

BL14B2 産業利用Ⅱ

1. 概要

BL14B2は産業分野のXAFS測定を対象とした偏向電磁石を光源としたビームラインであり、簡便で高能率なXAFS測定を目指して研究支援および機器開発を行っている。2017年度は19素子半導体検出器（SSD）を用いた蛍光配置QXAFSにおける4象限スリットの開口サイズおよび19素子SSDと測定試料間の距離の自動調整機能開発を行った。また、BL19B2よりX線イメージング装置をBL14B2に移設し、2017B期からユーザー実験への供用を開始した。これらの詳細を以下に示す。

2. 19素子SSDを用いた蛍光配置XAFS測定における自動調整機能

自動試料搬送ロボット Sample Catcherによる45°配置蛍光測定を完全自動化するために、19素子SSDのICR（Input Count Rate）の値が数え落とし補正が可能な範囲に収まるように4象限スリットの開口サイズおよび19素子SSDと測定試料間の距離の自動調整機能開発を行った。

図1に来所実験において使用する19素子SSDと試料間の距離および4象限スリット開口幅の自動調整プログラムを示す。主な入力パラメータは、吸収端名“edge”（“Fe-K”、“Pt-L3”等を指定、デフォルト値は光学機器

調整を行った吸収端名）、4象限スリット開口幅の初期値“initial 4D-slit width”、19素子SSDの位置の初期値“initial Detector X”、4象限スリット開口幅の最大値“upper limit”である。吸収端名を指定すると、入射X線



図1 19素子SSDと試料間の距離および4象限スリット開口幅の自動調整プログラムGUI

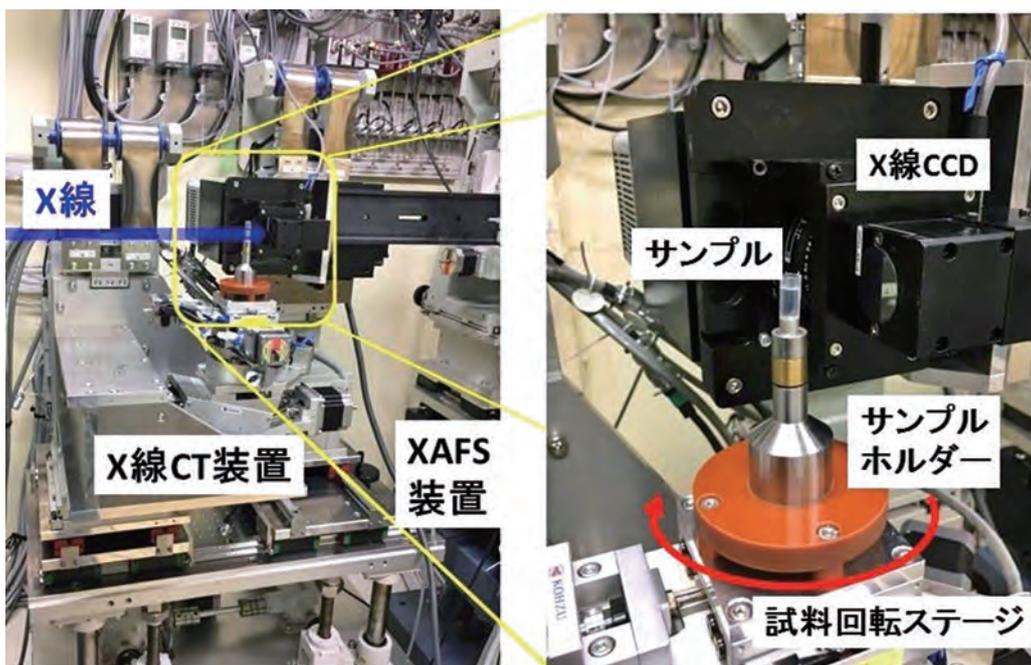


図2 X線CT装置の外観

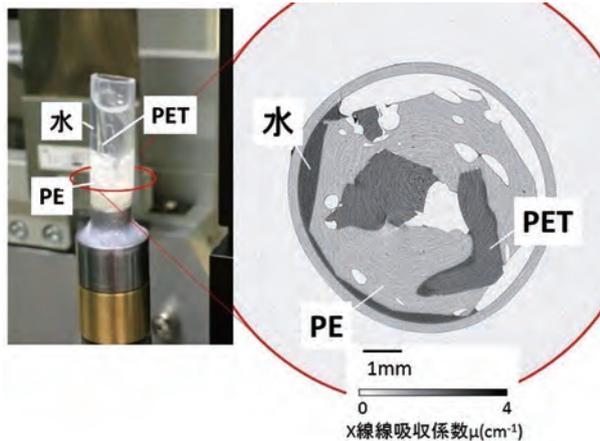


図3 テスト試料（PET/PE/水の混合物）の断層像

のエネルギーが吸収端エネルギーよりも約500 eV高くなるように分光結晶の角度が自動調整される。また、19素子SSDと試料間の距離と4象限スリットの開口幅のどちらから調整を行うのか、または、それらのどちらか一方のみで調整を行うのかを“adjust mode”プルダウンメニューから選択できるようになっている。“judge mode”プルダウンメニューでこの調整の判断基準（ICRの最大値もしくは平均値）を選択する。判断基準となるICRの値は、BL14B2専用のパラメータデータベースに保存され、蓄積リングの運転モードに応じて自動的に変更される。遠隔実験においても利用できるように遠隔実験用のAuto XAFSで使用できるようにプログラムの改造を行った。

3. X線CT装置のユーザー利用開始

2017年度夏期停止期間にBL19B2よりX線イメージング装置をBL14B2に移設し、それに伴って同装置の自動光学定盤を改造した。本装置は2017B期より供用を開始し6件の利用研究課題を実施した。同時にGPUを用いた並列演算によるCT測定データの高速再構成処理システムのユーザー利用も開始した。このシステムにより180°試料回転/360点分割、1フレーム16bit 4000×1600ピクセルのデータから全層の断層像の再構成が約4分以内で完了することが可能となった。これらのシステムの利用事例としてPET/PE/水混合物のテスト試料の断層像の例を図3に示す。測定条件はX線エネルギー124 keV、試料-カメラ間距離 = 30 mm、試料回転180°/360分割、X線カメラシステムはイメージングユニット：浜松ホトニクスAA40/CCD：浜松ホトニクスC4880-41S、ピクセルサイズ = 2.9 μmで1フレームの露光時間 = 200 msecである。

JASRI 産業利用推進室
産業利用支援グループ

高垣 昌史、本間 徹生、大淵 博宣
梶原 堅太郎、佐藤 真直