

## BL14B2 産業利用Ⅱ

### 1. 概要

XAFS測定に熟練していないユーザでも円滑に実験を進められるよう、測定自動化の一環としてイオンチャンバー用ガス設定の外部制御と試料自動搬送装置の開発を行った。

また、水素などの可燃性ガスや一酸化炭素などの毒性ガスを用いたin-situ XAFS測定用ガス設備の供用を開始した。ガス設備を利用したin-situ XAFS測定は2008A期に3課題(19シフト)、2008B期に10課題(68シフト)の利用があり、全シフト数に占める割合は21%であった。2007B期後半から試行として毎月3シフトを確保して実施した測定代行は、08年度より本格運用となって2008A期には9課題(60時間)の利用があった。2008B期からは利用可能日を増やすことによって利便性の向上を図ったところ、利用課題数は18課題(114時間)となって大幅な利用の増加に繋がった。全体の利用状況は、2008A期においては重点産業利用課題の倍率が1倍程度と低調であった。しかし、2008B期は、重点産業利用課題の申請シフト数が2008A期と比べて倍増し、さらに成果専有課題と成果優先利用課題も倍増したため、実質的な競争率は3倍程度と高倍率となった。

### 2. イオンチャンバー用ガス設定の外部制御

BL14B2では、イオンチャンバー用のガスとしてHe、N<sub>2</sub>、Ar、Krのボンベを保有しており、16台のマスフローコントローラと16台のコントロールユニット(PAC-S6)から成る堀場エステック社製ガス混合装置(MU-2161)を使ってガス種・流量・混合比を調整して実験を行っている(図1)。これまででは、測定吸収端に応じてガス種を選択した上で最適な混合比になるようにそれぞれのガスの流量を実験者がマスフローコントローラのフロントパネルから直接入力していた。2008年度は、コントロールユニット(PAC-S6)のRS-232Cを介したシリアル通信による外部制御プログラムを開発し(図2)、ガス混合比のみの入力により、最適な流量のガスをイオンチャンバーに供給する事が可能になった。さらに、「設定したガス種・混合比に従いガスを流す」、「現在の流量値を読み取る」、「現在流れているガスを止める」ことが簡単な操作で可能となって装置の操作性を向上させることができた。

### 3. 試料自動搬送装置

Quick-XAFSの導入により大量の試料が短時間で測定出来る様になったため、試料交換作業が測定能率を律速するようになった。そこで2008年度は、試料自動搬送装置を新規に設計・製作し測定能率の向上を図った。システムの外



図1 ガス混合装置 (MU-2161)



図2 イオンチャンバー用ガス設定外部制御プログラム

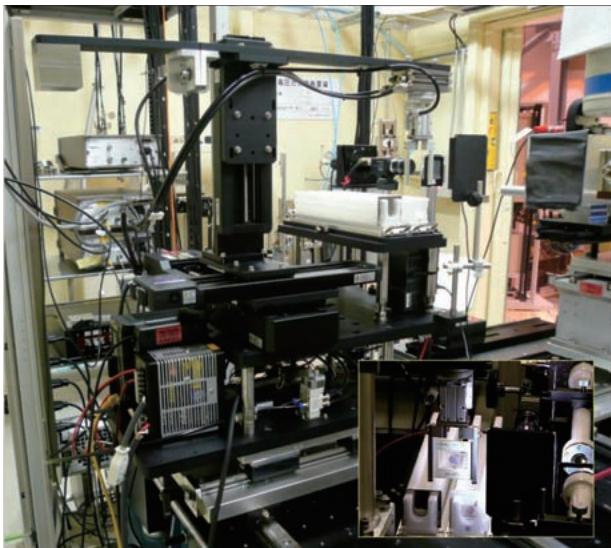


図3 試料自動搬送装置

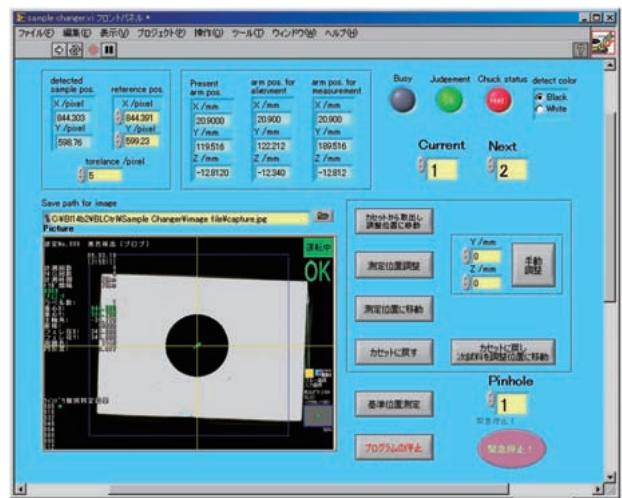


図4 試料自動搬送装置制御プログラム

観を図3に示す。試料自動搬送装置は、試料ホルダの把持を行う圧空チャック、試料の回転を行う圧空ロータリーシリンダ、リニアステージ3台を組み合わせた並進駆動機構、試料ホルダ格納部、試料認識用CCDカメラ、の各部からなる。試料ホルダ格納部には、試料ホルダを40枚装填できる試料カセットを2台セット出来るので、一度に最大80個の試料ホルダを装填可能である。試料カセットは容易に脱着可能で、予備の試料カセットに予め次の試料を装填しておけば、迅速に試料交換が出来る。

試料位置調整にはCCDカメラで撮像した物体の形状を認識することが出来るキーエンス社製画像認識システムCV5500を採用し、試料の重心位置を正確に光軸と一致させることができるようになった。試料自動搬送装置では把持した試料ホルダをCCDカメラの前に移送して試料の重心位置をCV5500で認識し、あらかじめ決められた基準位置と試料の重心が一致するように試料位置の微調整を行った後、所定の距離だけ試料を移動させて試料の重心を光軸に一致させている。

本システムの制御プログラムの開発には、BL14B2において計測機器やパルスモータードライバ等の制御用に標準的に使用している、ナショナルインストルメンツ社製LabVIEWをプログラミング言語として採用した。操作は図4に示したフロントパネル上の制御器を操作する事により行う。

試料自動搬送装置は、2009年3月から供用を開始した。この装置の導入により、多数の試料を透過法で測定するような場合、一度試料をセットしておけば実験ハッチに出入りすることなく試料交換が可能となり実験能率が大幅に向上了。さらに、試料の位置決め精度も改善され、測定データの精度も向上させることができた。なお、本システムの名称を「Sample Catcher」と命名した。

#### 4.まとめ

2008年度は、in-situ XAFS測定が可能となり、2007年のBL14B2立ち上げ時に予定していた測定技術のすべてをユーザ実験に供することができるようになった。また、4月から成果専有時期指定の枠内でJASRI職員がユーザに代わって測定を実施する測定代行の本格運用が開始された。ユーザ実験の効率化と省力化を目的とした自動化の一環としてイオンチェンバー用ガス設定の外部制御を可能にした。これによってイオンチェンバー用ガス設定が非常に簡便となり、測定能率が大幅に向上した。また、試料自動搬送装置の導入によって、多量の試料を透過法で測定する場合、少人数においても負担なく効率的に測定が行えるようになった。

産業利用推進室 産業利用支援グループ  
本間 徹生、谷口 陽介、陰地 宏