

ATLAS実験における シリコンストリップ飛跡検出器のモニタリング

早稲田大学 鎌塚翔平

木村直樹, 千葉英誉, 寄田浩平(早大)

岡村航, 花垣和則, 廣瀬穰(阪大)

池上陽一, 海野義信, 近藤敬比古, 寺田進, 東城順治(KEK)

永井康一, 原和彦(筑波大), 中野逸夫(岡山大), 陣内修(東工大), 高嶋隆一(京都教育大)

他アトラスSCTグループ

1. Introduction(1):SCT

ATLAS内部飛跡検出器

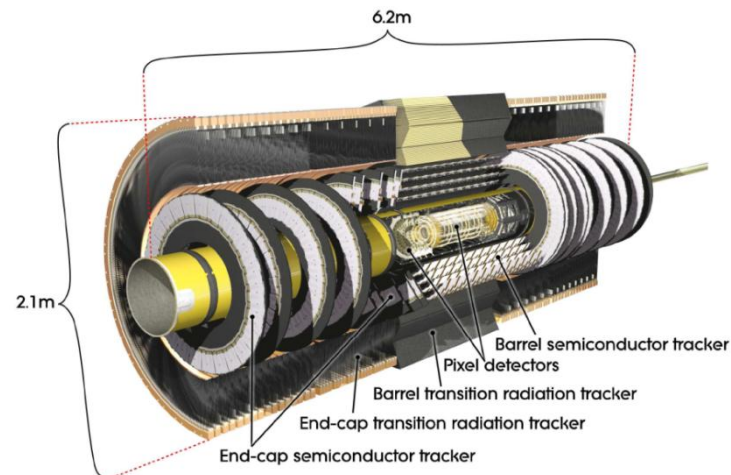
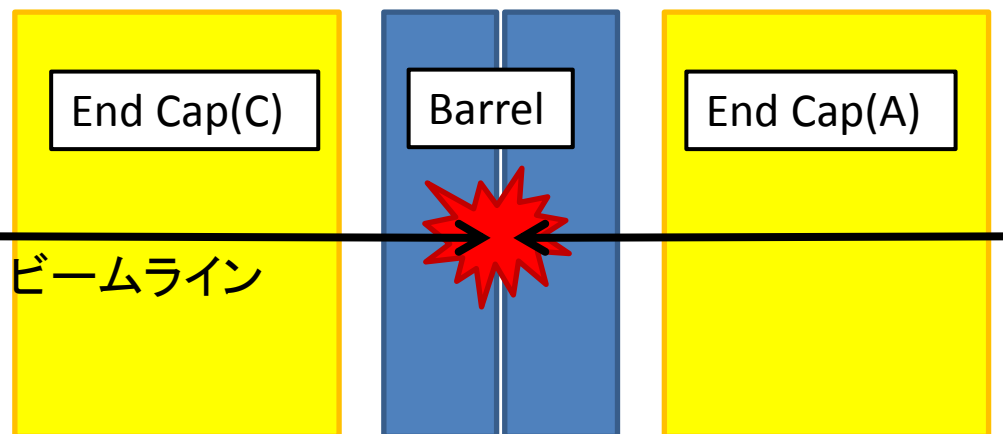
- Pixel 検出器
- SCT(SemiConductor Tracker)検出器**
- TRT(Transition Radiation Tracker)検出器
- 3つの検出器で飛跡を高精度で再構成する。
 - Primary Vertex Pointの再構成
 - Secondary Vertex → b quark jetの同定に重要!

本研究の目的と内容:

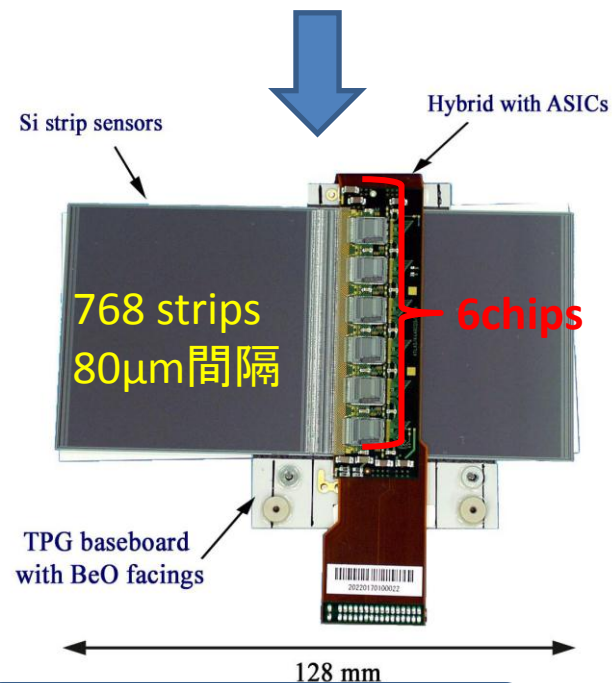
SCT検出器の応答・性能を多角的、長期的かつ容易にモニターするツールの構築。

→ “SCT DataBase Browser”

SCTの領域の定義



SCTモジュールを拡大



アクシャルレイヤーと40mradずれたステレオレイヤーの2層で構成されている

1. Introduction(2): DataBase Browser(DBB)

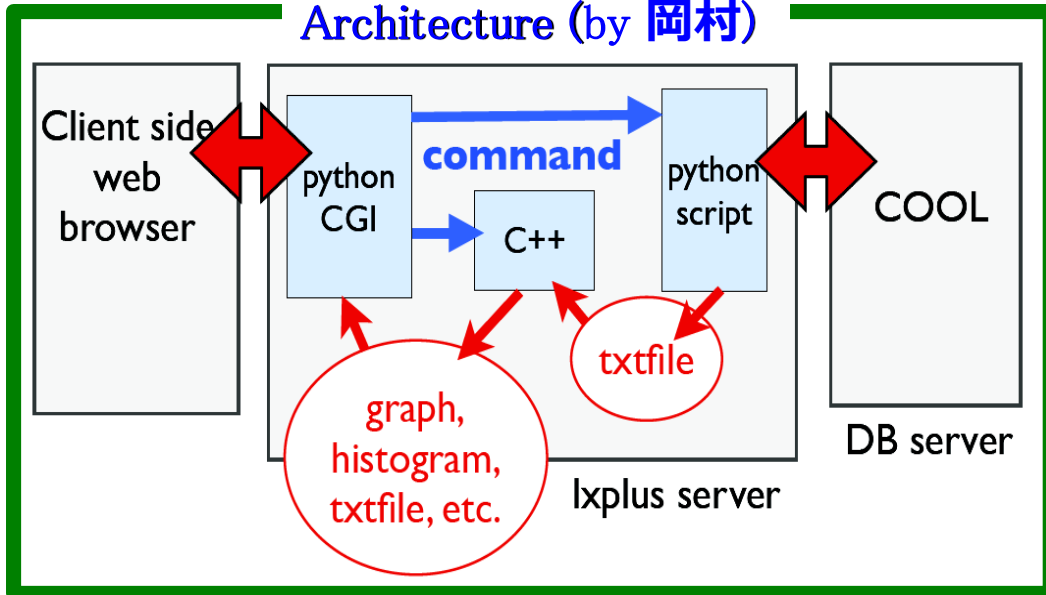
✓ 目的

- SCTやLHCの情報、検出器の環境変数などは全て"COOL"上に保存されている。
 - 26pGF04の登壇を参照
- **SCTの状態を簡単にモニター**する方法 ⇒ **Web-Based Tool**
 - DBBを使う事で数クリック・数秒で複雑な知識がなくともアクセス可能！
- SCTオペレーションに即座にフィードバックを与えることができる。
- データ閲覧だけでなく、より物理的な解析を行うことが重要。
(長期時間依存性、SCT/LHC/環境変数の相関など ← 最大の特徴！)

✓ 機能

- COOL Databaseにあるあらゆるデータを取得可能。
- さまざまなプロットを表示可能。

Architecture (by 岡村)



オリジナルの開発は大阪大学グループ (岡村、廣瀬、花垣)と東城(DB upload)によるもの。



JPS登壇:
2010年春23aBE09
2009年秋11pSB01

現在は

- メンテナンス
- 更新(新しいオプションの追加等)
- ユーザビリティの向上
→ 実データの確認と安定運転

2. COOL DBBの操作画面

Database Browser

Display option		
Map and distribution for each layer or disk, others for each module		
Plot Type ?	time dependence graph(object 1)	
Objects to watch ?	Object 1 #noisy strips(physics run)	Object 2 #noisy occupancy 0(physics run)
Tagname ?	SctDerivedMonitoring-UPD4-001	SctDerivedNoiseOccupancy-003-01
Value Option ?	all	all
IOV(Interval of Validity) ?		
Time (YYYY-MM-DD:hh:mm:ss) of runnumber	Iovtype	run number
	Since	169000
	Until	170000
Search	Object1	Object2
Barrel or Endcap	All modules	barrel
LayerDisk	0 <input type="checkbox"/> all modules in this layer	0 <input type="checkbox"/> all modules in this layer
Eta	0	-6
Phi	0	0
	X axis(Z axis for 2Dmap)	Y axis
Maximum	max	max
Minimum	min	min
#bins	50	50
Axis option	Vertical axis	linear
<input type="button" value="submit"/>		

1. Plot Typeを選択

(ex.) time dependence, 2Dmap...

2. Objectを選択(2変数の場合は2つ)

(ex.) #Noisy Strips, Beam1 Intensity...

(3. tagnameを選択)

(4. Algorithm channel Idを選択)

5. データを取得する時間区間を選択

(run number, time)

6. Barrel/ECA/ECCを選択

7. 取得したい領域(layer, module)を選択

Plotの範囲や軸(linear, log)も選択可能

Click submit!!!!

2. COOL DBBの操作画面

Database Browser

例えば...

2010年11月中旬～11月末の
Barrel部の#Noisy Stripsを表示

Plot Type ?

Objects to watch ?

Tagname ?

Value Option ?

Time (YYYY-MM-DD:hh:mm:ss) of runnumber

Search

Barrel or Endcap

LayerDisk

Eta

Phi

Maximum

Minimum

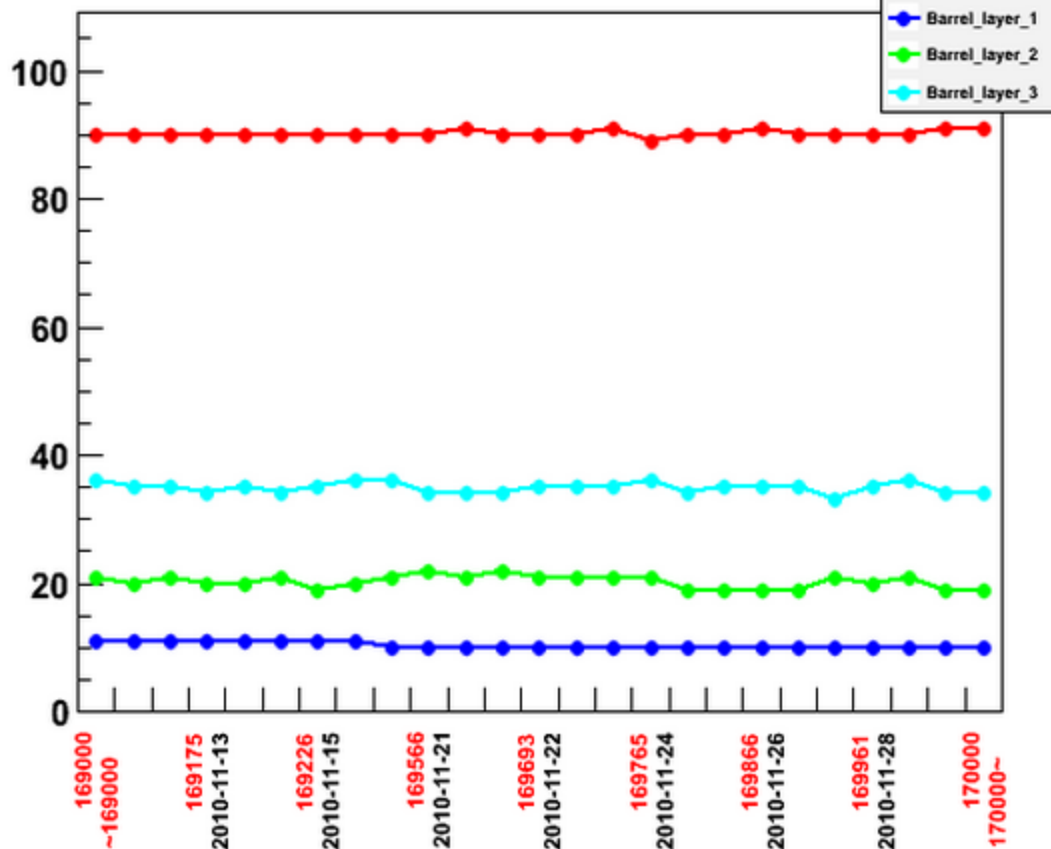
#bins

Axis option

Raw data

#Noisy Strips

work in progress



e,2Dmap...

の場合は2つ)
am1Intensity...

dを選択)

間を選択
(number, time)

選択

(module)を選択

このようなプロットを一から作るのは非常に大変だが
DataBase Browserを使う事で瞬時に見ることができる！

g)も選択可能

submit

Click submit!!!!

3. 閲覧可能な変数

➤ SCT データ

- ✕ #Noisy Strips
- ✕ ENC (Equiv. Noise Charge)
- ✕ #Defect Strips
- ✕ Noise Occupancy
- ✕ #Dead Strips/Chips
- ✕ Hit Occupancy
- ✕ Hit Efficiency
- ✕ #ByteStream Errors

➤ 環境変数

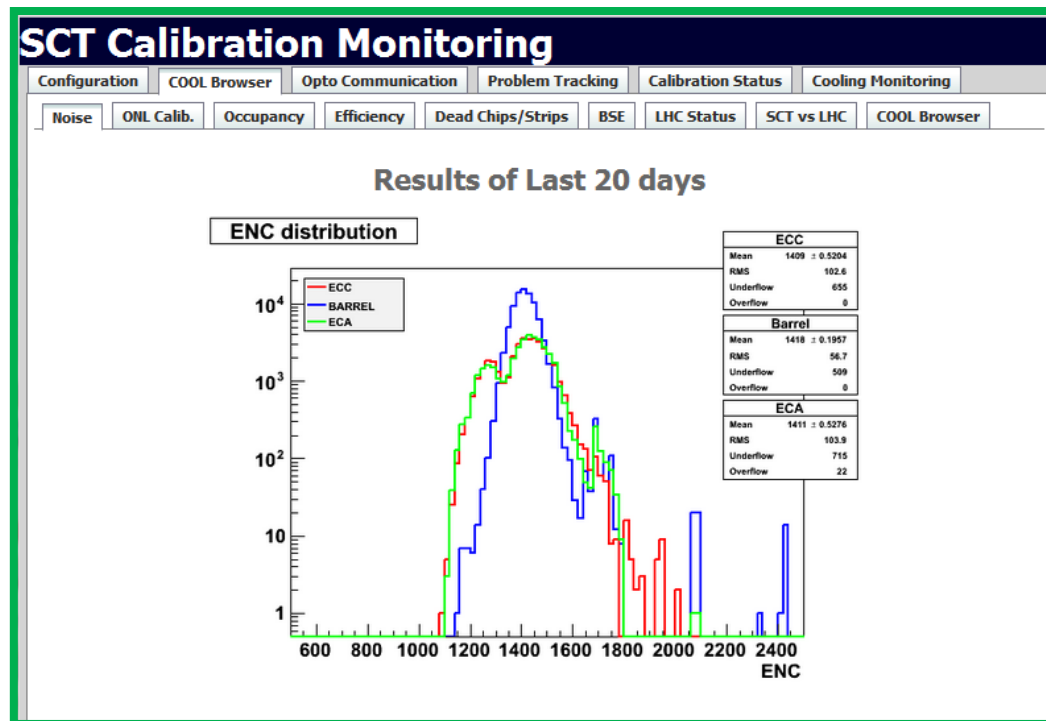
- ✕ Bias Voltage/Current
- ✕ Module Temperature etc...

➤ LHC データ

- ✕ Beam Energy
- ✕ #Bunch
- ✕ Instantaneous Luminosity
- ✕ Beam Intensity

➤ ”Standard Plot”

SCT Calibration Monitoring Page



特に重要な変数が最近20(60)日間の変動を自動的に(1時間毎)に表示されており、だれでも自由に閲覧可能

⇒ ”Standard Plot”

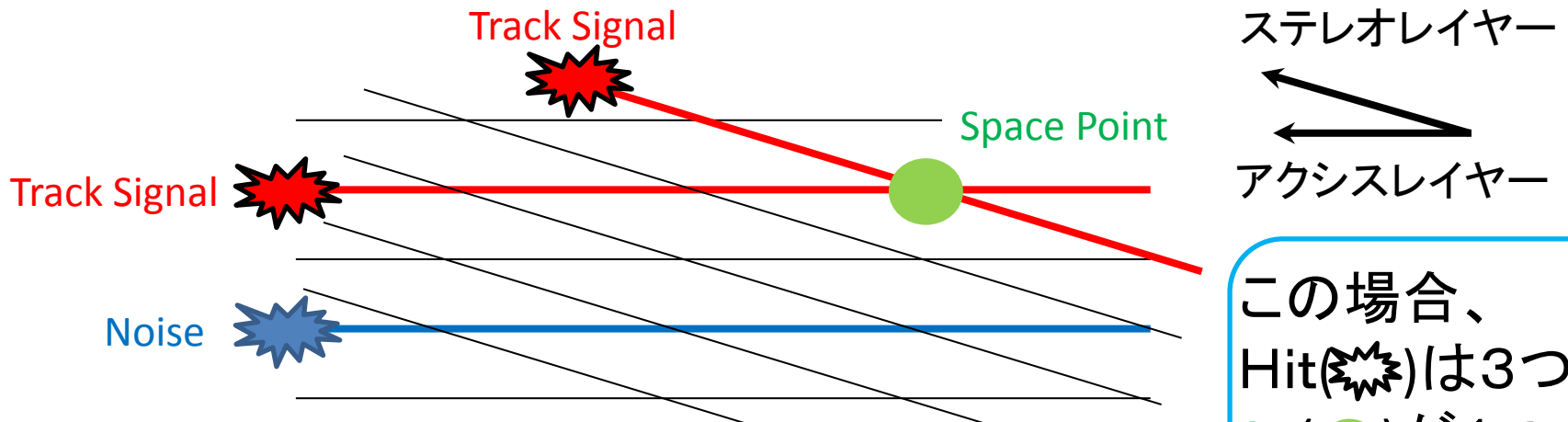
☐ 内の変数は“Standard Plot”で閲覧可能

3. 特に重要な変数の説明 (本発表に絡むもの)

✓ Noise Occupancy

$$\text{Noise Occupancy} = \frac{\text{ノイズ数}}{\text{全モジュールのストリップ数}}$$

ただし、TrackによるHit (Space Point)は取り除く!!



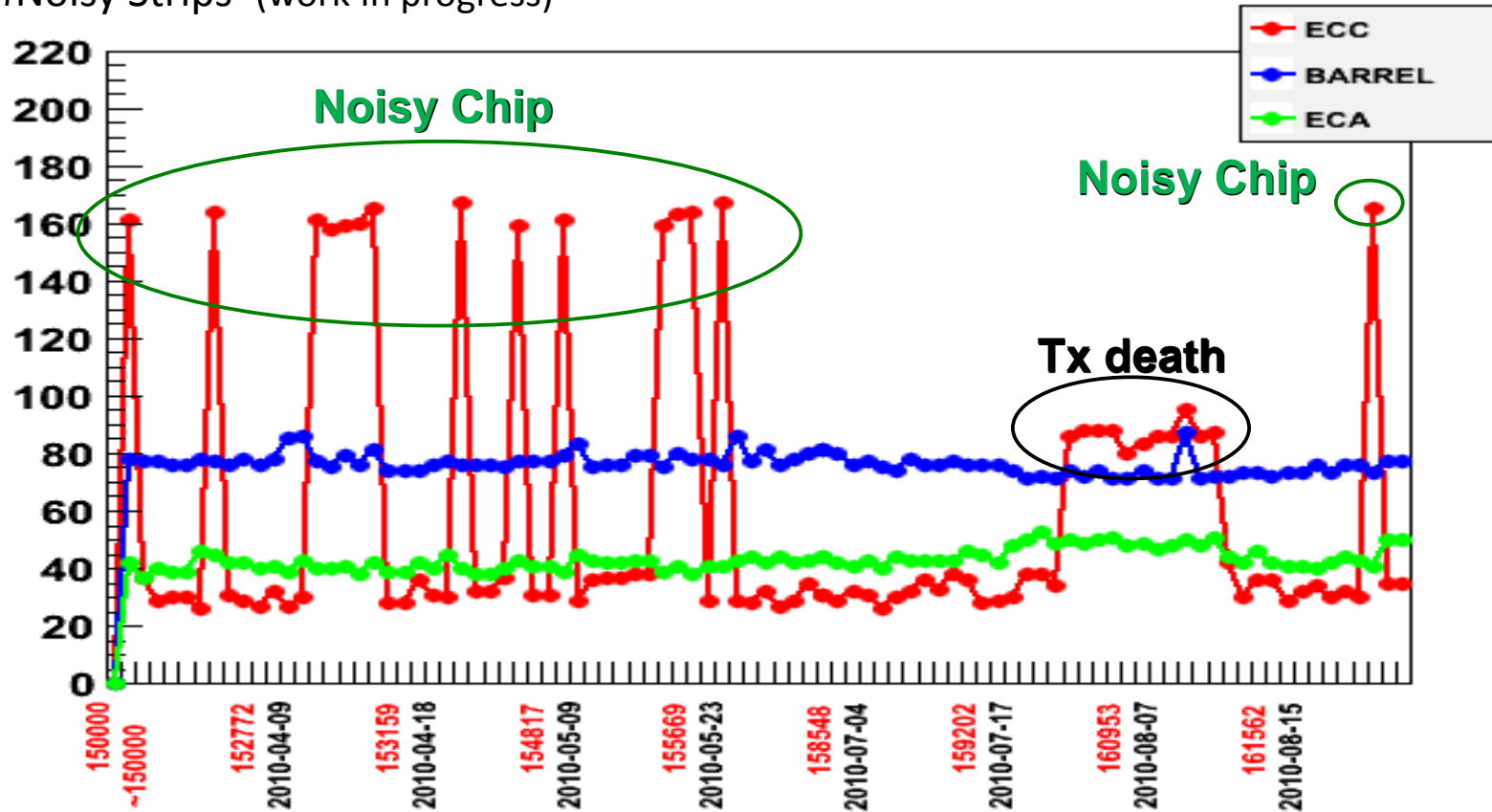
この場合、
Hit(★)は3つ
SP(●)が1つ
Noise(★)は1つ

✓ Noisy Strips

Noisy Strip = [Noise Occupancy > 1.5×10^{-2} の Strip]

5. SCT Performanceの例: #Noisy Strips

#Noisy Strips (work in progress)



1. ECCにおいていくつかのスパイクがみられる。
⇒調査の結果Noisy Chipの影響と判明！（1Chip=128 Strips）
2. 7月下旬から8月初旬にかけて矩形波的な上昇がみられる。
⇒調査の結果コネクションの問題の影響と判明！

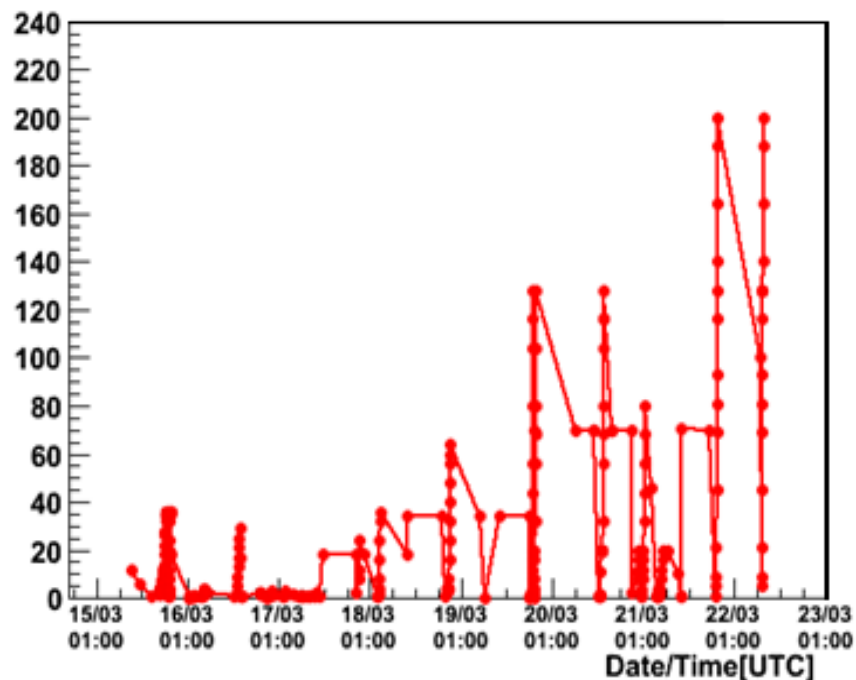
すべて解決済み！！

5. LHC変数も閲覧可能！

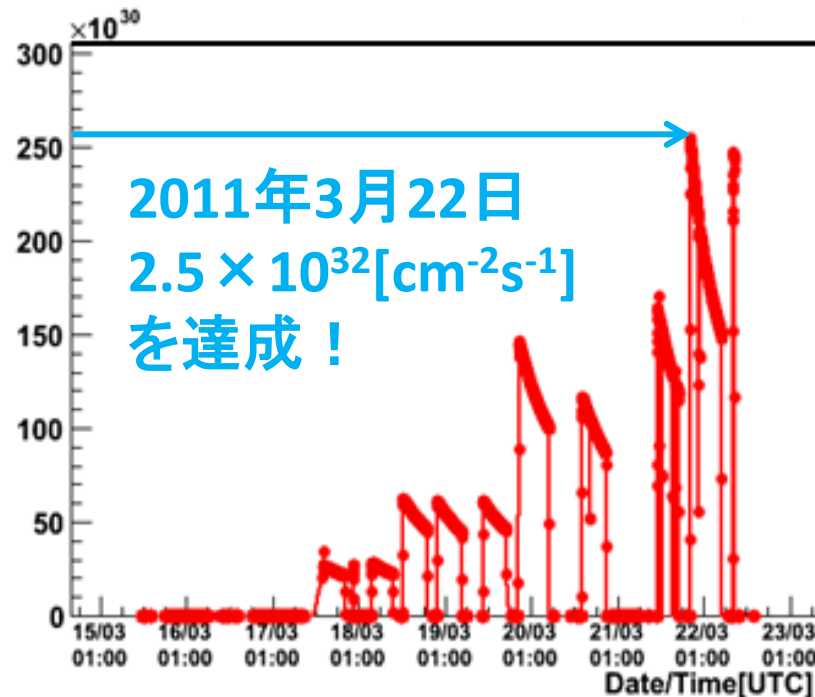
例えば・・・

2011年3月15日～3月22日までのプロットを表示

バンチ数/ビーム (work in progress)



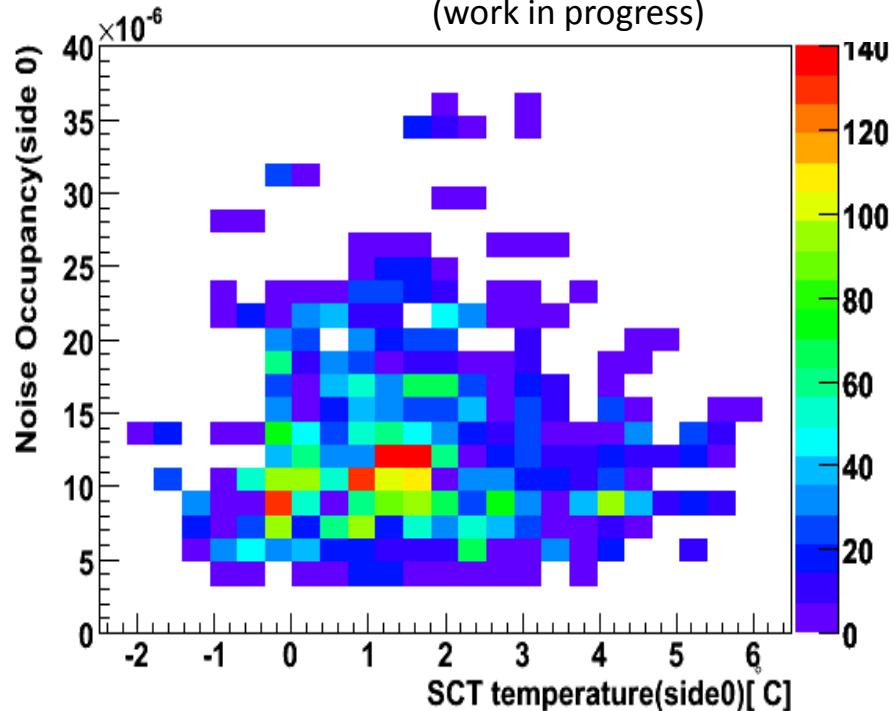
瞬間ルミノシティ (work in progress)



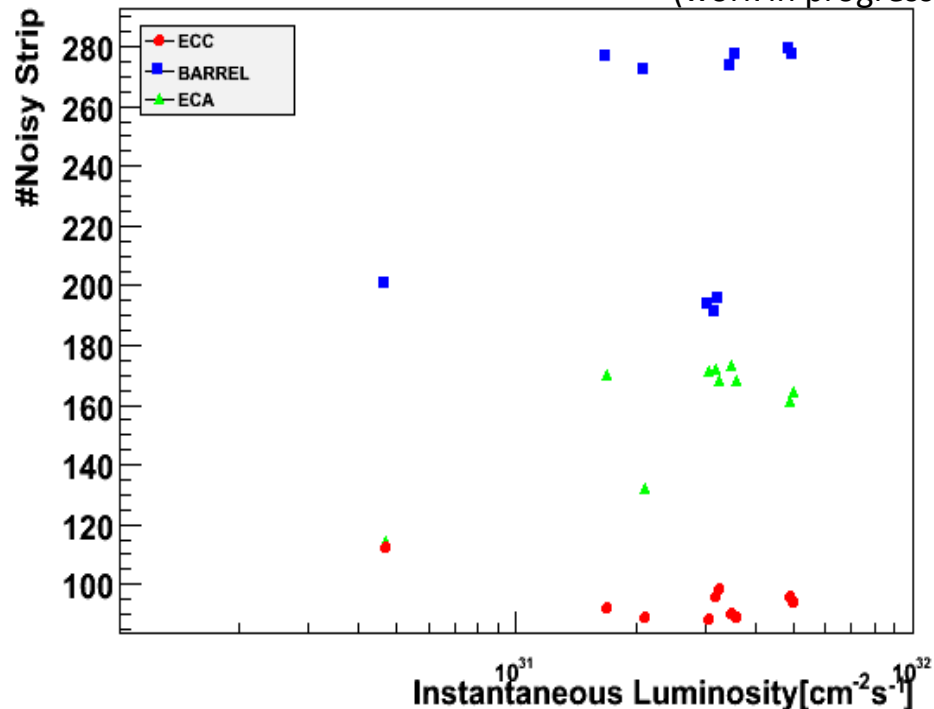
このように最新のLHCパフォーマンスも
瞬時にチェック可能！

5. SCT vs LHC/環境変数の相関の例

温度とNoise Occupancyの相関
(work in progress)

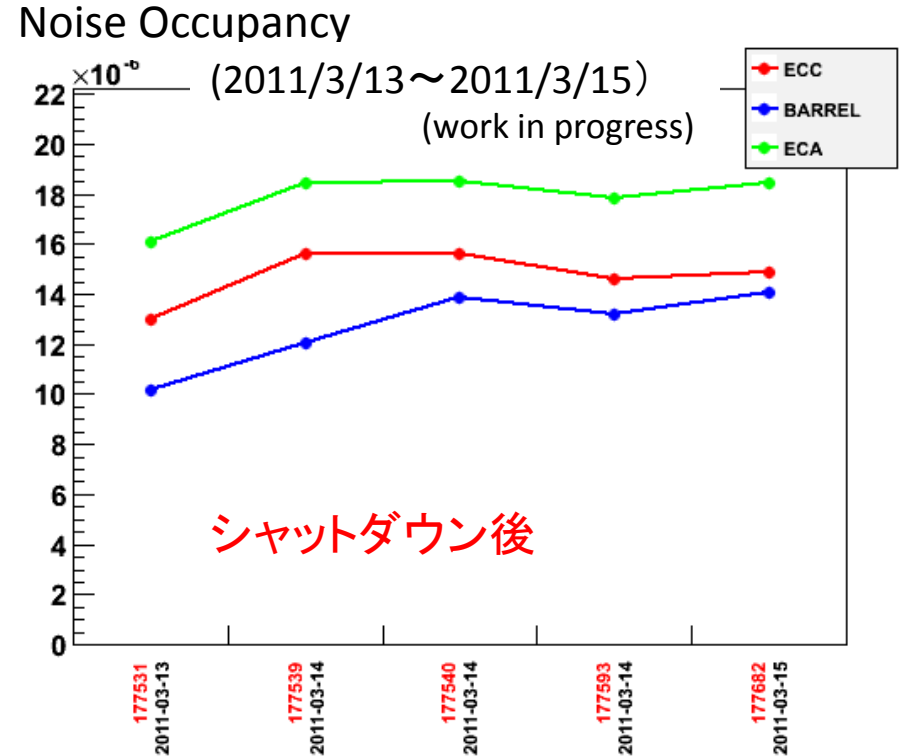
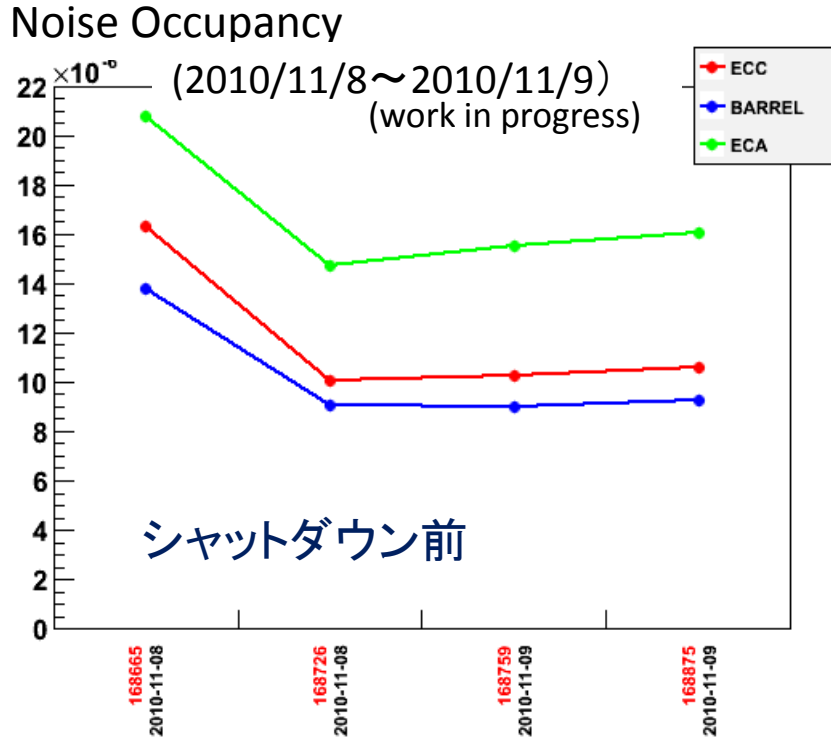


瞬間ルミノシティと#Noisy Stripsの相関
(work in progress)



- ✓ SCT/LHC/環境変数などの相関も簡単にチェック可能！
- ✓ PIX/TRT等他の検出器との相関も原理的には可能。

5. シャットダウン明け(2011年3月13日)のパフォーマンス



- ✓ Noise Occupancyはシャットダウン後も 10^{-5} 程度の十分低い値で安定しておりSCTが正しく動作していることがわかる。

6. まとめと展望

まとめ

- ✓ DataBase Browserとは:
COOL DBに数クリック・数秒で容易にアクセスできる**Web-Tool!!**
- ✓ DBBを使う事でLHCのパフォーマンスや様々な相関なども瞬時に閲覧可能！
- ✓ 最新のパフォーマンスについても”Standard Plot”を見ることで即座に確認できる！

展望

- ✓ **多くの人々が確認するための標準ツールとしての確立:**
 - Standard Plotの充実・安定運用
 - (他のIDも含めて)閲覧可能な変数の追加 (Lorentz Angle , Timebin etc...)
 - よりユーザーフレンドリーなGUIへの改良
 - 新たなOptionの追加

⇒SCTの長期安定性や瞬時の問題解決へより貢献できるツールへ。