



ATLAS実験ミュオントリガーシステム用 データクオリティモニター

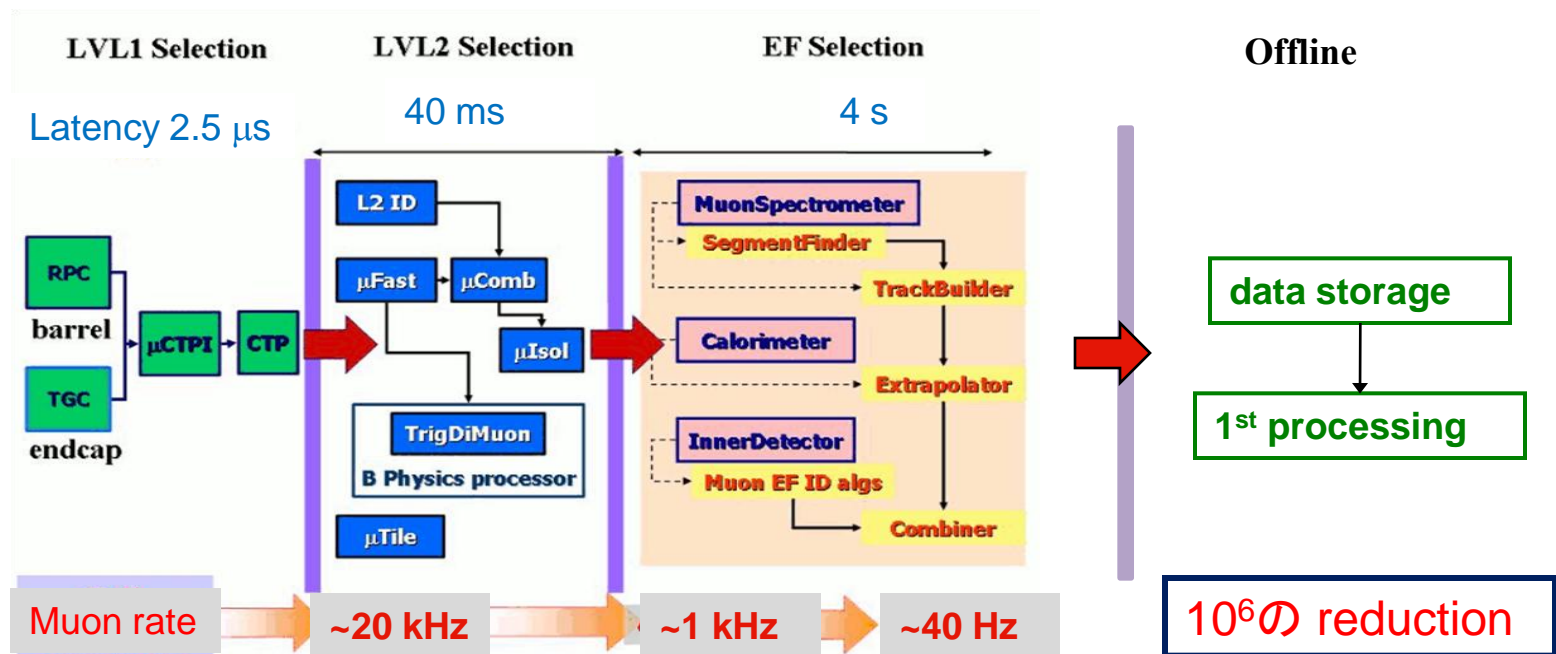
石川明正

蔵重久弥, 山崎祐司, 越智敦彦, 松下崇, 大町千尋, 喜家村裕宣, 中塚洋輝
早川俊, 堀卓也, 秋山邦裕, 西山知徳, 坂本宏^A, 川本辰男^A, 石野雅也^A, 織田勸^A
久保田隆至^A, 金賀史彦^A, 結束晃平^A, 平山翔^A, 越前谷陽佑^A, 徳宿克夫^B, 佐々木修^B
池野正弘^B, 田中秀治^B, 長野邦浩^B, 小曾根健嗣^B, 戸本誠^C, 杉本拓也^C, 奥村恭幸^C
高橋悠太^C, 長谷川慧^C, 道前武^D, 奥山豊信^D, 福永力^E, 菅谷頼仁^F, 河野能知^G, 鈴木友^H
他ATLAS日本TGCグループ, 他ATLAS日本HLTグループ

神戸大理, 東大素セ^A, 高工研^B, 名大理^C, 東大理^D, 首都大^E, 阪大理^F, CERN^G, 総研大^H

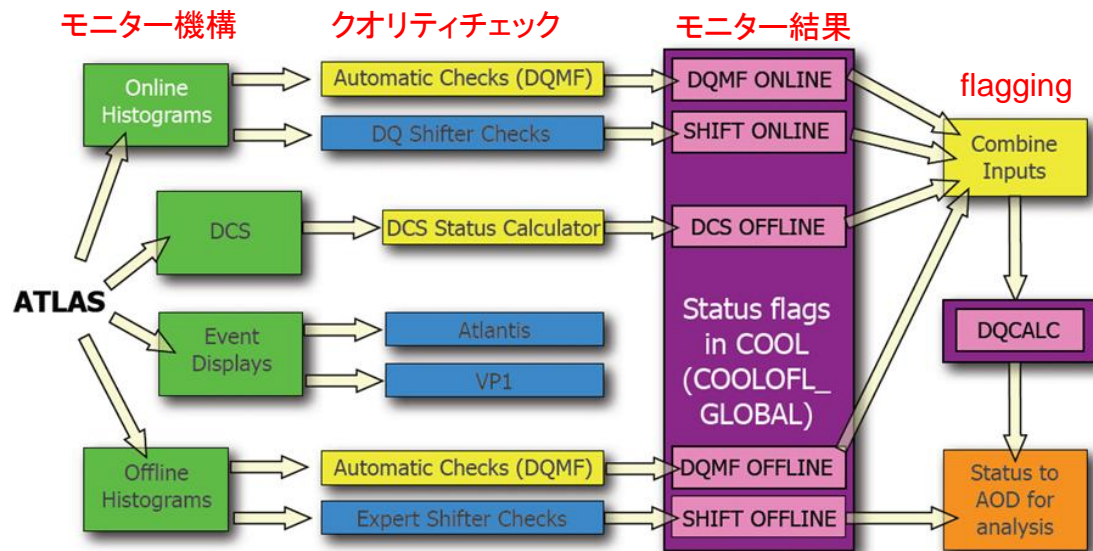
ATLASミューオントリガーシステム

- 三段階のトリガー
 - Level1 ハードウェアトリガー
 - TGC/RPC→ASIC/FPGA による選別
 - Level2, Event Filter (EF) ソフトウェアトリガー
 - ATLAS 標準解析ソフトウェアフレームワーク Athena 上で走る
 - 上流のトリガーと精密測定検出器の情報を用いて選別
- 正常に動作しているかを**すべての段階でモニター**



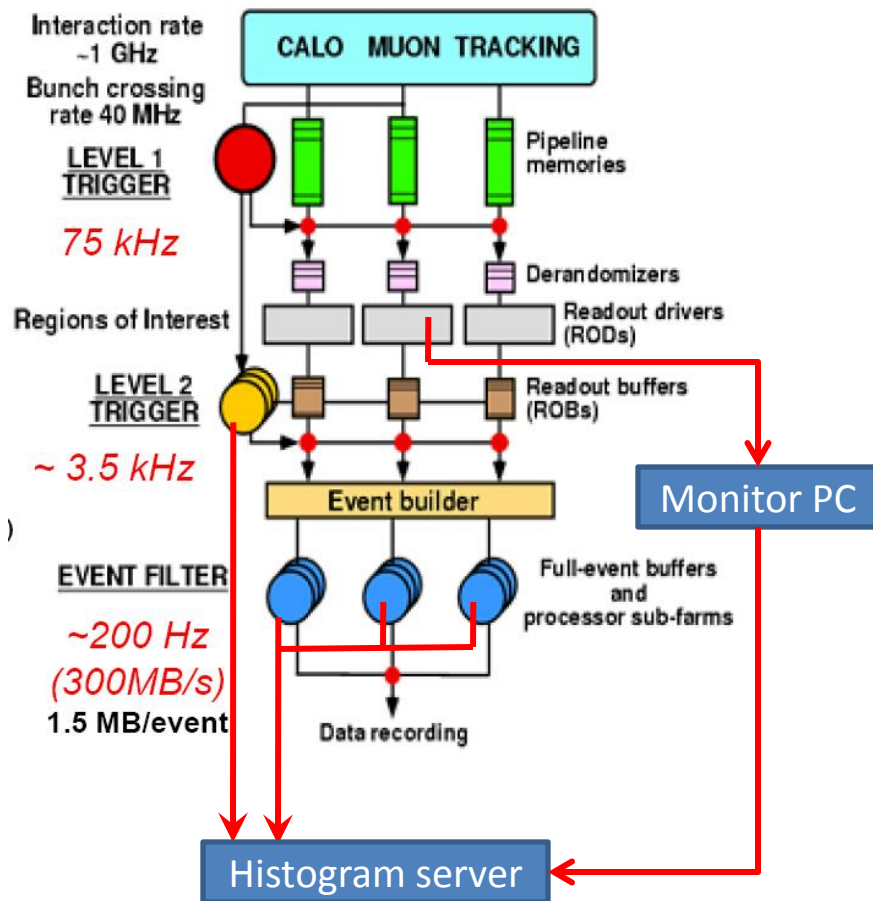
ATLASでのデータクオリティモニターの概要

- 三種類のモニター機構
 - オンラインデータクオリティモニター
 - オフラインデータクオリティモニター
 - 検出器コントロール・環境モニター (この講演では言及しない)
 - HV, LV, threshold、温度、ガス流量・組成
- 結果は**ミュオントリガークオリティフラッグ**に統合 DB、mini DST に保存
 - L1/L2/EF muon trigger flags
- 物理グループがフラッグを見て、解析に使えるか判断



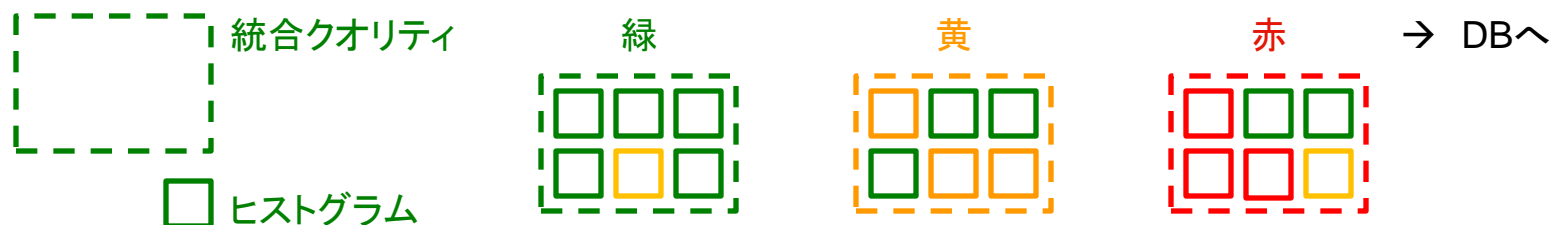
オンラインデータクオリティモニター

- 基本的な分布から早い段階でのトリガーの不調を検知
 - オフラインには残らない L2/EF で捨てる event もモニター可能
- Level 1 トリガー
 - データをバッファに送る際にサンプリングしてモニター用PCに転送
 - そこで解析しヒストグラムサーバーに転送
- Level 2、EF
 - トリガーアルゴリズム自身でモニターし、ヒストグラムサーバーに転送
 - トリガーの内部変数にアクセスする機会



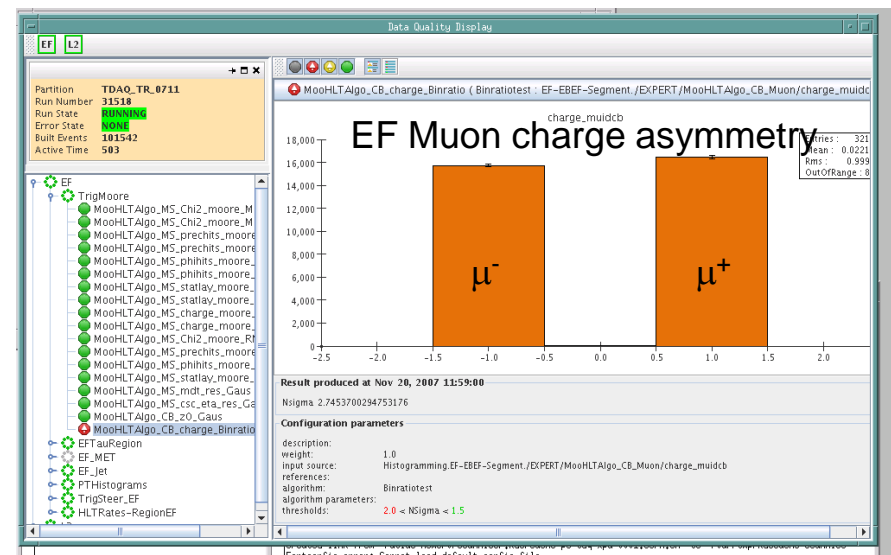
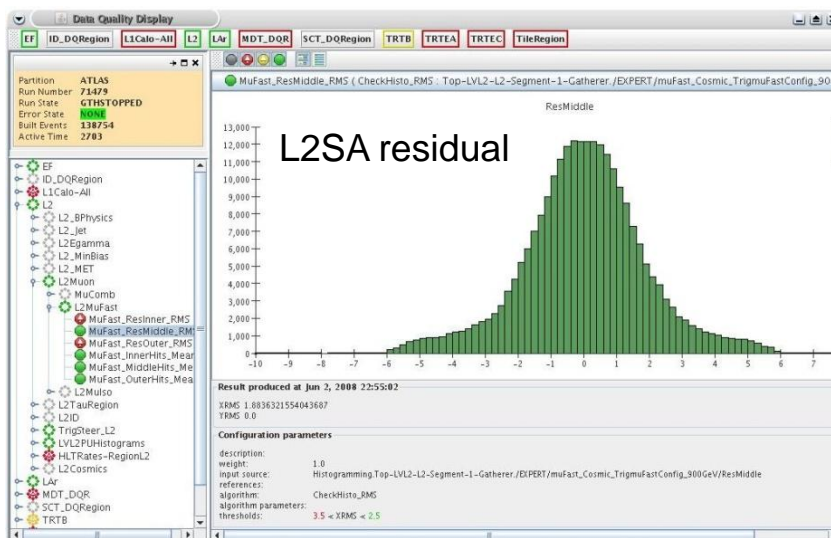
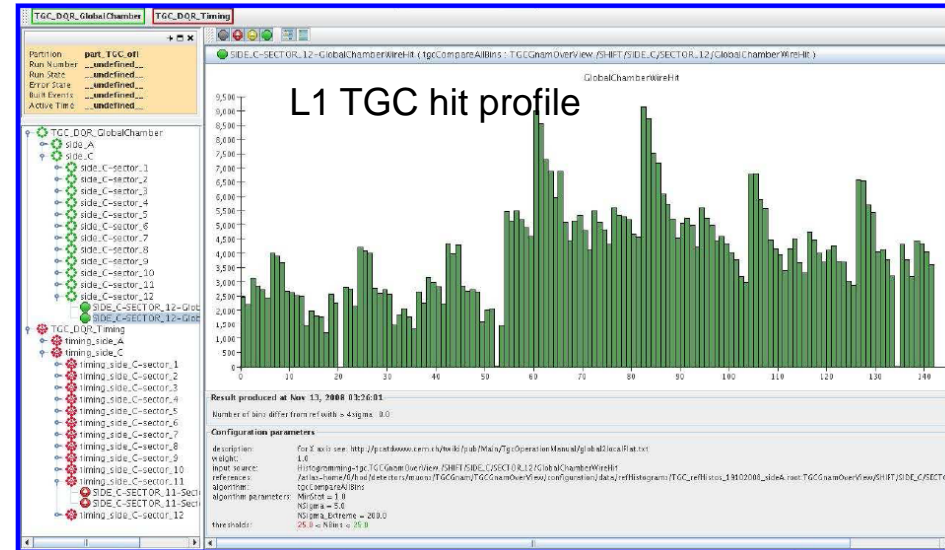
オンラインヒストグラムの表示と評価

- 2種類のオンラインヒストグラム表示ソフトウェア
 - Online Histogram Presenter
 - ヒストグラムとそのリファレンスの表示
 - シフトが目で見判断し、クオリティの評価緑、黄、赤をDBに送る
 - Online Data Quality Monitoring Framework (Online DQMF)
 - ヒストグラムを表示し、その平均、分散、フィットの結果、KS test などの統計情報から自動的にクオリティを決定
 - 複数のヒストグラムの結果を統合的に判断するアルゴリズムにより統合クオリティの評価緑、黄、赤を自動的にDBに送る
 - xml file により判定方法及び統合アルゴリズムを記述



Cosmic Run でのOnlineDQMFの結果

- Level 1
 - TGC Hit Profile **緑**
 - Event の無い bin 数を評価
- Level 2
 - L2SA Super point fit residual **緑**
 - 分布のRMSを評価
- EF
 - Muon Charge Asymmetry **赤**
 - Cosmic では正電荷が多い

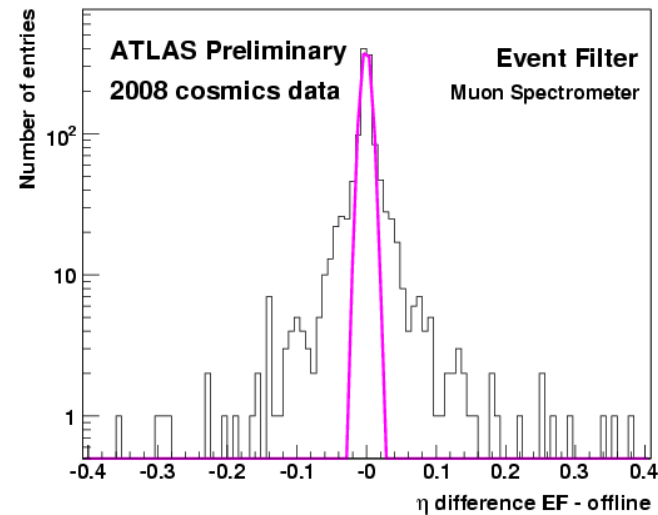
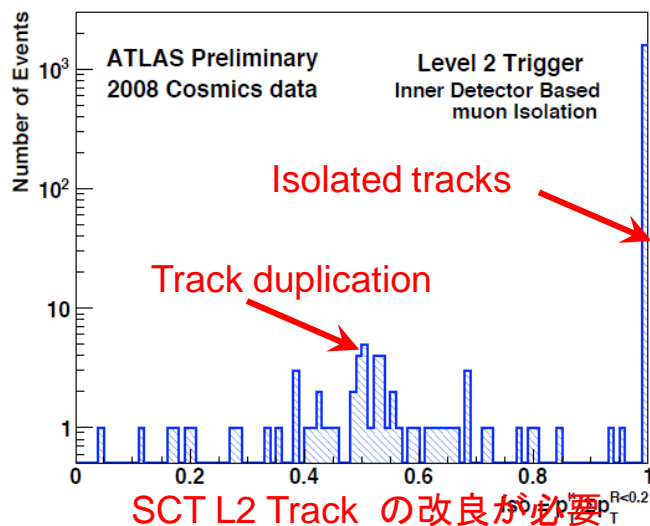
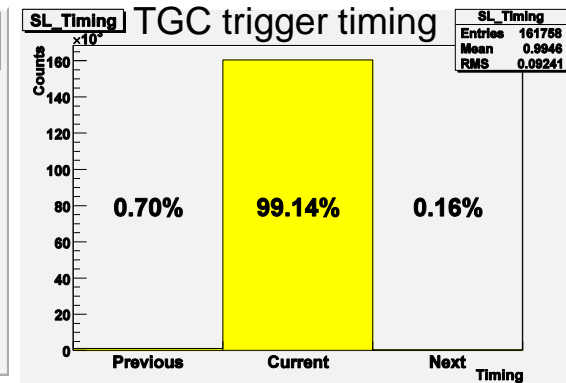
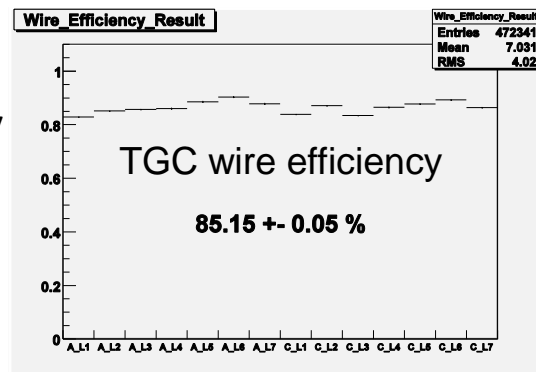


オフラインデータクオリティモニター

- 1st processing が行われる計算サーバ Tier0 に於いて、事象再構成 job と共にモニター job が走る。
 - 再構成されたミューオンの情報をトリガー情報と比較
 - Ex. L2 p_T vs offline p_T
 - オンラインモニターでは出来ない複雑な解析
- データを取り終わった3時間後に解析を終了しフィードバックをかける
- オフラインヒストグラムの表示及び評価
 - Offline DQMF
 - Online DQMF と同等のプログラム。
 - 自動的にクオリティの評価 **緑**、**黄**、**赤** をDBに送る。
 - xml file により判定方法を記述
 - 結果が web 上と ROOT ファイル上に表示及び評価

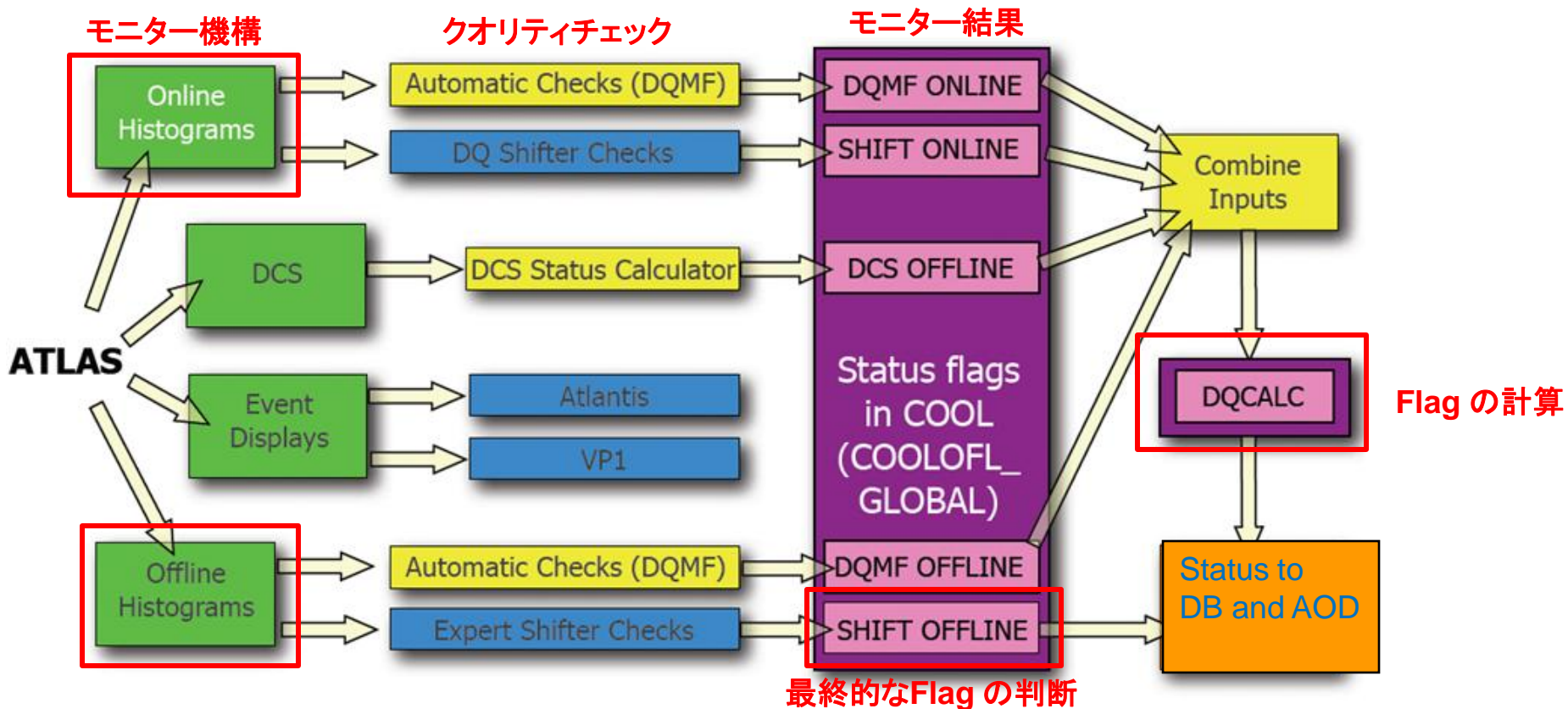
Cosmic Run でのオフラインモニターの結果

- L1
 - TGC Wire 検出効率 Efficiency
 - TGC Trigger Timing > 99%
- L2
 - L2 muon track isolation
 - $p_T^\mu / \sum p_T^{R<0.2}$
 - 0.5 に小さなピーク → track duplication
- EF
 - η difference from offline tracks



Flagging

- DQCALC
 - すべてのモニター結果を用いて最終的な flag、**緑**、**黄**、**赤**を自動的に計算
- Expert shifter
 - DQCALC の結果が正しくなければ、それを上書きし最終的な flag を決定



Cosmic Runs での Flagging

- DQCALCは開発中な為 Expert shifter によってflag をDBに入れた
 - L2, EFに関してはまだflagging は行っていないため TGCのみ
 - TGC efficiency >80 % と trigger timing fraction > 98% による判定
 - 不参加、HV scan 等の run を除くと 57/57=100% でTGCは緑
- Spires like な検索ができる Run Query web での表示

ATLAS Run Queries

Run Search – Insert Your Query:

```
find run 91861+ and ftag data08_cosmag / show run and events and mag .
```

Run	Links	#LB	#Events	SolCurrent	TorCurrent	MDTBA	MDTBC	MDTEA	MDTEC	TGCEA	TGCEC	RPCBA	RPCBC
91861	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	11	670718	7730.0	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91862	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	32	2061260	7730.01	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91870	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	9	545885	7729.99	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91881	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	1	3	7730.0	20399.8	U	U	U	U	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
91884	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	2	54956	7729.99	20399.8	U	U	U	U	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
91885	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	33	2253739	7729.99	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91887	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	1	n.a.	7730.0	20399.8	U	U	U	U	Y	Y	n.a.	n.a.
91888	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	26	1726496	7730.0	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91889	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	1	31500	7730.0	20399.8	U	U	U	U	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
91890	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	35	2297668	7730.02	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91891	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	24	n.a.	7729.99	20399.8	G	G	G	G	G	G	G	G
91892	RS, AM, Trigger, ELOG, DO	1	2620933	7730.01	20399.8	G	G	G	G	R	R	n.a.	n.a.

Flagging をするための統計が不十分

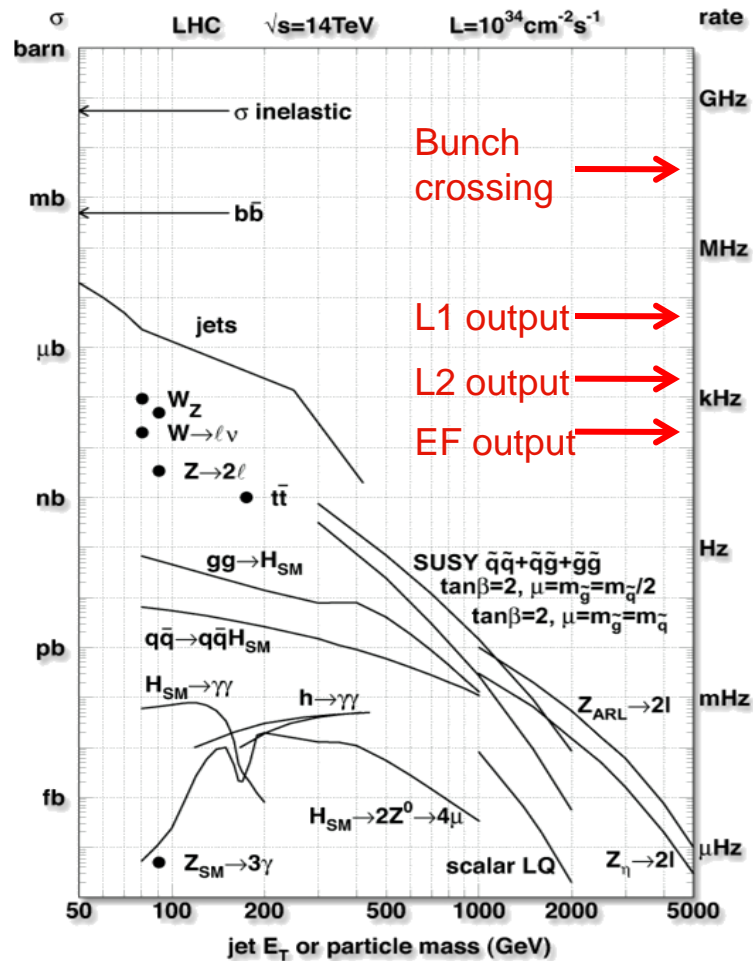
Run に不参加

まとめ

- アトラス実験では三段階のトリガーでミュオン事象を選別する
- オンライン・オフラインにおいて Level 1、Level 2、EF をモニター
- モニターヒストグラムは手動・自動の両方で評価される
 - Cosmic runs では正常に動作している
- モニターの評価は統合され flag を立てる
- 現在は手動でflagging を行っている
 - Cosmic runs での結果は手動で DB に渡した
 - L1/TGC は100%で緑
- 実験開始に向けさらなる改良をする

Backup

Cross Section



Trigger Rate for L=10³¹

Signatures	Lumi1E31							
	L1	L2		EF		Rates (Hz)		
	PS	PS	PT	PS	PT	L1	L2	EF
mu4	1	5	400	300	0	1.7k	82	0.2
mu4_tile	1	5	0	10	0		33	2.6
mu4_trod	1	5	0	10	0		34	2.7
mu6	1	1	200	30	0	620	110	3.2
mu10	1	1	100	1	0	360	25	22
mu15	1	1	20	1	0	41	8.2	7.0
mu15i_loose	1	1	0	1	0		2.5	1.8
mu20	1	1	0	1	0	20	2.0	1.4
mu20i_loose	1	1	0	1	0		0.9	0.4
mu20_passHLT	1	1000	20	1	0		.003	.003
mu40	1	1	10	1	0	10	1.1	1.1
2mu4	1	1	50	1	0	69	7.5	6.6
mu4_mu6	1	1	20	1	0	46	4.6	4.0
2mu6	1	1	10	1	0	15	2.8	2.7
2mu10	1	1	0	1	0	7.4	0.1	0.1
2mu20	1	1	1	1	0	0.2	0.2	0.2
3mu6	1	1	1	1	0	0.6	0	0
stau	1	1	1	1	0		0.4	0.4