

J-PARC 加速器運転における Web ベースの情報共有

WEB-BASED INFORMATION SHARING SYSTEM FOR J-PARC ACCELERATOR OPERATION

高橋 大輔^{#, A)}, 上窪田 紀彦^{B)}, 山本 昇^{B)}, 吉田 奨^{A)}

Daisuke Takahashi^{#, A)}, Norihiko Kamikubota^{B)}, Noboru Yamamoto^{B)}, Susumu Yoshida^{A)}

^{A)} Kanto Information Service (KIS)

^{B)} J-PARC Center KEK and JAEA

Abstract

A tool for browsing the accelerator operation history has been developed in the Web server so that information could be shared easily regardless of the platform. The following be cited as major services that run in the Web server currently. 1) Archive Data Viewer ...Reading of data from EPICS Archive System collecting the signal of 100000 points. 2) File Uploader ...Aggregation of related documents files, browse. 3) Retrieval system using RDB ...IP address search, EPICS record search, Screen shot search. 4) Electronic operation log system ... Accelerator operation log, log search. 5) Control Wiki ...Accelerator control information management system that employs MediaWiki. I will report on the operational status of the above.

1. はじめに

J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) 加速器制御システムでは加速器運転に関する重要な情報の収集、記録を行っている。これらの貴重なデータは加速器の更なる機能向上のために、機器管理者やオペレータなど様々なユーザ間で共有されるべきである。

情報の共有手段は様々だが、J-PARC ではそのひとつとして制御ネットワーク内の Web サーバを使用している。Web サーバでは加速器の運転に必要な情報を引き出すための多様なサービスが整備されており、容易に必要な情報を引き出すことができる。情報共有に Web を利用するメリットとしては、クライアント側のプラットフォームにとらわれず情報のやりとりができる点、新規のツール導入や開発が比較的容易な点などが挙げられる。

本稿では制御ネットワークの構成、Web サーバの構成と運用される主要なサービスについて触れながら、現在の運用状態について報告する。

2. ネットワーク構成

制御ネットワークのおおまかな構成は以下の様になっている。(Table 1)

Table 1: FireWall and Network

jkcont-FW	FireWall
JLAN	JAEA/KEK 共有 LAN
jkcont-DMZ	Login/Web サーバ
jkcont	加速器制御ネットワーク

J-PARC 制御ネットワークは FireWall を隔てて大

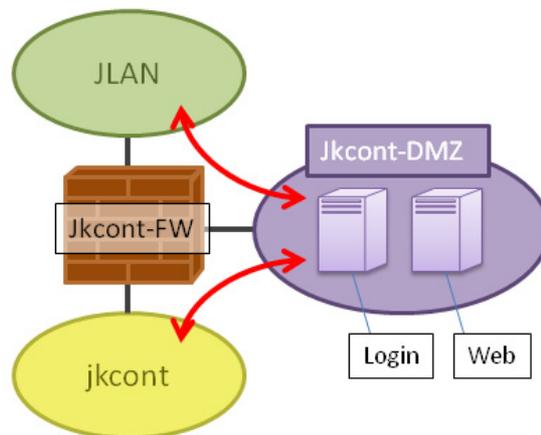


Figure 1: Control group network.

きく 3 つのセグメントに分かれている。(Figure 1)

JLAN は J-PARC の基幹ネットワークであり、JAEA、KEK 側からアクセス可能な共有 LAN である。

jkcont は加速器制御ネットワークであり、制御機器、制御端末、計算機サーバなどが存在する。加速器運転に関するデータを保存するディスクサーバもここに設置されている。

jkcont-DMZ は JLAN と jkcont の間で FireWall を介したセグメントである。ここには JLAN より加速器制御ネットワークへアクセスするための Login サーバ、加速器情報提供のための Web サーバを設置している。Web サーバは jkcont 上に存在するディスクサーバを NFS マウントしているため、データの読み出しが可能な状態となっている。

jkcont-FW は外部から制御ネットワークへのアクセスを禁止しているが、jkcont-DMZ にある Login サーバ、及び Web サーバを経由することにより許可された範囲内で JLAN ネットワークから計算機へのアクセス、データの読み出しを行うことが可能となっている。

[#] z-takaha@post.j-parc.jp

3. ハードウェア

制御ネットワーク内では加速器運転のため Blade 計算機である IBM Blade Center を運用している。Web サーバはこの内 1 台をカスタマイズし使用している。Web サーバは 2014 年に機種更新を実施した。以下は機種更新前と後の状態を表にしたものである。(Table 2)

Table 2: Hardware and OS

	Before	After
Type	HS20	HS21
CPU	Xeon	Xeon 5110
Core	2	4
Memory	1GB	2GB
OS	Scientific Linux4.4	Scientific Linux6.4

4. 稼働するサービス

4.1 Archive Data Viewer

J-PARC では加速器運転に関する制御機器の状態、及び設定パラメータをアーカイブしている。データのアーカイブは EPICS(Experimenta Physics and Industrial Control System)^[1]の標準ツールである Channel Archiver を使用している。Archive Data Viewer はこのアーカイブされたデータを Web 上から指定し、グラフ化して表示することができるサービスである。(Figure 2)

Archiver XML-RPC Interface (Temperature)

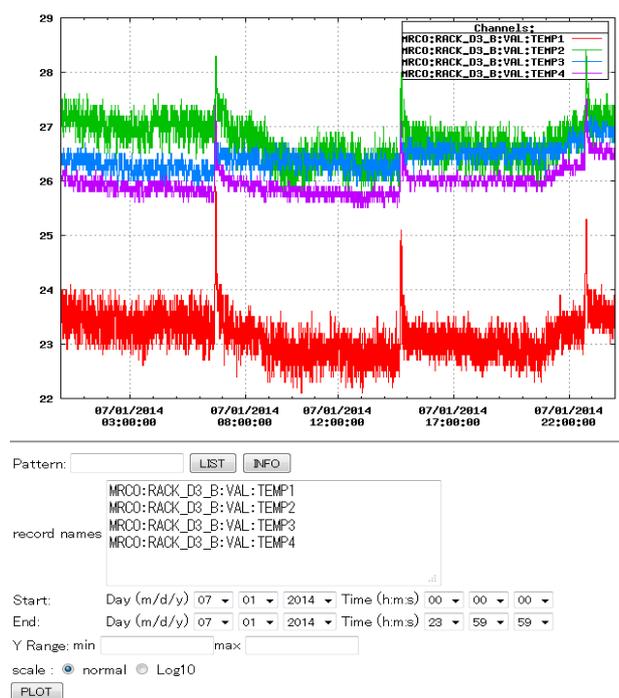


Figure 2: Archive data viewer.

アーカイブされたデータは Channel Archiver 専用のコマンドにて引き出される。このデータを更にグラフの描画を行う Gnuplot^[2]が受け取り、Web サーバ内に一時データとして保存して表示を行っている。本来であれば Channel Archiver と Gnuplot のコマンドを駆使してデータのグラフ化を行う必要があるが、Archive Data Viewer では必要な情報を入力するユーザインターフェースが整備されているため、引き出したいデータの EPICS レコード名さえ分かっていたら誰でも容易に使用することが可能である。

4.2 ファイルアップローダ

制御ネットワーク内では、汎用的なファイルアップローダとして w2box^[3]を運用している。w2box は PHP で書かれたファイルアップローダである。ユーザやグループごとにカテゴリ分けされたフォルダを作成し、機器マニュアル、会議資料、報告書などのアップロード管理を行っている。(Figure 3)

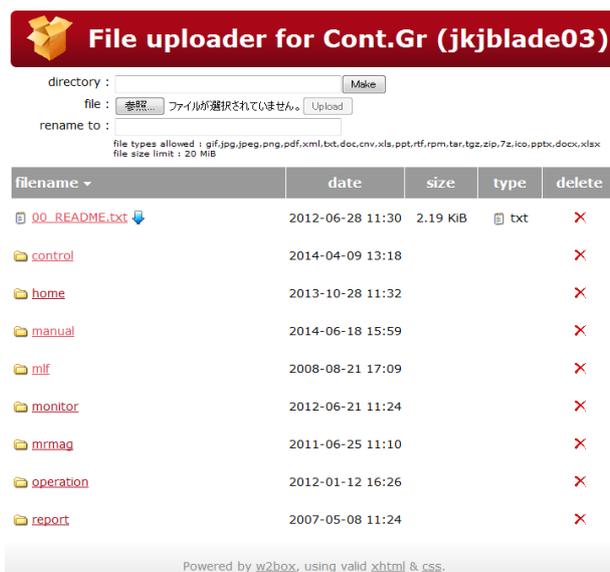


Figure 3: W2box.

制御ネットワーク内では w2box の他に制御 Wiki 付属のアップローダが使用されているが、このアップローダは最低限の限られた形式のファイルしか取り扱うことができない。w2box では多くの拡張子を取り扱うことが可能なため、この点を補うことが可能である。また、制御 Wiki から w2box のファイルへ直接リンクの指定ができることも大きな利点である。

w2box の他に、制御ネットワーク内では Screen Shot Viewer と呼ばれるスクリーンショット専用のアップローダを運用している。(Figure 4)ファイルのアップロードは Web インターフェースの他に、Python で作成された専用の GUI が使用できる。アップロードされたファイルは日付ごとに分類され、Web 上から画像の表示とダウンロードができる。ファイルアップロード時にコメントを添えることも可能で、過去のコメントからファイルを検索することもできる。



Figure 4: Screen shot viewer.

4.3 RDB を利用した検索システム

J-PARC MR(Main Ring)制御グループでは RDB として PostgreSQL、MySQL を運用している。RDB を利用した検索システムのひとつに IP アドレス情報検索システムが挙げられる。これは制御ネットワーク内で割り当てた IP アドレスに管理者や機器情報、導入年月日等の情報を追加して記録して一括管理を行うシステムである。新しい IP アドレス情報の登録は Web 上から行うことができる。(Figure 5)

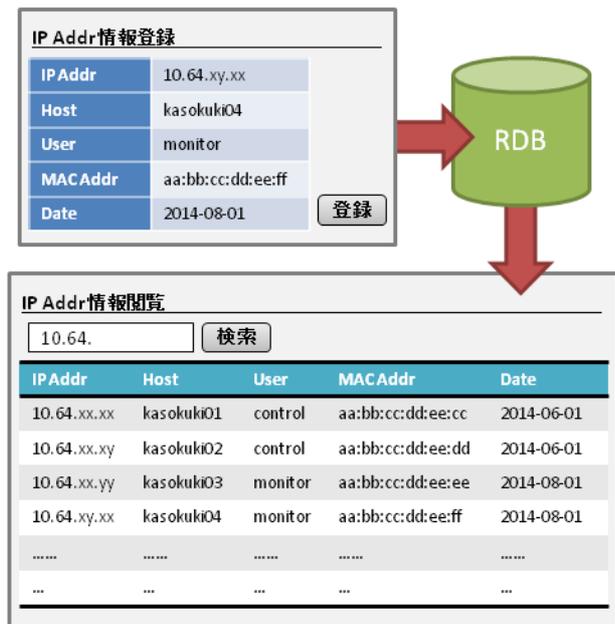


Figure 5: IP address management system.

他にも RDB を利用した EPICS レコード検索システムが運用されている。(Figure 6)このページは Archive Data Viewer と連動しており、検索したレコード名を使用してアーカイブデータのグラフ化を行うことが可能である。レコード情報の登録は専用の Python スクリプトを使用してレコードリストから一括で行うことができる。

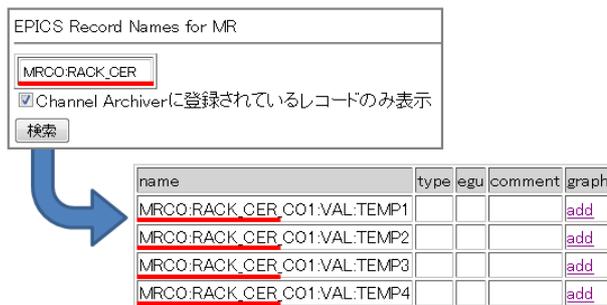


Figure 6: Record name management system.

RDB を使用した Web サービスは、いずれもユーザが SQL コマンドを意識することなく RDB に保存されているデータを扱うことが可能な状態となっている。J-PARC における RDB はその他にも電子ログ、制御 Wiki などに使用されている。これらのサービスも検索システムと同様にキーワードを入力して必要な情報を検索することが可能である。

4.4 電子ログ

Zlog は KEK/KEKB 加速器制御システムのために開発された電子ログである。J-PARC ではこれをカスタマイズし、加速器運転状況の記録に使用している。(Figure 7) Zlog は Zope(Z Object Publishing Environment)と RDB(PostgreSQL)^[4]、Web サーバで構成されている。ログの入力や検索ページは Zope、Web サーバにて構成され、入力されたデータは RDB へと保存される。



Figure 7: Zlog.

ログの入力は基本的に加速器運転員であるオペレータが行う。ログの入力と閲覧には専用のパスワードが必要となっている。ログの閲覧と入力を Web 上から行うため、ブラウザさえ使用できれば端末の OS に依存することなく使用することが可能である。他の RDB 関連サービスと同様に検索のためのユーザインターフェースが整備されているため、SQL コマンドを意識することなくキーワード検索や期間の絞り込みを行うことができる。

4.5 制御 Wiki

J-PARC 制御ネットワーク内では情報共有のために MediaWiki^[5]を使用した Wiki システムを運用している。(Figure 8) ページのテキストデータ保存には

RDB(PostgreSQL)を使用している。MediaWiki の利用者は新規のアカウントを申請し、管理者の発行した権限にてページを編集することが可能となる。アカウントを取得したユーザが編集を行うことで機器情報やソフトウェア、設備や作業記録、個人的なメモまで多種多様な情報を共有することが可能となる。



Figure 8: MediaWiki.

制御 Wiki の重要な役割として Web 上に存在する情報の統合先としての使用方法が挙げられる。先に挙げたいくつかのサービスは Web サーバ上で個別に稼働している。これら個別のサービスへ制御 Wiki からリンクを張り、一か所へとまとめておくことで制御 Wiki を Web サービスのアプリケーションランチャーの様に扱うことが可能となる。(Figure 9)

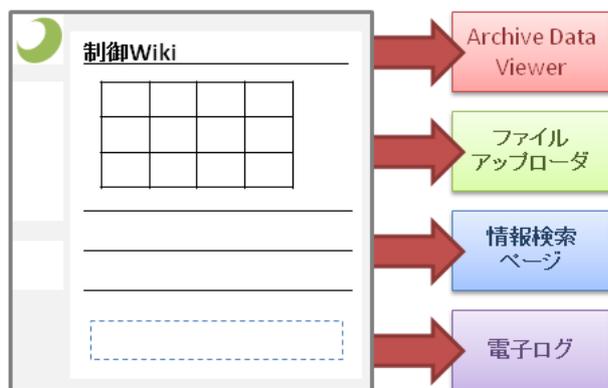


Figure 9: Web application launcher.

5. まとめと今後の展望

以上のように、制御ネットワーク内の Web サーバはサービス群を統合する制御 Wiki へとアクセスすれば、Web サーバ上にあるほとんどの情報へと辿り着くことができるように整備されている。

今後の Web サーバ運用における課題としては、加速器制御システムの変更に伴った対応が挙げられる。現在 J-PARC では加速器統合開発環境である CSS(Control System Studio)^[6]の導入が進められている。この影響により、現在 Web 上にて使用しているツール群も変更が必要になると予測される。新たなツールの導入、サービスの開発を行い、今後も情報共有の手段として運用していきたい。

参考文献

- [1] <http://www.aps.anl.gov/epics/>
- [2] <http://www.gnuplot.info/>
- [3] <http://clement.beffa.org/labs/projects/w2box/>
- [4] <http://www.zope.org/>
- [5] <https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>
- [6] <http://controlsystemstudio.org/>