

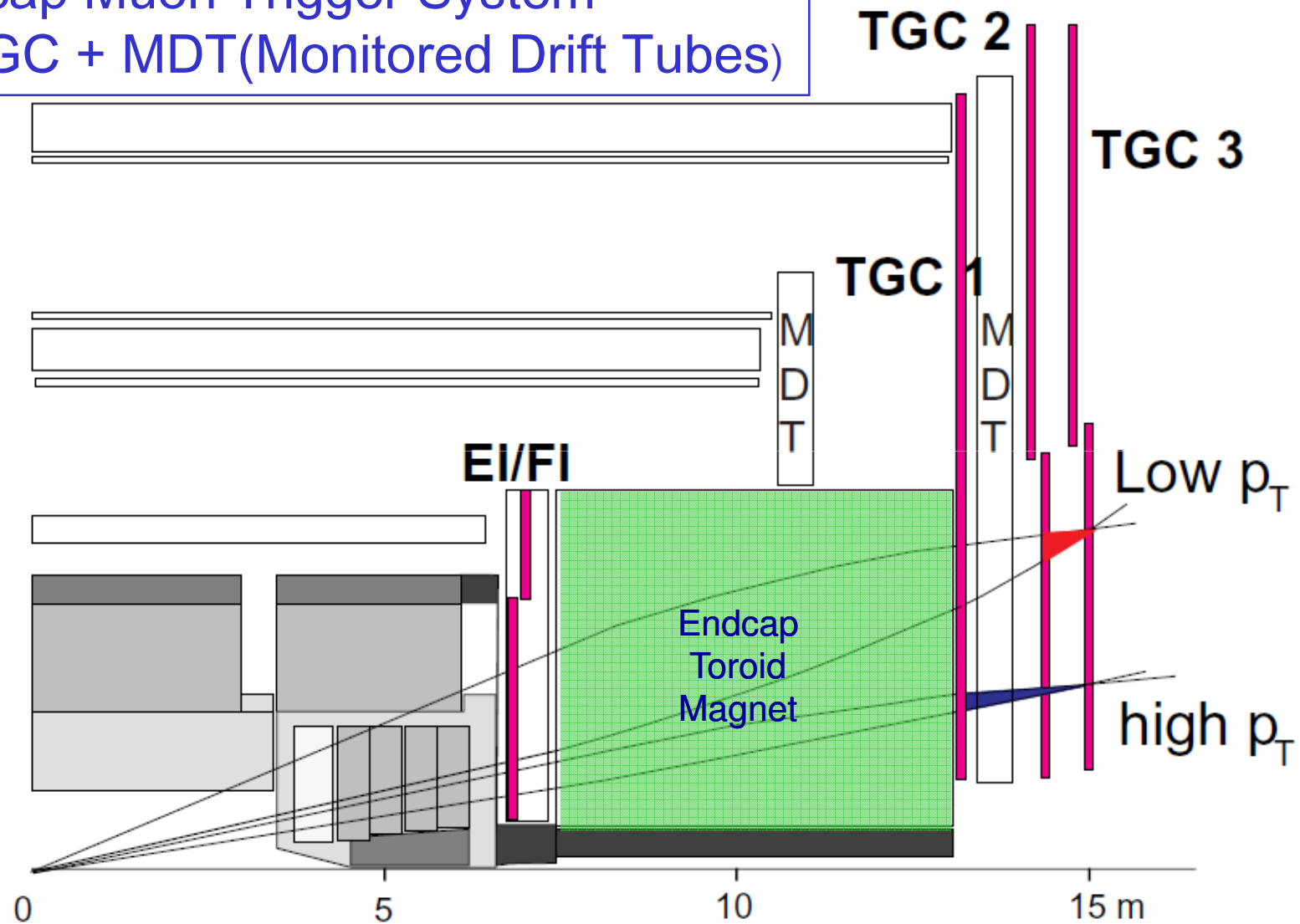
ATLASエンドキャップミュオントリガー システム較正のためのソフトウェア開発

東大素セ, 神戸大自然^A, 名大理^B

久保田隆至, 山下了, 石野雅也, 金谷奈央子, 蔵重久弥^A,
大町千尋^A, 奥村恭幸^B 他ATLAS日本TGCエレキグルー
プ, ATLAS日本HLTグループ

Introduction

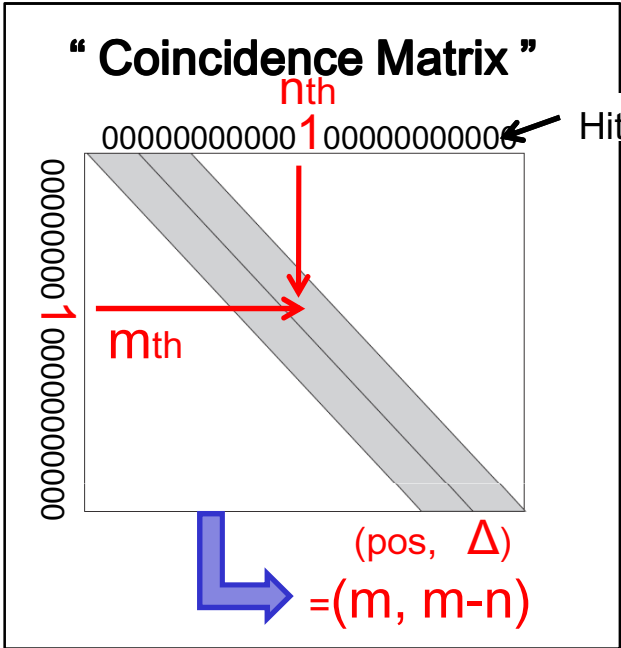
Endcap Muon Trigger System
= TGC + MDT(Monitored Drift Tubes)



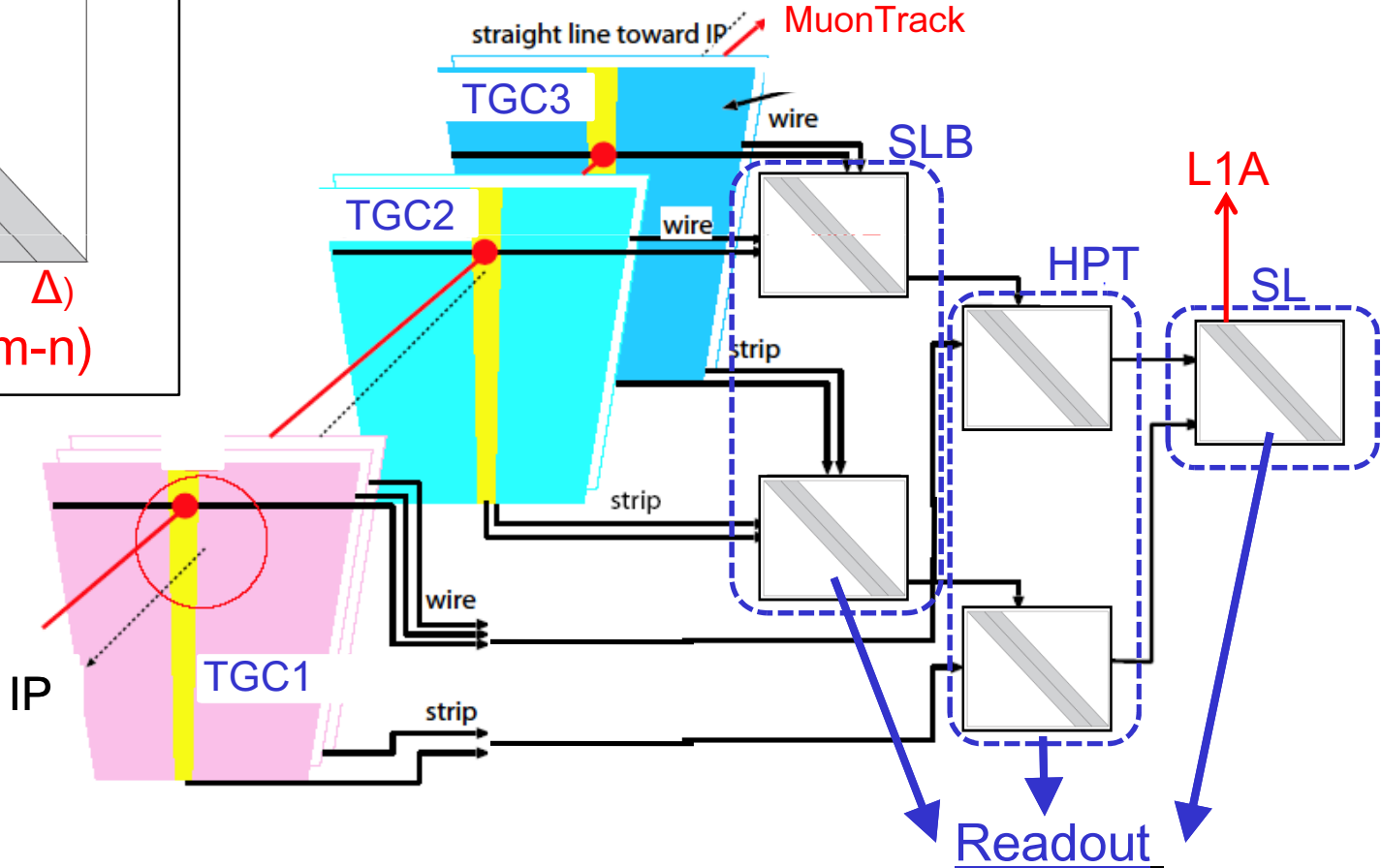
TGCの "Coincidence" 情報を使った
エンドキャップミュオントリガーシステムの較正ソフトウェアの開発

Coincidence

3段階のCoincidence Matrix で ∞ 運動量粒子(IPとTGC3のHitを結んだ直線)との
飛跡のスレ Δ を測定する

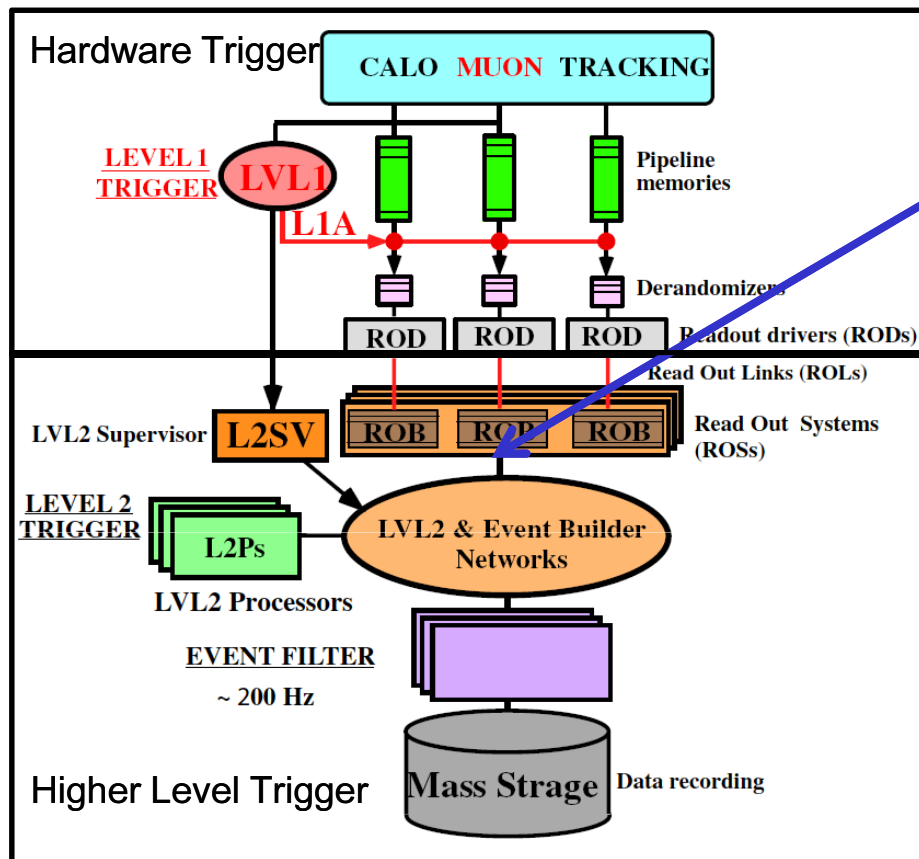


- SLBでTGC2-TGC3のコインシデンス
- HPTでTGC1-TGC3のコインシデンス
- SL(Sector Logic)でr -phiのコインシデンス



Motivation

ATLAS Trigger DAQ Scheme

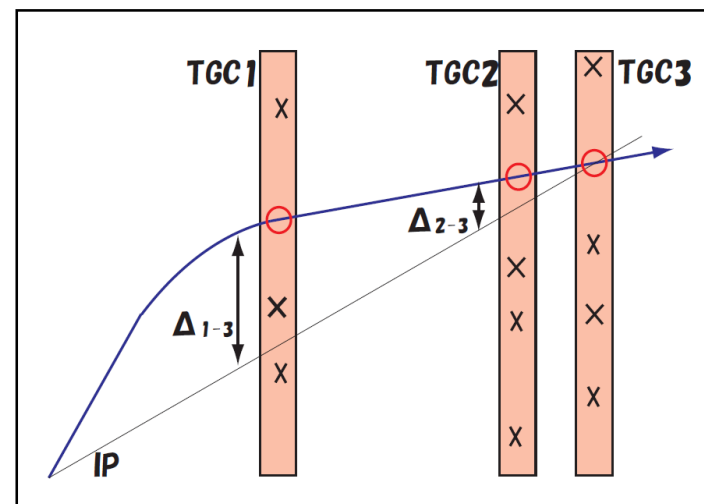


TGCのcoincidence情報
= Track associated Hit の情報

ハードウェアの出口でcoincidence情報をTrack associated Hitの情報に変換
→ 高次トリガー, Offline解析で非常に有効

- “seed”として使いトラッキングの高速化
- 高ルミノシティ状態でのBG除去
- 再構成されたトラックとの比較
→ トリガーとトラックのコンシステンシーをモニター
→ システムの較正、デバッグ

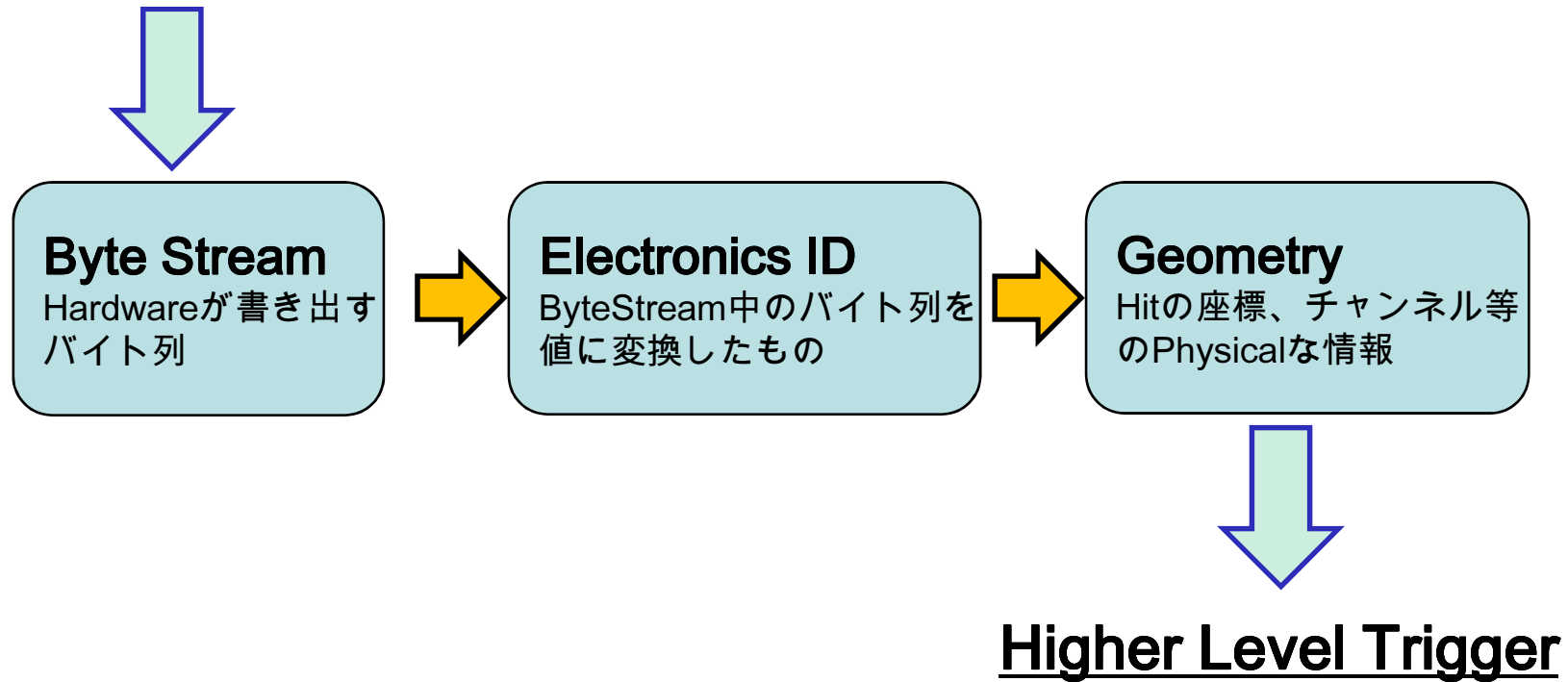
に用いることができる



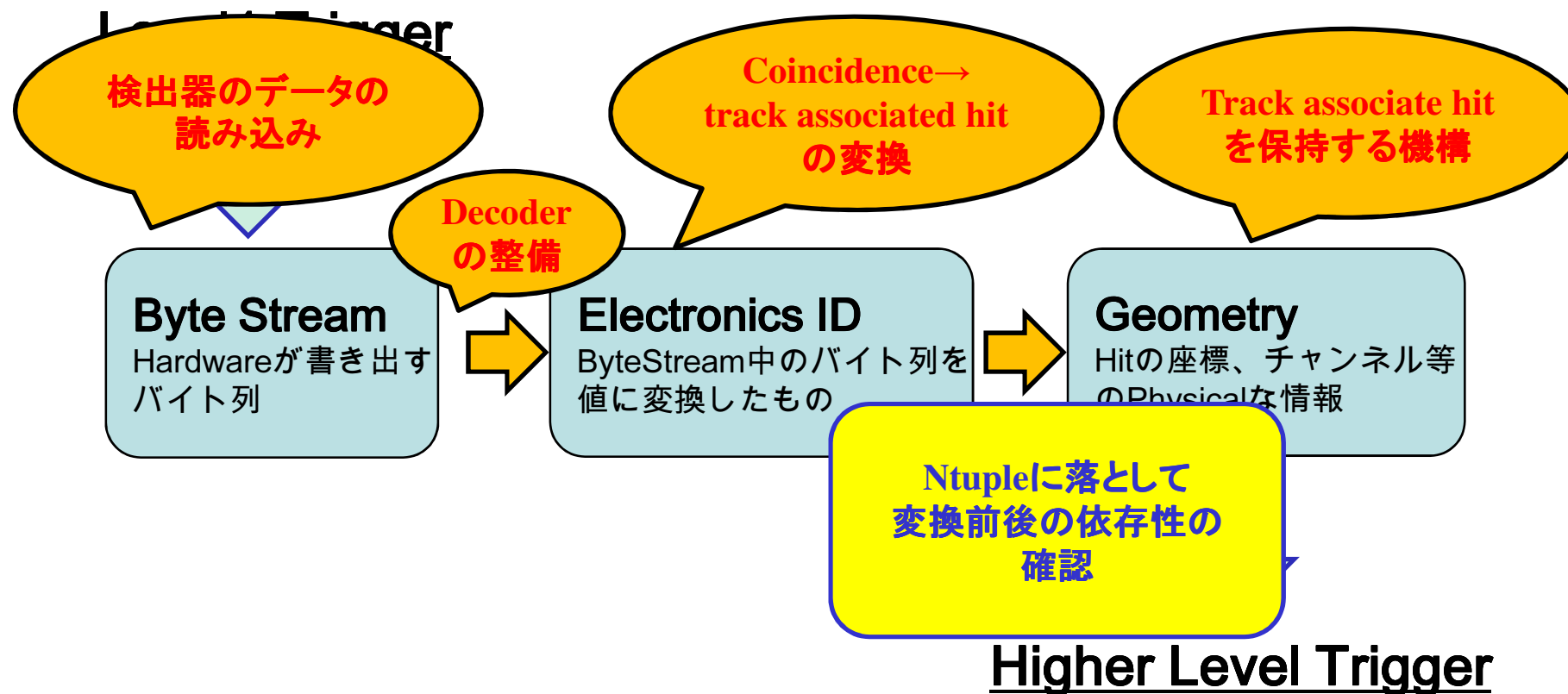
現在ツールが無い
→ ハードウェアの出力をassociate Hitに変換
高次トリガーに渡す仕組みを作る

ATLASソフトウェアへの実装

Level1 Trigger



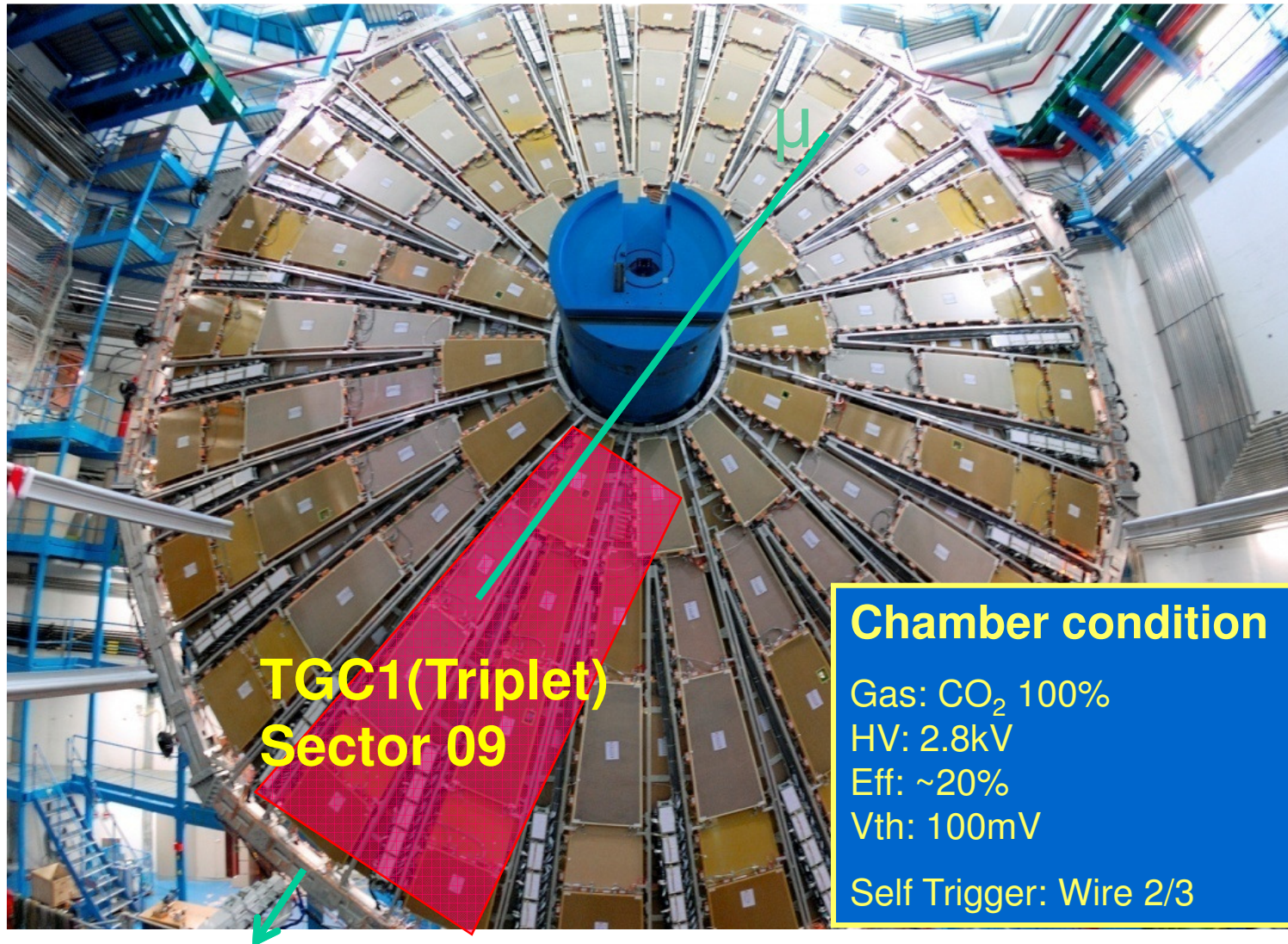
ATLASソフトウェアへの実装



- 足りないものを全て実装する
- 検出器の宇宙線データを用いて動作をテスト

宇宙線データ

2007年6月に行われたATLAS検出器統合試験の宇宙線データを使用



本実験用の検出器を用いた初のデータ変換テスト

ByteStream → Electronics ID

当初ByteStreamが読み込めず苦戦
生データをダンプしながら原因を追及

Readout DriverのIDの食い違い
修正



```
..... 00000886 dd1234dd 0000008d
00000009 03000000 00680011 00000002
00000000 00000000 00000000 ee1234ee
00000009 03000300 00680019 90002fba
00000000 00000886 000000d0 affec0c0
00000008 00000800 00010000 0000000e
00000000 01000068 02000006 03000002
ffcf0030 08ffffff 54740887 60000000
53740887 60400000 44740887 60800000
43740887 60c00000 56740887 61000000
55740887 61400000 46740887 61800000
45740887 61c00000 58760887 .....
```

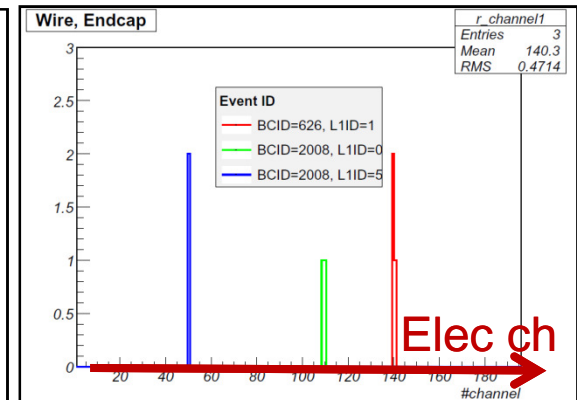
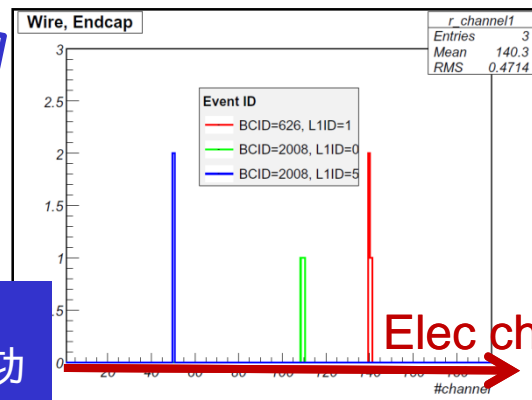
```
.....
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG * dumping the words*
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 0 : 1000068
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 1 : 2000006
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 2 : 3000002
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 3 : ffcf0030
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 4 : 8ffffff
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 5 : 54740887
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 6 : 60000000
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 7 : 53740887
TgcROD_Decoder::fillCollection DEBUG word 8 : 60400000
.....
```

データ読み込みに成功！

ByteStream Decoderを実装

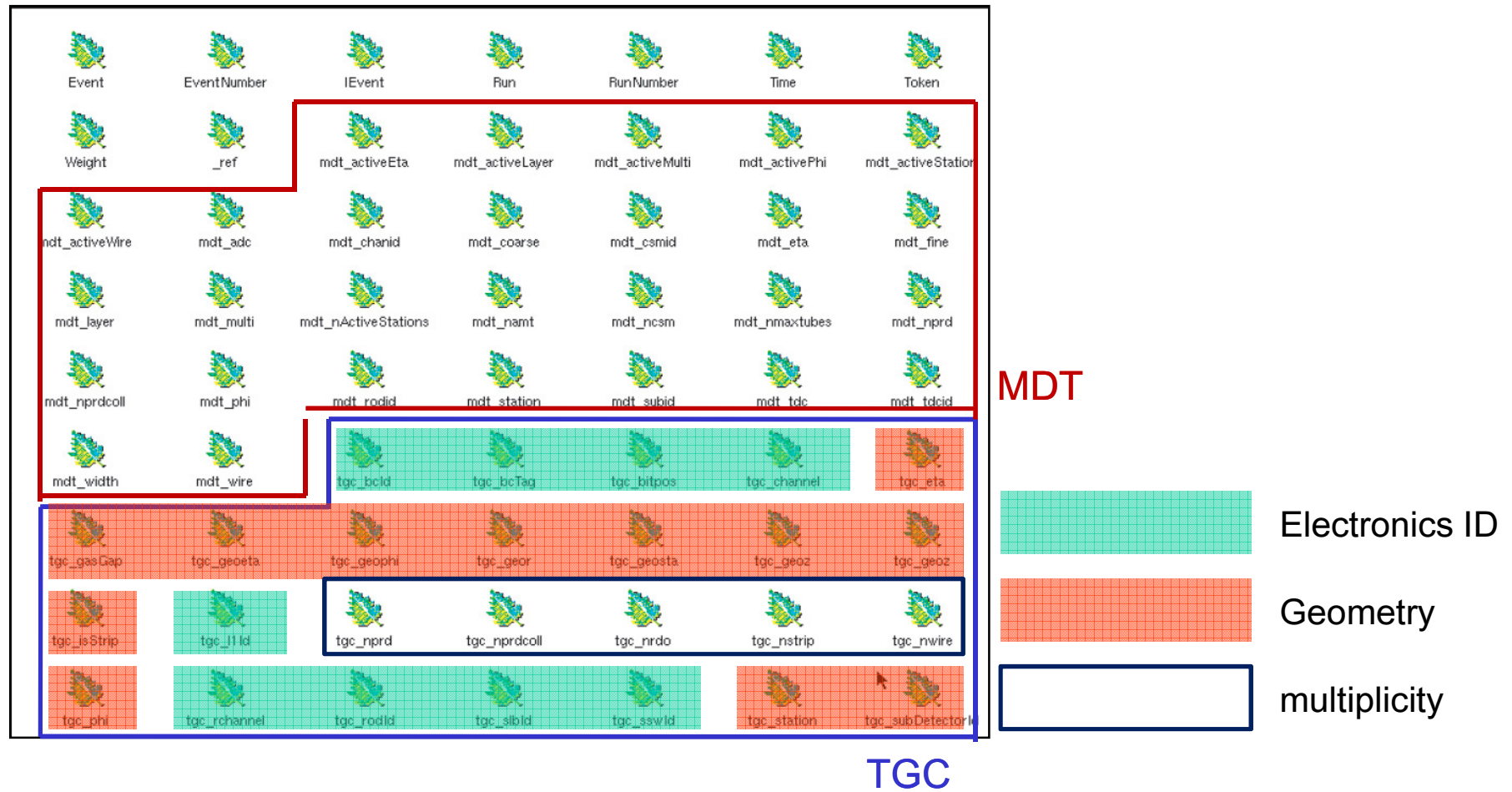
今まで使い込んだDecodeソフトウェアの
結果とEvent by event の対応の確認

左：ATLASソフトウェア
右：従来のソフトウェア



コンシステントな結果
ByteStream → Electronics IDの変換に成功

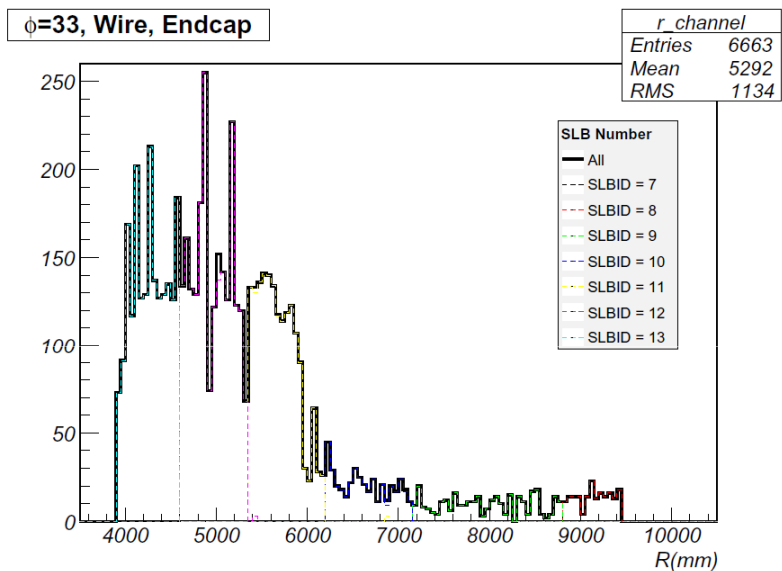
Ntuple



- 統合試験用のデータチェック用のパッケージを実装
- Electronics ID , Geometryの情報を追加
- MDTなど他の検出器との相関もモニター可能(奥村君の講演)

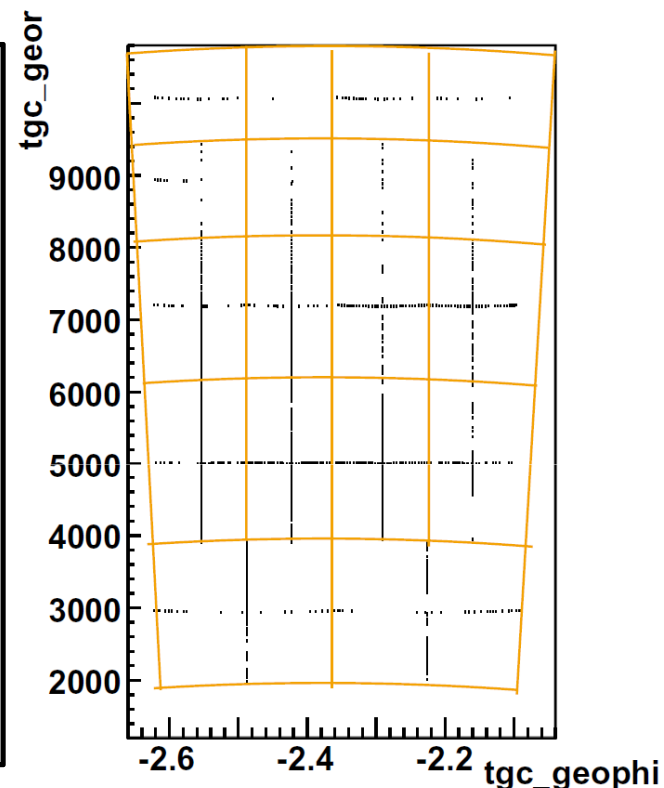
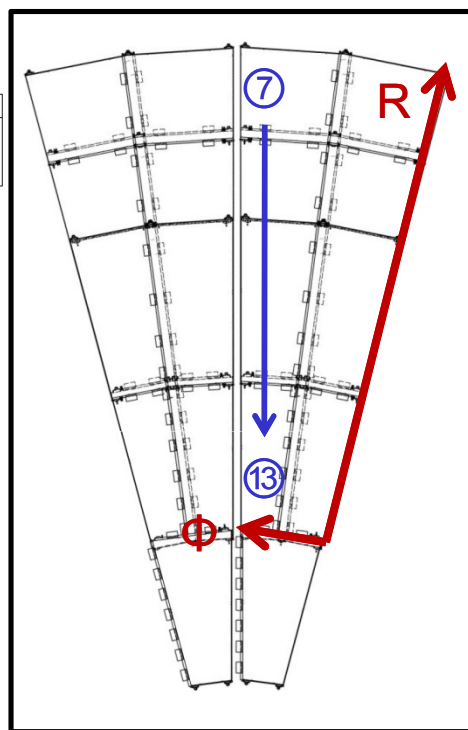
Electronics ID → Geometry

Ntupleを使い変換の正しさをチェック



R方向のHit profiles のSLBID 依存性
(ElectronicsID – Geometryの相関)

SLB ID が Rとともに増える
→ 実際の配置とコンシステント



Hit channel 中心値の R- Φ scatter plot
(Geometryの相関)

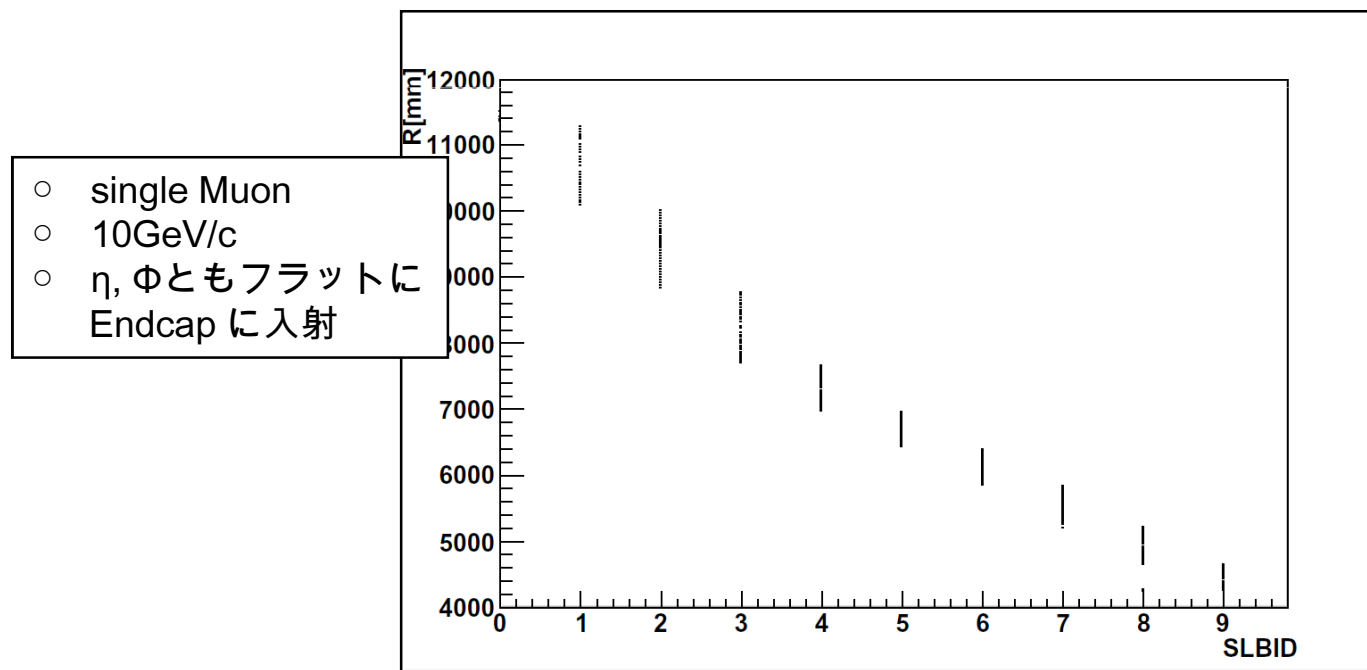
C09セクターのProfile → 正しい相関

Electronics ID → Geometryの変換OK

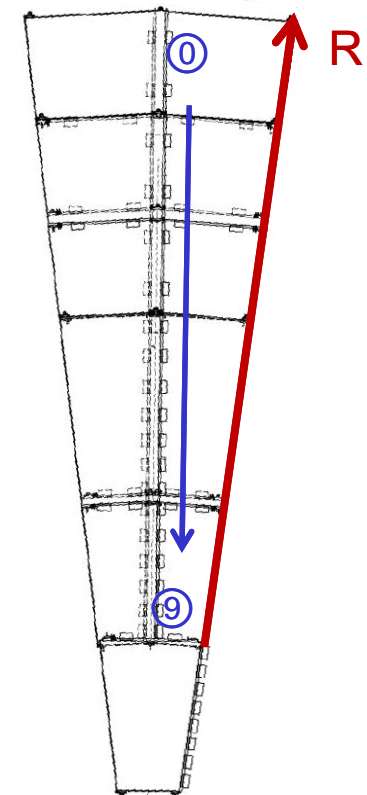
Coincidence情報の変換

- Coincidence情報 → Track associated hitの変換ツール
 - Coincidence情報 → Geometryへの変換ツール
 - 高次トリガー以降へ情報を渡すためのコンテナ
- 第1弾完成、ATLASソフトウェアに追加

Simulation サンプルによる確認
(ハードウェアのコインシデンス情報を出力する部分が未完のため)



Electronics ID → Geometryコンバーターの出力
TGC2上でのCoincidenceのあったSLBID vs Rの正しい依存性



まとめ

LHC ATLAS実験 エンドキャップミューオントリガー
システム較正のためのソフトウェア開発

宇宙線データ

- 検出器データ読み込み部分の整備
 - Geometry情報までのパスの開通
 - ヒストグラムによるモニターシステムの整備
-
- 実検出器、ATLASソフトウェアを用いた初のデータ変換に成功！
 - ByteStream からElectronicsID、Geometryを取り出せるようになった
 - それらの依存関係もNtupleでモニターできる

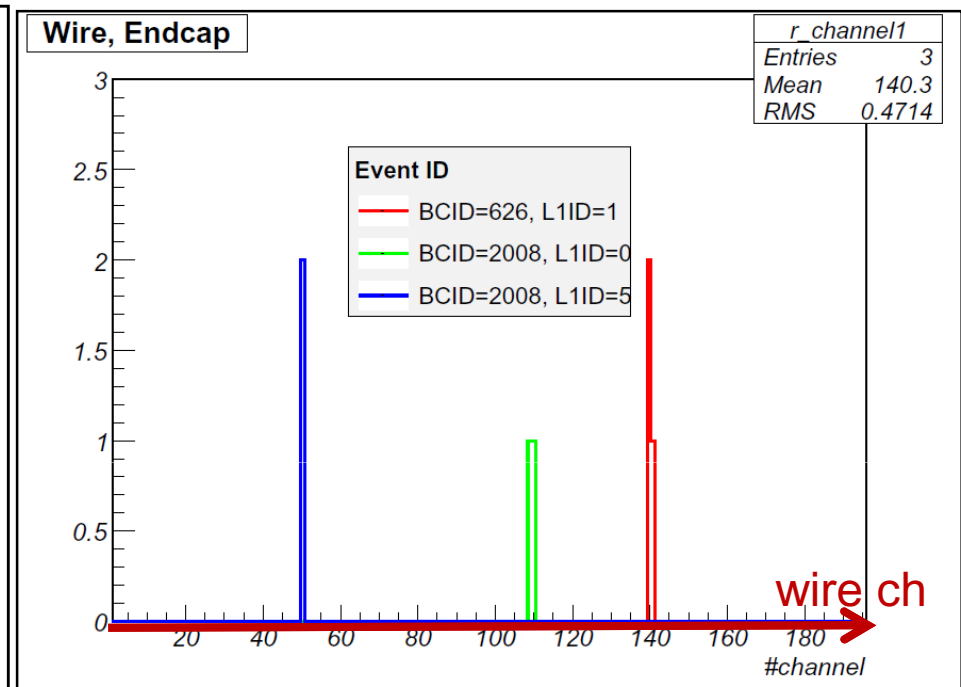
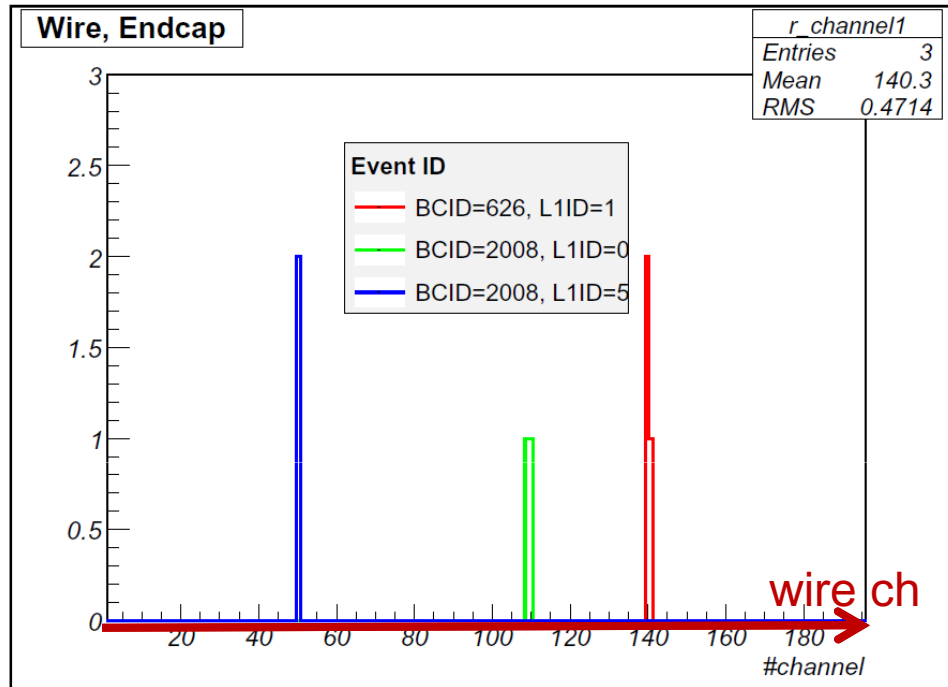
Simulationデータ

- Coincidence情報 → Track associate hitの変換ツール
- Hit位置情報を保持する機構の開発

イベント毎の比較

Official Readout Path

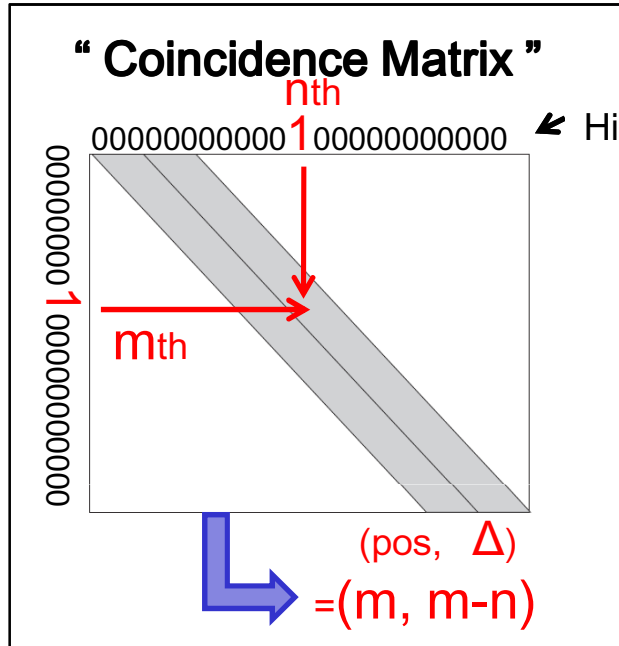
Local Readout Path



- 同じEvent IDを持つイベント(DAQ時間が重なった)の結果を取り出して比較
 - 全く同一の結果
 - 正しいデコード、ヒストグラミング

Coincidence

3段階のCoincidence Matrix で ∞ 運動量粒子(IPとTGC3のHitを結んだ直線)との
飛跡のスレ Δ を測定する



- SLBでTGC2-TGC3のコインシデンス
- HPTでTGC1-TGC3のコインシデンス
- SL(Sector Logic)でr -phiのコインシデンス

