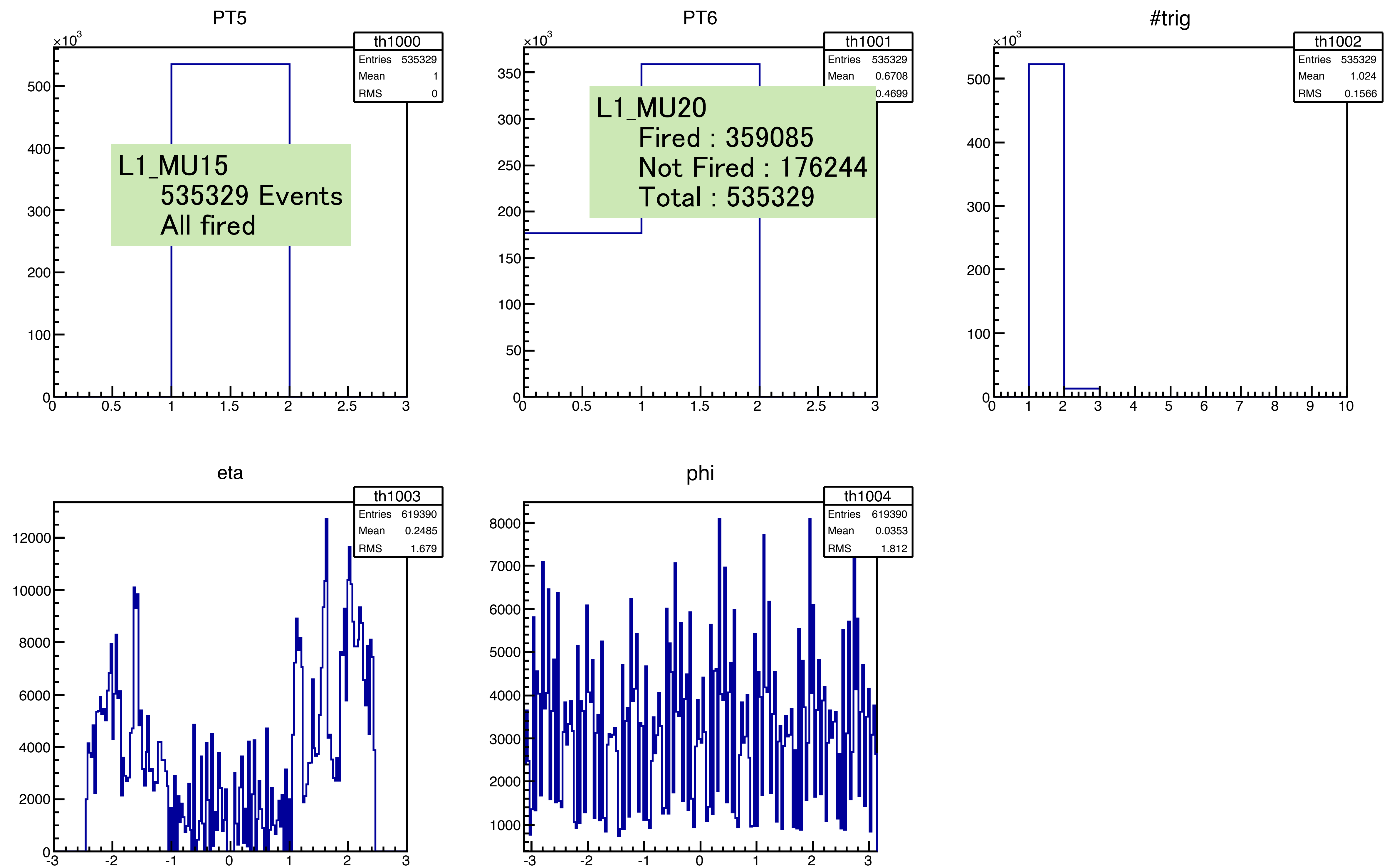
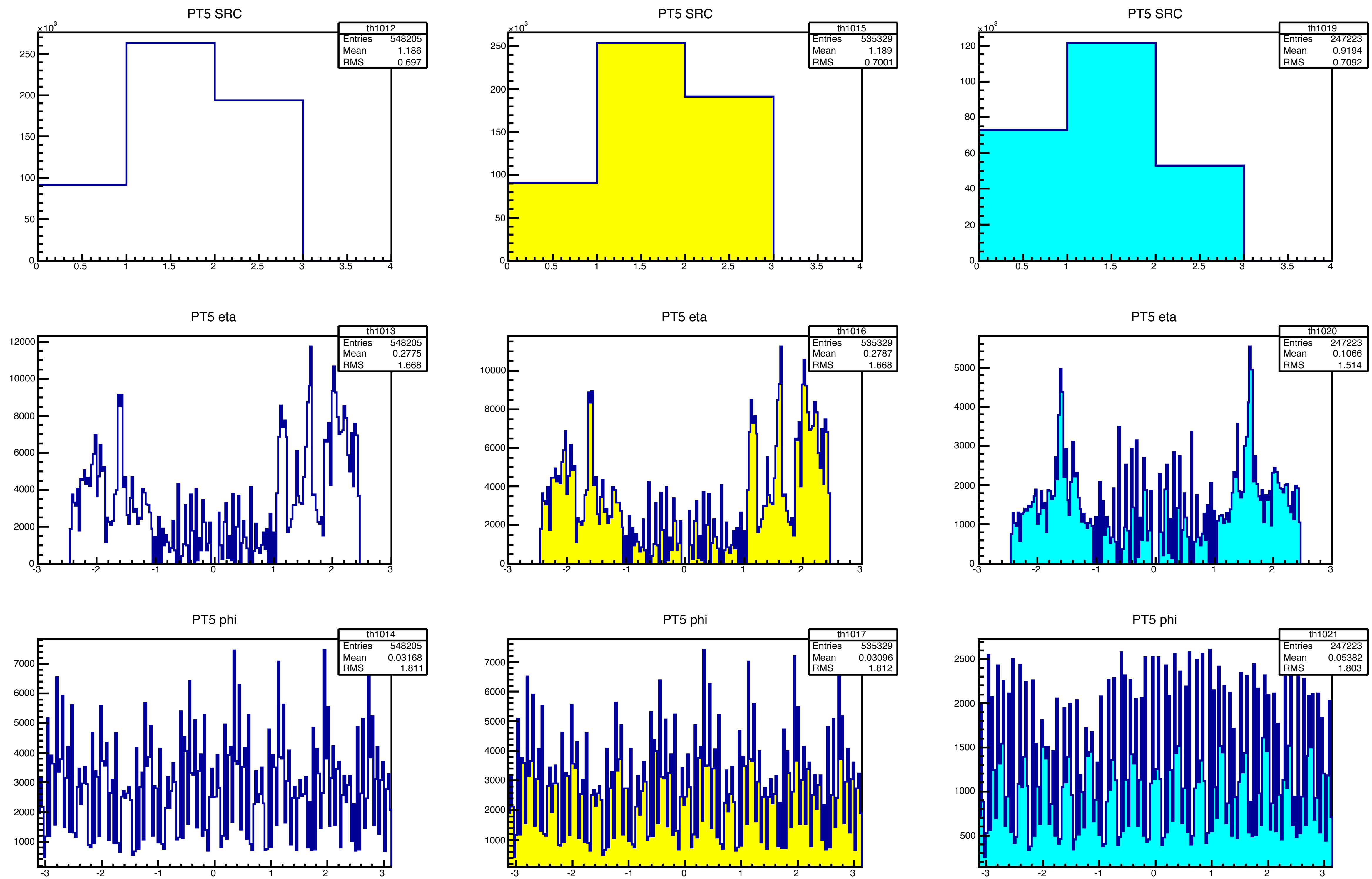
京都ATLAS meeting

EI/FI cut後
Tile cut前 (S2)

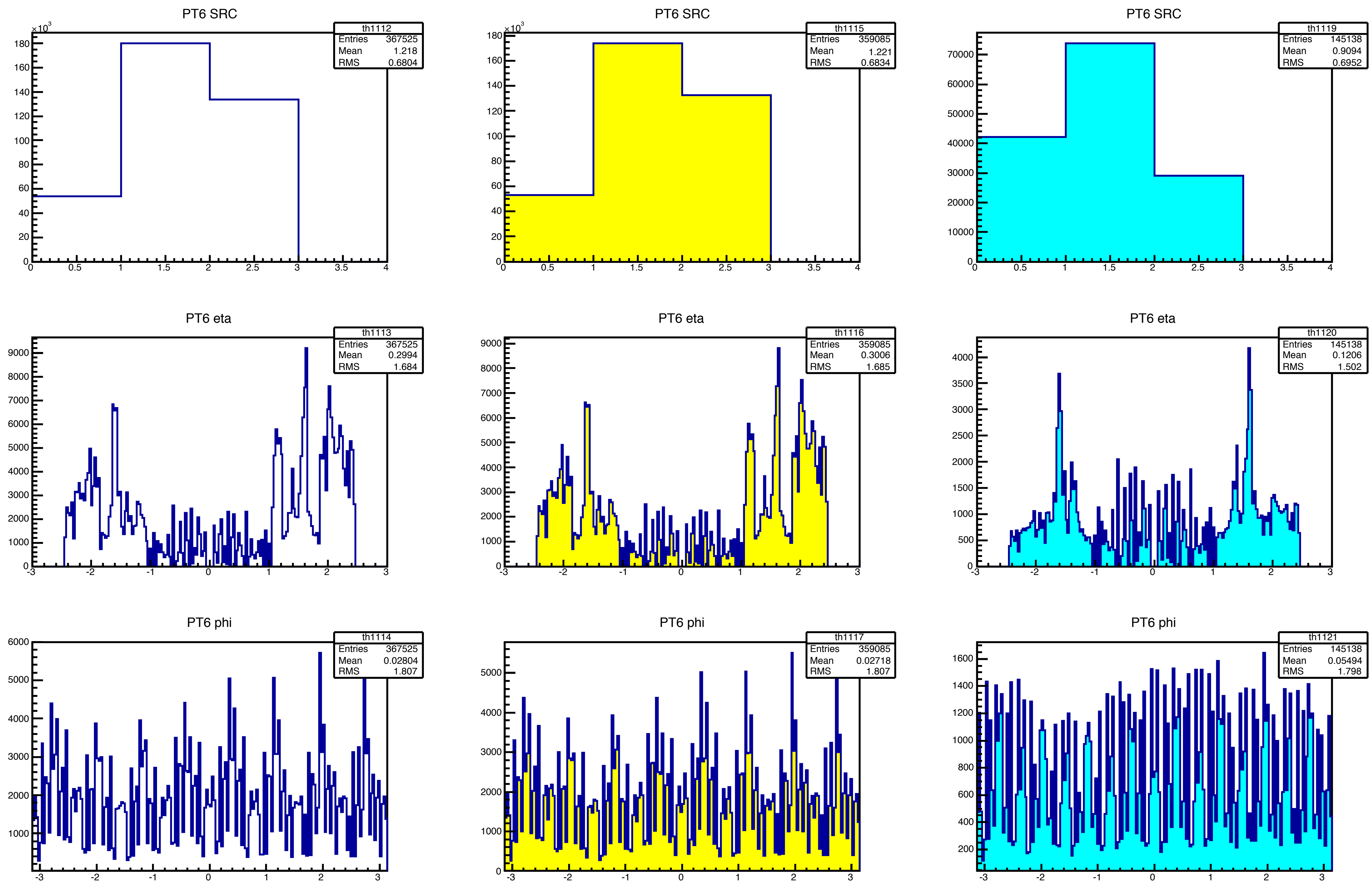
S2 : Basic Histograms



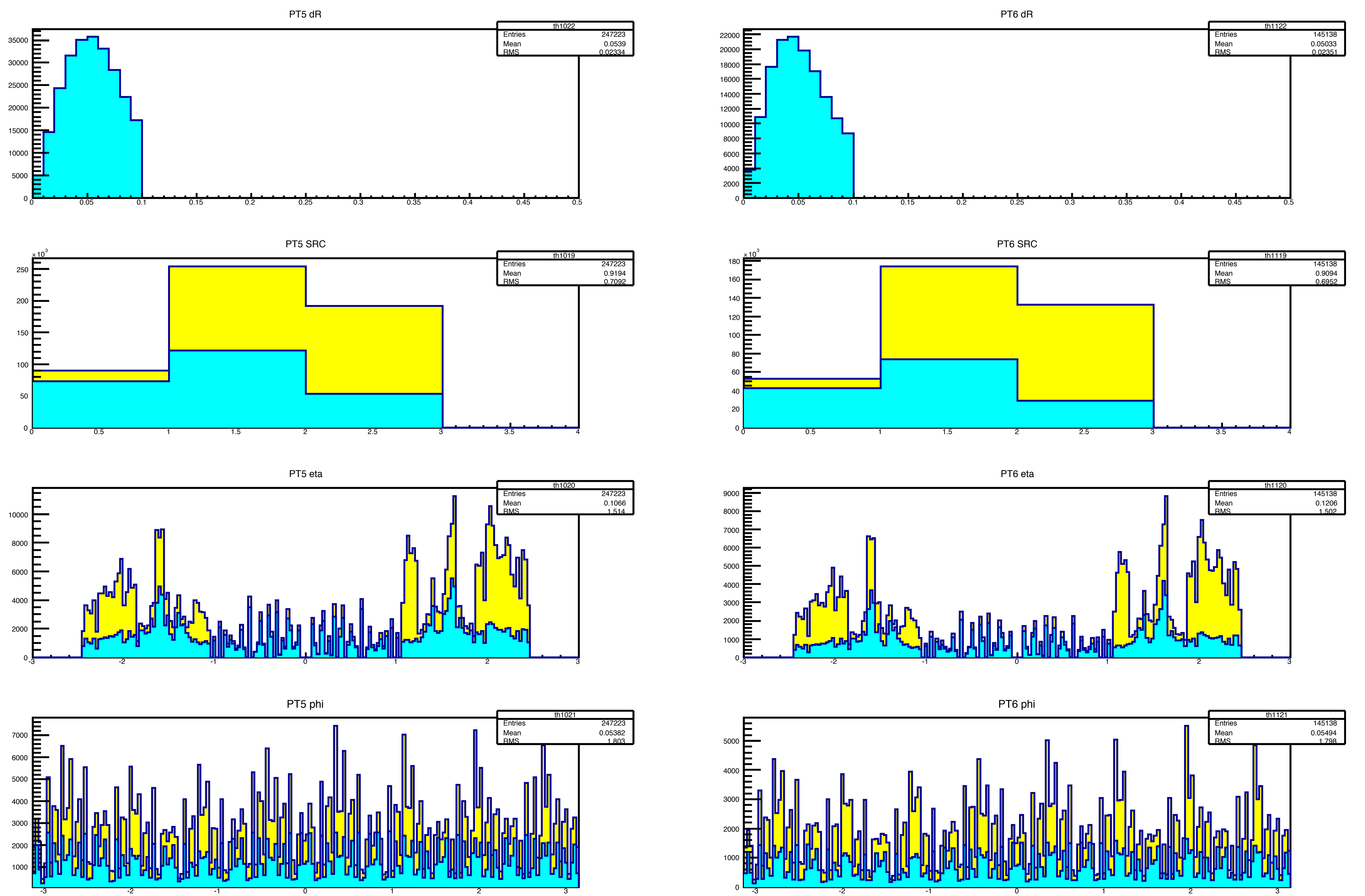
S2:pT5


PT5 SRC
th1012
Entries 548205
Mean 1.186
RMS 0.697
PT5 SRC
th1015
Entries 535329
Mean 1.189
RMS 0.7001
PT5 SRC
th1019
Entries 247223
Mean 0.9194
RMS 0.7092
PT5 eta
th1013
Entries 548205
Mean 0.2775
RMS 1.668
PT5 eta
th1016
Entries 535329
Mean 0.2787
RMS 1.668
PT5 eta
th1020
Entries 247223
Mean 0.1066
RMS 1.514
PT5 phi
th1014
Entries 548205
Mean 0.03168
RMS 1.811
PT5 phi
th1017
Entries 535329
Mean 0.03096
RMS 1.812
PT5 phi
th1021
Entries 247223
Mean 0.05382
RMS 1.803

S2:pT6

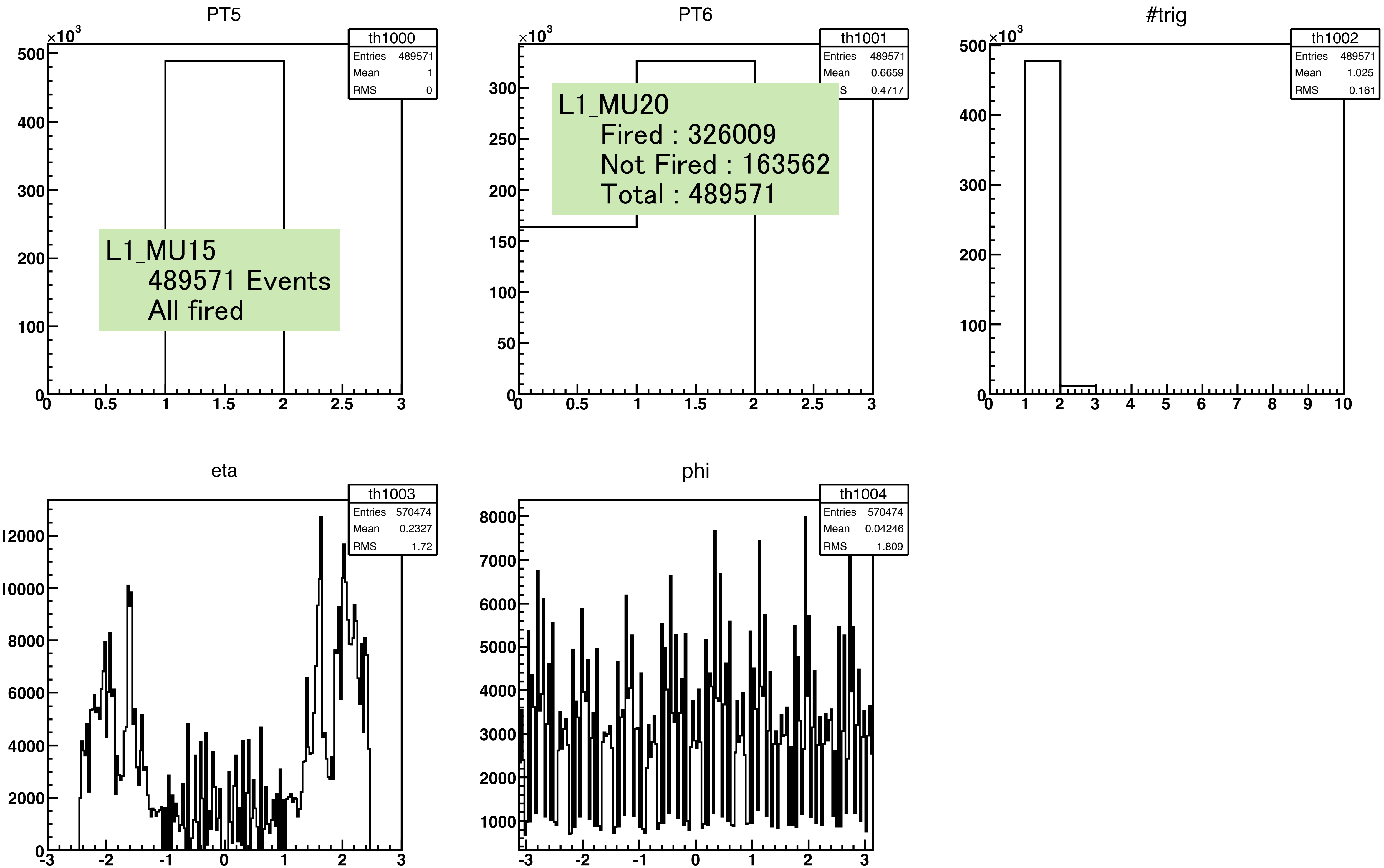

PT6 SRC
th1112
Entries 367525
Mean 1.218
RMS 0.6804
PT6 SRC
th1115
Entries 359085
Mean 1.221
RMS 0.6834
PT6 SRC
th1119
Entries 145138
Mean 0.9094
RMS 0.6952
PT6 eta
th1113
Entries 367525
Mean 0.2994
RMS 1.684
PT6 eta
th1116
Entries 359085
Mean 0.3006
RMS 1.685
PT6 eta
th1120
Entries 145138
Mean 0.1206
RMS 1.502
PT6 phi
th1114
Entries 367525
Mean 0.02804
RMS 1.807
PT6 phi
th1117
Entries 359085
Mean 0.02718
RMS 1.807
PT6 phi
th1121
Entries 145138
Mean 0.05494
RMS 1.798

S2:黄色 青 重ね書き

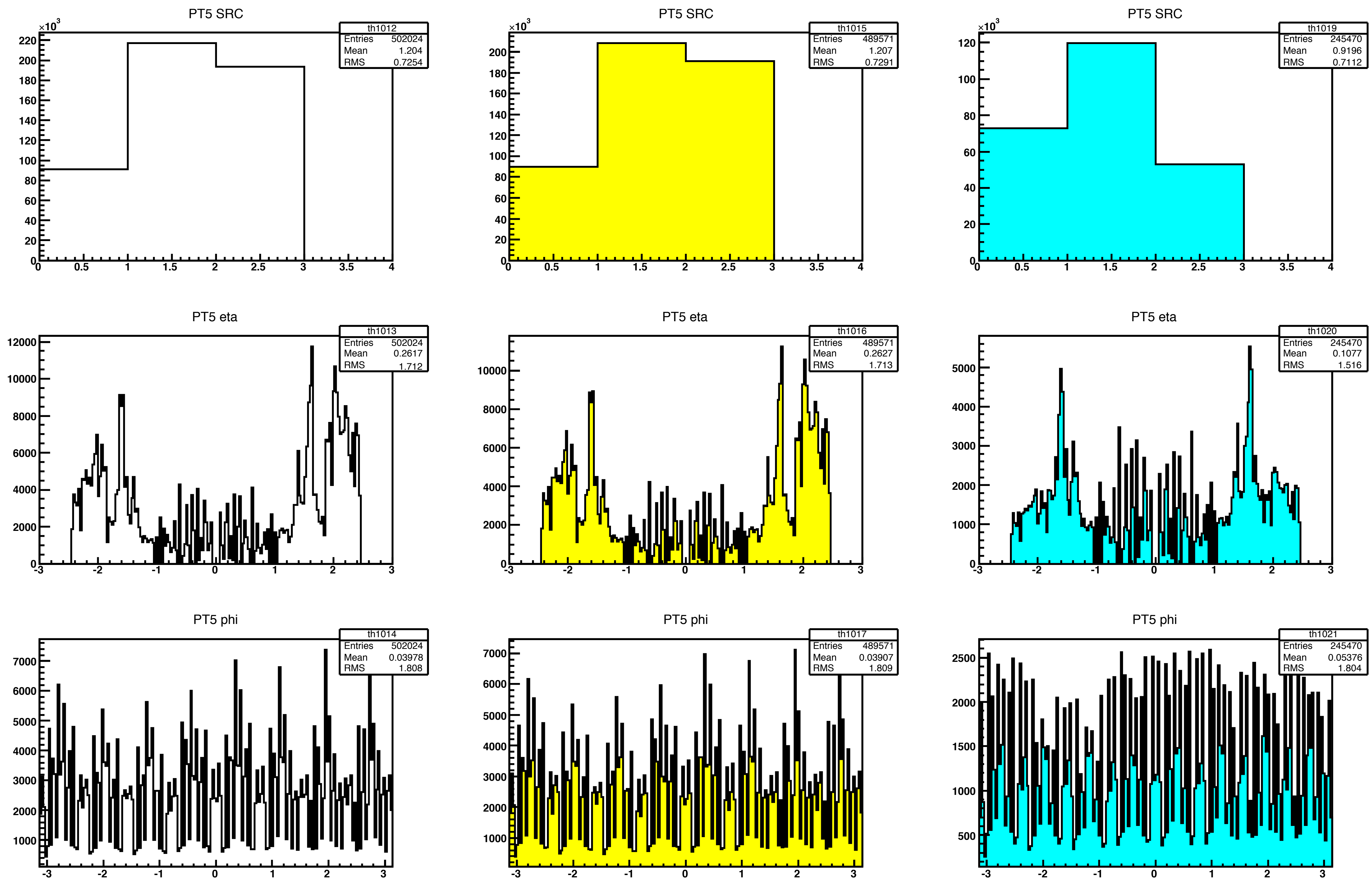

PT5 dR
th1022
Entries 247223
Mean 0.0539
RMS 0.02334
PT6 dR
th1122
Entries 145138
Mean 0.05033
RMS 0.02351
PT5 SRC
th1019
Entries 247223
Mean 0.9194
RMS 0.7092
PT6 SRC
th1119
Entries 145138
Mean 0.9094
RMS 0.6952
PT5 eta
th1020
Entries 247223
Mean 0.1066
RMS 1.514
PT6 eta
th1120
Entries 145138
Mean 0.1206
RMS 1.502
PT5 phi
th1021
Entries 247223
Mean 0.05382
RMS 1.803
PT6 phi
th1121
Entries 145138
Mean 0.05494
RMS 1.798

tile cut後
NSW cut前（S3）

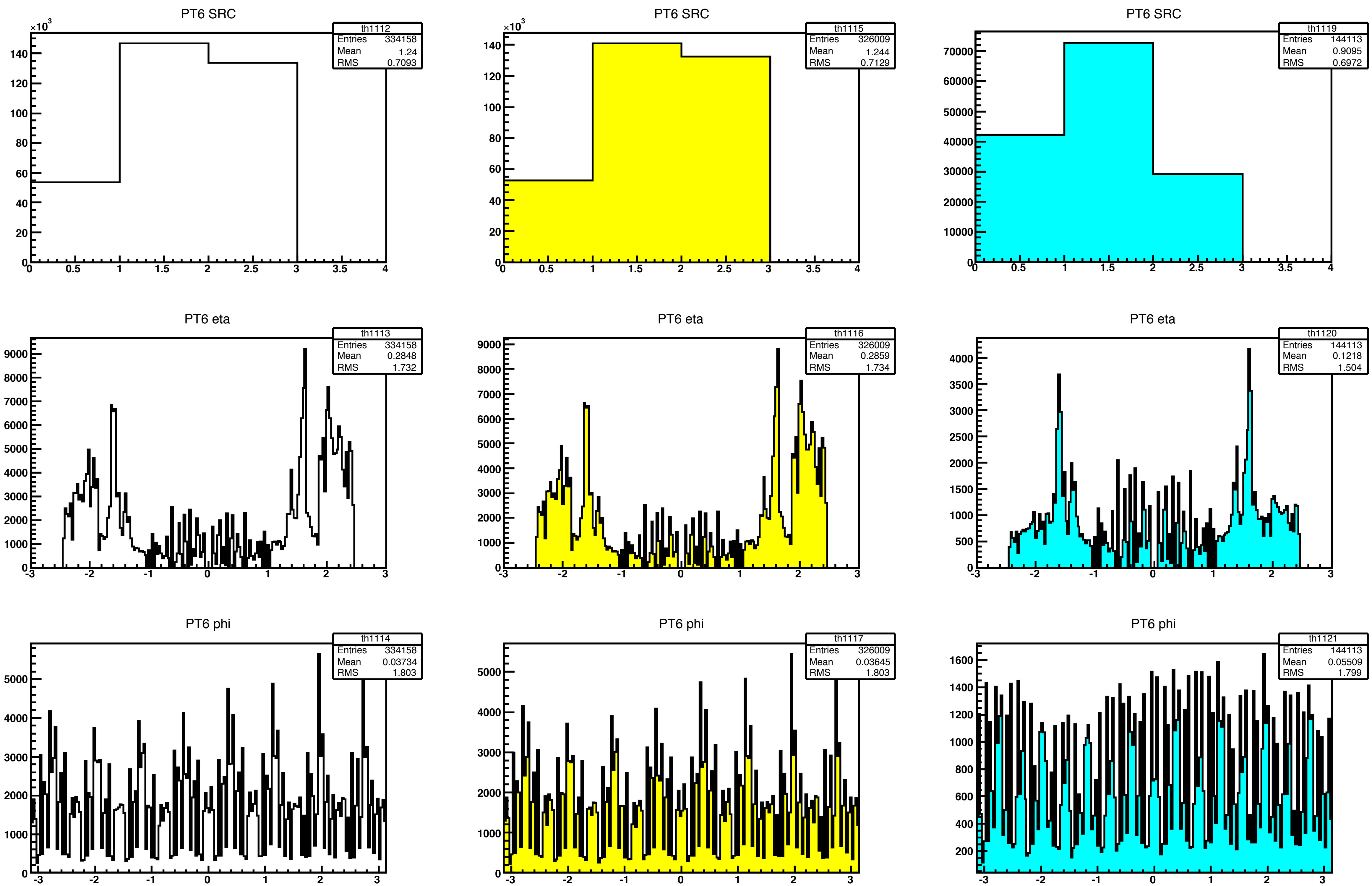
S3 : Basic Histograms



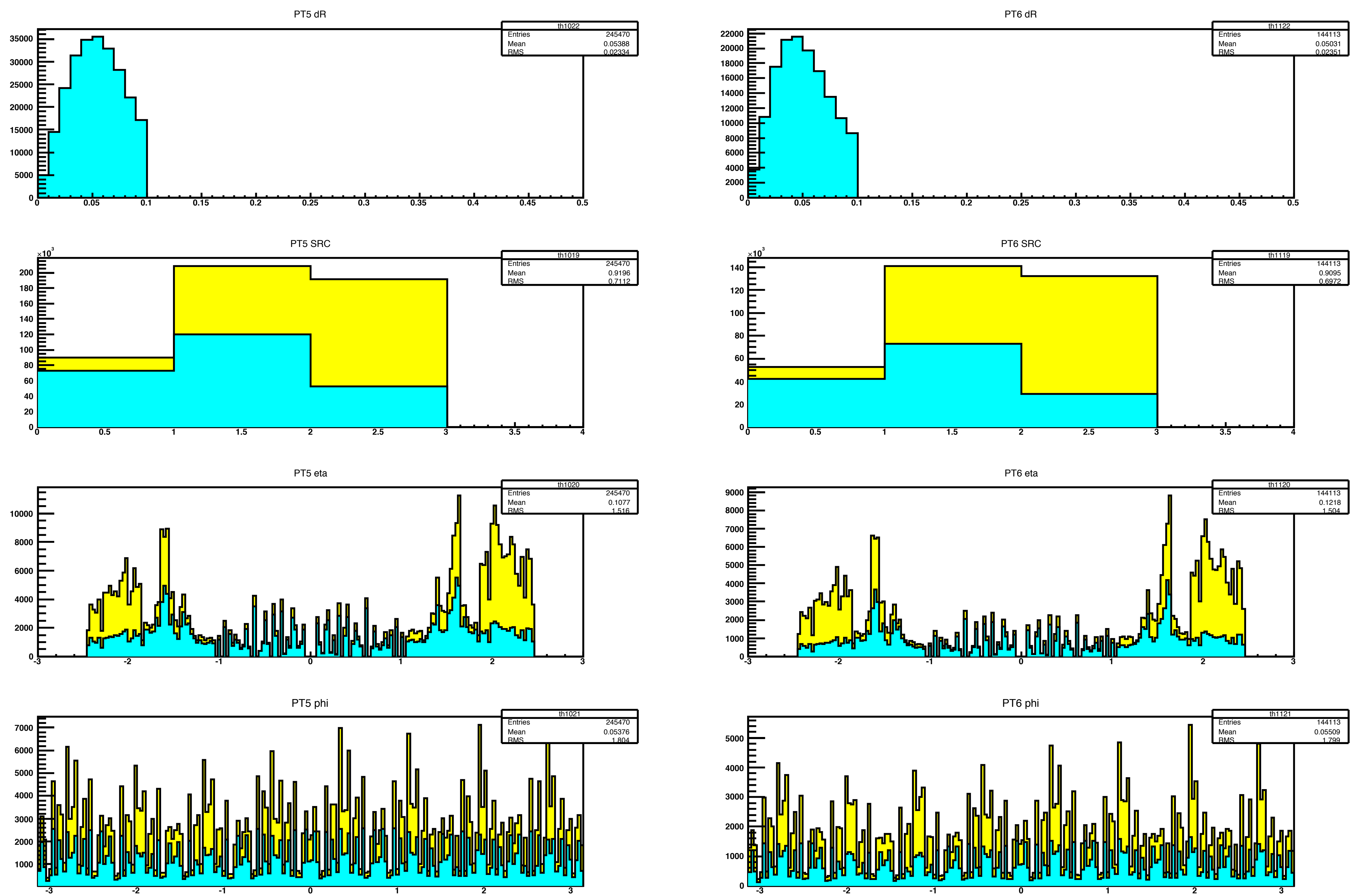
S3:pT5


PT5 SRC
th1012
Entries 502024
Mean 1.204
RMS 0.7254
PT5 SRC
th1015
Entries 489571
Mean 1.207
RMS 0.7291
PT5 SRC
th1019
Entries 245470
Mean 0.9196
RMS 0.7112
PT5 eta
th1013
Entries 502024
Mean 0.2617
RMS 1.712
PT5 eta
th1016
Entries 489571
Mean 0.2627
RMS 1.713
PT5 eta
th1020
Entries 245470
Mean 0.1077
RMS 1.516
PT5 phi
th1014
Entries 502024
Mean 0.03978
RMS 1.808
PT5 phi
th1017
Entries 489571
Mean 0.03907
RMS 1.809
PT5 phi
th1021
Entries 245470
Mean 0.05376
RMS 1.804

S3:pT6


PT6 SRC
th1112
Entries 334158
Mean 1.24
RMS 0.7093
PT6 SRC
th1115
Entries 326009
Mean 1.244
RMS 0.7129
PT6 SRC
th1119
Entries 144113
Mean 0.9095
RMS 0.6972
PT6 eta
th1113
Entries 334158
Mean 0.2848
RMS 1.732
PT6 eta
th1116
Entries 326009
Mean 0.2859
RMS 1.734
PT6 eta
th1120
Entries 144113
Mean 0.1218
RMS 1.504
PT6 phi
th1114
Entries 334158
Mean 0.03734
RMS 1.803
PT6 phi
th1117
Entries 326009
Mean 0.03645
RMS 1.803
PT6 phi
th1121
Entries 144113
Mean 0.05509
RMS 1.799

S3:黄色 青 重ね書き



PT5 dR
th1022
Entries 245470
Mean 0.05388
RMS 0.02334
PT6 dR
th1122
Entries 144113
Mean 0.05031
RMS 0.02351
PT5 SRC
th1019
Entries 245470
Mean 0.9196
RMS 0.7112
PT6 SRC
th1119
Entries 144113
Mean 0.9095
RMS 0.6972
PT5 eta
th1020
Entries 245470
Mean 0.1077
RMS 1.516
PT6 eta
th1120
Entries 144113
Mean 0.1218
RMS 1.504
PT5 phi
th1021
Entries 245470
Mean 0.05376
RMS 1.804
PT6 phi
th1121
Entries 144113
Mean 0.05509
RMS 1.799

NSW cut後（S4）

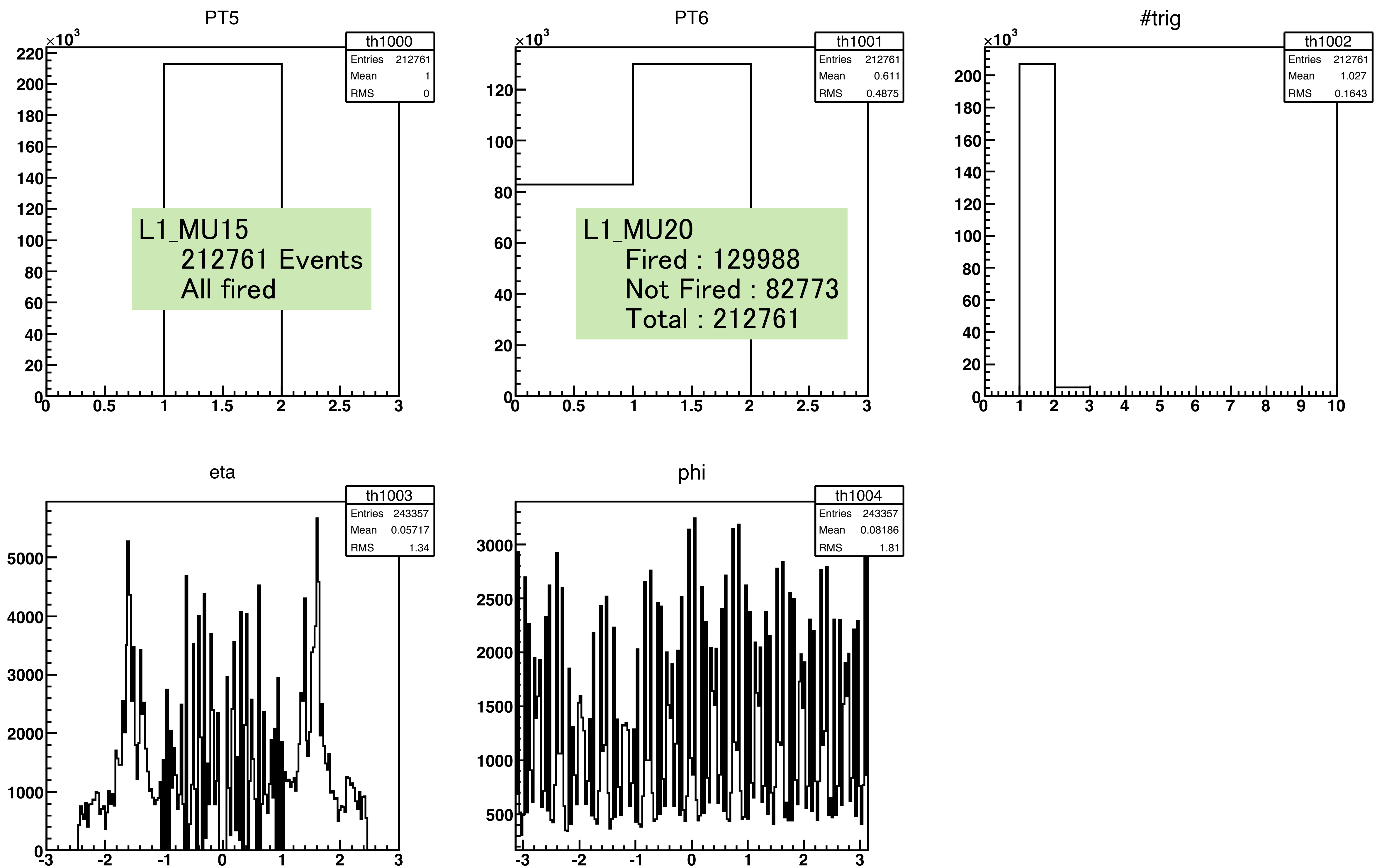
NSW cut条件

$d\eta = \eta(\mathrm{RoI}) - \eta(\text{track segment})$

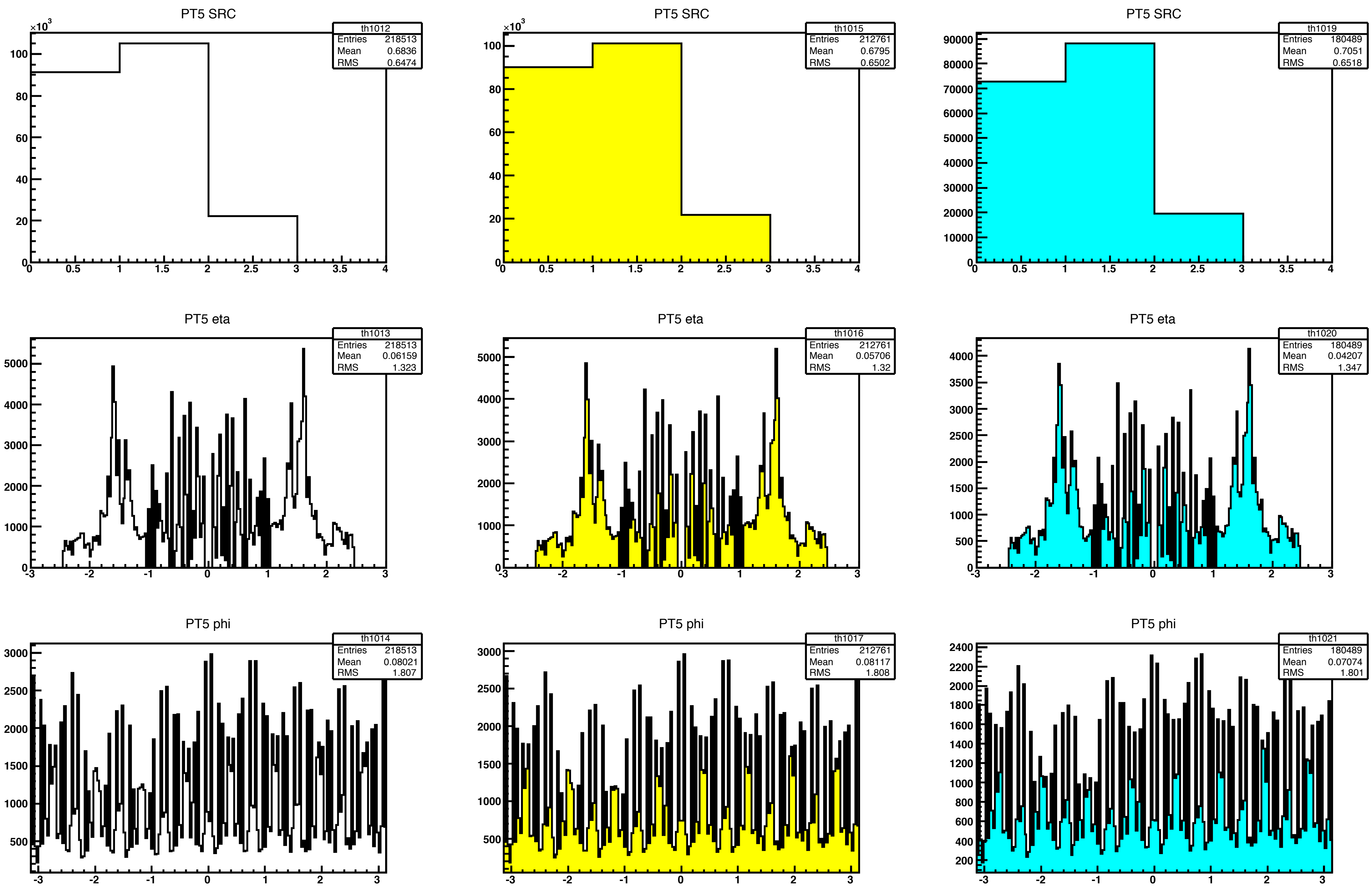
$d\Phi = \Phi(\mathrm{RoI}) - \Phi(\text{track segment})$

	$d\theta$	$d\eta$	$d\Phi$
$1.3<\|\eta\|<1.5$	0.015	0.05	0.06
$1.5<\|\eta\|<1.7$	0.015	0.05	0.06
$1.7<\|\eta\|<1.9$	0.010	0.05	0.06
$1.9<\|\eta\|<2.1$	0.025	0.05	0.06
$2.1<\|\eta\|<2.3$	0.07	0.07	0.06
$2.3<\|\eta\|$	0.07	0.07	0.06

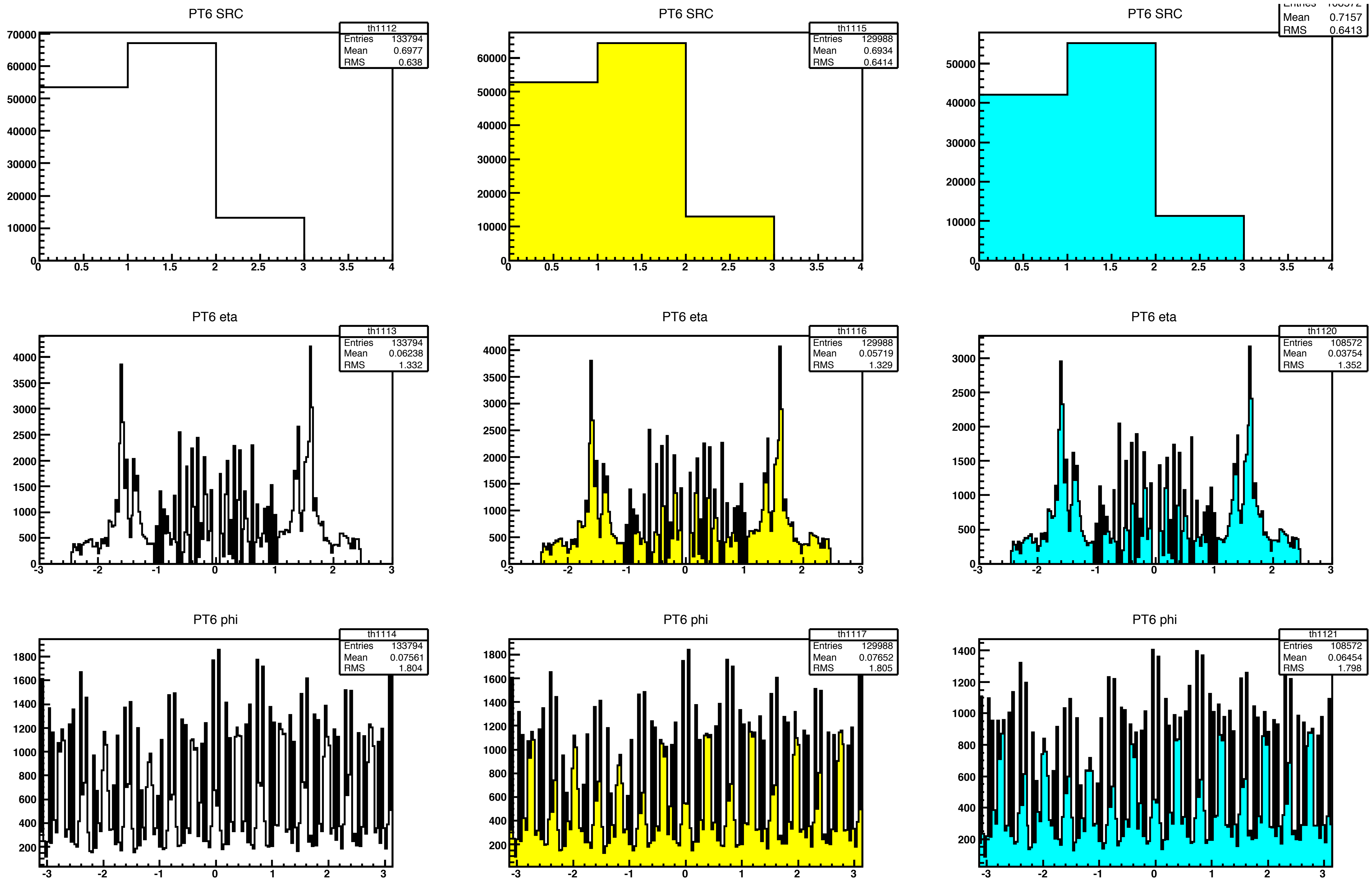
S4 : Basic Histograms



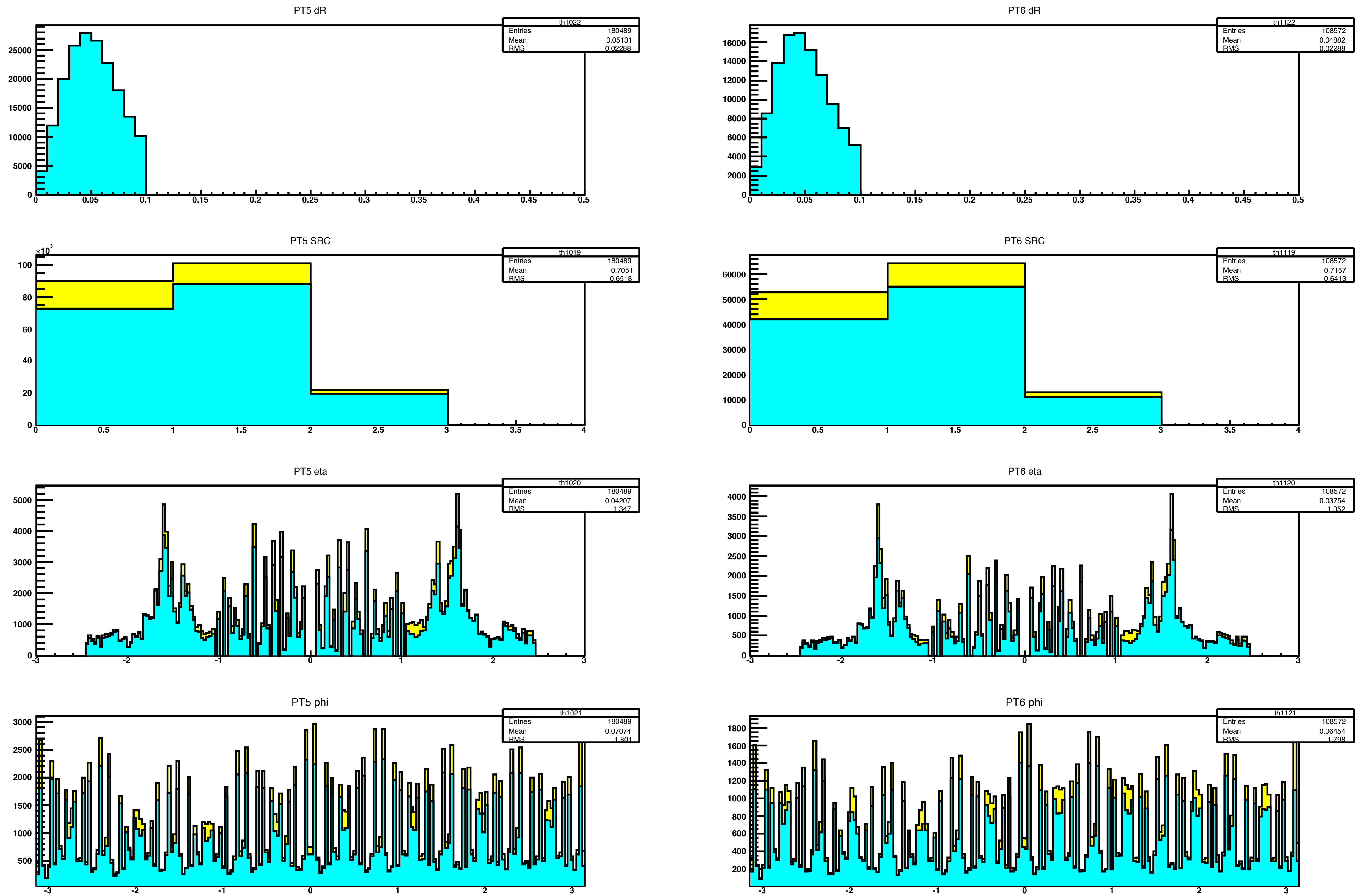
S4:pT5


PT5 SRC
th1012
Entries 218513
Mean 0.6836
RMS 0.6474
PT5 SRC
th1015
Entries 212761
Mean 0.6795
RMS 0.6502
PT5 SRC
th1019
Entries 180489
Mean 0.7051
RMS 0.6518
PT5 eta
th1013
Entries 218513
Mean 0.06159
RMS 1.323
PT5 eta
th1016
Entries 212761
Mean 0.05706
RMS 1.32
PT5 eta
th1020
Entries 180489
Mean 0.04207
RMS 1.347
PT5 phi
th1014
Entries 218513
Mean 0.08021
RMS 1.807
PT5 phi
th1017
Entries 212761
Mean 0.08117
RMS 1.808
PT5 phi
th1021
Entries 180489
Mean 0.07074
RMS 1.801

S4:pT6


PT6 SRC
th1112
Entries 133794
Mean 0.6977
RMS 0.638
PT6 SRC
th1115
Entries 129988
Mean 0.6934
RMS 0.6414
PT6 SRC
Mean 0.7157
RMS 0.6413
PT6 eta
th1113
Entries 133794
Mean 0.06238
RMS 1.332
PT6 eta
th1116
Entries 129988
Mean 0.05719
RMS 1.329
PT6 eta
th1120
Entries 108572
Mean 0.03754
RMS 1.352
PT6 phi
th1114
Entries 133794
Mean 0.07561
RMS 1.804
PT6 phi
th1117
Entries 129988
Mean 0.07652
RMS 1.805
PT6 phi
th1121
Entries 108572
Mean 0.06454
RMS 1.798

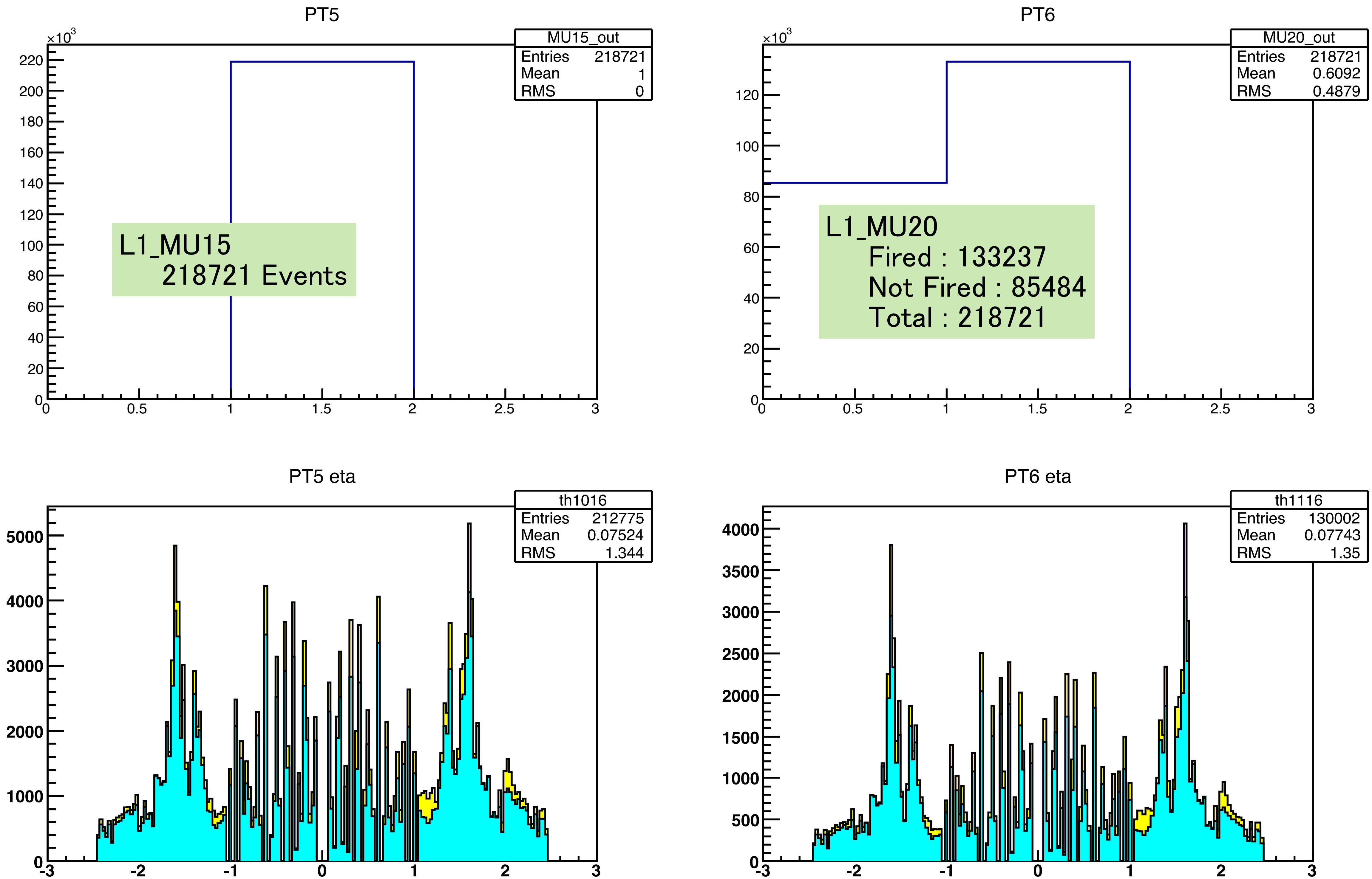
S4:黄色 青 重ね書き



PT5 dR
th1022
Entries 180489
Mean 0.05131
RMS 0.02288
PT6 dR
th1122
Entries 108572
Mean 0.04882
RMS 0.02288
PT5 SRC
th1019
Entries 180489
Mean 0.7051
RMS 0.6518
PT6 SRC
th1119
Entries 108572
Mean 0.7157
RMS 0.6413
PT5 eta
th1020
Entries 180489
Mean 0.04207
RMS 1.347
PT6 eta
th1120
Entries 108572
Mean 0.03754
RMS 1.352
PT5 phi
th1021
Entries 180489
Mean 0.07074
RMS 1.801
PT6 phi
th1121
Entries 108572
Mean 0.06454
RMS 1.798

Correction後（S4’）
（MDT － CSC間の隙間でのinefficiencyの補正）

trigger数変化


PT5
MU15_out
Entries 218721
Mean 1
RMS 0
L1_MU15
218721 Events
PT6
MU20_out
Entries 218721
Mean 0.6092
RMS 0.4879
L1_MU20
Fired : 133237
Not Fired : 85484
Total : 218721
PT5 eta
th1016
Entries 212775
Mean 0.07524
RMS 1.344
PT6 eta
th1116
Entries 130002
Mean 0.07743
RMS 1.35

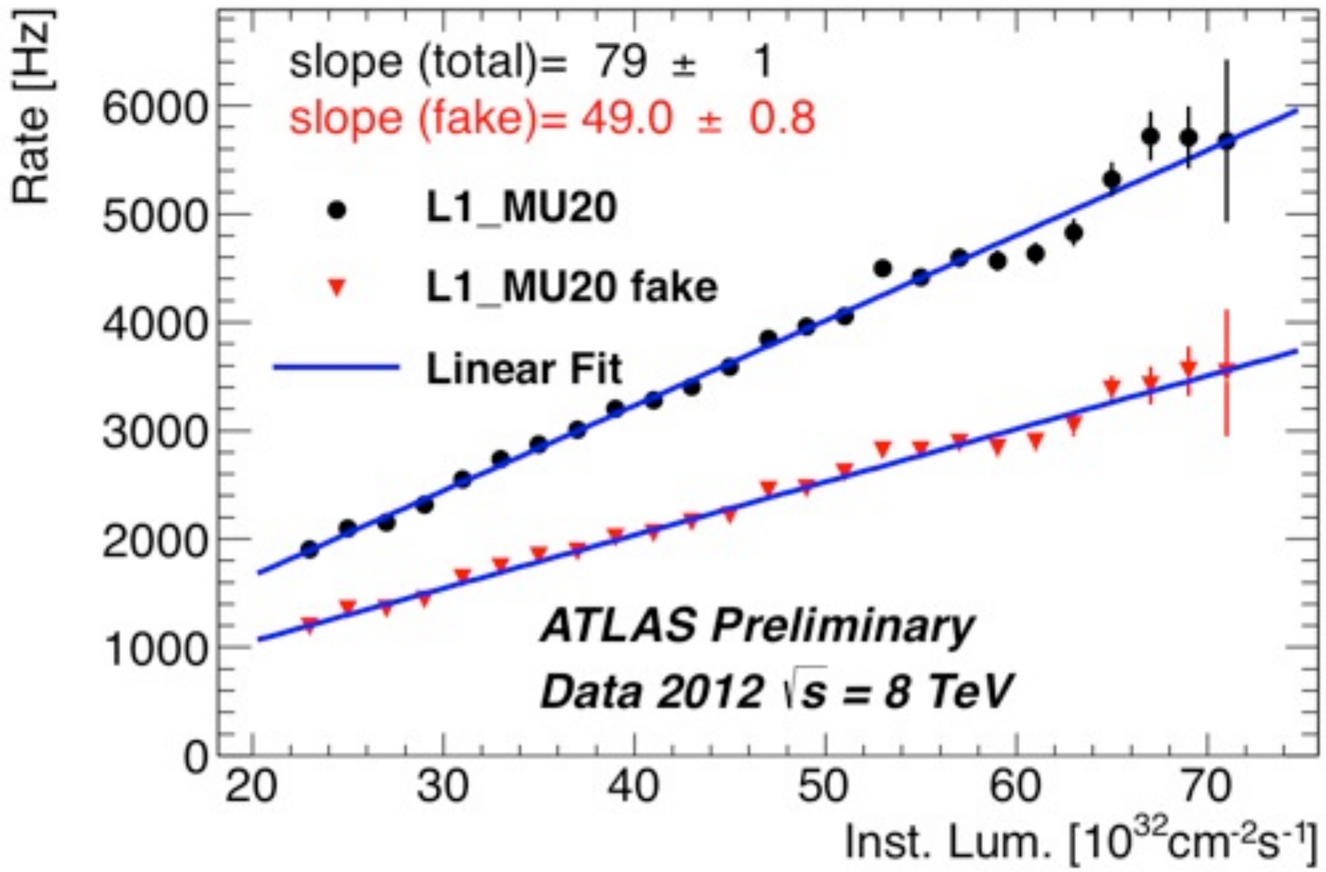
trigger数 推移 (pT5)

	all RoI		1 fill/event		w staco(dR<0.1)	
S1 (before EI/FI cut)	867548		847765		265457	
	91596 (RPC)	775952 (TGC)	88138(RPC)	759627(TGC)	71224(RPC)	194233 (TGC)
S2 (EI/FI cut)	548205		535329		247223	
	91596 (RPC)	456609 (TGC)	90189 (RPC)	445140 (TGC)	72926 (RPC)	174297 (TGC)
S3 (Tile Cut)	502024		489571		245470	
	91306 (RPC)	410718 (TGC)	89929 (RPC)	399642 (TGC)	72740 (RPC)	172730 (TGC)
S4 (NSW Cut)	218513		212761		180489	
	91306 (RPC)	127207 (TGC)	89991 (RPC)	122770 (TGC)	72795 (RPC)	107694 (TGC)
S4' (Correction)	-		218721		184309	
	-	-	89991 (RPC)	128730 (TGC)	72795 (RPC)	111514 (TGC)

trigger数 推移 (pT6)

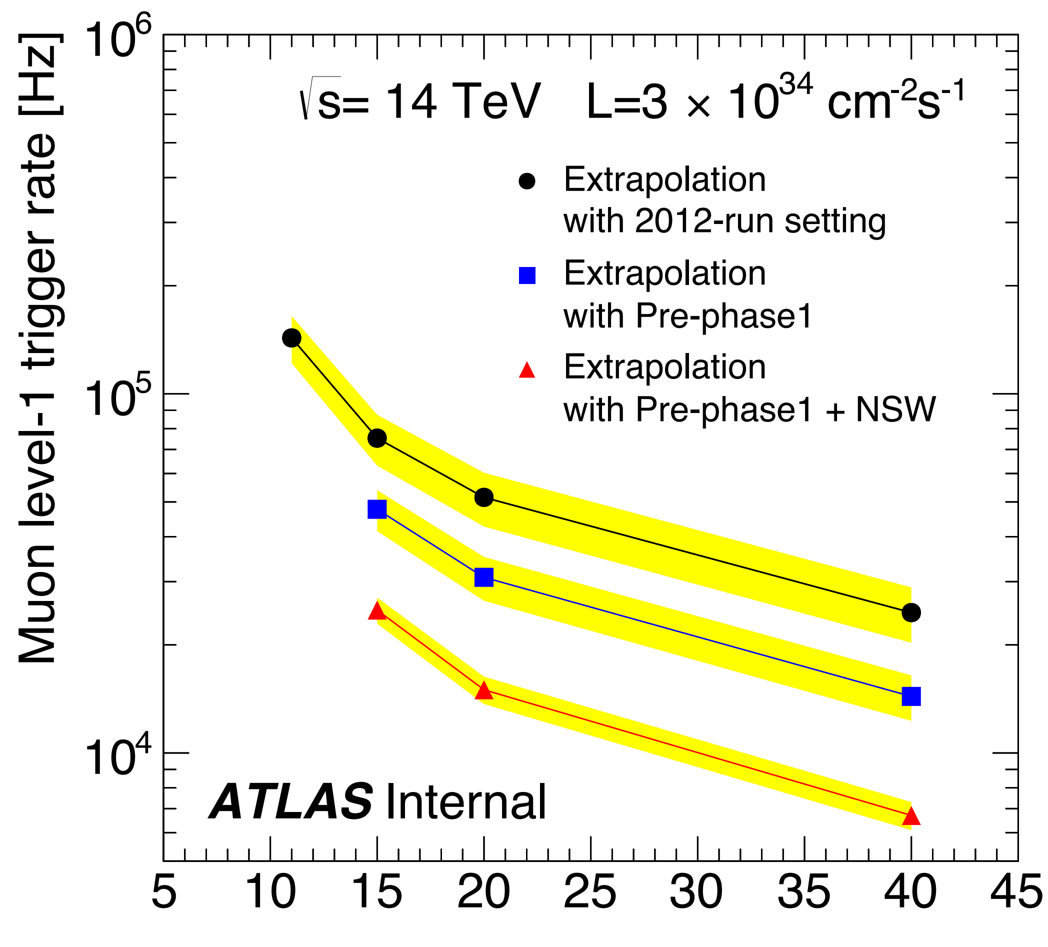
	all RoI		1 fill/event		w staco(dR<0.1)	
S1 (before EI/FI cut)	609212		595890		157250	
	53748 (RPC)	555464 (TGC)	51591 (RPC)	544299 (TGC)	41145 (RPC)	116105 (TGC)
S2 (EI/FI cut)	367525		359085		145138	
	53748 (RPC)	313777 (TGC)	52915 (RPC)	306170 (TGC)	42245 (RPC)	102893 (TGC)
S3 (Tile Cut)	334158		326009		144113	
	53562 (RPC)	280596 (TGC)	52748 (RPC)	273261 (TGC)	42130 (RPC)	101983 (TGC)
S4 (NSW Cut)	133794		129988		108572	
	53562 (RPC)	80232 (TGC)	52775 (RPC)	77213 (TGC)	42152 (RPC)	66420 (TGC)
S4' (Correction)	-		133237		110325	
	-	-	52775 (RPC)	80462 (TGC)	42152 (RPC)	68173 (TGC)

trigger rate



public result より、
8 TeV, 50 ns, 1 e34 cm−2 s−1 で
MU20 trigger rate : 〜 8 kHz

8 TeV, 25 ns, 1e34 cm−2 s−1 で
MU20 tigger rate : 〜 11.2 kHz



Back up

MU15, MU20削減

トリガーレート見積もりの手順

- Step1. : L1_MU15がひとつ以上含まれるイベントでskim
- Step2. : TGC EI/FI cutでskim
  - Step2-0 : EI/FI cut条件(dη , dΦ)の決定 ← Done
  - Step2-1 : EI/FI cutを用いるSSCの決定 ← Ongoing on grid
  - Step2-2 : Step2-0, 2-1 で決定した条件の下、実際にskim
- Step3. : Tile cutでskim
- Step4. : NSW cutでskim

EI/FI Cut条件

前回(先週)までのcoincidence条件

・SLに入力される8 つのEI/FI chamberのどれかで
wire-strip AND がとれたらtrigger発行

新しい coincidence条件

・BW でのhit位置とEI/FIでのhit位置の間の$d\eta$, $d\Phi$が
$|d\eta| < d\eta_{threshold}$ AND $|d\Phi| < d\Phi_{threshold}$ を満たす時、triggerを発行

- $d\eta$ = (SSCのηの中心値) − (hitがあったEI/FIのwire 8channelのηの中心値)
- $d\Phi$ = (SSCのΦの中心値) − (hitがあったEI/FIのstrip 8channelのΦの中心値)

要求するEI/FI channel : SSC単位で決める

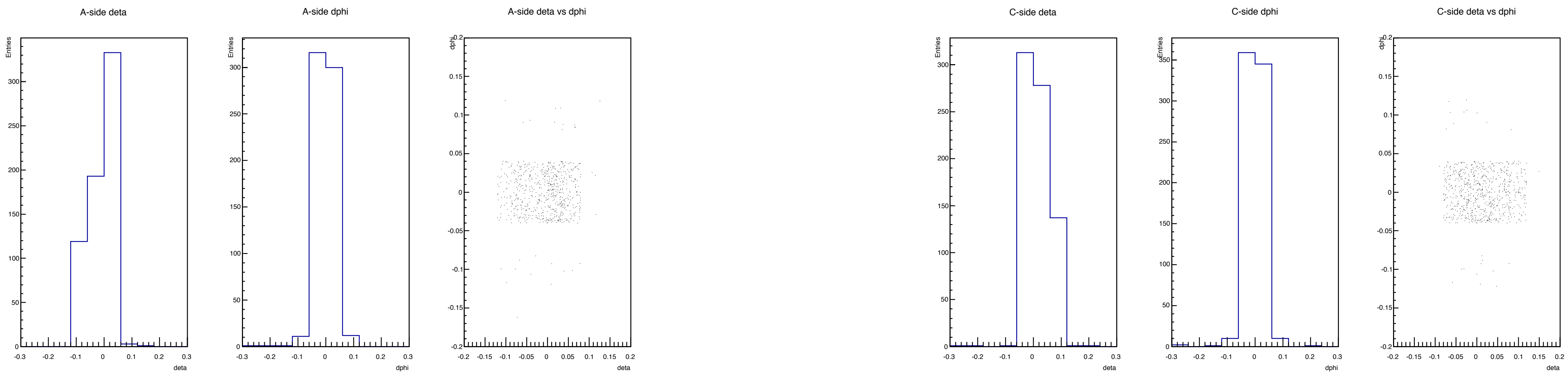
SLに入力されるEI/FI 信号 : wire 8channelのOR, strip 8channelのOR

現実に実装されるものに近いcoincidence条件となる

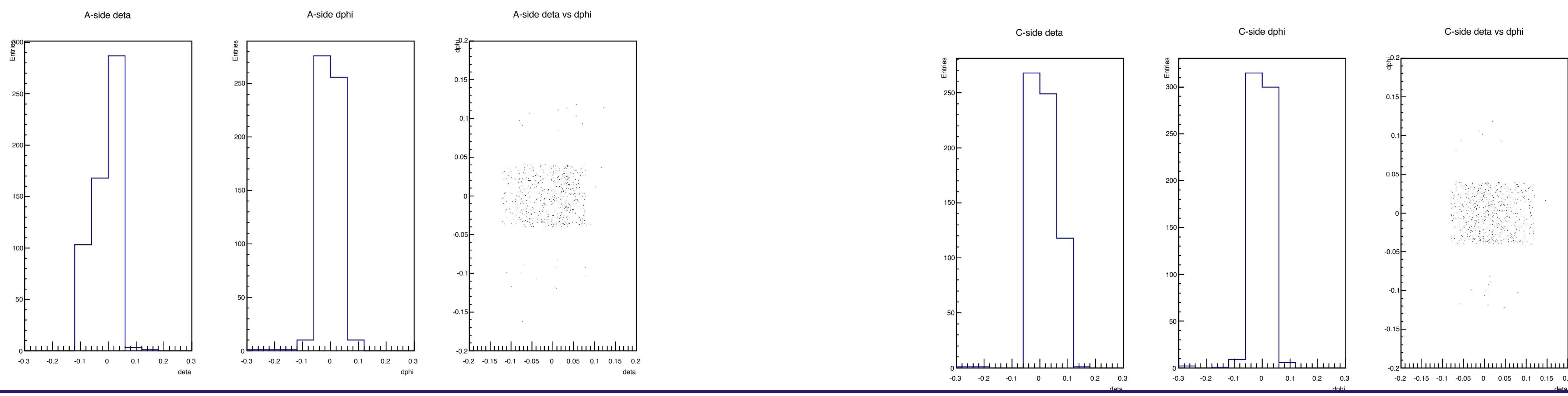
$d\eta$ threshold, $d\Phi$ threshold 決定

high-pT staco muonを伴ったeventに対し、最小の$d\eta$, $d\Phi$分布をplot
- RoI のηが$1.3<|\eta|<1.9$ となる領域のみ

offline pT>15 GeVを伴い、L1_MU15が発行されたEvent



offline pT>20 GeVを伴い、L1_MU20が発行されたEvent



cut条件として$d\eta$ threshold = 0.15, $d\Phi$ threshold = 0.05 を設定

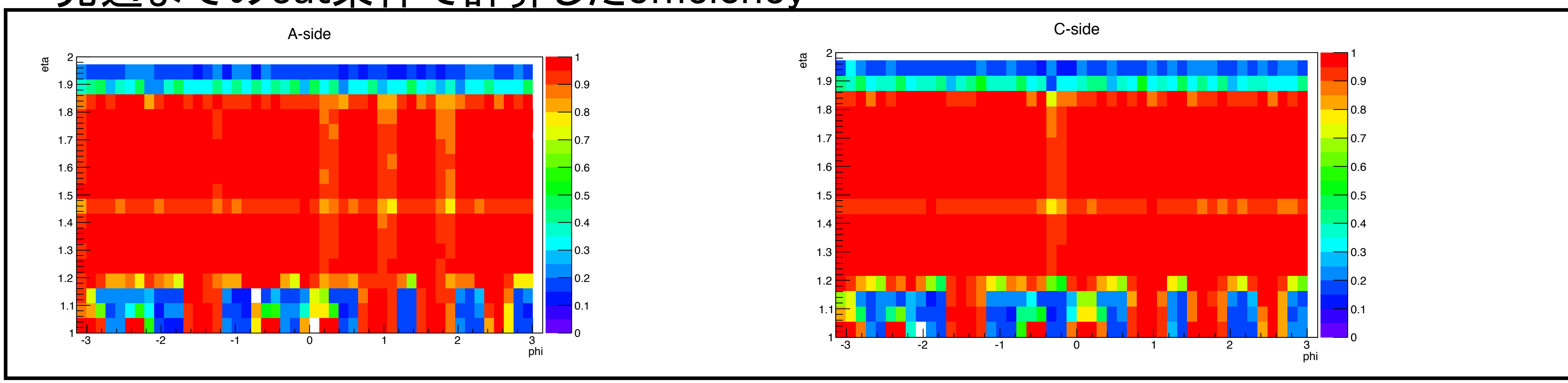
各SSCでのefficiency

EI/FIに覆われていない領域ではEI/FI cut によってtrigger efficiencyが下がる

→ efficiencyが下がる領域ではEI/FI coincidenceを要求しない

- offline pT>20 GeV のstaco (dR<0.1) を伴ったeventに対するefficiencyを計算
- coincidenceを要求する領域はSSC単位で決定する
  - * 実際のSLではcoincidenceを要求する領域はRoI単位で決定する
  - * が、今回は時間がないのでSSC単位で妥協する

先週までのcut条件で計算したefficiency

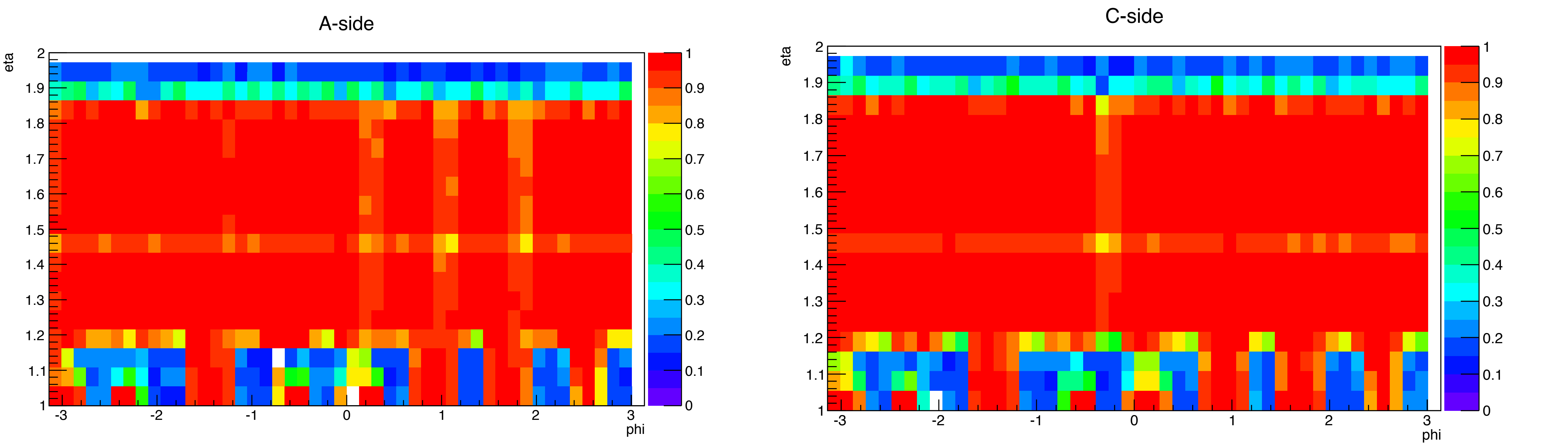


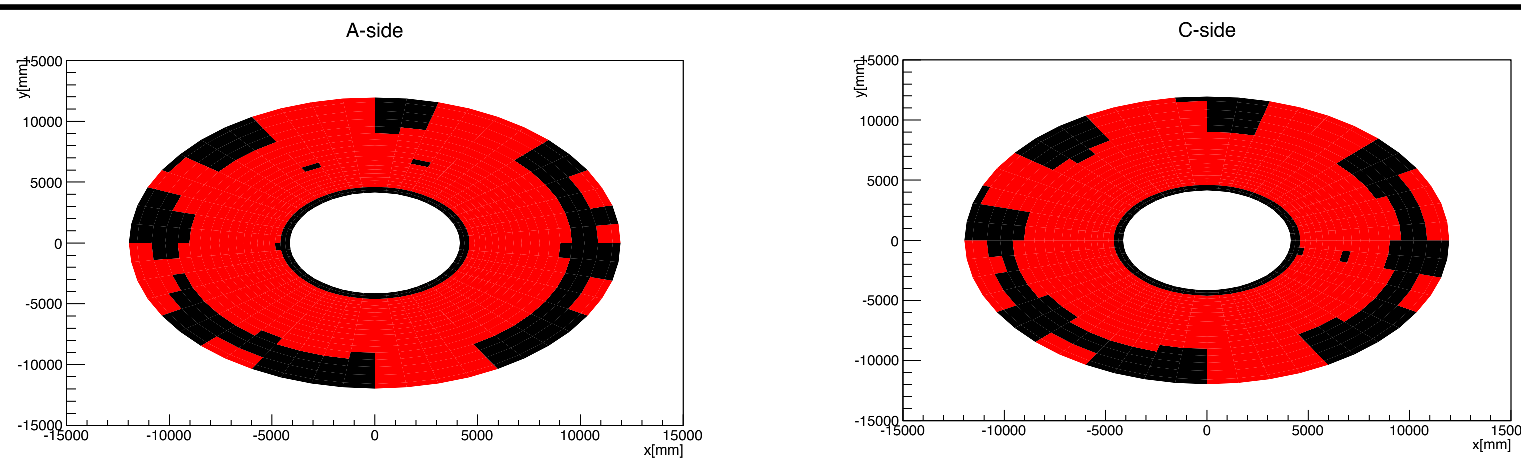
現在、50 ns runのデータを用いて grid上でefficiencyを計算中
これが終わり次第、25 ns runに対して実際にcutをかける

SSC efficiency

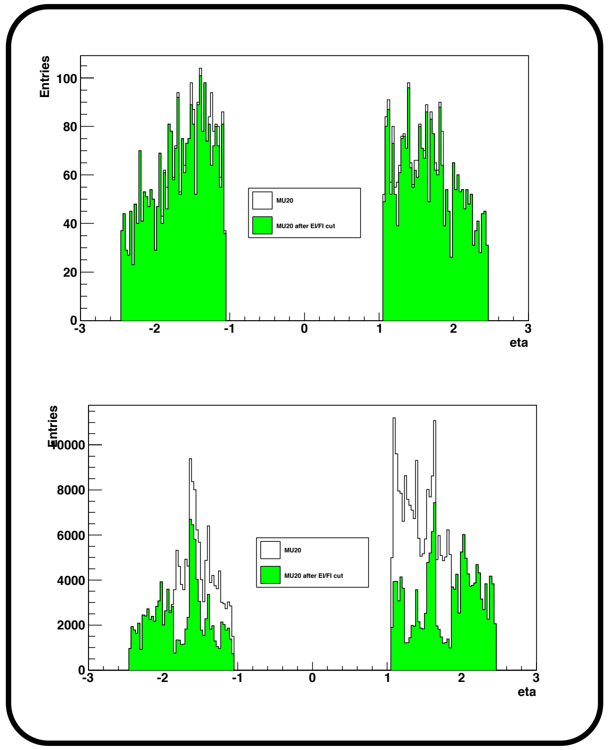
- EI/FI cut : SSC毎にBW-EI/FI coincidenceをcutに用いるかどうかを設定
  - pT>20 GeVに対するefficiencyが閾値以上のSSCでのみcutに用いる
  - 先週まで : 閾値は0.8 で固定

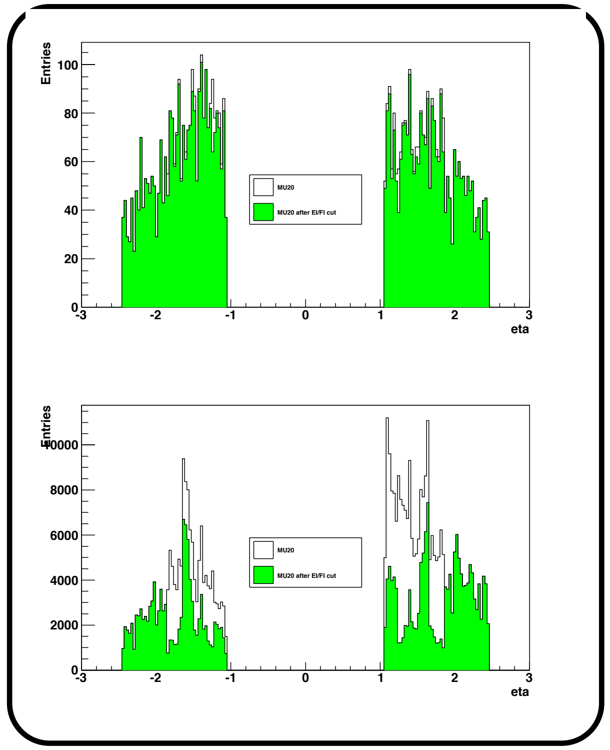
各SSC でのefficiency

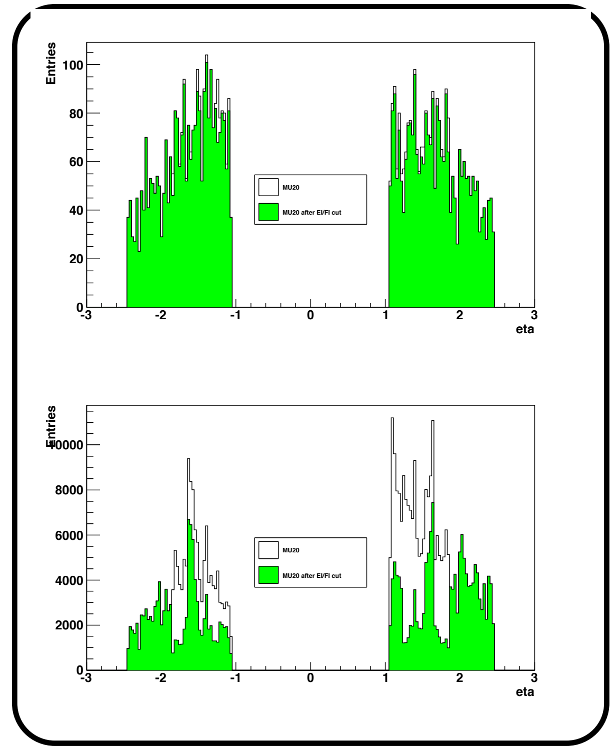




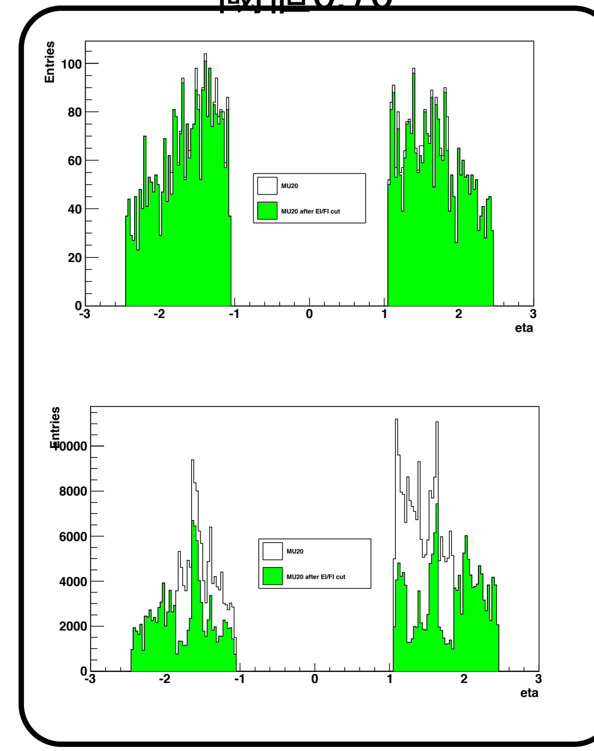
SSC efficiency



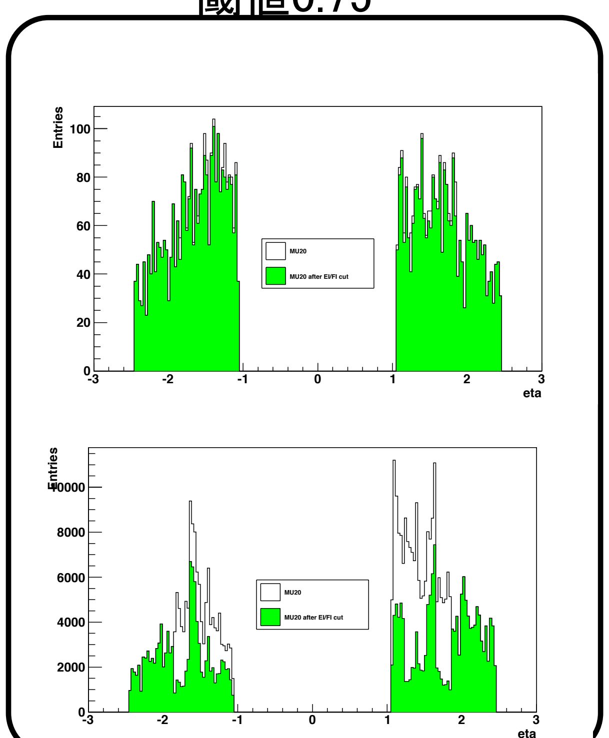




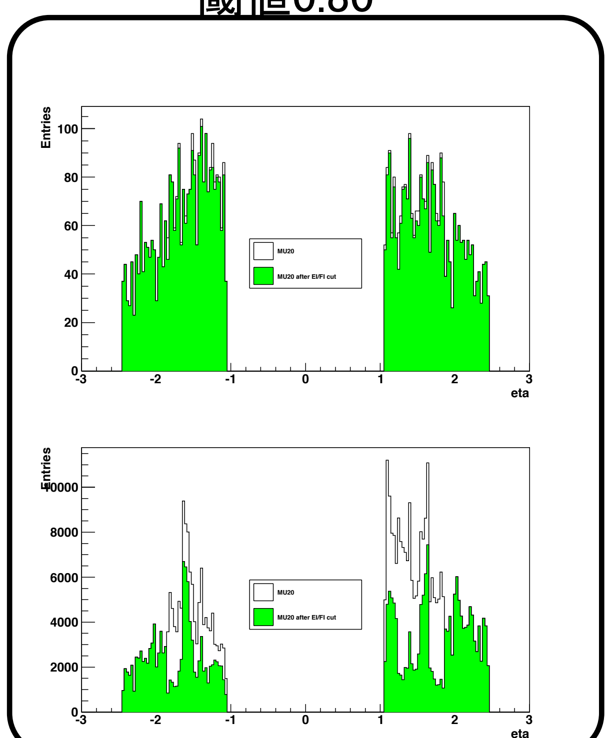
閾値0.70



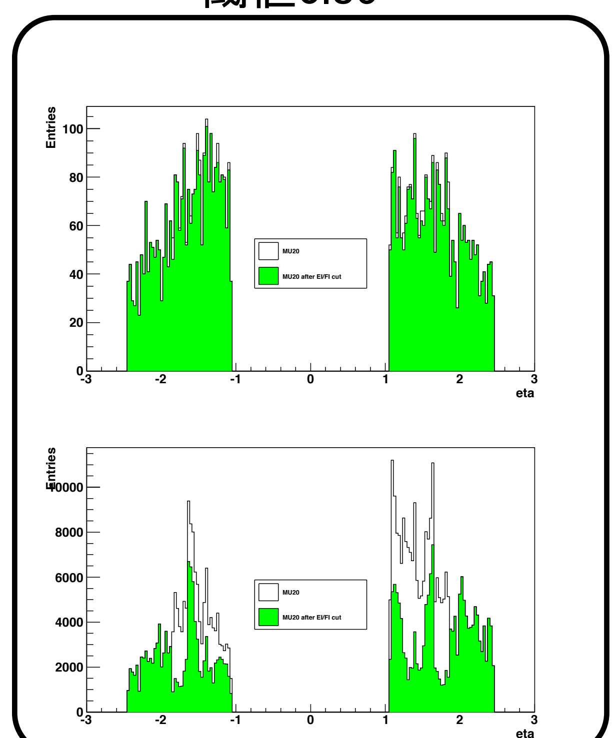
閾値0.75



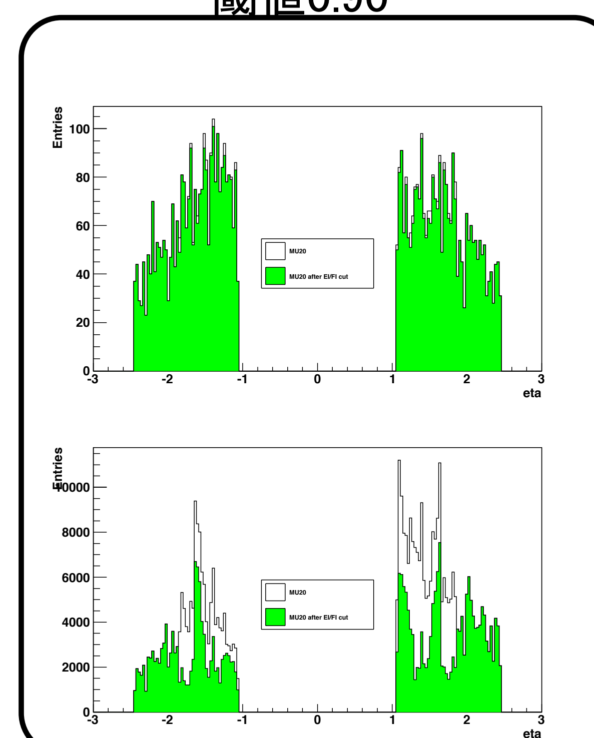
閾値0.80



閾値0.85

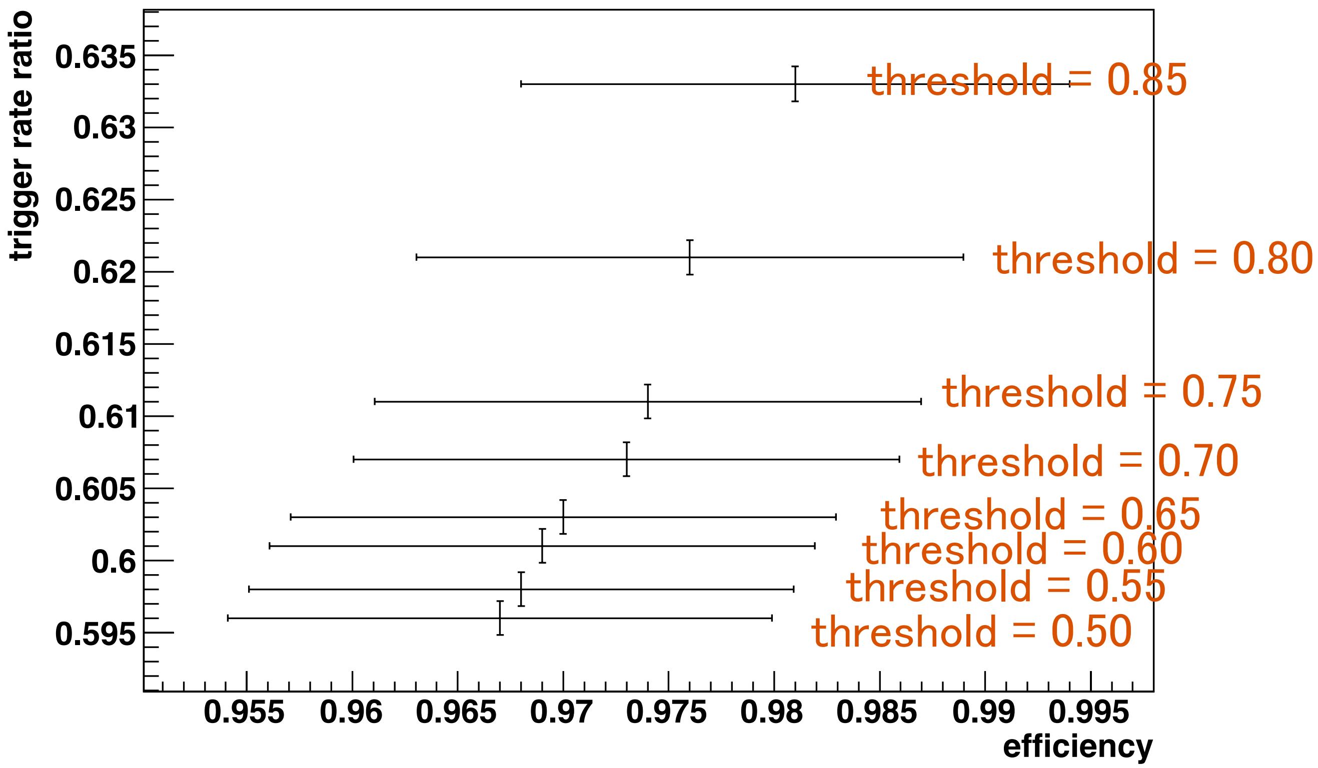


閾値0.90



閾値の決定

efficiency v.s. trigger rate の2次元plot



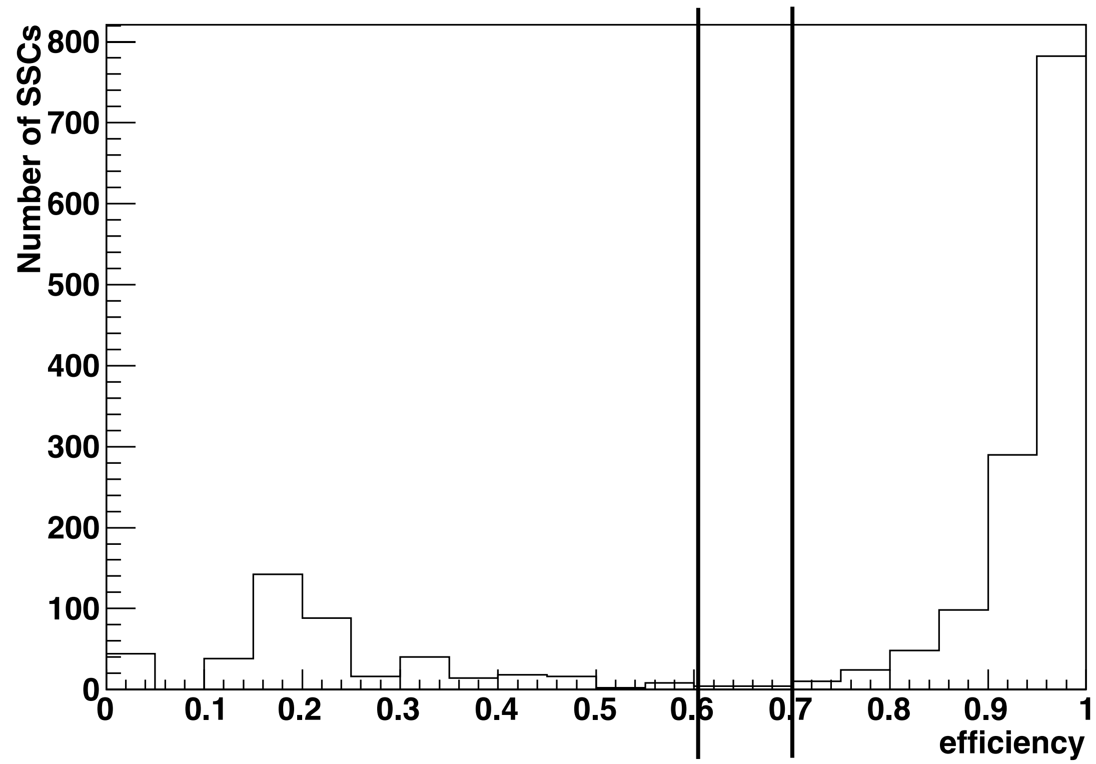
efficiency =

$$\frac{\text{offline pT>20 GeV を伴うMU20数(cut後)}}{\text{offline pT>20 GeV を伴うMU20数(cut前)}}$$

trigger rate ratio =

$$\frac{\text{MU20数(cut後)}}{\text{MU20数(cut前)}}$$

SSCのefficiency分布

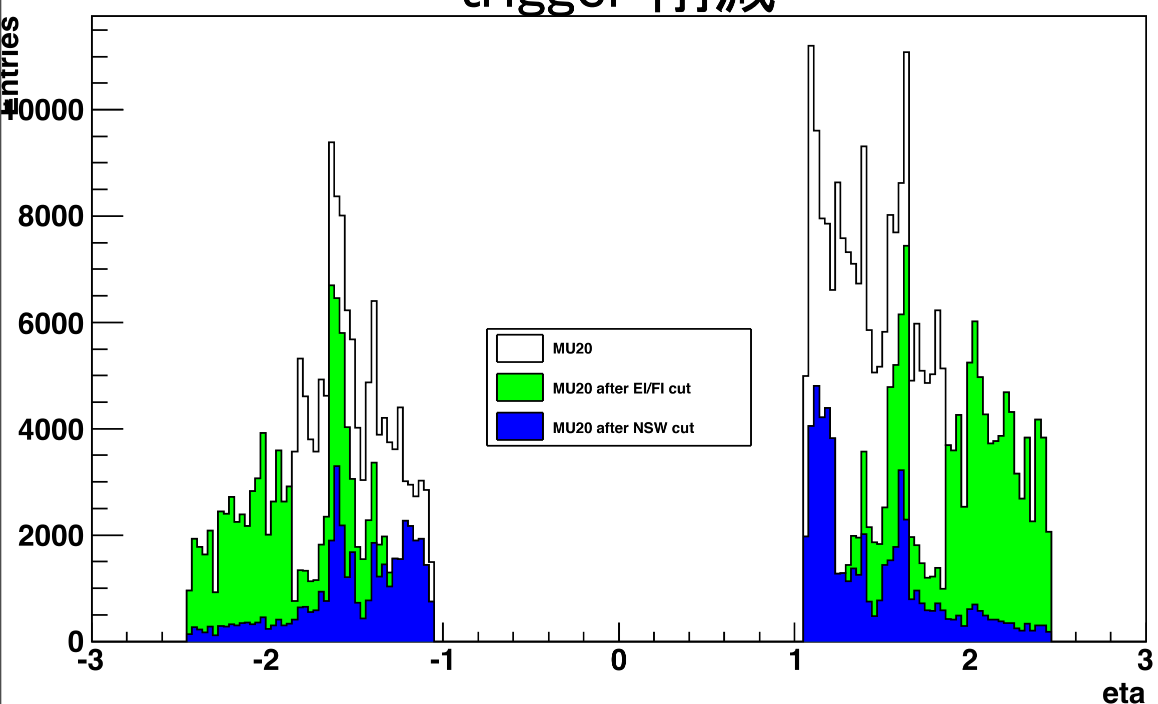


efficiency閾値としては0.6 〜 0.7 あたりが妥当

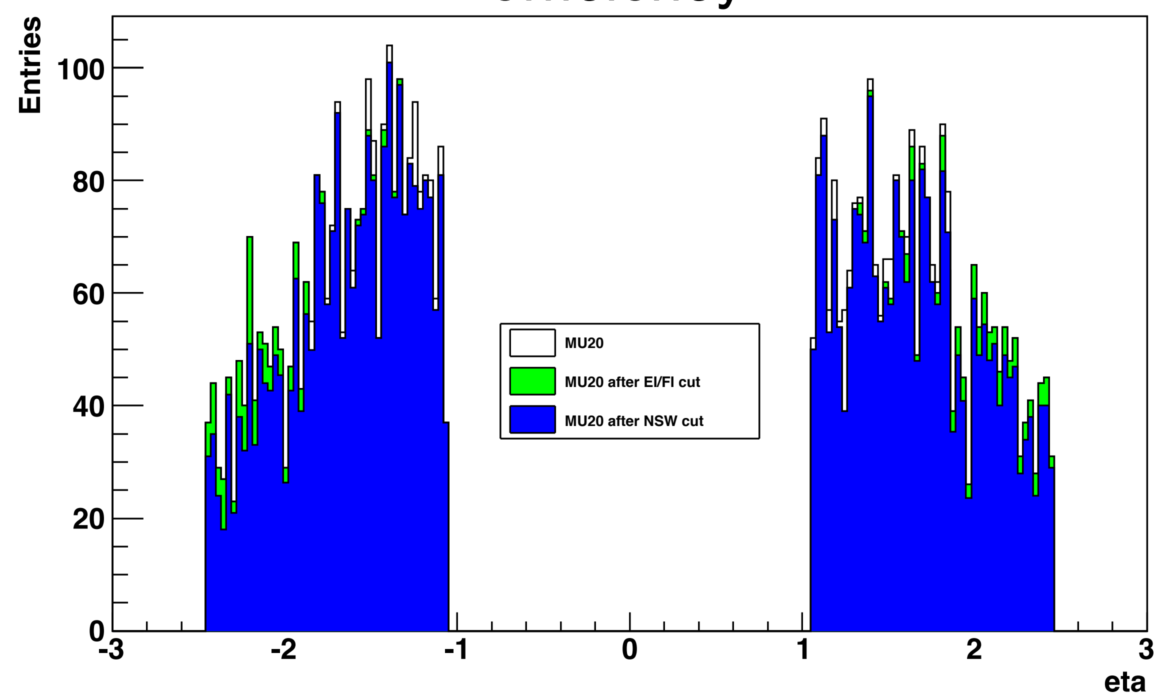
今回はefficiency閾値として0.7 を採用する

efficiency閾値 0.7 を採用して、

trigger 削減



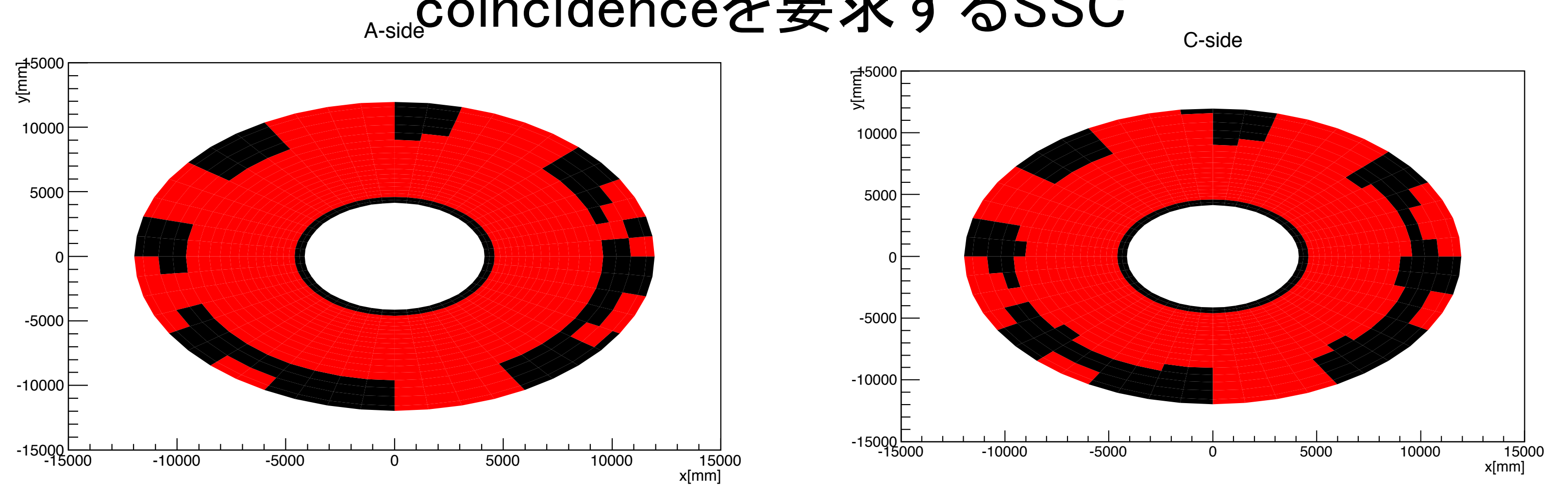
efficiency



EI/FI cut : 39.3 % 削減
EI/FI + NSW cut : 77.5 % 削減

EI/FI cut : 2.6 % loss
EI/FI + NSW cut : 6.9 % loss

coincidenceを要求するSSC



Coincidence条件

- EI/FI cut : SLに入力されるEI/FI chamberのうちどれかでwire-strip coincidenceがとれる
  (* ただし、このcutによりefficiencyが従来の80 %以下になる領域では、coincidenceを要求しない)

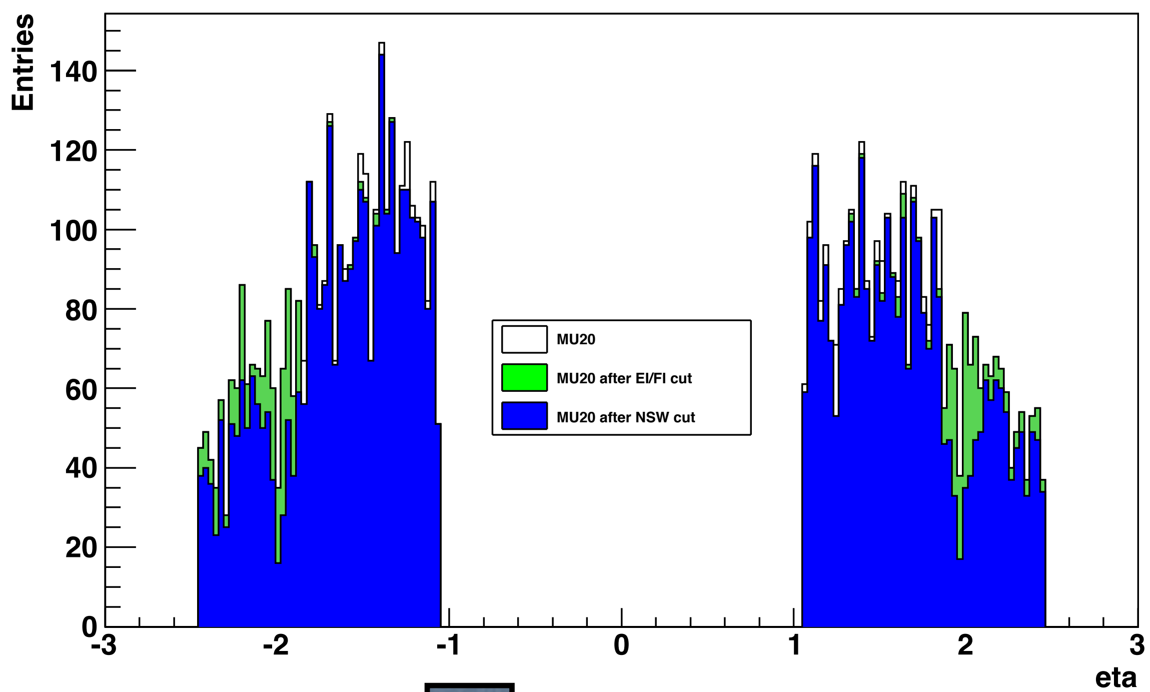
- NSW cut : d θ , d η , dΦを独立に用いてcut
  具体的なcut条件は、鈴木友さんのstudyと同じものを用いた

NSW cut条件

$\lvert\eta\rvert$	dθ	dη	dΦ
1.3 - 1.5	0.015	0.05	0.06
1.5 - 1.7	0.015	0.05	0.06
1.7 - 1.9	0.010	0.05	0.06
1.9 - 2.1	0.025	0.05	0.06
2.1 - 2.3	0.07	0.07	0.06
2.3 -	0.07	0.07	0.06

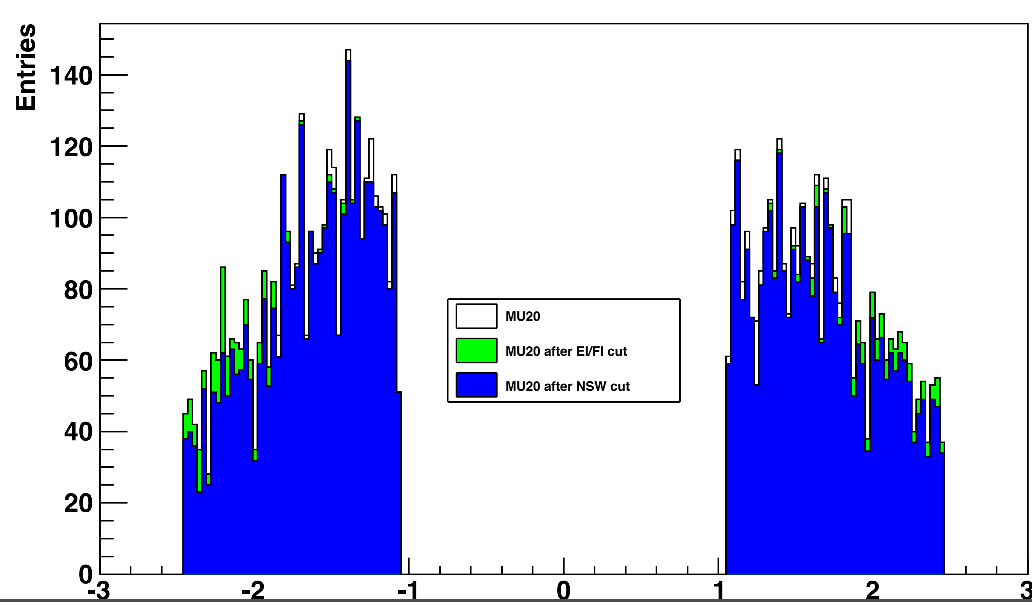
MDTのない領域への対応

combined muon を伴ったL1_MU20
(offline pT>20 GeV)



現在のstudyでは、|η|=2 付近でNSW cutのefficiencyが悪い。
現在はNSWの代用としてMDT, CSCの情報を用いている。
|η|=2 付近はMDTとCSCの境界のため、trackが得られずefficiencyが低くなっている。

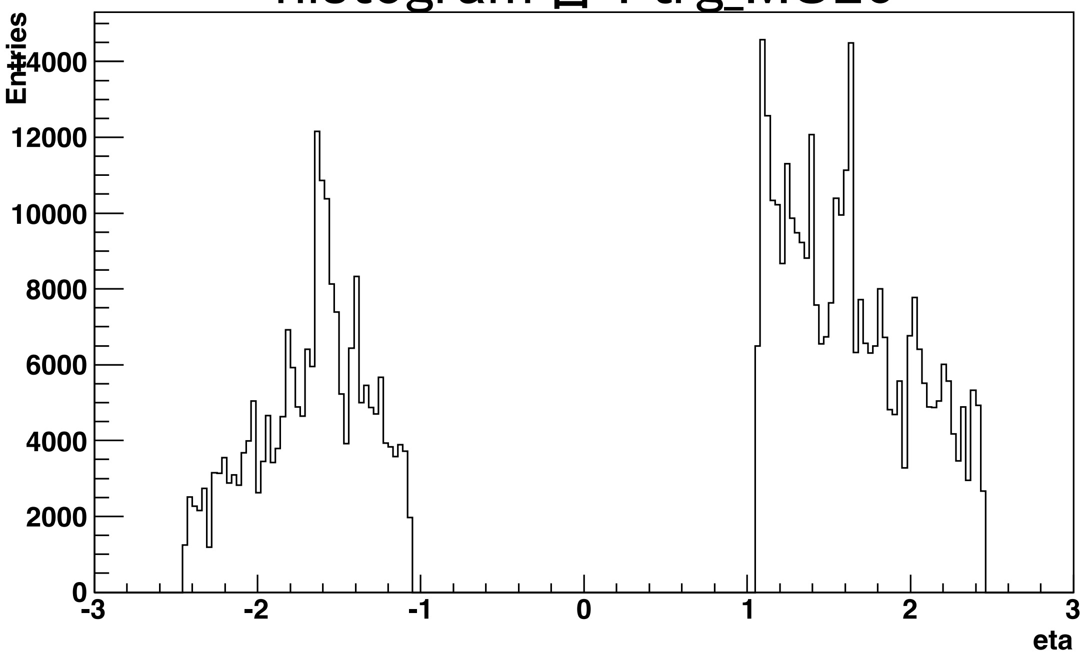
Correction



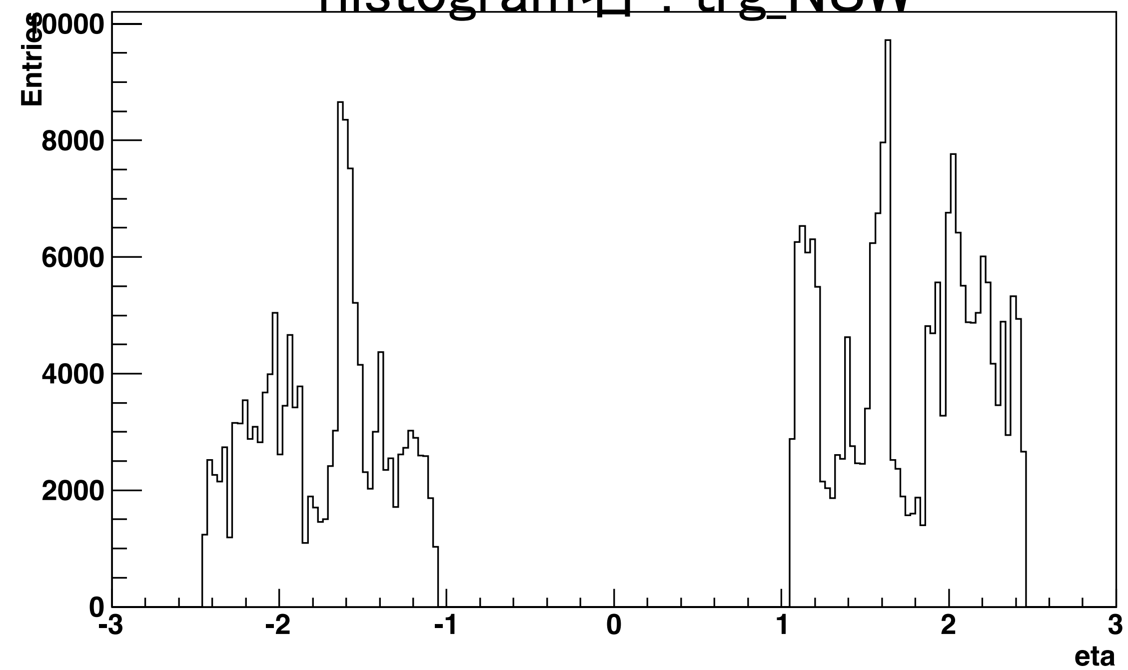
1.8<|η|<2.1 の領域のレート削減、efficiencyが周りの領域(1.7<|η|<1.8, 2.1<|η|<2.4)と等しくなることを仮定し、計算し直した

MU20 削減

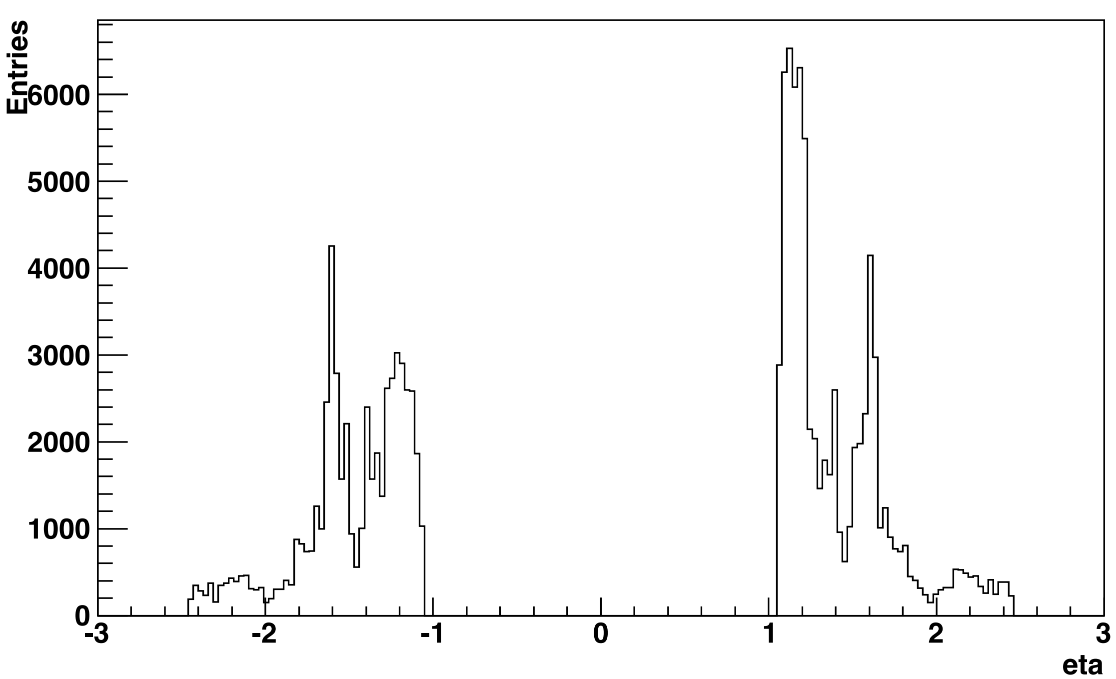
現在のL1_MU20 η 分布
histogram名 : trg_MU20



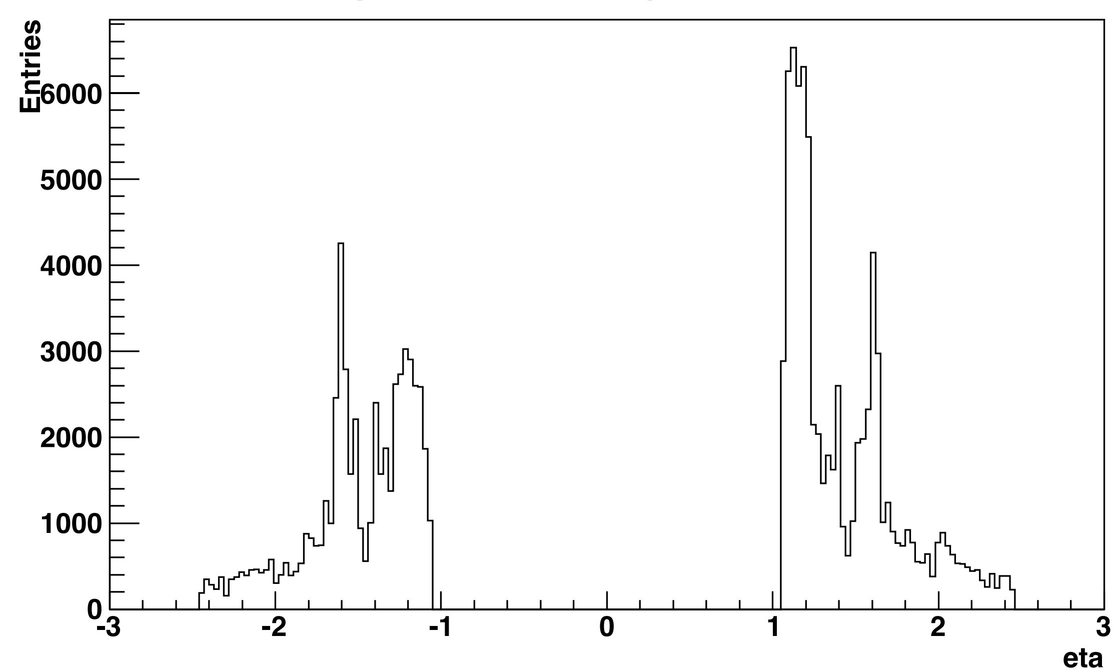
L1_MU20 η 分布 EI/FI cut後
histogram名 : trg_NSW



L1_MU20 η 分布 EI/FI + NSW cut後
histgram名 : trg_NSW

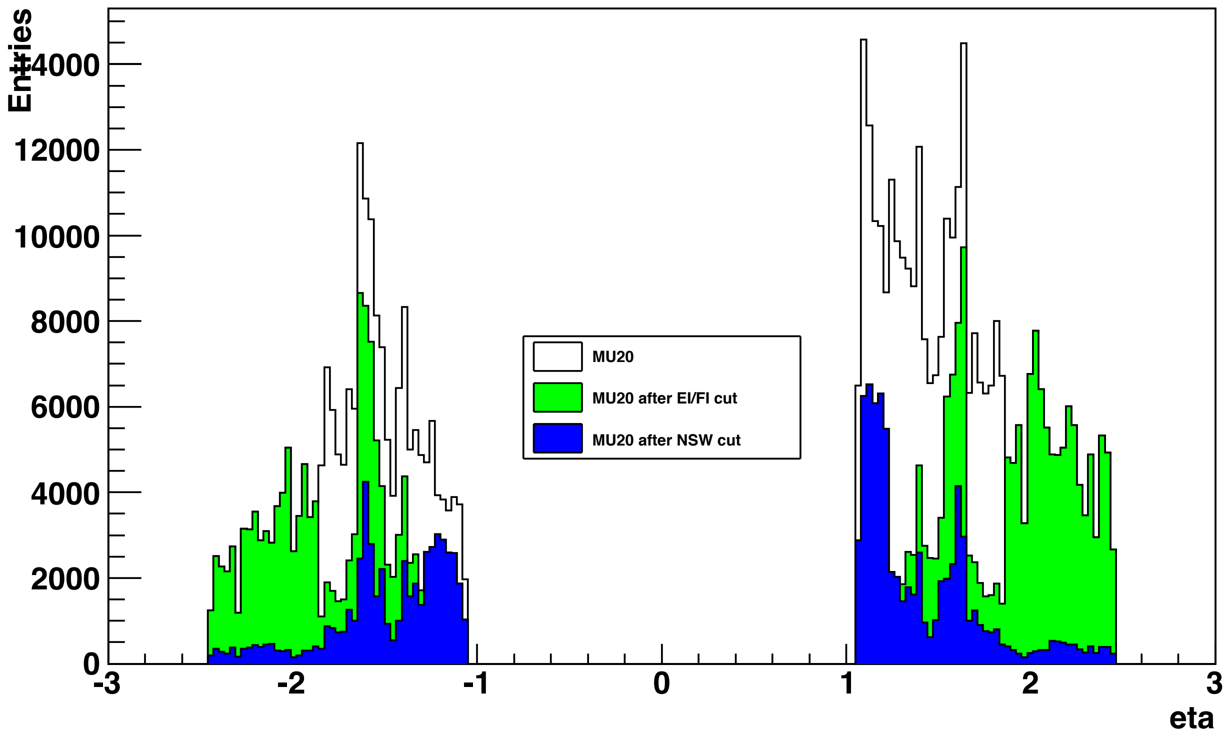


L1_MU20 η 分布 correction後
histgram名 : trg_Correction



MU20 削減

Correctionなし



trigger数

MU20 : 566024

EI/FI cut

38 % 削減

349965

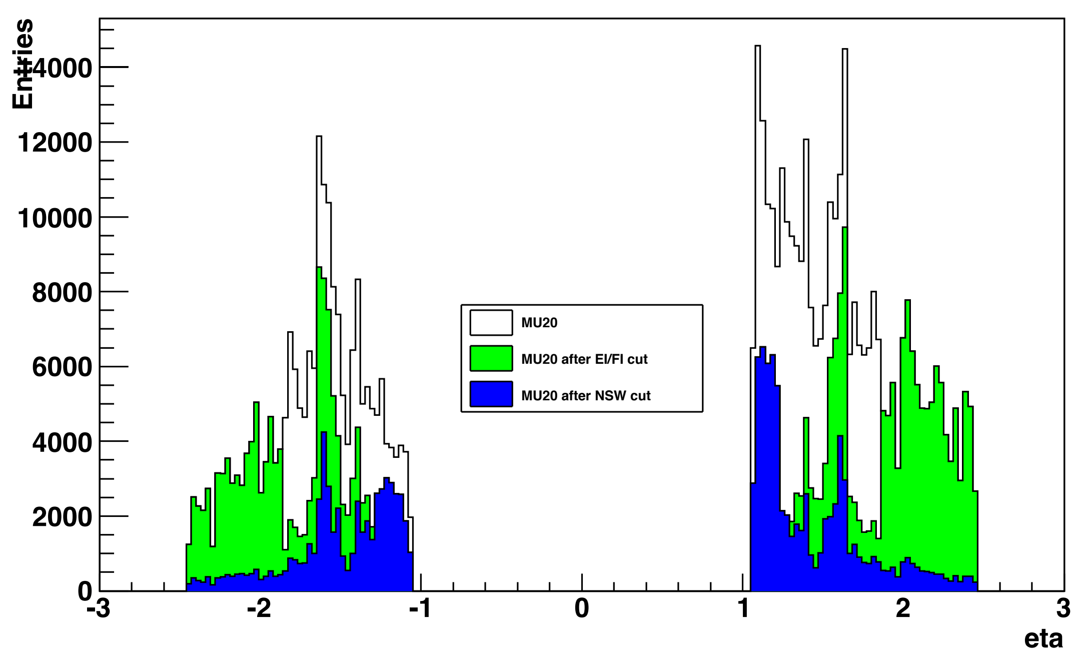
NSW cut

63 % 削減

128513

77 % 削減

Correctionあり



trigger数

MU20 : 566024

EI/FI cut

38 % 削減

349965

NSW cut

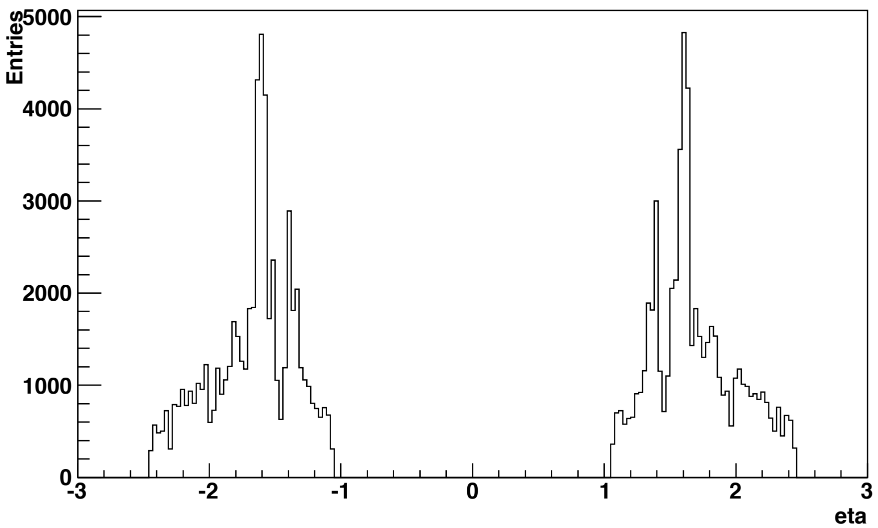
62 % 削減

133198

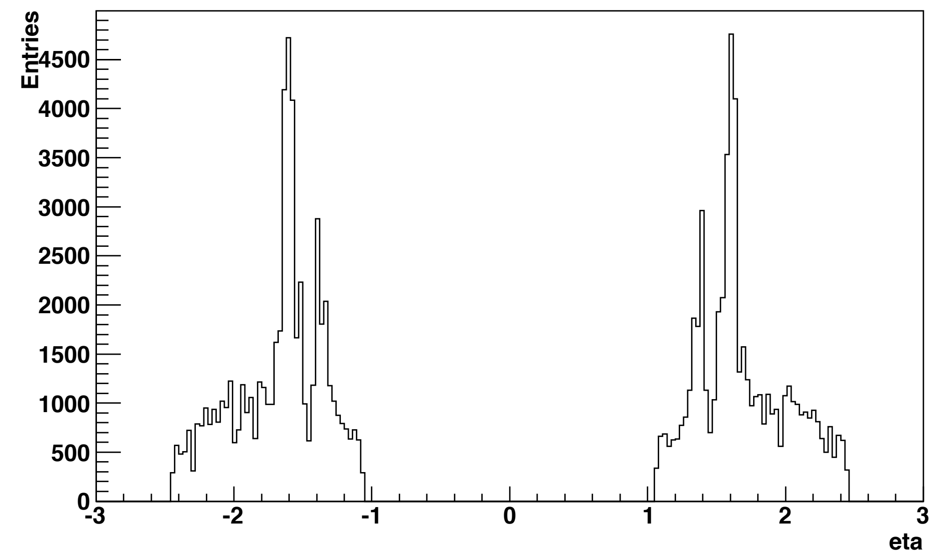
77 % 削減

combined muonを伴ったMU20

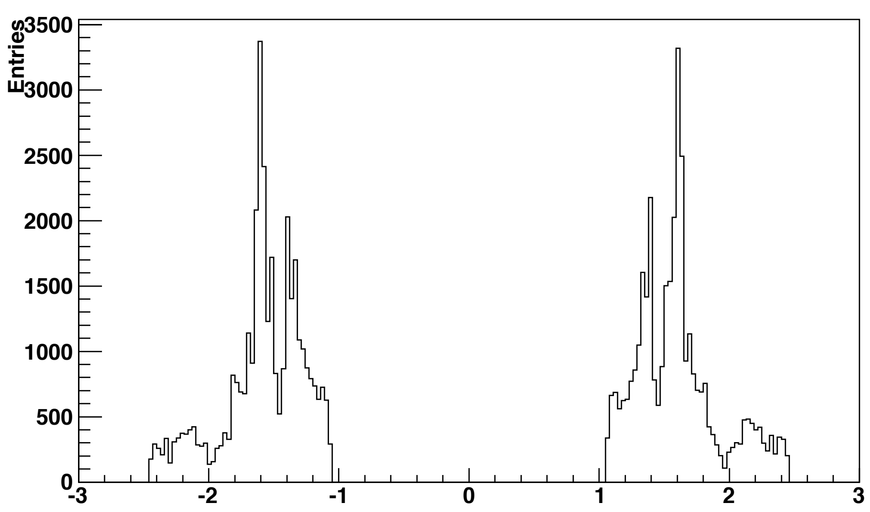
現在のL1_MU20 η 分布
histogram名 : Muon_MU20



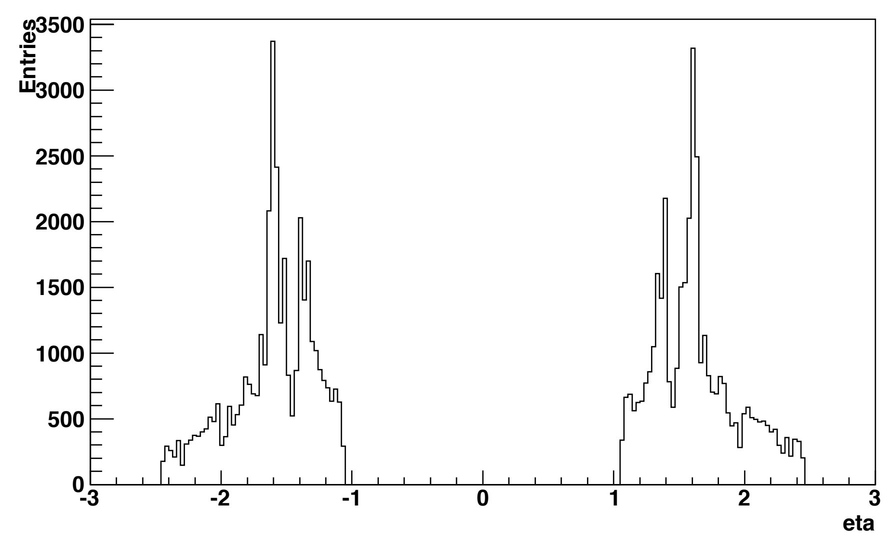
L1_MU20 η 分布 EI/FI cut後
histogram名 : Muon_EIFI



L1_MU20 η 分布 EI/FI + NSW cut後
histogram名 : Muon_NSW

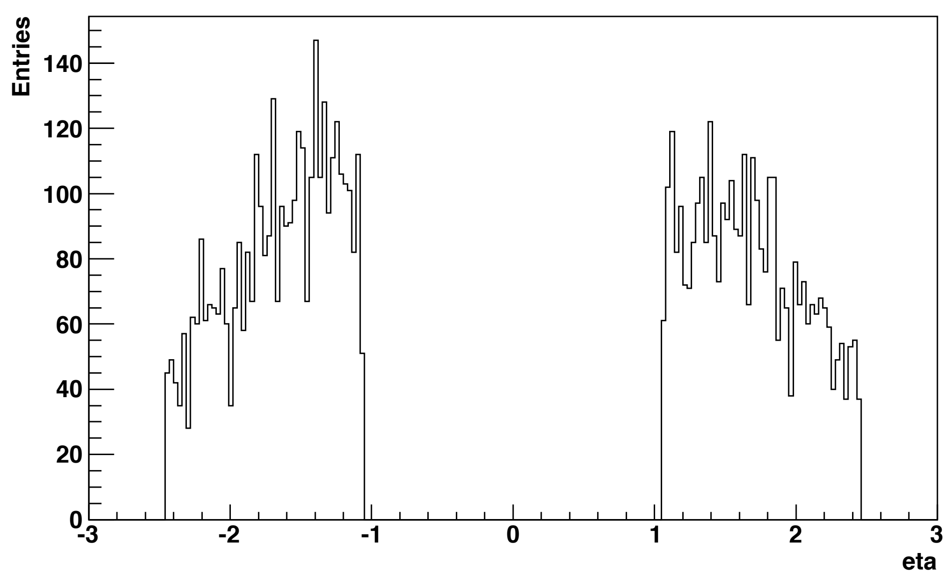


L1_MU20 η 分布 correction後
histogram名 : Muon_Correction

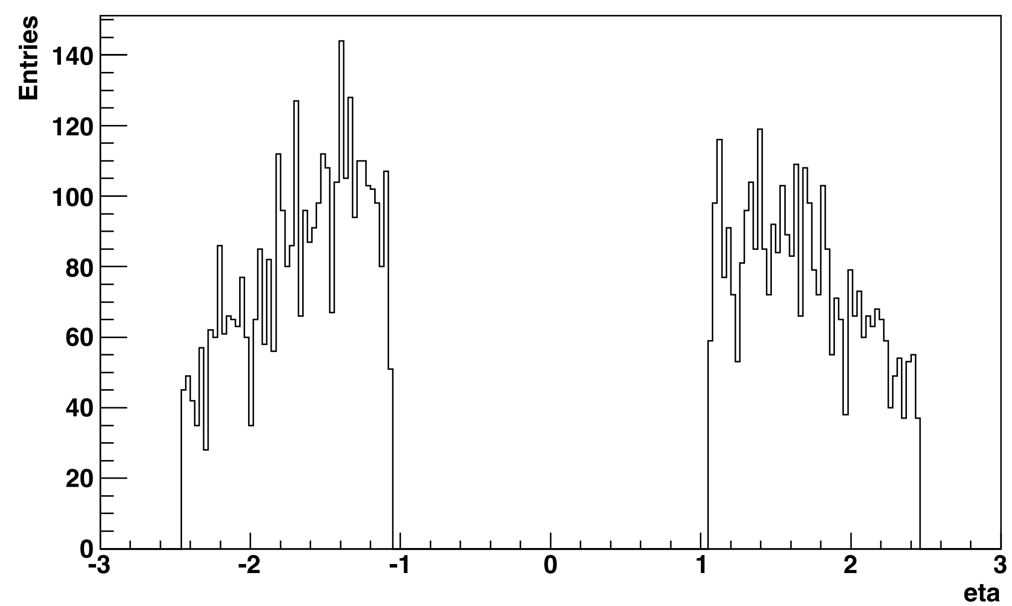


combined muonを伴ったMU20 (pT>20 GeV)

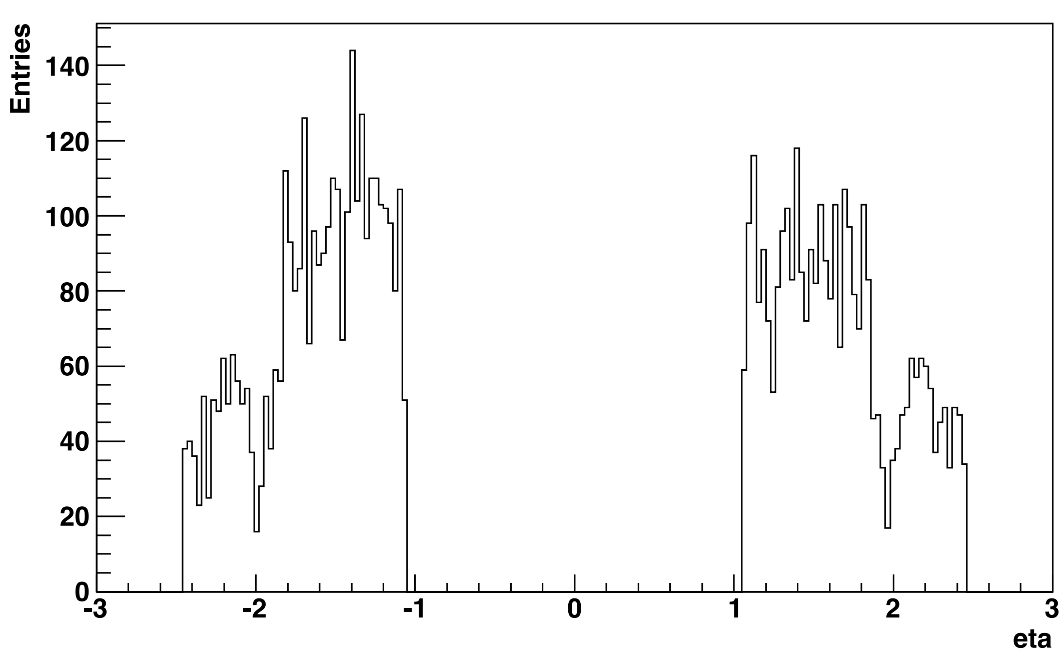
現在のL1_MU20 η 分布
histogram名：Hpt_MU20



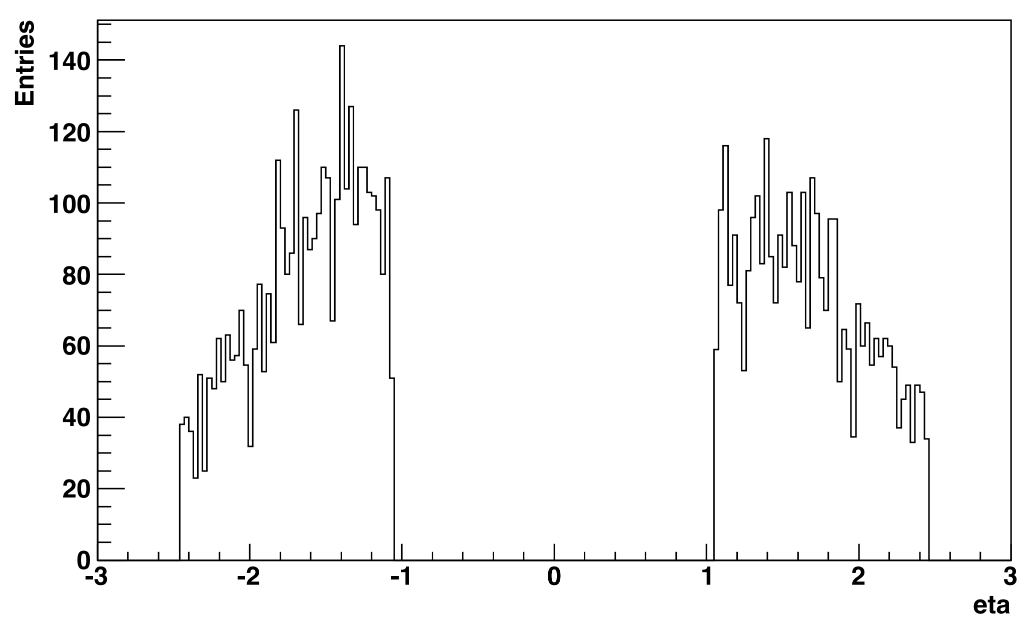
L1_MU20 η 分布 EI/FI cut後
histogram名：Hpt_EIFI



L1_MU20 η 分布 EI/FI + NSW cut後
histogram名：Hpt_NSW

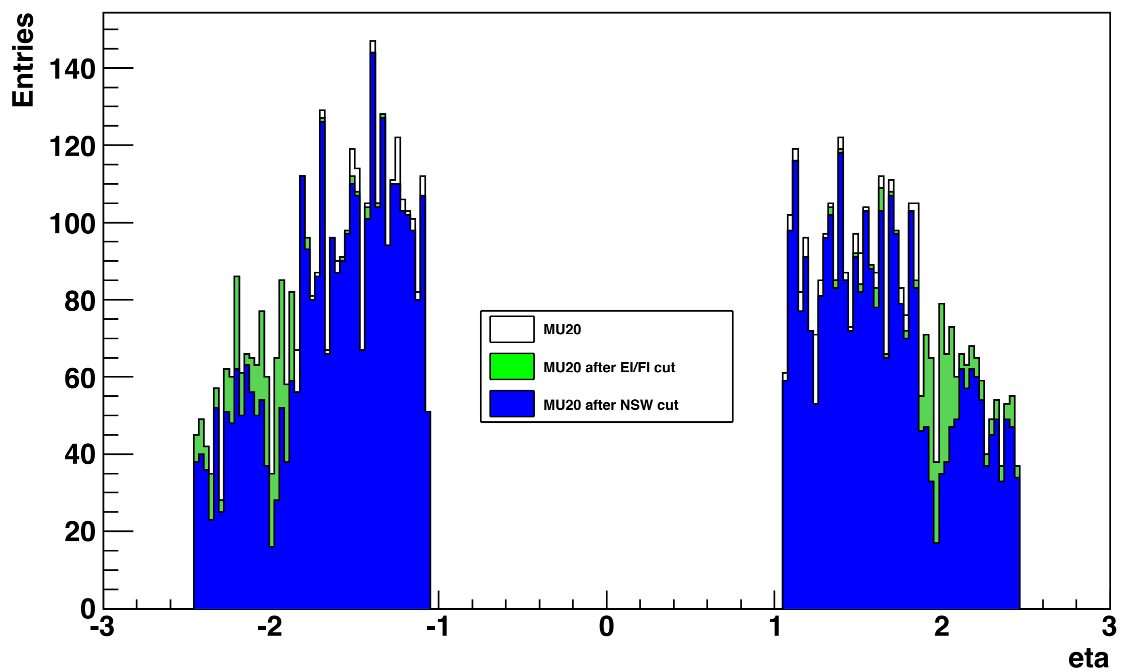


L1_MU20 η 分布 correction後
histogram名：Hpt_Correction



combined muonを伴ったMU20 (pT>20 GeV)

Correctionなし



trigger数
MU20 : 7497

EI/FI cut
2 % 低下

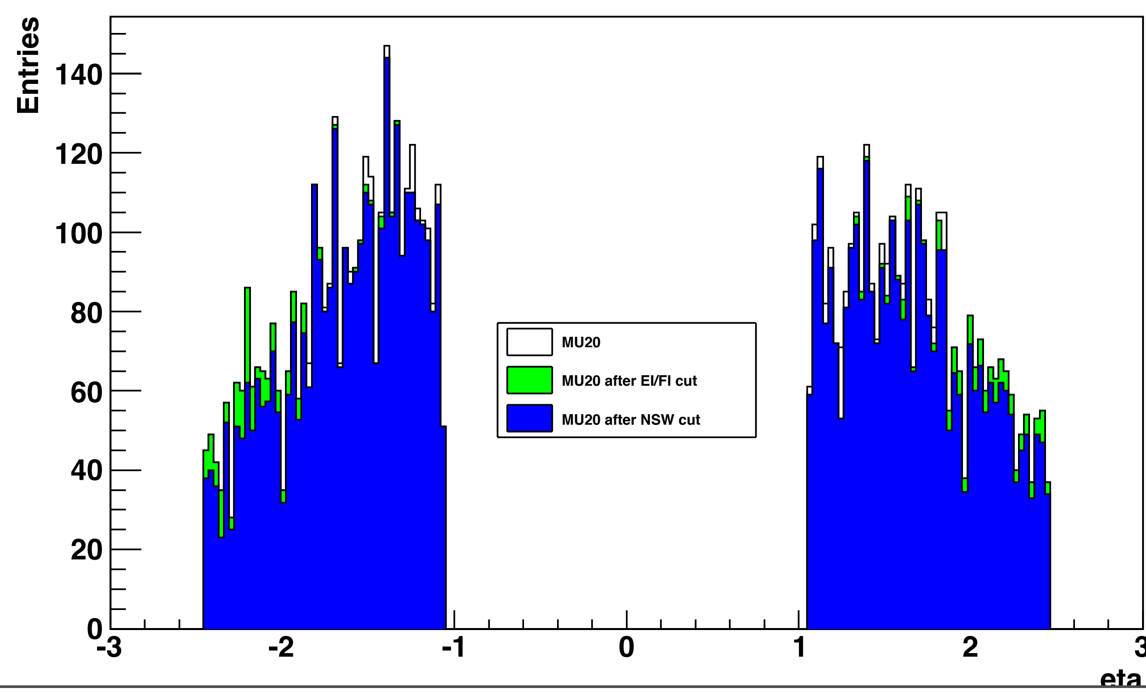
7335

NSW cut
8 % 低下

6735

11 % 低下

Correctionあり



trigger数
MU20 : 7497

EI/FI cut
2 % 低下

7335

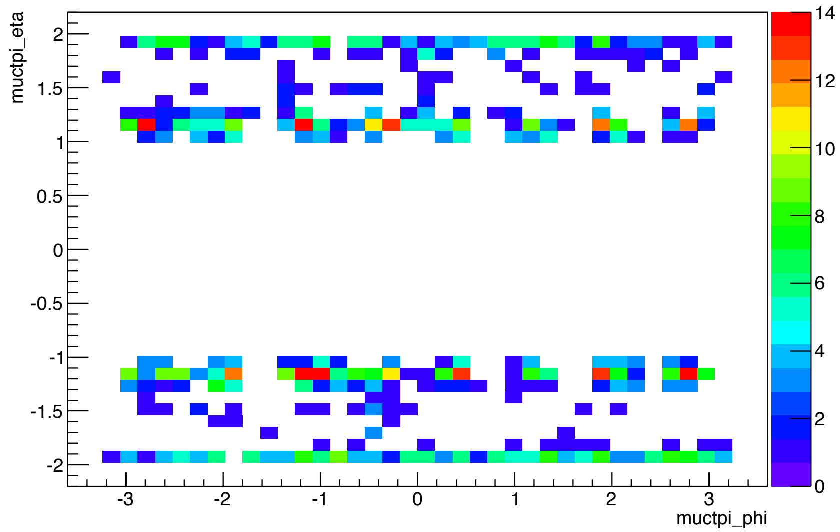
NSW cut
2 % 削減

7029

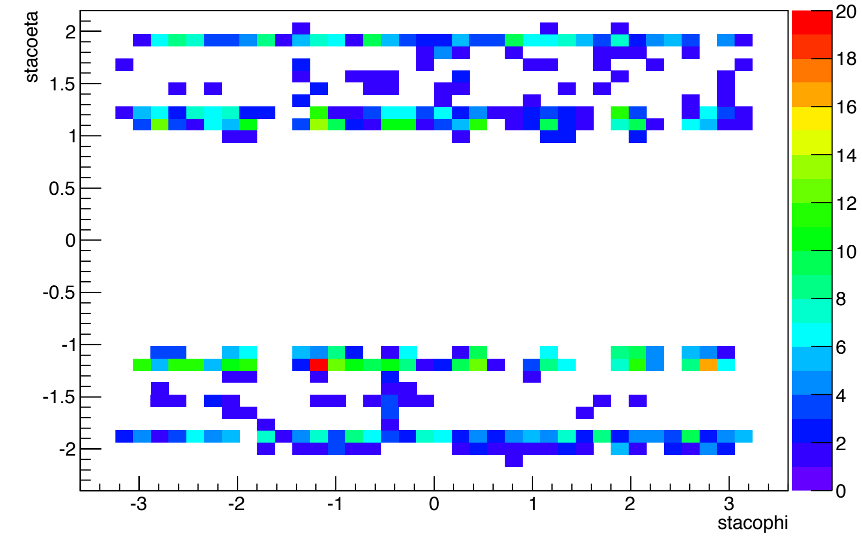
6 % 低下

inefficiency

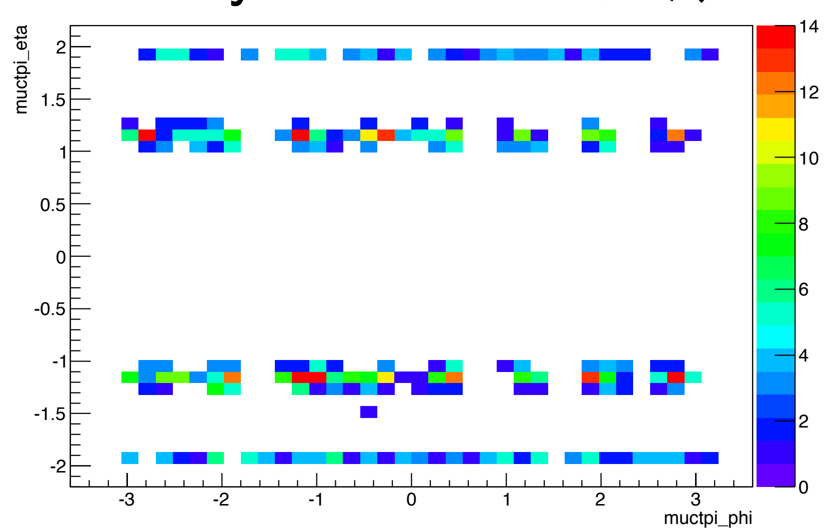
inefficiencyのRoI分布 (全TGC EndCap)



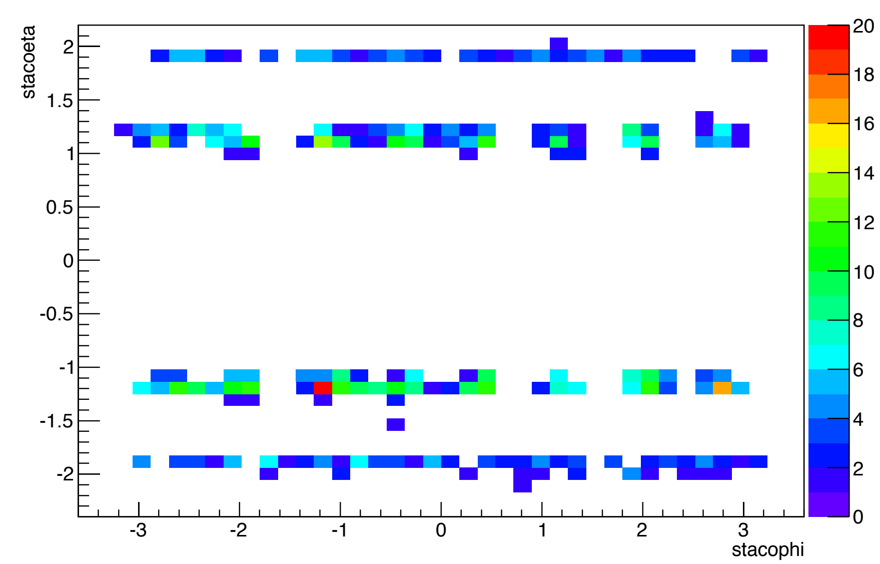
inefficiencyのstaco muon分布
(全TGC EndCap)



inefficiencyのRoI分布
(efficiency>0.8 のSSCのみ)



inefficiencyのstaco muon分布
(efficiency>0.8 のSSCのみ)



inefficiencyは$1<|\eta|<1.3$, $|\eta| = 2$ 付近に局在