

2013A1180

BL14B2

BL14B2 における遠隔 XAFS システムの構築 Development of Remote-XAFS System at BL14B2

高垣 昌史, 井上 大輔, 古川 行人, 本間 徹生
Masafumi Takagaki, Daisuke Inoue, Yukito Furukawa, Tetsuo Honma

(公財)高輝度光科学研究センター
JASRI

BL14B2 において開発を進めている遠隔 XAFS 環境の基盤技術である Quick XAFS、汎用モータスキャンプログラムの開発を行った。従来のローカル版 Quick XAFS 測定プログラムとの個別機能の比較を行い、同等のパフォーマンスを得ることが出来た。

キーワード： 遠隔実験、XAFS

背景と目的：

産業利用推進室では、制御・情報部門との協力体制のもと、BL14B2 の XAFS 自動化技術を基盤として、インターネット経由で XAFS 測定を可能にする「遠隔 XAFS システム」の開発を進めている。産業利用分野においては、人的、資金的、時間的資源上の制約から、ユーザー実験は小数の熟達した測定担当者が行い、実験結果を真に求めている試料提供者が実験に参加できず、その意見が実験進行に反映されづらいケースが少なくない。遠隔 XAFS システムを利用すれば、ネット接続が可能な環境にいる限りどこからでも実験に参加することが可能となるため、試料提供者の意見のリアルタイムなフィードバックが可能となり、より商品開発に密着した高品質の実験結果の創出が期待される。

遠隔 XAFS システムは、中核機能として (1) 自動光学調整「Auto-Optics」、(2) Quick XAFS 測定「QXAFS」、(3) 試料搬送ロボット制御「Sample Catcher」、(4) カレントアンプゲイン自動調整「amptune」の 4 つのプログラムから構成され、さらにこれらを統括する全自動 XAFS 測定プログラム「Auto-XAFS」が最上位のユーザーインターフェースとなる。遠隔化の第一段階として、Auto-Optics を含む透過配置 XAFS 測定環境の整備を 2013 年度中に完了することを目標に、本課題では、それらの基盤技術となる QXAFS、および汎用モータスキャンプログラム「singlescan」の開発を行った。singlescan は、制御方法が異なる光学ハッチ系と実験ハッチ系のモータを、統一されたインターフェースで操作できる汎用一軸スキャンプログラムであり、遠隔システムのなかでも最も重要な基礎プログラムのひとつである。本遠隔システムでは、すべてのプログラムはサーバプロセスとして実装される。本課題においては主にサーバサイドの開発を行った。

方法と結果：

本課題にあたり、BL14B2 の測定機器を直接駆動するため、遠隔用サーバ群を BL 測定機器に接続した。今回接続したのは BL ワークステーション(光学ハッチ系機器制御ポータルサーバ)、カウンタ、モータコントローラ、モノクロエンコーダ(いずれも実験ハッチ系制御)である。本課題の試験は、すべてウェブクライアントを介した遠隔操作である。

QXAFS では、(1) 測定パラメータの入力と入力値の正当性評価、(2) Quick XAFS 測定、(3) データ収集と整形、(4) データ変換サーバとの連携、(5) データリポジトリへのアップロード、の個別機能の試験を中心に行い、いずれも良好な結果を得た。特に重要な(2)の項目に関しては、従来のローカル版 Quick XAFS 測定プログラムとの詳細な比較を行った。その結果、ローカル版プログラムのアルゴリズムの最適化が不十分な部位が洗い出され、ローカル版プログラムの能率向上にもつながった。

図 1 は singlescan のテスト用ウェブクライアント画面である。この画面は、実験ハッチ内のモータスキャン(ツジ電子社製モータコントローラ PM16C シリーズを使用)の例であるが、光学ハッチ内の機器(モノクロ、スリット、ミラー等を構成する各軸)も区別なく取り扱うことができる。モータの動作単位はパルス、および mm や mrad、degree 等も指定可能である。singlescan のテストでは、(1) 動作軸の切替、(2) パルス単位/物理単位での動作、(3) 絶対値/相対値動作、(4) スキャン

性能、の評価を行った。改良（最適化）前の動作では、1 測定点あたり 0.1 秒のスキャンを行う設定で 2 秒/測定点という遅い結果であったが、モータコントローラとの接続を担うサーバプロセスを直ちに改良し、ローカル版一軸スキャンプログラムと同等の 0.2 秒/測定点の速度を得た。この速度は、0.1 秒の測定時間にモータ駆動時間が加わった数値であり、ステップスキャン動作として最適化された状態である。

今後の予定：

次の段階として、QXAFS の各機能の統合、および singlescan を基盤とした Auto-Optics、および Sample Catcher の開発に着手する予定である。amptune は現在設計段階であるが、singlescan を含む基礎的な技術検証は既に完了しており、実装上の問題はないと思われる。

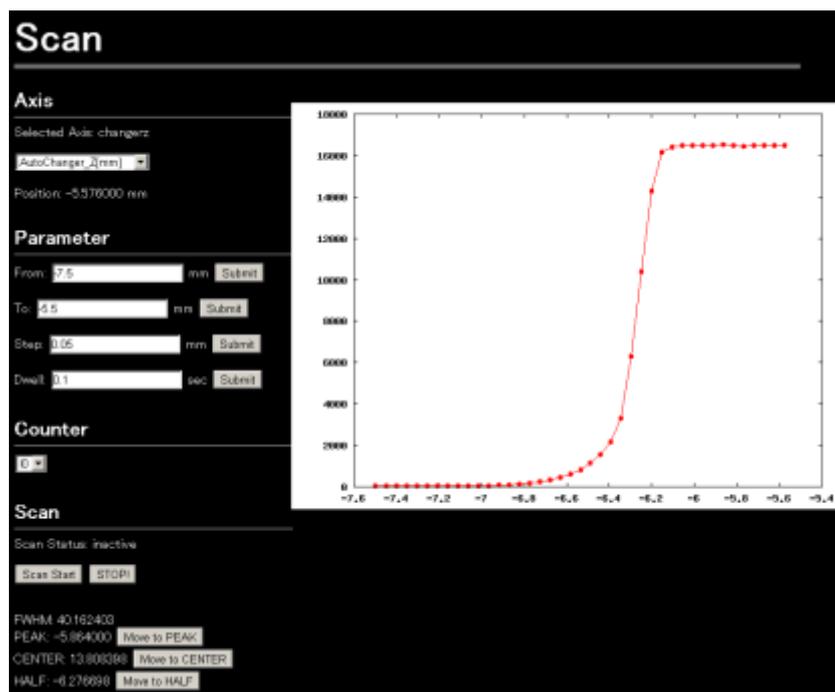


図 1. singlescan のテスト用ウェブクライアント画面

©JASRI

(Received: September 7, 2016; Early edition: February 24, 2017;
Accepted: July 18, 2017; Published: August 17, 2017)