

2013B1532

BL14B2

BL14B2 における遠隔 XAFS システムの構築 (3) Development of remote-XAFS system at BL14B2 (3)

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 システムの基盤である MADOCA が MADOCA2 に移行したのを受けて、遠隔 XAFS システムの中核技術である汎用モータ 1 軸スキャンプログラム「singlescan」の MADOCA2 への移行を行った。また、遠隔実験用「動作制限ユニット」を介した、外部ネットワークからの BL 機器の操作テストを行い、試料自動搬送ロボットの遠隔制御に成功した。

キーワード： 遠隔実験、XAFS

背景と研究目的：

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、ユーザー実験は少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フィードバックされづらいケースが少なくない。遠隔 XAFS システムが完成すれば、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。

夏季停止期間において、BL14B2 の BL ワークステーションが MADOCA2(*)に移行したことを受けて、遠隔サーバを MADOCA2 へ移行した。遠隔 XAFS システムの各プログラムは、従来の MADOCA 上で開発されたものであるため、MADOCA2 上での動作検証を行う必要がある。本課題では、遠隔 XAFS システムの中核技術である、汎用モータ 1 軸スキャンプログラム「singlescan」の動作検証を行った。加えて、同停止期間に導入された「動作制限ユニット」を介した、外部ネットワークからの BL 機器の操作試験を行った。動作制限ユニットは BL インターロックの一部であり、光学ハッチおよび実験ハッチが共に正常閉の状態でのみ BL 機器の遠隔操作を許可することで、不慮の遠隔操作による事故を防止するためのものである。本課題は、動作不具合の発見と訂正、およびその後の動作検証のため、前半 3 シフト、後半 3 シフトとした。

方法と結果：

(前半 3 シフト)

singlescan は、制御・情報部門において開発されたマクロ言語「Command Interpreter (CI)」で開発されたものであり、CI も新たに CI2 に移行したため、CI2 と singlescan のソースコードとの整合性の確認を行った。その結果、CI2 のプロシージャ (サブルーチンに相当) 内における while ループからの break 処理に不具合 (特定のパターンにおけるセグメンテーション違反の発生) が確認され、これを訂正した。

動作制限ユニットを介した BL 機器の遠隔制御は、OA-LAN より行った。OA-LAN は来所ユーザーが無線 LAN 等を介してアクセス可能なネットワークであり、OA-LAN から BL 機器を直接操作することはできない。BL 機器は BL-USER-LAN に接続されており、電子認証と動作制限ユニットを経由してのみ、OA-LAN からの操作が可能となる (図 1)。

クライアント PC 上でウェブブラウザを立ち上げ、テスト用クライアントを実行し、無線 LAN 経由で遠隔サーバに接続した。制御対象は試料自動搬送ロボットの試料位置調整用 LED バックライトであり、LED の on/off 制御に成功した。

(後半 3 シフト)

前半 3 シフトにおいて発見された不具合を訂正し、動作検証を行った。不具合とは、モータ駆動において、指示した動作目標パルスに到達しているにも関わらず、ソフトウェアからは動作目標パルスの一歩手前でモータが停止したかのように見える現象であり、このため singlescan は「モータの動作異常」と判断してしまい、以後の処理が続行不能となる、というものであった。

モータコントローラユニットと singlescan との通信は、もう 1 つのサーバプロセス「pm16cem」を介して行われるが、調査の結果、この pm16cem のポーリングロジックに不具合があることが判明した。不具合を訂正し、本 3 シフトでは 200 回以上の繰り返しテストをパスする安定性を得た。

今後の予定：

singlescan の MADOCA2 への移行が完了したので、今後はこれを利用する自動光学調整プログラム「Auto-Optics」、試料自動搬送ロボット「Sample Catcher」の MADOCA2 への移行を進める予定である。

また、今回の遠隔操作テストにおいては、クライアント PC の環境が、Windows + Firefox の構成でのみ接続認証が確認されている。今後は、他の OS およびブラウザでの検証を進めなければならない。

(*) MADOCA, MADOCA2: SPRING-8 の加速器から光学ハッチ機器を制御しているフレームワーク。遠隔化においては、実験ハッチ機器を MADOCA の制御下に置くことがキー技術となる。

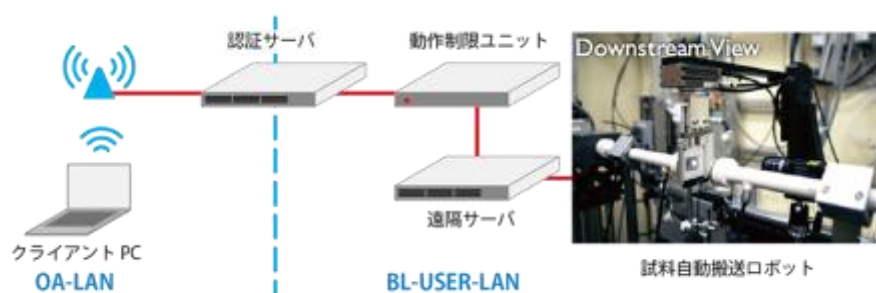


図 1. BL 機器の遠隔操作テストのレイアウト

©JASRI

(Received: March 2, 2017; Early edition: April 25, 2017;
Accepted: July 18, 2017; Published: August 17, 2017)