



*Status of KEK electron/positron
Injector Linac Control System toward
SuperKEKB upgrade*

Masanori Satoh, F. Miyahara, T. Suwada, and K. Furukawa
(Accelerator Laboratory, KEK/SOKENDAI)

T. Kudou and S. Kusano
(Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd)



Contents

1. KEK e-/e+ Injector Linac

1.1. Injector Overview

1.2. Injector Upgrade toward SuperKEKB

2. Control System

2.1. Overview

2.2. Local controller

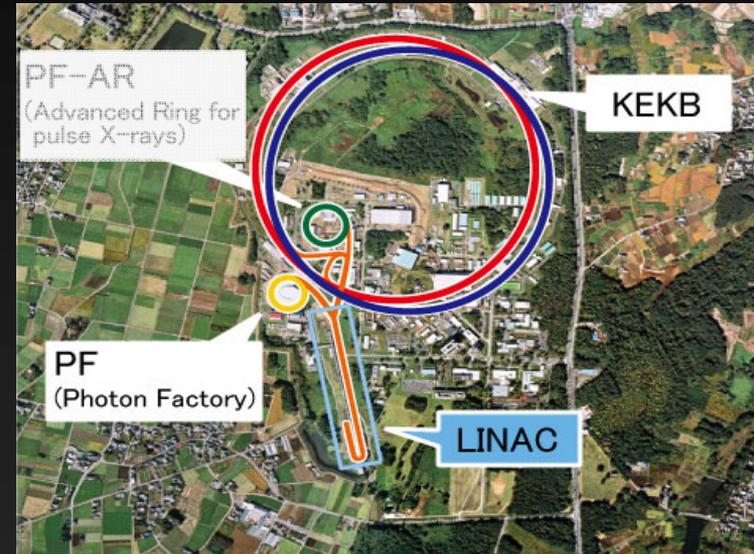
2.3. EPICS IOC

2.4. High Level Application (HLA), etc

3. Summary and Future Plan

1.1. Injector Overview

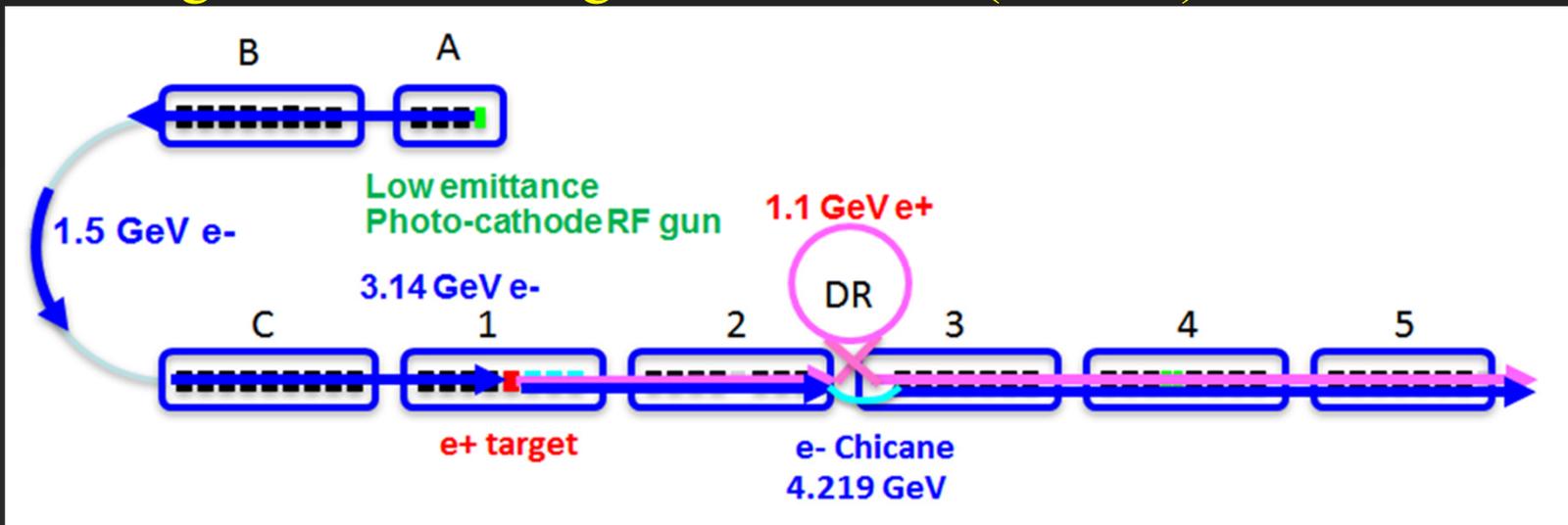
- 600-m-long e-/e+ Injector Linac for 4 independent storage rings
 - 50 Hz, two bunch operation
- Collider rings (top-up):
 - ~~KEKB (shut down)~~
 - e-: 8 GeV, 1 nC
 - e+: 3.5 GeV, 1 nC
 - **SuperKEKB e-/e+ (under upgrade)**
 - e-: 7 GeV, 5 nC
 - e+: 4 GeV, 4 nC (w/ damping ring)
- Two light Sources:
 - PF: e-, 2.5 GeV, 0.3 nC (top-up)
 - PF-AR: e-, 3 GeV, 0.3 nC (twice daily injection)





1.2. Injector Linac Upgrade for SuperKEKB

- Low emittance photo-cathode rf gun
 - 1 nC, 100 mm·mrad (KEKB) => 5 nC, 20 mm·mrad (SuperKEKB)
- Component alignment and fine beam control for low emittance preservation
- New positron source (Flux concentrator), damping ring
- Timing system (new bucket selection system including DR)
- Beam optics development for 4 ring simultaneous top-up
- Main ring commissioning: Oct. of 2015 (or later)





2.1. Control System Overview

- Previous system
 - RPC-based control software (in-house)
 - Text-based parameter management and logging
 - Server
 - Tru64 UNIX (HP AlphaServer DS20E)
 - Operator terminal
 - Touch panel, X terminal (Tektronix)



5 Touch panel OPI
(PC (BASIC), touch panel, jog wheel)



2.1. Control System Overview (cont'd)

- Current system
 - EPICS based Control System
 - Base R3.14.9, R3.14.12
 - EPICS Archiver, EPICS CSS Archiver
 - EPICS CSS Alarm
 - Server machines (x17)
 - CentOS 5.10 (x86_64)
 - HP blade BL460c G1, BL680c G5, 1U/2U server
 - Storage: NetApp FAS3220, FAS2040, FAS2020
 - Operation terminal machines (x10)
 - PC (Windows 7/CentOS 5.10)
 - Tcl/Tk, SAD_(Strategic Accelerator Design) => Python, SAD, MEDM, CSS



Linac Main Control Room



Alarm Operation Status Interlock

Development

Operation

Development



Linac operation status via Webpage

- Based on WebSocket technology w/ Node.js.
- Linac operation outline is provided.

4/10/09 16:30~00:30 シフトリーダー: 佐藤 政則, 末武 聖明 オペレーター

上流部 **運転中** 下流部 **運転中**

Beam Rep [Hz] & ON/OFF				
KBE	0.00	OFF	JBE	0.00 OFF
KBP	0.00	OFF	JBP	0.00 OFF
PFE	5.00	OFF	RFE	0.00 OFF
QFE	0.00	OFF	SFE	5.00 ON
ARE	0.00	OFF	ZRE	0.00 OFF

Radiation Monitor [%]

YEL401	0.2
YEL402	0.3
YEL403	0.1
YEL404	0.1
YEL405	0.2
ORG405	0.1
ORG415	0.0

Charge Limit [%]

RO_01-1H	0.0
33_2-1H	0.0
Linac-1H	0.0
KEKB-1H	0.0
PF-1H	0.0
AR-1H	0.0

PF-RING

CURR:	0.00	mA
RATE:	0.00	mA/sec
GATE:	CLOSE	

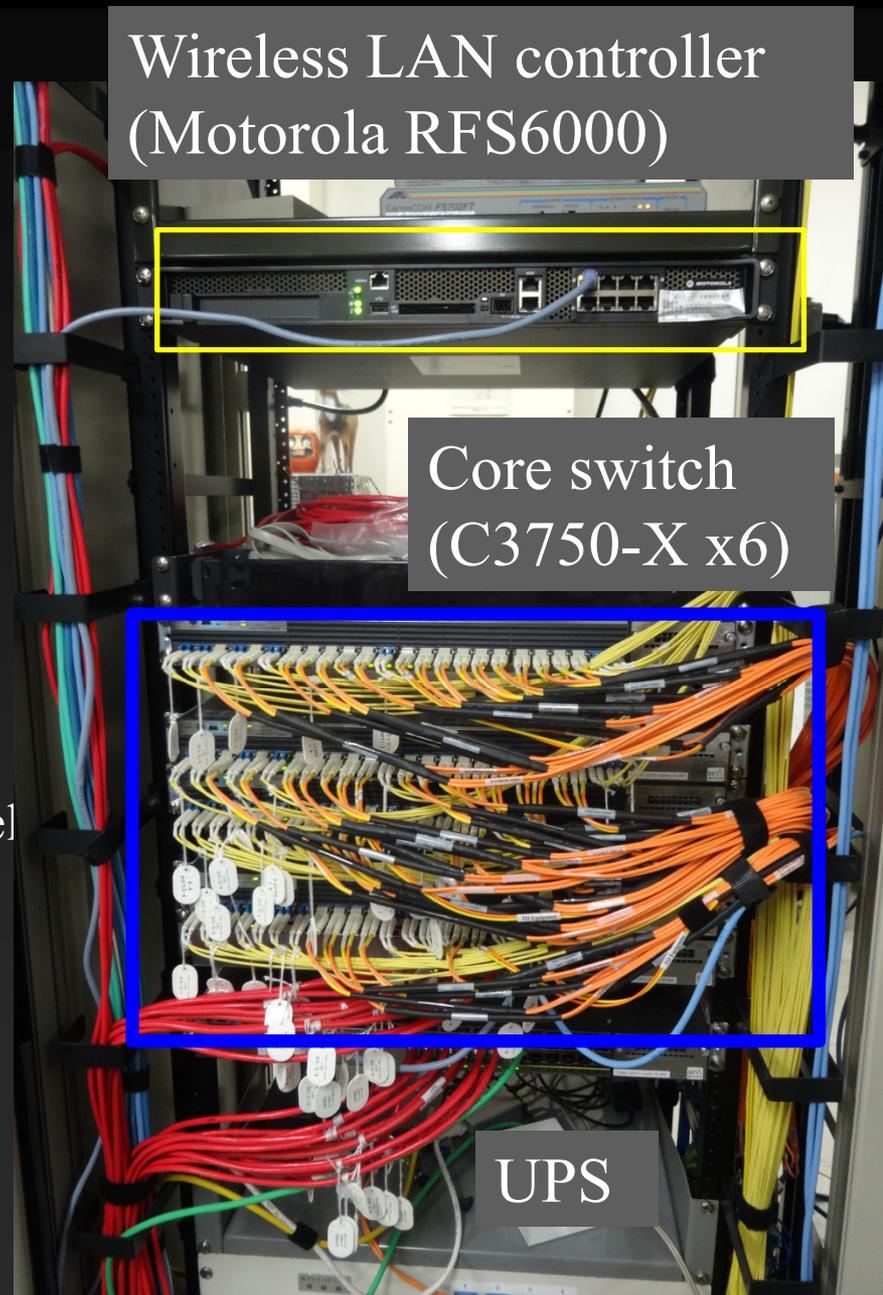
PF-AR

CURR:	0.00	mA
RATE:	0.00	mA/sec
GATE:	CLOSE	



Redundant Network

- Core switch x6
 - Cisco C3750-X
- Edge switch x45
 - Cisco C2960-S
- Wireless LAN
 - Aruba for klystron gallery (AP-65 x12)
 - Motorola for tunnel (AP6532 x10)
 - Access point is installed in klystron gallery.
 - Collinear antenna is installed in tunnel





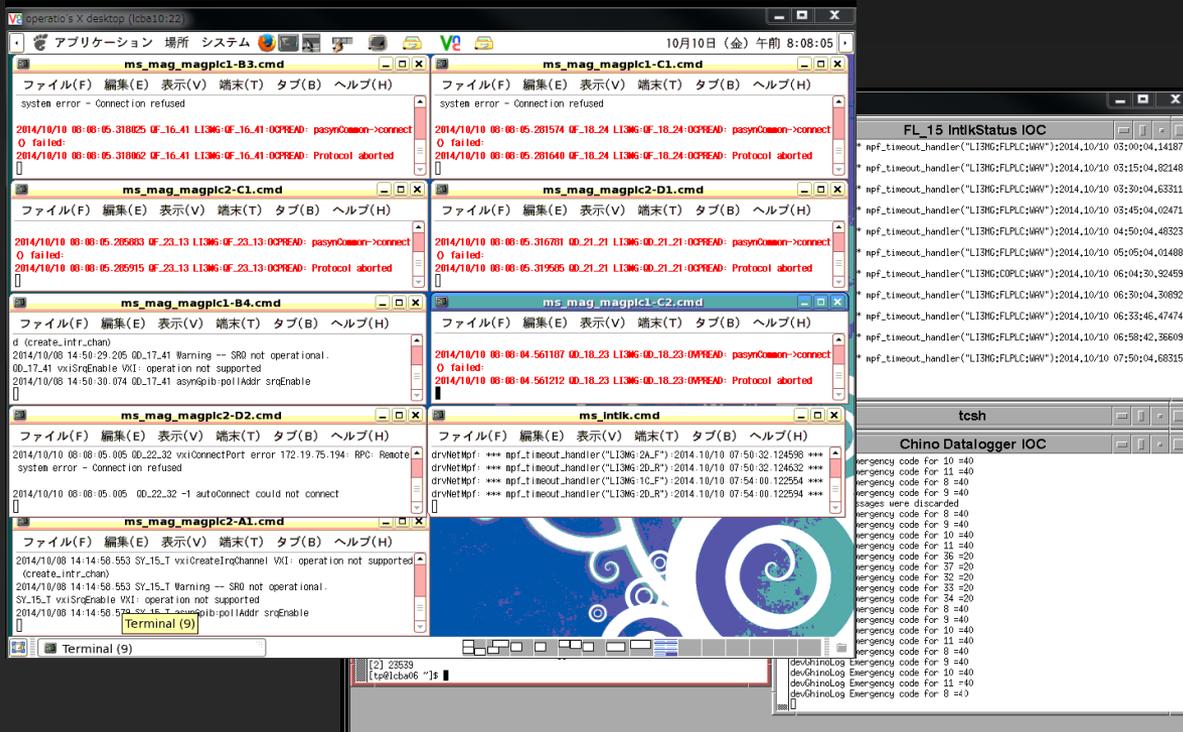
2.2. Local Controllers

Devices	Accelerator components (# of components)	# of controllers (385)
VME64x	Event-based timing system (MRF EVG-230, EVR-230RF)	25
PLC	Magnet (363)	59
	Vacuum (333)	26
	Klystron (5)	5
	Charge integration interlock	3
Network attached power supply	Magnet (105)	105
Linux-based PLC	Profile monitor (100)	30
Embedded Linux	Klystron (66)	66
Data logger (CHINO)	Temperature (690)	28
	Timing watchdog (15)	15
Oscilloscope	BPM (100)	23



2.3. EPICS IOC

- Originally, existing control commands and library (RPC based in-house). They have been replaced by EPICS IOC wrapping existing commands, and recently Native EPICS IOC.
- Almost EPICS IOCs are running on VNC server in several blade servers.
- EPICS gateway servers between Linac and KEKB, Linac and PF.



Group	# of IOCs (153)
Safety	2
Monitor	48
RF	57
Magnet	19
Vacuum	1
Operation	3
Timing	21
Temperature	2

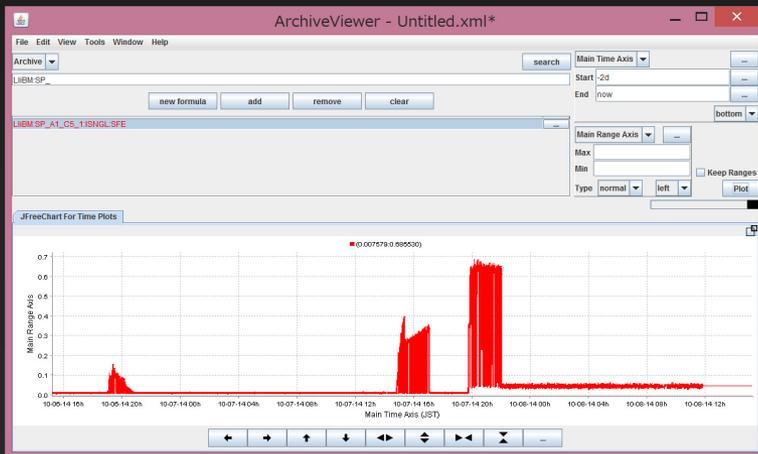
2.4. High Level Application

- Originally, many HLAs have been developed by Tcl/Tk and SAD scripting languages.
- They have been replaced by Python scripting language.
 - Parameter management (save/restore)
 - Beam Orbit Display
 - Auto RF conditioning
 - Beam orbit and Energy Feedback

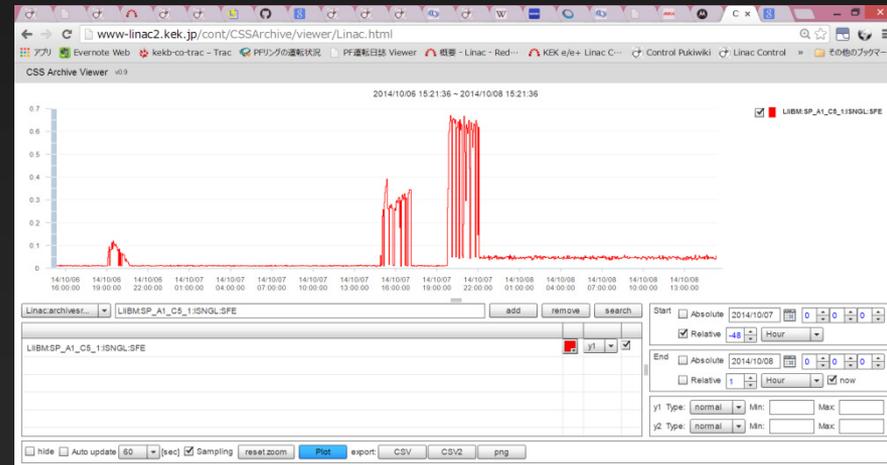
The image displays three screenshots of the Virtual Touch Panel interface. The left screenshot shows a main menu with buttons for Magnet, Kly single, Trig single, BPM, Magnet ALL, Kly ALL, ACC/STB, Screen, Print, Alarm, Degauss, and Misc. The middle screenshot shows a 'Touch Panel' window for 'A sector STC' with a table of parameters and control buttons for SX_A1_1. The right screenshot shows a 'BPM Update' window with three plots of beam orbit (DX, DY, Q) over time and various status indicators.

2.4. Data Archiver

- EPICS channel archiver and CSS archiver are used for redundancy.
- Web-based EPICS CSS archiver viewer has been developed in-house.
- All PVs (~ 42000) are recorded in every 10 s.
- 2 GB/day for each archiver system.



EPICS archiver viewer



EPICS CSS archiver viewer

2.4. Operation log (e-Log)

- Web-based e-Log (in-house)
- Flex 4.6, PHP, PostgreSQL 9.3.4
- For each shift, it includes operator name, operation outline, trouble, schedule,
- Image file is available.
- Many information can be automatically updated in real time.
 - e.g.) On/Off status of beam and high voltage, beam repetition,

.....

概況	GR A1 ビーム調整 RFコンディショニング -KL_A1A -KL_15,16,17,18,21 KL_G1 THVレンジング
LOG	・次回 Linacメンテナンス 2014/11/6(木) 予定。 ・RFコンディショニング ・GR_A1 ビーム調整
引継ぎ	折りたたまれています。
入射時間	折りたたまれています。
チャージ量	折りたたまれています。
パラメータ変更	折りたたまれています。
トラブル (2件)	・前シフトでKL_15 F/K-B(H) でダウン多発により F_15 KC 真空が悪化し、RF-OFF のまま保持している件。(015839) ・KL_05 F/K-A(H) でダウン。(082014)

KEK e+/e- LINAC Operation page

2014/10/09 (木) 00:30~08:30

時間	運転	備考
00:30:00		GR A1 ビーム調整中
01:42:20		現状のGR A1 ビーム及びSP_A1_C6 チャージ量の履歴
01:44:08	Beam OFF (SFE)	ビーム調整中中止、KL_A1A RFコンディショニングを行なう

2.4. Project management

- Redmine: Project management Web application
- Wiki: Knowledge base and manual

入射器制御

チケット

ID	トランカ	ステータス	優先度	題名	担当者	更新日
114	ビームモニタ関連	新規	通常	トリガー付CCDカメラ(CG650)のケーブル接続,カメラ設置	F. Miyahara	2014/09/20 16:10
111	タイミング関連	新規	通常	光ファイバー, EVRのタイミングの温度依存性	F. Miyahara	2014/09/10 18:46
107	計量機ネットワーク関連	進行中	高	不要なホストを整理	M. Satoh	2014/08/23:28
105	ビームモニタ関連	新規	通常	ワイヤレスキャナナーのワイヤー線り替え	F. Miyahara	2014/09/04 15:08
102	計量機ネットワーク関連	新規	低	hostsの整理	T. Kudou	2014/08/07 11:57
96	物品管理	新規	通常	光メテアコンバータ準備		2014/08/07 11:51
95	運転関連	進行中	高	EPICSなどの情報ページ整備	M. Satoh	2014/08/06 09:30
92	制御ソフトウェア関連	進行中	通常	Klystron IOC 再インストール	H. Saotome	2014/07/31 08:52
88	制御ソフトウェア関連	新規	通常	Energy Knob 改修	T. Kudou	2014/07/24 10:28
86	制御ソフトウェア関連	新規	通常	CSS Archive Viewer に設定書き出し, 読み込み機能を追加	T. Kudou	2014/07/14 10:06
78	制御ソフトウェア関連	進行中	通常	コマンド用 EPICS IOC 作成	T. Kudou	2014/10/06 16:07
77	ビームモニタ関連	新規	通常	2セクターワイヤレスキャナナー動作試験	F. Miyahara	2014/07/28 14:42
75	ビームモニタ関連	新規	通常	モニター開発準備	Y. Mizukawa	2014/07/01 09:57
74	ビームモニタ関連	新規	通常	BPM用オシロスコープチェック	Y. Mizukawa	2014/07/16 09:50
73	タイミング関連	新規	通常	EVR/TDC 同期試験	S. Kusano	2014/06/27 17:57
70	タイミング関連	新規	通常	Aセクター小型計量器用光ケーブル接続	M. Satoh	2014/06/27 14:20
68	制御ソフトウェア関連	進行中	高	低電圧電子 BPM用 IOC 復旧作業	S. Kusano	2014/08/06 15:53
67	タイミング関連	新規	通常	Aセクター関連ケーブル接続	F. Miyahara	2014/06/27 14:24
65	ビームモニタ関連	新規	通常	BPM用Ethernetポート設置		2014/06/27 14:03
64	タイミング関連	新規	通常	A1線電子計量タイミング配線		2014/06/27 12:12
63	物品管理	新規	通常	物品発注		2014/06/27 12:10
62	制御ソフトウェア関連	新規	通常	RFモニター用Netboot環境整備	S. Kusano	2014/06/27 12:06
61	制御ソフトウェア関連	進行中	通常	lcbblブレーク検査環境整備	S. Kusano	2014/08/21 14:09
49	タイミング関連	新規	通常	PF, ARトリガー掛付対策	F. Miyahara	2014/06/27 14:31
48	制御ソフトウェア関連	新規	通常	BPM 安定度測定ソフトウェア作成	T. Kudou	2014/06/02 09:11

12 次 (1-25/50) 14 ページに 25, 50

他の形式にエクスポート -> Atom | CSV | PDF

Powered by Redmine © 2006-2014 Jean-Philippe Lang

制 御 ソ フ ト 関 係

http://www-linac2.kek.jp/control/wiki/index.php?%C0%A9%B8%E6%A5%BD%D5%A5%C8%B4%D8%B7%B8

[トップ] [編集] [凍結] [差分] [バックアップ] [添付] [リロード] [新規] [一覧] [単語検索] [最終更新] [ヘルプ]

最新の記事

2014-10-06

- Linac EPICS 遷移情報
- MVME5500 設定 2009/09/03
- A1電子銃室 GUN-Delay モニタ用オシロ変更に伴う更新 2007/10/25
- ccnet(CAMAC Controller)メモ

2014-09-28

- 管理台帳
- LanArt(光ビータ)の設定方法
- plc追加によるソフトウェア更新メモ
- チャージ量統計測定ソフトメモ
- Kly Downsummary (web) 用メモ
- Temporary PF-BT BM_58/61 values
- gwd tableメモ
- ECC IP設定メモ
- bpm1が死んだ場合
- durlanが死んだ場合
- cachesrv6,7が死んだ場合
- rtrigdが死んだ場合
- monVME 設定マニュアル
- VME が正常に立ち上がらない場合
- DHCP操作手法
- 制御用 Unix 計算機のバックアップの取り方
- SQL サーバー管理メモ

2014-05-01

- 人射線機 計算機 監視ソフトウェア

2014-04-23

- Idammanage 使用方法
- ユーザー追加時に実行するスクリプト
- OpenLDAP

2014-04-09

- CA Gateway 情報
- EPICS関係

2014-03-05

- モニターアライメント関係

2014-03-04

- FrontPage

2013-11-12



3. Summary and Future Plan

- Summary

- Control software: (KEKB => SuperKEKB)
 - RPC-based in-house system => EPICS based system
- Server and Operator terminal:
 - Tru64, X-terminal, touch panel => Linux (CentOS)
- High level application:
 - Tcl/Tk => Python, SAD, Web-based application

- Future Plan

- CentOS 5.10 => 6.X or 7.X
- Virtualization of server: VMware Vsphere on new blade server (under test)