

(October 2025)

実験技術

# 軟X線ナノ吸収分光ビームライン



BL13U  
(180-3000 eV)

## 多様な偏光を用いて様々な有機/無機試料の物性解明・磁気特性・化学状態を探る顕微ビームライン

### ビームラインの特徴

- 軟X線からテングダーX線領域の放射光（180～3000 eV）を用いた吸収分光。
- 4台のAPPLE-II型アンジュレータにより左右円偏光、垂直・水平直線偏光を生成可能。  
（10Hzでの偏光スイッチングを目指して調整中、現状～0.1 Hz。スイッチングの使用は要事前相談）
- ナノ～マイクロスケールビーム実験（用途に応じて集光鏡を選択、非集光実験も可能）。
- 磁場・電場の外場印加/環境条件でのオペランド分光測定。
- 透過X線顕微鏡（TXM）によるサブ10 nm顕微測定（整備中。2026年度以降に利用開始予定）。

※10月1日時点。本資料の情報はビームタイム時点では更新されている可能性があります。重要な性能要素がある場合は事前に担当者にお問い合わせください。

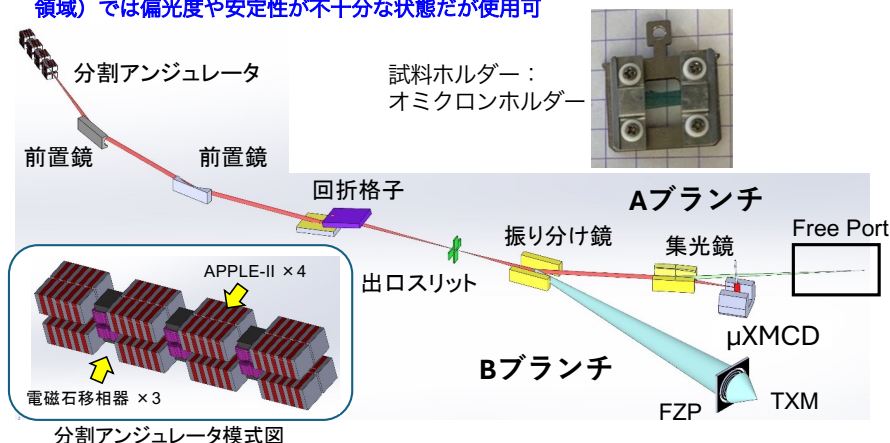
### 主要実験技術

- 軟X線吸収分光（XAS）
- 軟X線磁気円二色性（XMCD）
- 軟X線磁気線二色性（XMLD）

### ビームライン情報

|                          |                                                                                   |                                                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 偏光（エネルギー範囲）              | シングルID                                                                            | 左右円（185-1450 eV）<br>垂直直線（180-3000 eV）<br>水平直線（260-3000 eV） |
|                          | 4台のID※                                                                            | 任意方向直線（185-1450 eV）<br>左右円・45°/135°直線（260-3000 eV）         |
| エネルギー分解能（ $E/\Delta E$ ） | >10,000@400 eV, 870 eV (N <sub>2</sub> , Neガス吸収端にて測定)<br>(全エネルギー領域での設計値: ~10,000) |                                                            |
| 試料上でのビームフラックス            | ～10 <sup>11</sup> photons/sec. (設計値)                                              |                                                            |

※4台のID(分割アンジュレーターモード)の利用は要事前相談。1400 eV以上(3次光領域)では偏光度や安定性が不十分な状態だが使用可



### エンドステーション情報

|       |         |         |                                                        |
|-------|---------|---------|--------------------------------------------------------|
| Aブランチ | μXMCD※1 |         | ウォルターミラーによる集光ビームの利用、2D磁場によるXMCD測定                      |
|       | フリーポートA | 汎用XAS※2 | トロイダルミラーによる集光ビームの利用。非集光ビームの利用は要事前相談。差動排気により高真空下での実験が可能 |
|       |         | 持込装置    | 課題申請前の相談が必須（トロイダルミラー、非集光）                              |
| Bブランチ | フリーポートB |         | 課題申請前の相談が必須（非集光）                                       |

### ※1 μXMCD

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 圧力       | 超高真空 (<10 <sup>-6</sup> Pa)                                               |
| 集光ビームサイズ | <3 μm (V) × 3 μm (H)                                                      |
| 検出方法     | 全電子収量法 (TEY)、部分蛍光収量法 (PFY)、全蛍光収量法 (TFY)、X線励起可視発光 (XEOL)、透過法オミクロン型サンプルホルダー |
| サンプルホルダー | UHVスーツケース接続によりラボからの搬送も可能（要事前相談）                                           |
| 試料加熱     | <770 K (予定)                                                               |
| 試料冷却     | >160 K (LN <sub>2</sub> 冷却。低温化調整中)                                        |
| その他      | ➢ アニールや蒸着等のin-situ簡易試料処理<br>➢ 測定槽外設置の永久磁石による水平面内任意方向磁場 (<160 mT)          |

### ※2 汎用XAS

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| 圧力       | 高真空 (10 <sup>-4</sup> ~10 <sup>-5</sup> Pa)       |
| 集光ビームサイズ | 10-100 μm (V) × 17-100 μm (H)                     |
| 検出方法     | 全電子収量法 (TEY)、部分蛍光収量法 (PFY)、透過法                    |
| サンプルホルダー | オミクロン型サンプルホルダー<br>UHVスーツケース接続によりラボからの搬送も可能（要事前相談） |
| 試料温度     | 室温                                                |
| その他      | ➢ 天然試料や生体試料など超高真空が望ましくない試料の分析に使用                  |