

## KEK電子陽電子入射器におけるArchiver Applianceの導入

○佐武いつか, 佐藤政則, 草野史郎\*, 工藤拓弥\*, 櫻井雅哉\*\*  
KEK加速器/総研大, \*三菱電機システムサービス株式会社, \*\*関東情報サービス株式会社

## 概要

- 電子陽電子入射器(入射器)では、様々な制御機器の状態や変化を監視、記録するためのアーカイブシステムとして、2011年からControl System Studio (CSS) Archiverを運用している。
- これまで、加速器の性能向上に伴ってアーカイブの対象となる制御点及びデータサイズは毎年増加しており、現在の制御点は約9万点である。
- そこで、データ読み出しの高速化やディスク消費量の軽減が期待されるArchiver Applianceの導入を検討することとした。
- 2019年4月からCSS archiverとArchiver Applianceの両方でPVの記録を始めた。本稿では、Archiver Appliance導入と運用状況について報告する。

## KEK電子陽電子入射器

- 入射器は、SuperKEKB (High Energy Ring 及び Low Energy Ring)、放射光施設であるPF、PF-ARの下流リングに電子・陽電子ビームを供給する全長約600mの線形加速器である。

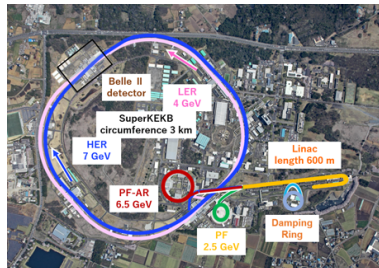


Figure 1: Schematic layout of KEK e+/e- Linac and related accelerators.

- 2019年3月よりSuperKEKBのPhase III運転が始まった。
- SuperKEKB、PF、PF-AR、DRの計5種類の円形加速器に対して、エネルギーやビーム特性の大きく異なるビームを高速で切り替えながら制御する同時入射が成功した。最終的には、さらに高精度の安定したビームが求められている。

## 入射器の現状システム (CSS Archiver)

- CSS Archiverは、EPICS通信プロトコルであるChannel Accessを介して情報を収集するArchive Engineとリレーショナルデータベース管理システム (RDBMS)であるPostgreSQLで構成されている。

## 問題点

データベースサイズは肥大化し、読み出し速度の低下が見られるようになった。データ容量が大きいため、Web Viewerアプリケーションでの表示が遅い。

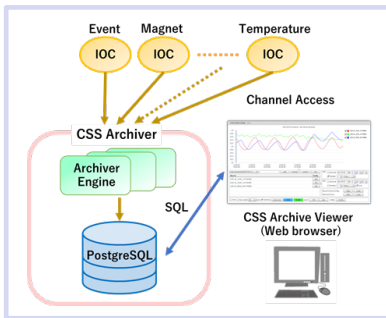


Figure 2: Schematic view of CSS Archiver of the KEK injector linac.

- AMFPHPを用いて通信しているWebアプリケーションを用いて表示できる。
- Adobe Flash Playerが動作する環境で、表示可能である。

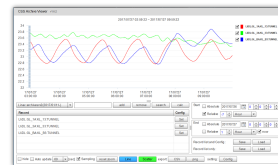


Figure 3: Screenshot of CSS Archive Viewer of the KEK injector linac.

## Archiver Applianceの導入

- Archiver Applianceは、クラスタ化による拡張性をもち、Apache Tomcatを用いたJava Servletである。
- データファイルを短期、中期、長期データ保存用に分割することで、データをより高速に読み出している。

Table 1: Specifications of Server

サーバー機種	HP DL380 Gen10
プロセッサ数	6 cores
メモリ容量	148 GB
ストレージ	26TB

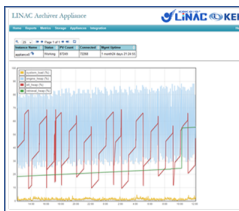


Figure 4: Screenshot of Management GUI Interface of Archiver Appliance.

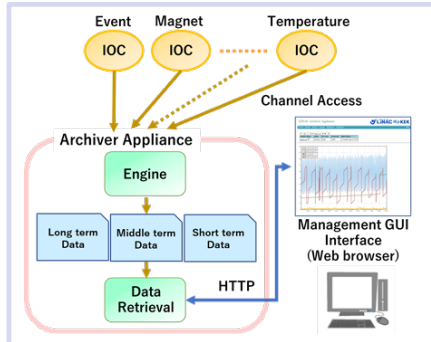


Figure 5: Schematic view of Archiver Appliance of the KEK injector linac.

- Archiver Appliance用にサーバを1台用意し、2019年4月よりCSS Archiverに登録されているほとんどのPVについて、Archiver Applianceによるアーカイブを開始した。
- 現在も継続してデータをアーカイブしており、安定して運用できている。

## 一部のPVが登録できない問題

Business Process Logics (BPL)と呼ばれるAPIを利用したサンプルプログラム (Python) を利用して対処した。

- エイリアス名をもつPV
- 現在はアーカイブしていない過去のPV
- 未解決のPV4つ



## データサイズとデータ読み出し時間の比較

- 1 Hzあるいは10 Hzで更新しているPVでデータ読み出し時間(10個の平均時間)を比較した。
- Archiver Applianceは、いずれの場合もCSS Archiverと比べてデータ読み出しが高速であった。

<ex. 1年間データ>

CSS Archiverでは 約6時間、AAでは約27秒となり、約800倍高速であった。

Table 2: Data Size of Archiver systems

Archiver name	Data size/year
Archiver Appliance	~ 2.1 TB
CSS Archiver	~ 7.1 TB
Channel Archiver	~ 1.8 TB

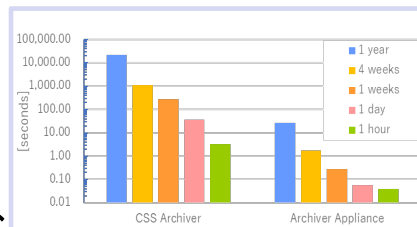


Figure 6: Benchmark of data retrieval from archive system.

## まとめと展望

- Archiver Applianceの導入を検討するため、CSS Archiverとの比較をおこなった。データサイズとデータ読み出し速度に関して、両方の改善に効果があることがわかった。現在、Archiver Applianceでは、安定してデータをアーカイブできている。
- 今後は...
  - 全PVを登録完了させる
  - Webブラウザ上で閲覧できるViewerを用意する
- 当面の間は、CSS ArchiverとArchiver Applianceの両アーカイブシステムを運用していく。
- 入射器の各制御機器の状態監視・記録のため、より効率的なシステム、操作性の向上を目指して改良を続けていく。