

Epics 導入経験

加速器の運転制御を通じて学ぶEPICS入門講習会、March 02-03, 2023, @KEKつくば



n. Kamikubota
Kek/j-parc

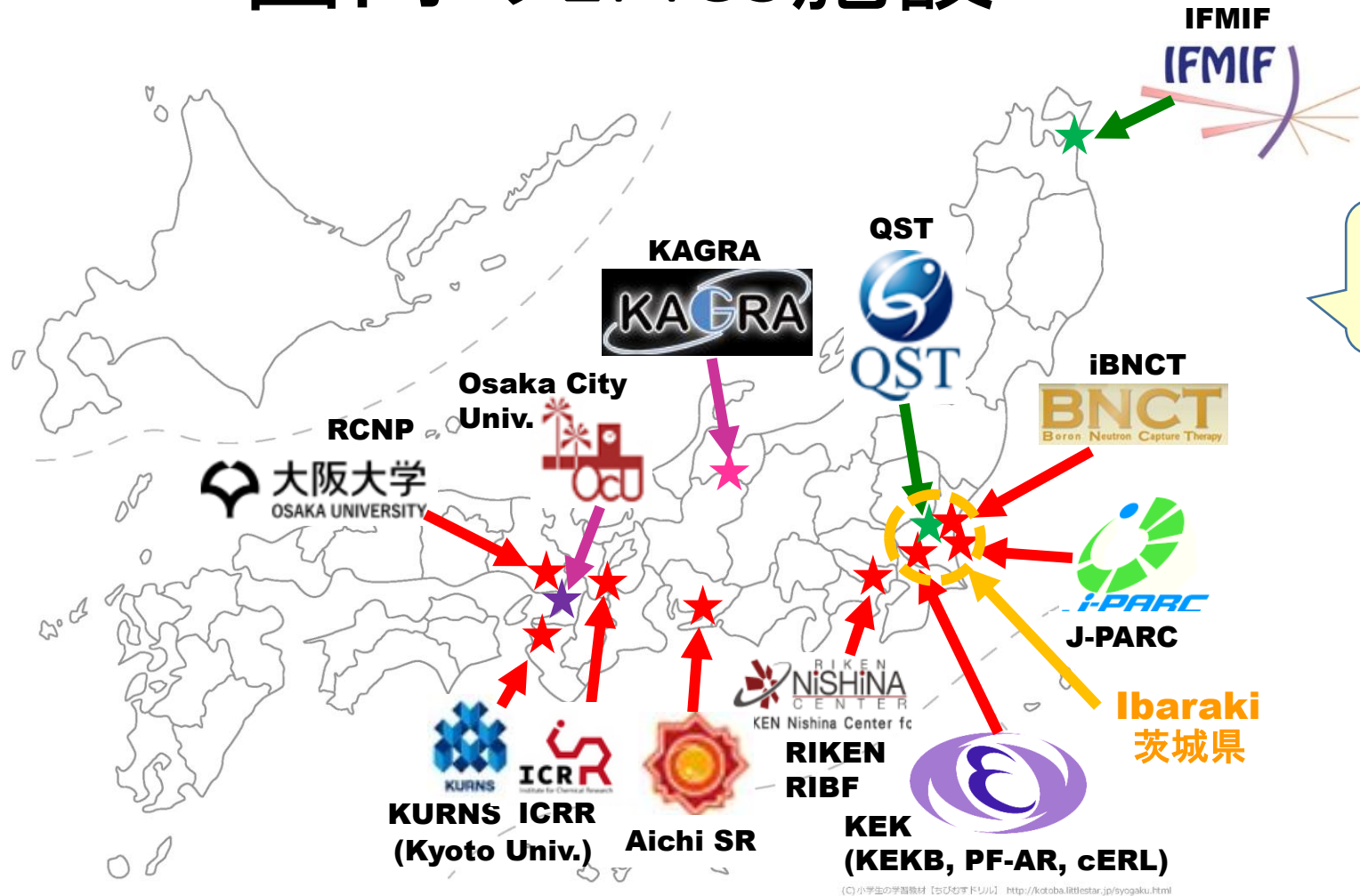


Introduction

- この時間は ...
 - 過去のEpics導入経験について、初心者向けに面白いことを話せ、と要請を受けました
 - J-PARCは・・・
- 話すのは
 - 国内のEPICS施設
 - (過去の経験から)みんなが通る道
 - (講習会プログラムと相補的なネタとして) Namingの話

国内のEpics施設

国内のEPICS施設



- 最近数年で、ICRR(京大化学研究所)とRCNP(阪大核物理センター)で EPICSが導入された。
- そりゃもうアレやろ、おーん

国内のEPICS施設

- 国内のEPICSは
 - KEK / 茨城県が中心ですが、他の加速器(また核融合、重力波)にも広がってきた
 - 核融合: ITER@仏がEPICSを採用しており、国内の施設(IFMIF青森)でもEPICSが使用されている
 - 重力波: LIGO@米がEPICSを採用しており、国内の施設(Kagra)でもEPICSが使用されている
- 大学院など若手の皆さんへ
 - 現在のEPICSの浸透具合を見ると、放射光や物理実験にかかわる若手が将来EPICSに多少なりともかかわる可能性は3-4割・・・？
 - 核融合や重力波に進んでも、EPICSとかかわることになるかも

みんなが通る道

みんなが通る(だろう)道

- EPICSのDocumentは
 - 大量にあるが、英語のreference manual的なものが多い
 - 初心者は、数も量も大量にあるものから、何を最初に読むべきか迷う
- Tutorial資料も
 - 過去の講習会のもの(英語)が複数ある。しかし初心者が独習するには敷居が高いかもしれない。
 - 今回のような講習会に参加し、実物を見る・操作する、などで始めるのが最適




Home
News
About
Base
Modules
Extensions
Distributions
Download
Search
EPICS V4
IRMIS
Talk
Bugs
Documents
Wiki
Record Types
How To ...
Core dev's
On
Training
USPAS 2019
APS 2015

APS EPICS Training, 2014

The later lectures in this series from 2015 [are here](#).

2014 Lectures

The EPICS classes shown below took place in 2014 as part of an [EPICS Training series](#) for local users and developers at links below point to the lecture slides, and where available also to a YouTube and/or MP4 video recording of the presentation. YouTube videos are also available as [a YouTube Playlist](#). Viewers from locations outside the North American continent will find the YouTube links work better than downloading large MP4 files directly from the APS web-server.

Date	Lecture Slides	Video Links
Introductions		
2014-09-18	Introduction to EPICS Training Nicholas Schwarz, <i>AES-SSG</i>	 MP4 0:10:24
2014-09-18	Introduction to EPICS Andrew Johnson, <i>AES-SSG</i>	 MP4 0:59:00
Channel Access Clients		
2014-09-18	Channel Access and Client Tools Andrew Johnson, <i>AES-SSG</i>	
2014-09-19	MEDM Tutorial James Stevens, <i>AES-CTL</i>	 MP4 0:31:07

Epics homepage @ ANL の「**Training**」にある、過去の講習会資料。2014以外もたくさんある。役に立つ。

みんなが通る(だろう)道

- EPICSは、様々なツールの集合体である
 - レゴに例えれば、いろいろな形のブロックに相当
 - 制御/DAQ開発は、そのブロックで 車を作るかお城をつくるか、という話に相当
- ツールは複数ある(ことが多い)
 - 例) GUIエディター
Medm/edm、CSS、Qt-baseのもの、..
(いわゆるHLAで) Sad, PythonやJava(のgraphic library), MatLab, ..
 - 自分の目的にはどのツールを選ぶべきかのガイドが無い(気がする)
 - 理解が足りないまま始めると、EPICS-baseでも変なものも出来る
 - 飛行機のエンジンをつんだ車、ピンクのお城、みたいなバランスを欠いたもの
- EPICS-baseのシステム開発は
 - あなたの気合いがもっとも重要
 - EPICSの導入は、ゴールではなく、開発の始まりに過ぎない
 - Collaborationに、多分似た例がある。最初に探して参考にするのが吉。

みんなが通る(だろう)道

- Q)
- 「EPICSを導入すれば、25HzでBeam-Monitor DAQが出来ますか」
 - J-PARC建設初期(2004頃)に本当にあった質問
- A)

みんなが通る(だろう)道

- Q)
 - 「EPICSを導入すれば、25HzでBeam-Monitor DAQが出来ますか」
 - J-PARC建設初期(2004頃)に本当にあった質問
- A)
 - **EPICS**はツールを提供するので、担当責任者たるあなたが適切なハードを選択して**DAQ**を開発してください。**Collaboration**には類似例があるので、探して参考にしてください。
 - **EPICS**はネットワーク分散した多数の**IO**の連携に優れるが、**TCP/IP**の**protocol**なので、**ms**の同期は得意ではない。**25Hz(40ms)**でがっちり抜けなく同期するには、**Epics**ではない部分(**hardware**や**interrupt**)で組むべきである
 - しかしこのような回答は、当時多くの人(**JAEA**の・・・)を困惑せしめたのだった・・・

Namingの話

Namingの話

- EPICS prototype導入がうまくいって、より本格的にEpics導入するなら・・・
- 考えること
 - 大規模化のための環境整備、管理体制
 - サーバ集約管理 ; IOC数が10を超えたら
 - ネットワーク
 - CA-GatewayやVLANの導入 ; networkでtraffic (broadcast)が混み始めたら
 - 所内LANと制御LANの分離、Firewall設置、・・・
 - ユーザ管理(LDAP)やversion管理の導入 ; 複数人でプログラム開発するなら
 - 標準端末の導入 ; 端末が5台以上必要なら
 - 追加ツール
 - Archiverの導入 ; トラブル時の調査にとっても有用
 - そして・・・ [Naming ruleの検討](#)

Namingの話

- EPICS PVの例 (ANLの教育資料 by Andrew Johnsonから)

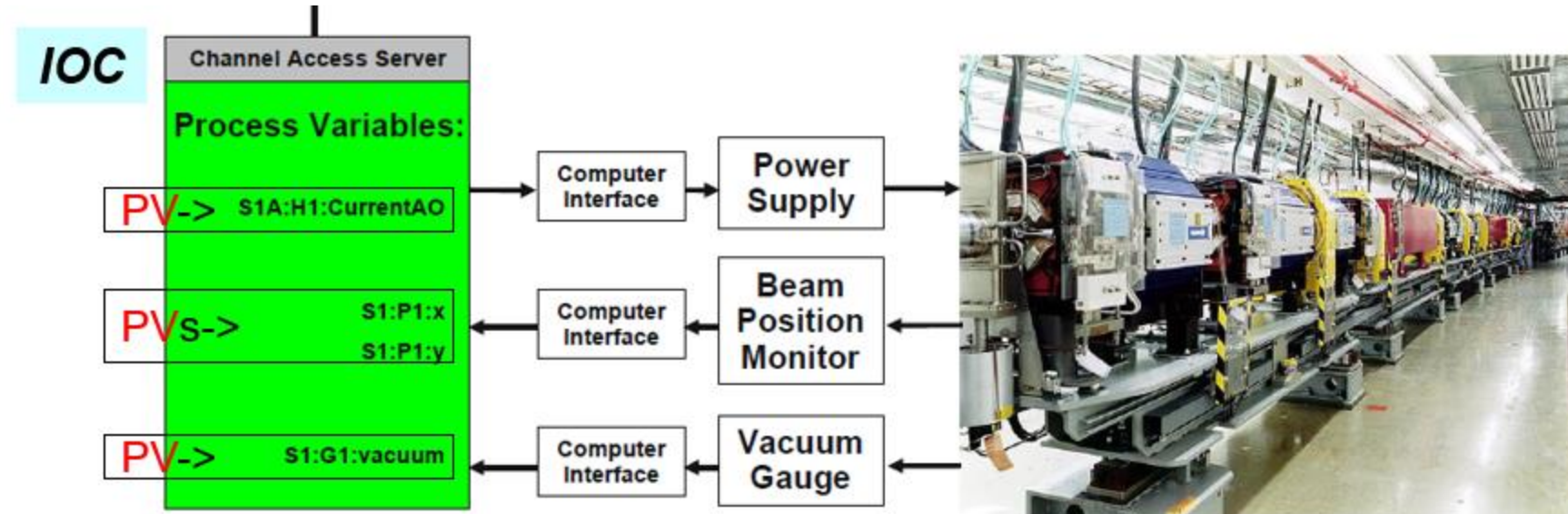
- A **Process Variable** is a named piece of data associated with the machine (e.g. status, readback, setpoint, parameter)

- Examples of PV names and values:

- S1:VAC:reading 3.2e-08 torr
- LINAC:BPM4:xPosition -0.323 mm
- BOOSTER:gateValvePosition 'OPEN'
- S3:DIPOLE:PS:setPoint 123.4 Amps
- APS:Mode 'Stored Beam'
- BL3:HISTOGRAM {3, 8, 1, 2, 56, 44, 32, 43, 3, 5, 1}

- EPICS PVの名前

- なんとなく何の信号か、わかるようにしたい =>ルールが必要
- Naming ruleは、各施設それぞれで決めるもので、EPICSの枠内ではruleが無い
- 「:」をセパレータとすることが多い(暗黙の了解?)



Namingの話

- EPICS PV名は
 - EPICSの枠内ではnaming ruleが無い -> **どんな名前でも、重複しなければ おけ？！**
 - 例) J-PARC MR加速器の最上流の振分け電源 (Pulsed-bend PS) のON/OFF情報
 - 2008年 最初のビーム調整の時、名前は「**D1:PLSB:bi_Y2A**」だった。
 - D1は第1電源棟、biはbinary input、Y2Aは (PLCの信号名ルールからきた) Dout moduleの ch2Aの信号
=< bi_Y2A (PLC Dout 2A) って、MR加速器だけでも沢山あるやん、そもそも何の信号やねん、と突っ込み
 - 仲間内でのみ通用する変な名前だった(が、ちゃんと動作してJ-PARC MRの立上げ成功に貢献)
 - その後、名前は「**350BTMAG:PLSBPS_D1_01:STAT:ON**」に変更された
 - 350BTMAGは施設(3-50 Beam Transport line) + Group名(MAGnet)、STATは機器status情報であることを示す
- EPICS PVの名前は
 - **なんとなく何の信号か、みんなに分かるようにしましょう**
 - 機能名(どの装置のナニをどうするのか)を示そう
 - 物理名(どの場所のPLC何個目のどのmoduleのch何番 etc.)のPV名も整備されてよい(保守の時に有用)

Namingの話

- EPICS PV名前の例: J-PARC LI/RCS (JAEA)

- <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Testing-2010-004.pdf> <- 文章化され公開されている
- <<https://www-cont.j-parc.jp/mediawiki/index.php/EPICS%E3%83%AC%E3%82%B3%E3%83%BC%E3%83%89%E5%91%BD%E5%90%8D%E8%A6%8F%E5%89%87%E6%A6%82%E8%A6%81>>
- 「施設名略称」_「番地区分」:「機器名称」:「信号機能」:「信号種類」[:「詳細」]

例) LI_MEBT01:BMPS01:ILK:IGBTTEMP → LINACのMEBT1部の偏向電磁石電源のIGBT温度の異常を表す

- EPICS PV名前の例: J-PARC MR (KEK)

- <<https://www-cont.j-parc.jp/mediawiki/index.php/EPICS%E3%83%AC%E3%82%B3%E3%83%BC%E3%83%89%E5%91%BD%E5%90%8D%E8%A6%8F%E5%89%87%E9.96.A2.E9.80.A3.E9.A0.85.E7.9B.AE>>
- 「施設名称」「グループ」:「機器略称」_「場所番号」_「番号」:「機能名」:「機器固有名」_「詳細」
- さっきの例) MR350BTMAG:PLSBPS_D1_01:STAT:ON
- 別の例) MRCO:RACK_CER_CO1:VAL:TEMP2 -> MR制御Group管理のCER(計算機室)ラックC01の温度2番

- J-PARCでのEPICS PV名は

- JAEAとKEKでルールが異なる(でもなぜか一体となって加速器運転している)
- JAEAルールでは番地(場所情報)が先頭近くに来るが、これはLINACの構造を素直に反映している
- KEKルールではグループが先頭近くに来るが、管理上はこのルールが楽(各グループ毎に名前管理できる)

「どっちが正しいか」は宗教論争
永遠に戦争が続く

Namingの話

- EPICS PV名の長さ

- 昔(epics 3.13)は28文字と言われていた; epics 3.14/3.15ではもっと長くても可・・・3.15でどこまで？

- 最近ハマった例 (2023.01)

- 新しいJ-PARC RCS LLRF (MTCA.4)のPV名が長かった(48文字)
“RCS_RFCNTRM:LLRF:RB:COMN01:CHOP_WIDTH_A_M2_CALC”

```
kami@jkjnuc01 [220]% caget MRCO:TMG_CER:DATA:MRBNCHPOS.INPD
MRCO:TMG_CER:DATA:MRBNCHPOS.INPD 823
kami@jkjnuc01 [221]% caget MRCO:TMG_CER:DATA:MRBNCHPOS.INPC
MRCO:TMG_CER:DATA:MRBNCHPOS.INPC RCS_RFCNTRM:LLRF:RB:COMN01:CHOP_DLY_A_M
kami@jkjnuc01 [222]% caget MRCO:TMG_CER:DATA:MRBNCHPOS.INPB
MRCO:TMG_CER:DATA:MRBNCHPOS.INPB RCS_RFCNTRM:LLRF:RB:COMN01:CHOP_WIDTH_A
kami@jkjnuc01 [223]% echo "RCS_RFCNTRM:LLRF:RB:COMN01:CHOP_WIDTH_A" |wc
      1      1      40
kami@jkjnuc01 [224]%
kami@jkjnuc01 [224]% echo "RCS_RFCNTRM:LLRF:RB:COMN01:CHOP_WIDTH_A_M2_CALC" |wc
      1      1      48
```

・この長い名前のPVはちゃんと動作する
・このPVをCALC field (INPC)で使う別PVを作成、その確認をすると、40文字までしか表示されない(CALCは動作する)

- EPICS PV名の長さ

- 分かりやすくするため長くしても良いが、34?文字を超えたら長すぎ

ご意見求む

最後に (まとめのかわり)

- 皆さんが将来研究者として活動するなら、どこかでEPICSと再開するかもしれません。
- 今回習うEPICS用語： OPI, IOC, CA, PV(レコード) で会話すると、あなたも専門家のふりができます !!

