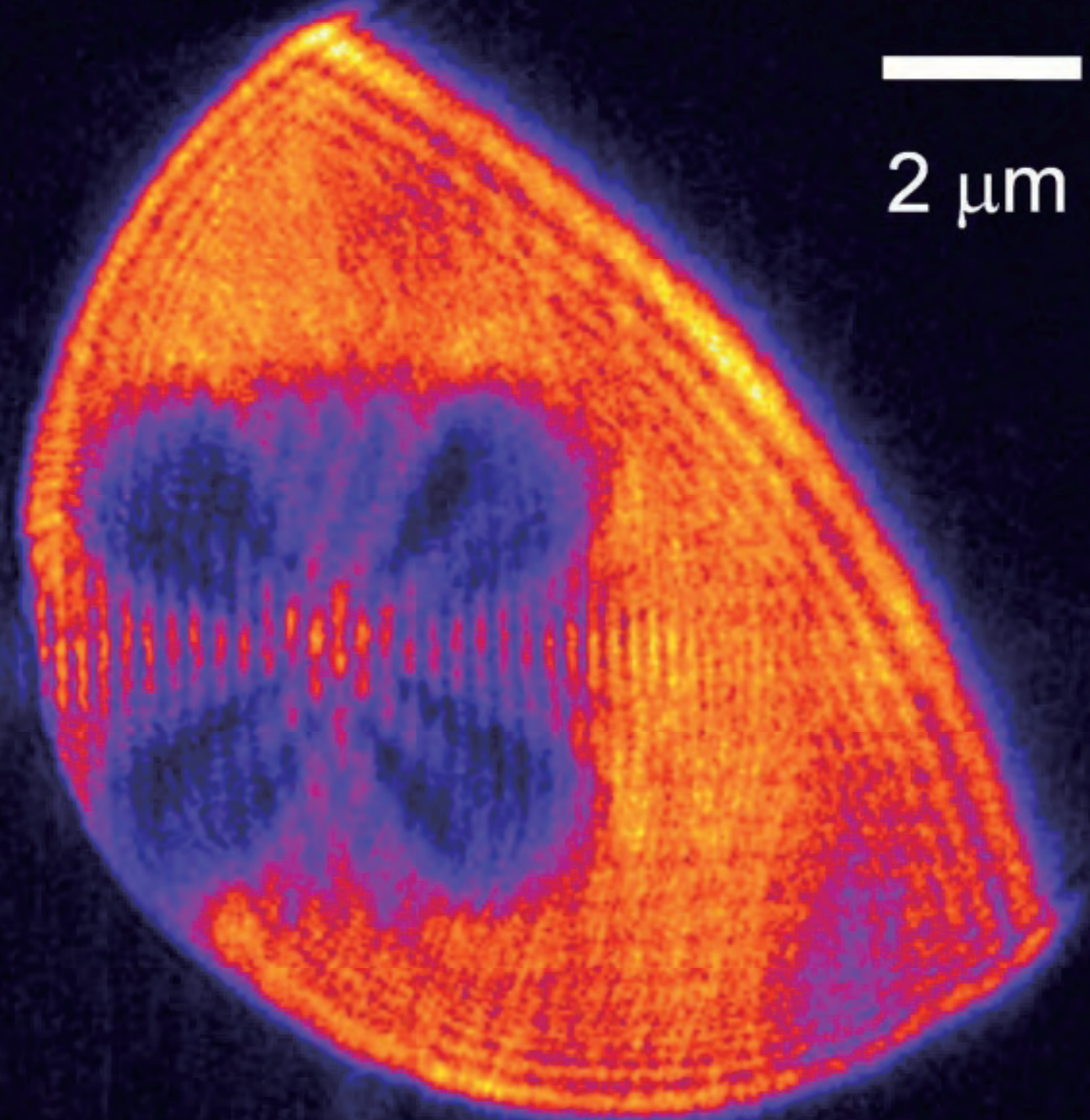


兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 EUVリソグラフィー研究開発センター
担当: 原田哲男、渡邊健夫、木下博雄
678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都1-1-2
TEL: 0791-58-2546、E-mail: harada@lasti.u-hyogo.ac.jp

共用利用は「ニュースバル共用促進室」まで
TEL: 0791-58-2543、E-mail: kyoyo@lasti.uhyogo.ac.jp
<http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/>
先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

表紙 (Title EUV Butterfly, EUVマスク顕微鏡で観察したマスク上のピッカーズ痕。コヒーレンスの違いにより縦横の干渉縞が異なる。)

NewSUBARU BL-10 EUV・汎用



- Reflectometer
- EUV Mask Evaluation
- XAS (材料分析)

<http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/facility/bl10/>

BL-10

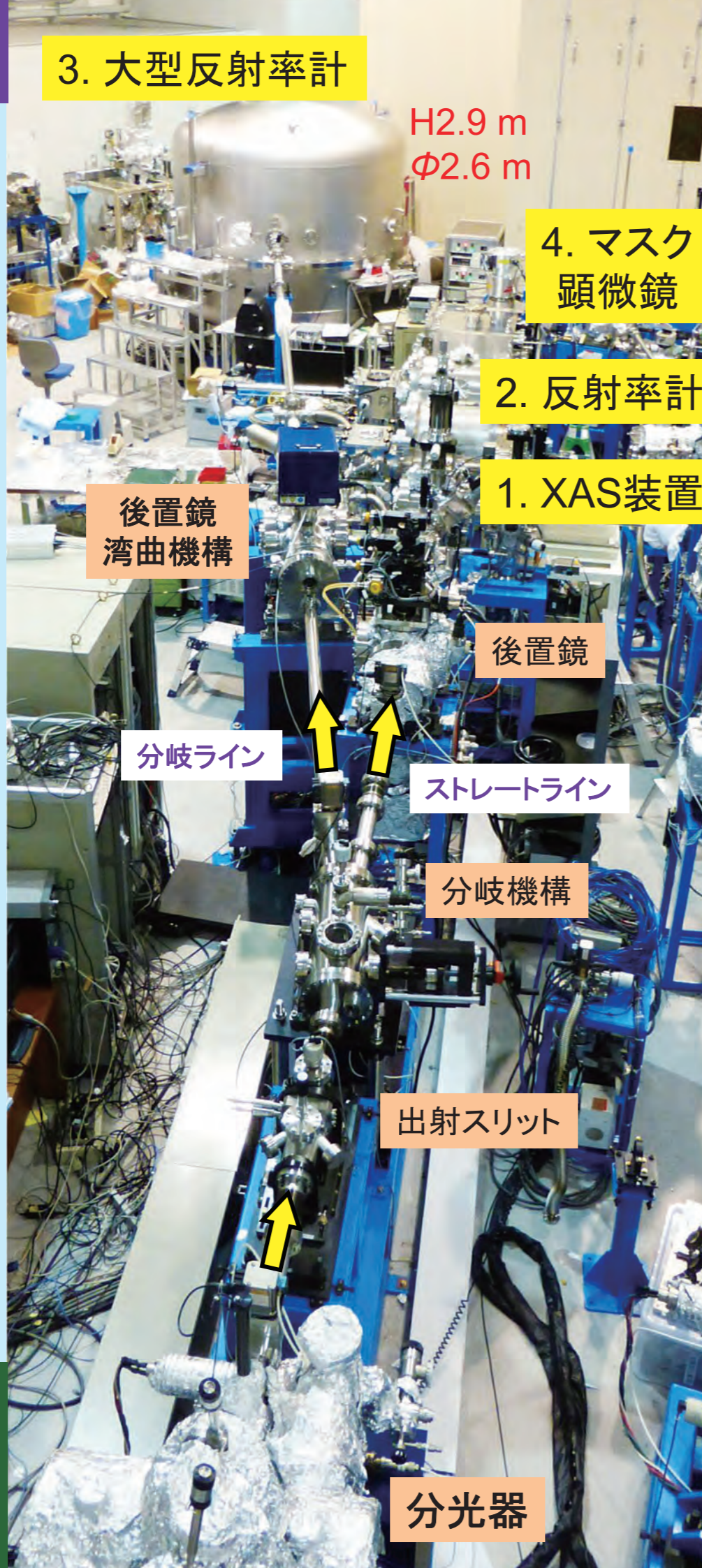
ビームラインの特徴

- 光源
偏向電磁石光源
- 分光器
Monk-Gillieson型
定偏角回折格子
- 回折格子3種類 (コーティング)
600 l/mm (Pt)
1,800 l/mm (Ni)
2,400 l/mm (W/Si多層膜)
- エネルギー分解能
 $E/\Delta E \sim$ 数1000
at Slit=20 μm
- 波長範囲
1.3 nm \sim 20 nm
- エネルギー範囲
60 eV \sim 950 eV

評価装置

1. XAS測定チャンバー
2. EUVマスク反射率計
3. 大型X線反射率計
4. EUVマスク顕微鏡

再現性の高い分光器を備えており、使いやすく汎用的な軟X線実験に利用可能です。



3. 大型反射率計

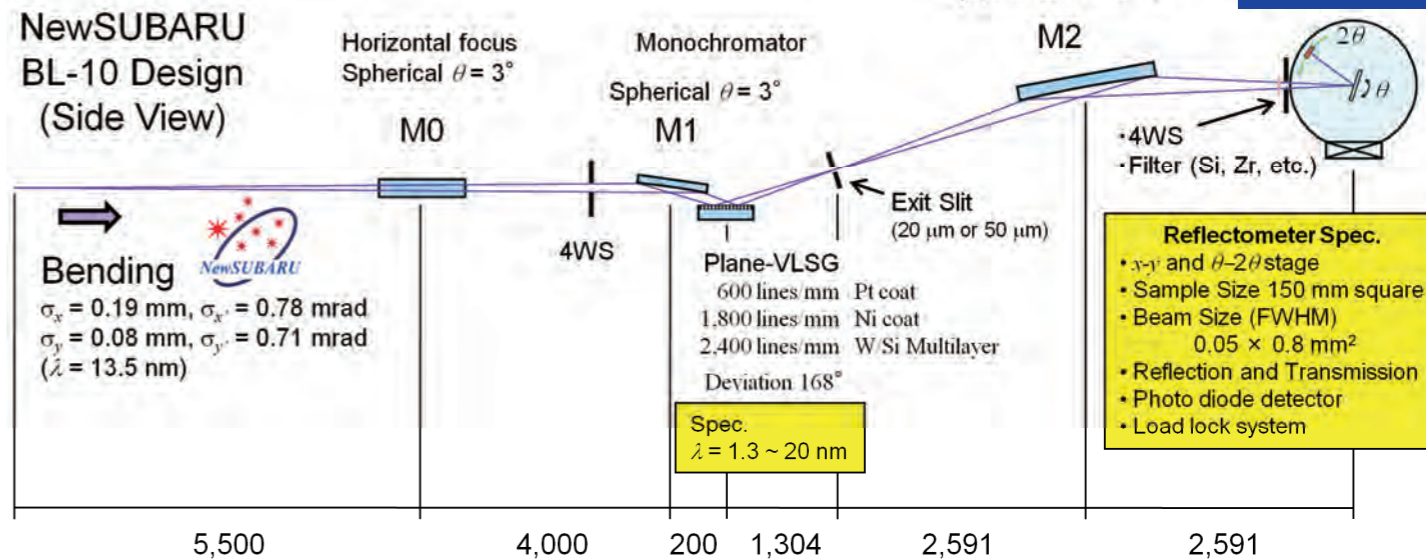
H2.9 m
 ϕ 2.6 m

4. マスク顕微鏡

2. 反射率計

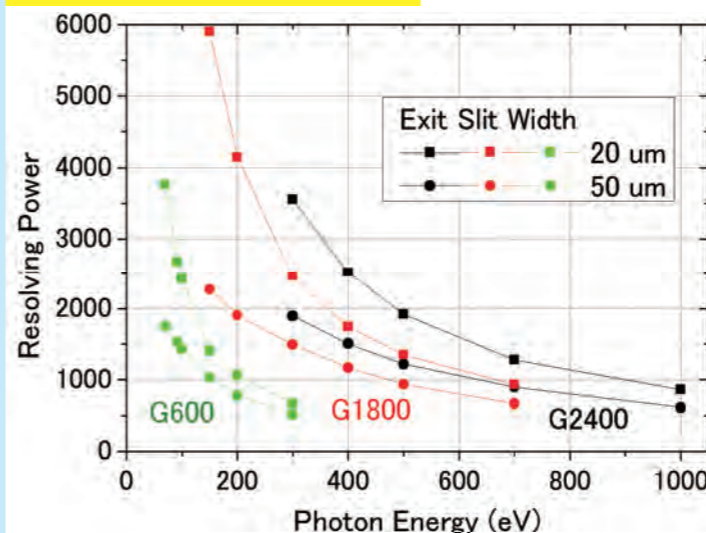
1. XAS装置

ビームラインデザイン

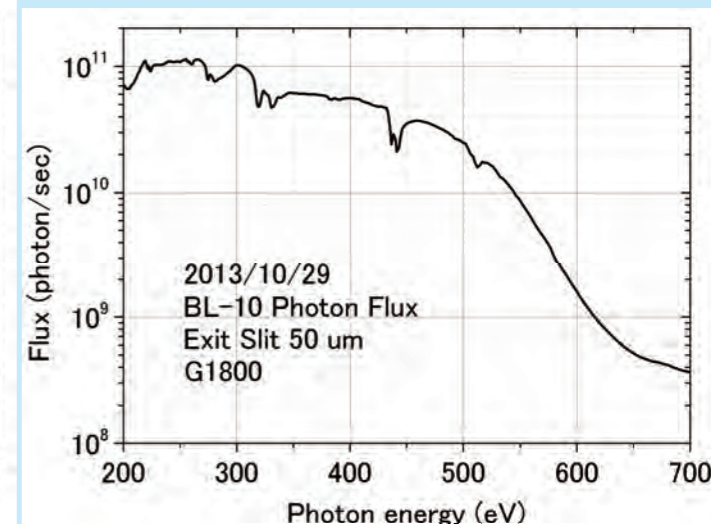


2. マスク反射率計

エネルギー分解能

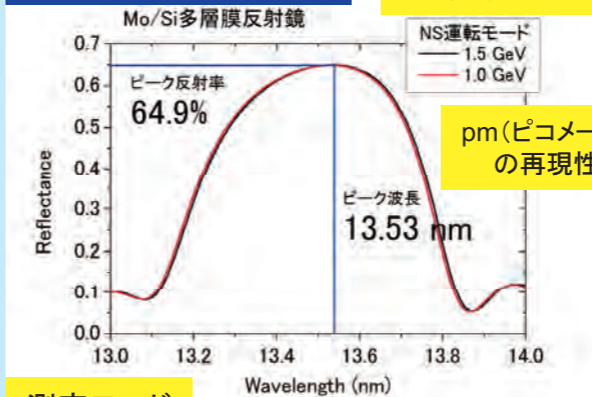


フォトンフラックス



2. マスク反射率計

多層膜測定例



測定モード

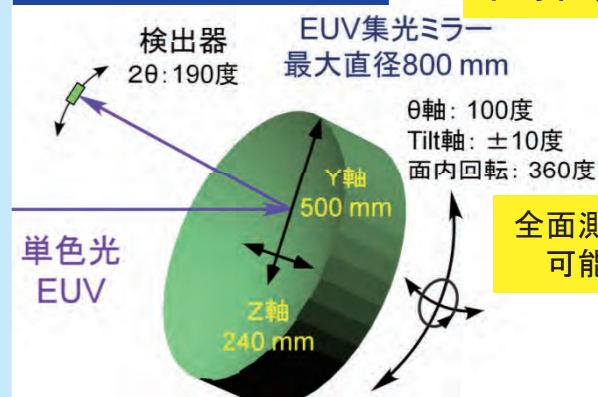
- 反射率
- 透過率
- EUV散乱(6桁)
- EUV照射耐性評価
- 反射率・TEY同時測定

測定例

Mo/Si多層膜反射率(13.5 nm), 多層膜・薄膜散乱測定, フォトリソグرافEUV透過率, 薄膜フィルター透過率, EUVペリクル耐久性, La/B₄C多層膜反射率(6.7 nm), Schwarzschild光学系の膜厚分布評価, W/Si多層膜反射率(1 ~ 3 nm)など多数

3. 大型X線反射率計

世界最大



測定可能試料サイズが世界最大の大型反射率計
 光学式エンコーダーによる超高精度な6軸駆動