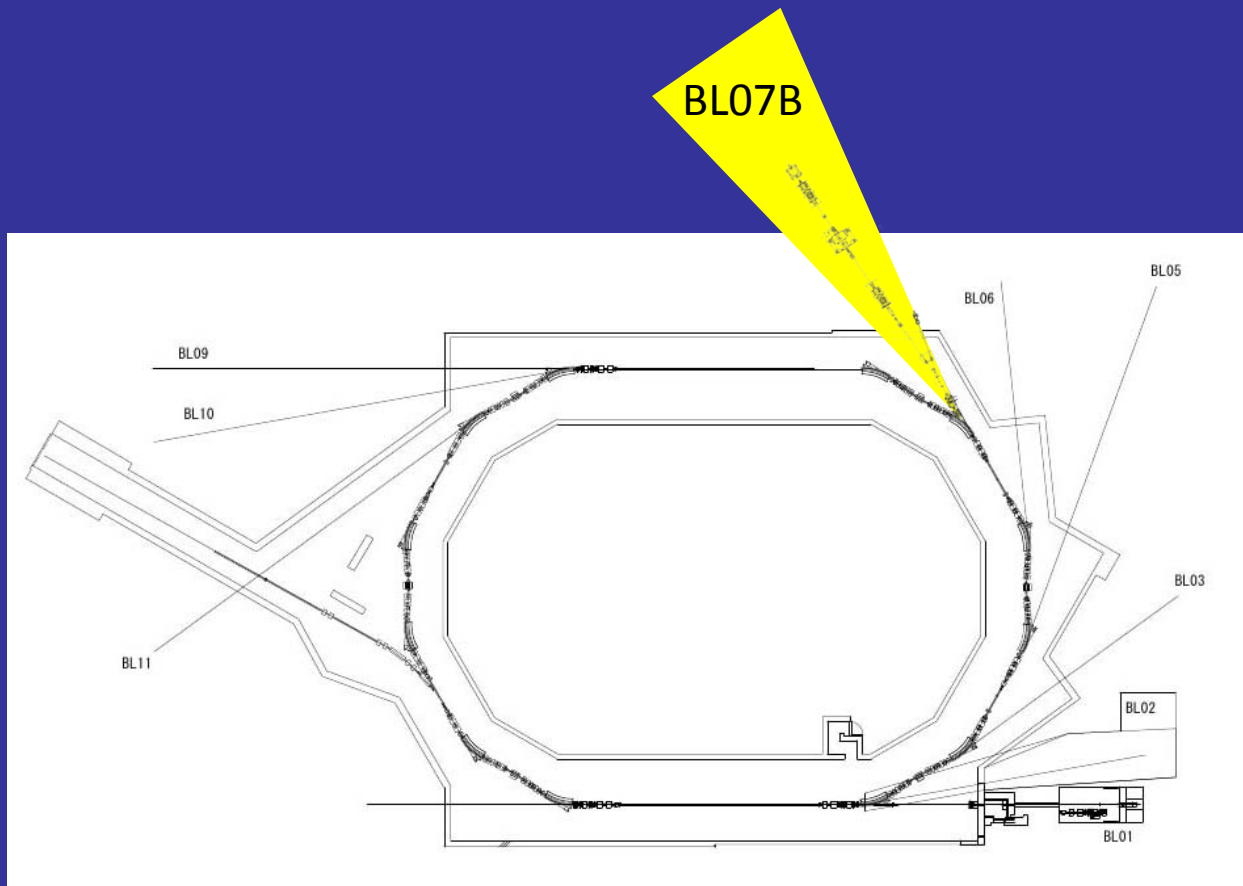




NewSUBARU BL07B 材料分析





Laboratory of Advanced Science
and Technology
**UNIVERSITY OF
HYOGO**

材料分析 BL07B

物質に軟X線を照射し、その後特定のエネルギーを持つ電子を放出する性質を利用して、元素分析や表面の電子状態の解析をすることができます。BL07Bでは、光電子分光および吸収測定を用いて、機能性分子材料、炭素材料、遷移金属合金、酸化物等、様々な材料の物性研究を行っています。

ビームライン

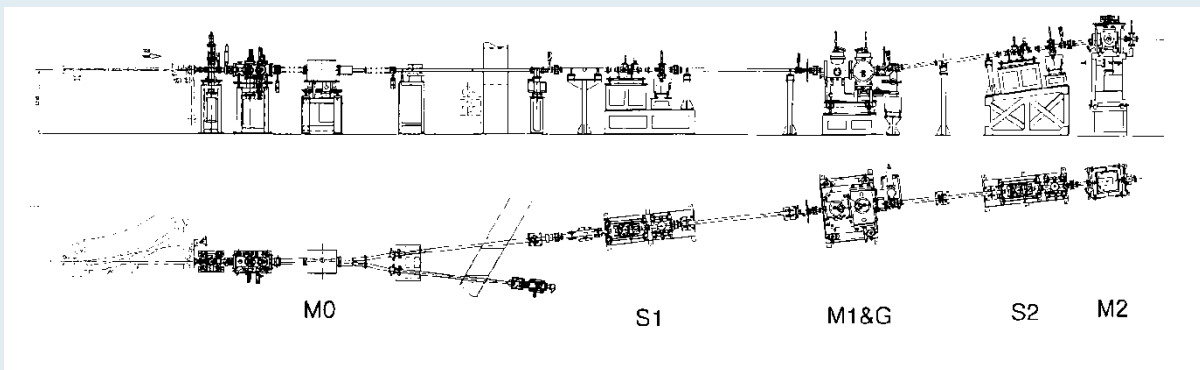
長さ2mのアンジュレータを光源とするビームライン(BL07)に、高エネルギー分解能を持つ斜入射型の分光器(不等間隔刻線回折格子分光器)を設置しています。約40eVから800eV領域の励起光を用い、様々な材料の分析を行うことができます。ビームラインの構成については、以下をご覧ください。アンジュレータからの放射光をM0ミラーで集光し、S1スリットを經由し、G(グレーティング)で分光を行います。S2スリットおよびM2ミラーを經由してエンドステーションに単色化された放射光が導かれます。

光源 : 短尺アンジュレータ
分光器 : 斜入射型回折格子分光器
回折格子 : 600, 1200, 2400 本/mm
エネルギー範囲 : 40-800 eV
分解能($E/\Delta E$) : ~3000

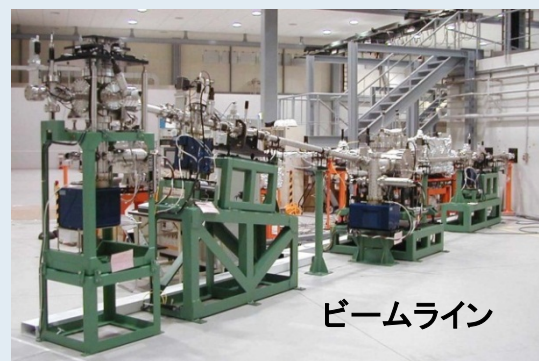
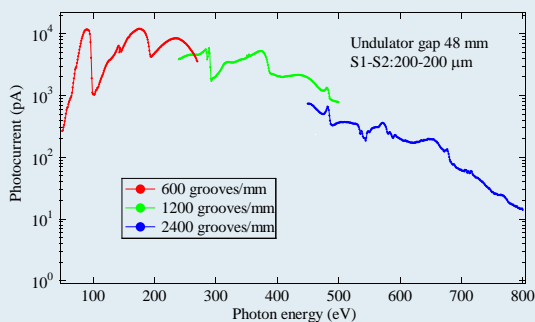


短尺アンジュレータ

ビームライン構成



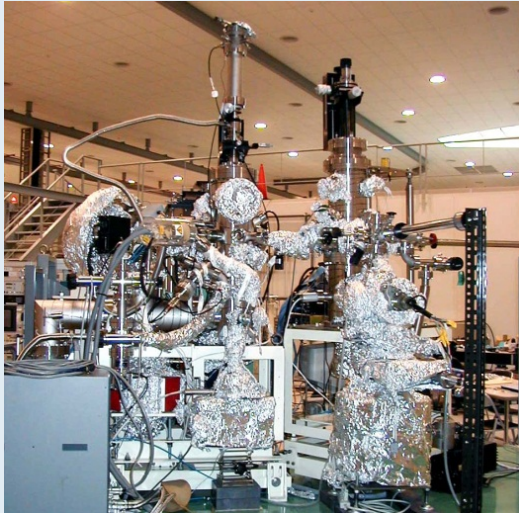
光電流



ビームライン

エンドステーション

材料分析を行うメインチャンバーでは、放射光を導入して、光電子分光、吸収測定の実験を行います。メインチャンバーには、放射光のエネルギーに相補的なX線源やHe放電管が取り付けられています。放射光を含め、これらの励起光を用いることにより、光イオン化断面積の違いや光電子の脱出深度の変化を利用した実験が可能です。また、電気伝導が良くない材料を測定するための中和用低速電子銃や表面実験を行うときに用いる表面清浄化用のイオン銃も取り付けられています。準備チャンバーでは、超高真空中で処理が必要な試料の場合、様々な処理を行います。例えば、薄膜を作成するための蒸着装置やファイリング、試料加熱等の処理が可能です。また、多くの試料の測定を行うために、大気中から試料導入を速やかに行うロードロックを設置しています。



メインチャンバー

電子分析器 VSW社製CL150
 試料温度 18 K - 300 K
 X線源(Mg K α , Al K α), He放電管,
 表面清浄化用イオン銃, 中和用電子銃,
 低速電子線回折装置

準備チャンバー

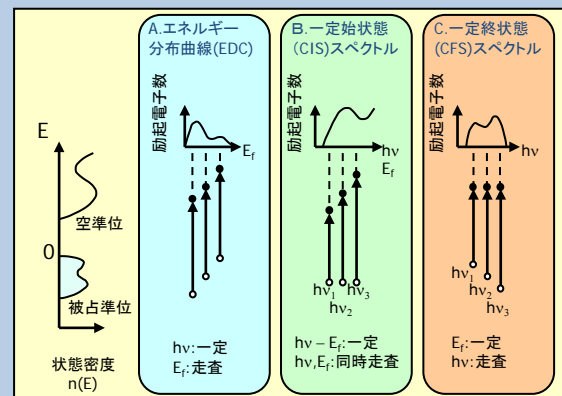
加熱 300K - 1500 K
 蒸着源、膜厚計

ロードロック

光電子分光測定

エネルギー分布曲線、一定始(終)状態スペクトル

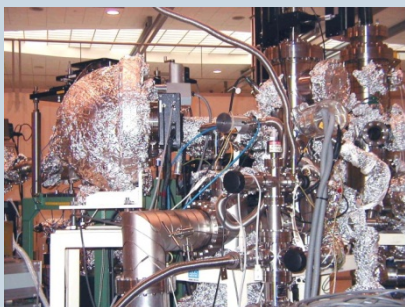
光電子分光測定モード



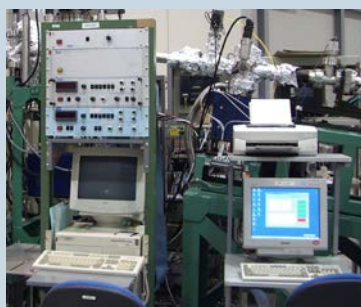
吸収測定

全電子収量法、部分電子収量法

光電子分光測定では、エネルギー分布曲線や一定始(終)状態スペクトルの計測が可能です。また、吸収測定では、全電子収量法および部分電子収量法が可能です。



ELECTRON ANALYZER



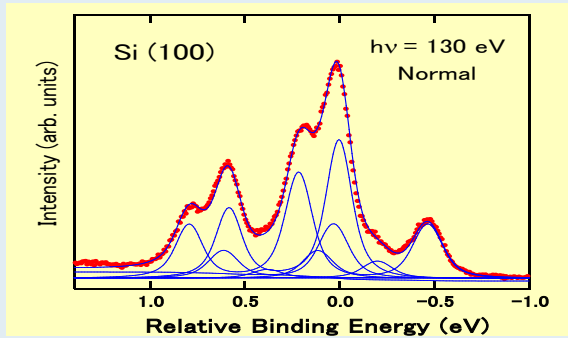
ELECTRONICS



LOW-ENERGY ELECTRON DIFFRACTION

測定例

Si(100)表面におけるSi 2p内殻光電子スペクトル

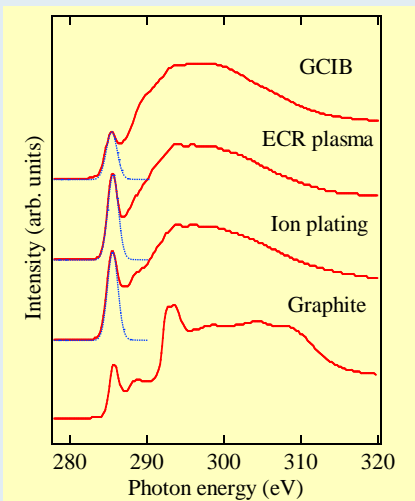
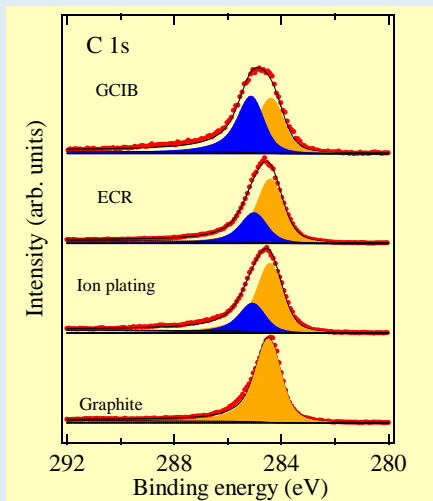


Si(100)表面におけるSi 2p内殻光電子スペクトルの高エネルギー分解能測定の例です。アップダイマー、ダウンドайマーやサブサーフィス原子など表面構造を反映した表面の電子状態の違いにより幾つかの成分が観測されます。

C 1s内殻光電子スペクトル

C K端吸収スペクトル

sp^3 や sp^2 結合の存在比



Method	sp^3 (%) (光電子)	sp^2 (%) (光電子)	sp^2 (%) (吸収)
GCIB	51	49	43
ECR plasma	32	68	70
Ion plating	30	70	73

様々な炭素材料(ダイヤモンドライクカーボン:GCIB, ECR, Ion plating およびグラファイト)の分析を行った例です。光電子分光や吸収分光により、 sp^3 や sp^2 結合の存在比を見積ることができます。光電子分光法は、吸収分光に比べて表面敏感な手法であり、両方の手法を用いれば、異なった深さの分析が可能となり、深さ方向に関する知見が得られます。

Open Advanced research facility initiative, MEXT

文部科学省 先端研究施設共用促進事業

<http://kyoyonavi.mext.go.jp/>

NewSUBARU Synchrotron Radiation Facility

Material Analysis Beamline BL07B

ニュースバル放射光施設 材料分析ビームライン BL07B

<http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/facility/bl01/>

〒678-1205兵庫県赤穂郡上郡町光都1-1-2 T: 0791-58-2543 F: 0791-58-2504

Laboratory of Advanced Science and Technology, University of Hyogo

兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所

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

〒678-1205兵庫県赤穂郡上郡町光都3-1-2 T: 0791-58-0249 F: 0791-58-0242