

京都ATLAS meeting

2013.06.28

田代

Exotic search

- GUT
 - heavy gauge boson (W' , Z')
- Extra dimensions
 - KK particles
 - Black hole

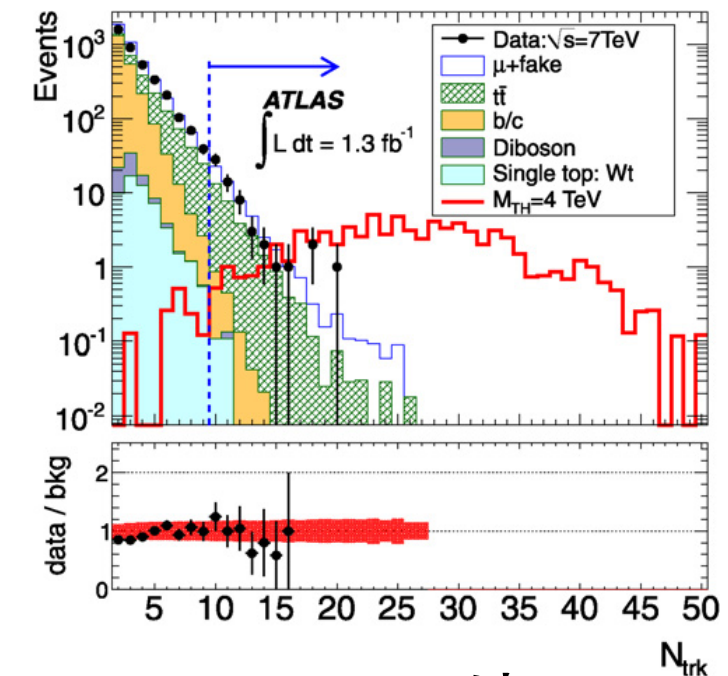
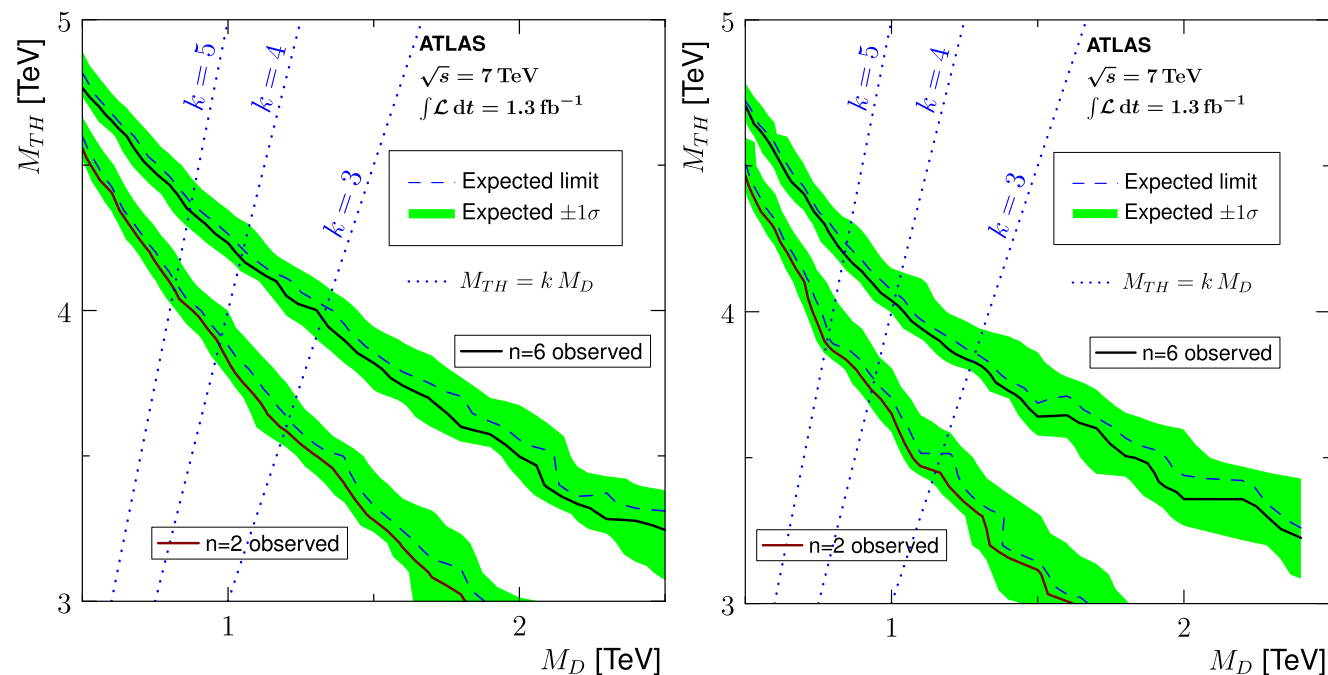
Black hole search

(ADD模型による)Extra dimensionが存在する場合、parton衝突でblack holeが生成される
→ Hawking輻射で多数のSM粒子に崩壊する

- paper(7 TeV, 1.3 fb⁻¹)
 - track数(N_{trk})を用いたcut + same sign dimuon要求

signal region

leading muon $p_T > 25$ GeV (isolated)
2nd leading muon $p_T > 15$ GeV
 $N_{\text{trk}} > 10$



signal regionでは
QCD BGが非常に少ない

W' search

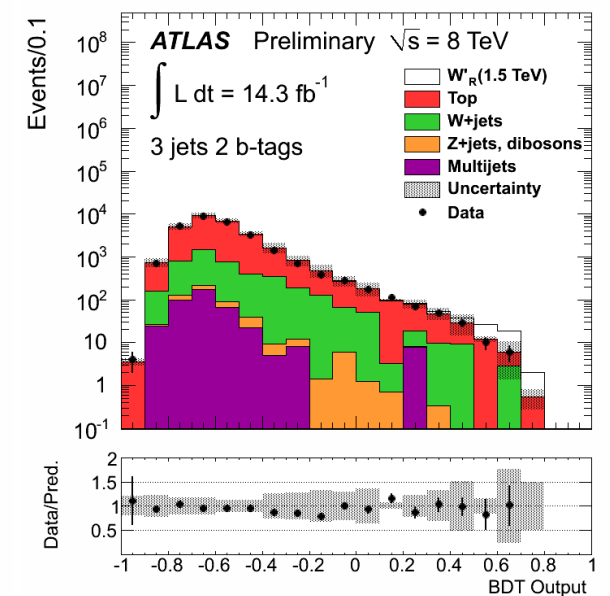
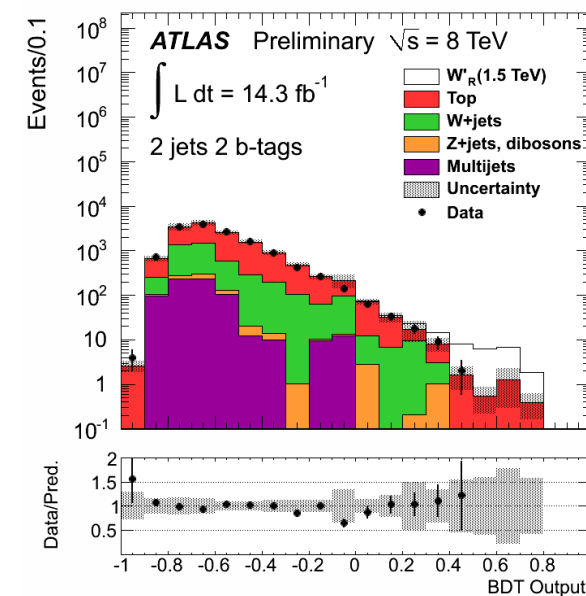
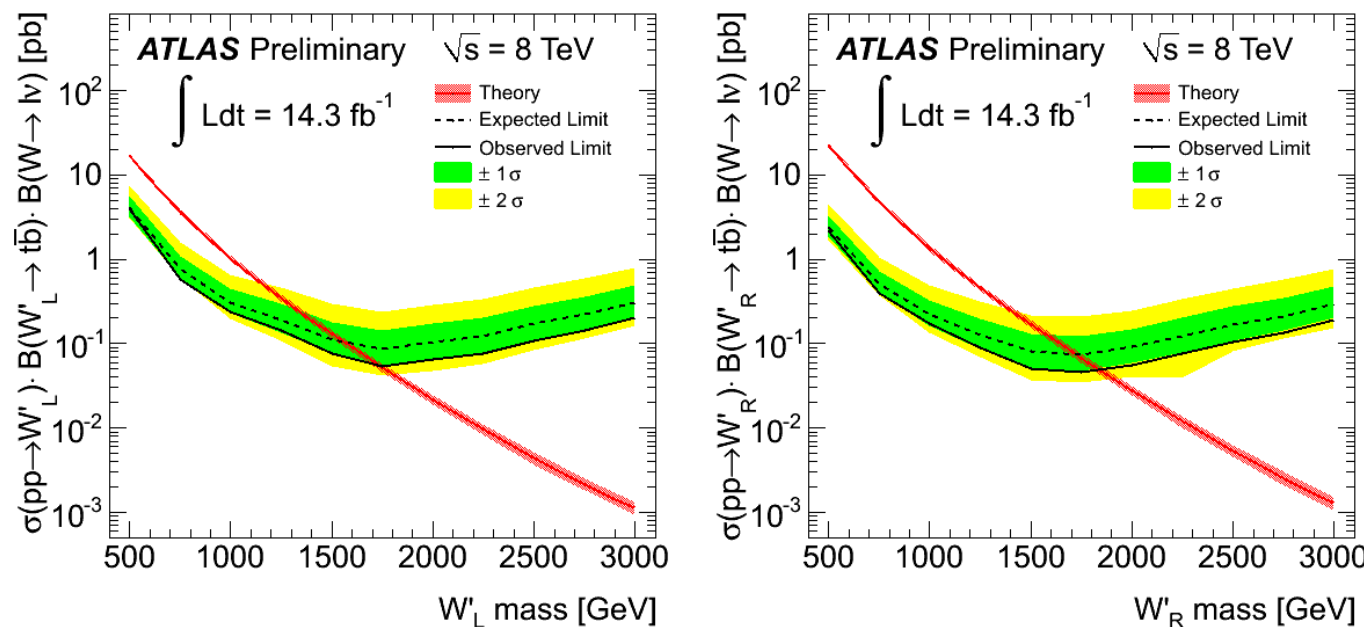
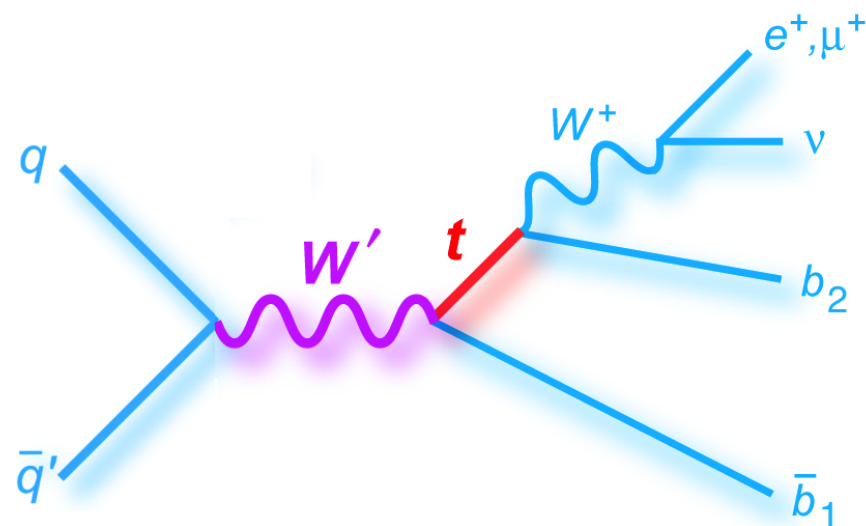
signal : $W' \rightarrow t\bar{b} \rightarrow l\nu b\bar{b}$

event selection

$e : p_T > 30 \text{ GeV}$
 $\mu : p_T > 30 \text{ GeV}$
 $\text{jet} : p_T > 25 \text{ GeV}$
 $E_{T^{\text{miss}}} > 35 \text{ GeV}$
 btag

signal region

jet 数 2 or 3 (うち2つはb由来)
 $m_{W'} > 270 \text{ GeV}$



$W' < 1.74 \text{ TeV}$ (left handed)
 $W' < 1.84 \text{ TeV}$ (right handed) をexclude

ttbar resonance

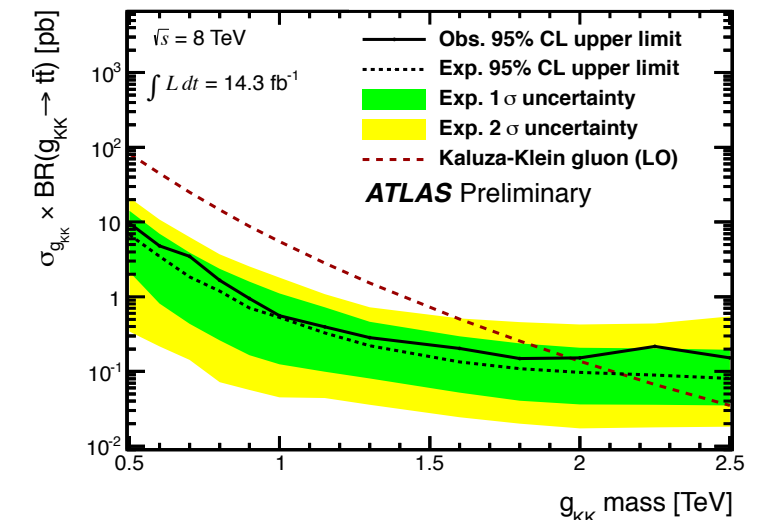
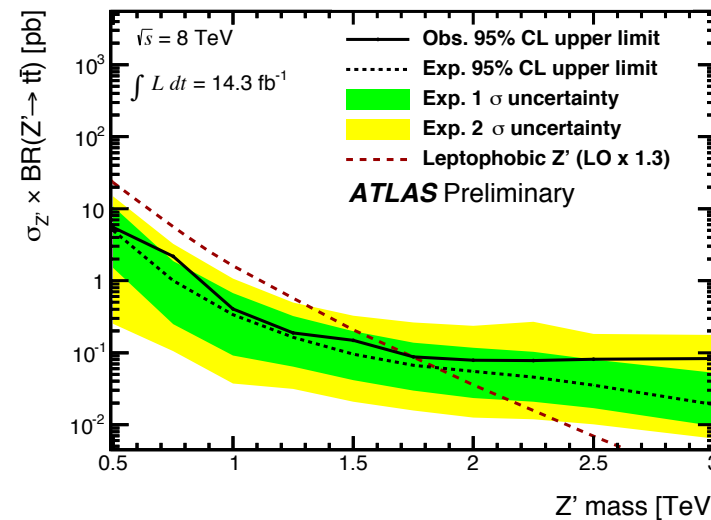
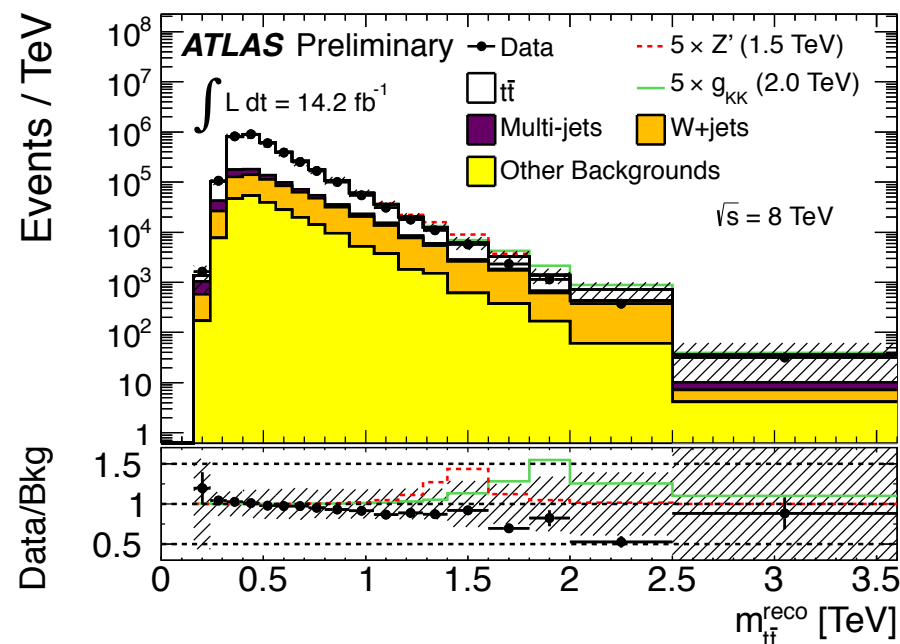
tt resonance : Z' や重いKK粒子の崩壊が見える
 lepton + jet による解析(8 TeV, 14 fb^{-1})
 - 2種類のcut (boosted, resolved を使用)

event selection

- $p_T > 0.4 \text{ GeV}$ のtrackが5つ以上
- $E_{\text{miss}}^T > 30 \text{ GeV}$ (e channel), 20 GeV (μ channel)
- $m^T > 30 \text{ GeV}$ (e channel), $m^T + E_{\text{miss}}^T > 60 \text{ GeV}$ (μ channel)

- lepton と leading jet 間が $\Delta R < 1.5$
- leading jetについて $m_{\text{jet}} > 100 \text{ GeV}$
- 少なくとも1つのjetがb-tagされている

- $p_T > 25 \text{ GeV}$, $JVF > 0.5$ のjetが4つ以上
- 少なくとも1つのjetがb-tagされている



$0.5 \text{ TeV} < m_{Z'} < 1.8 \text{ TeV}$, $0.5 < m_{g_{KK}} < 2.1 \text{ TeV}$ を
 exclude

MU20 rate

前回のslideでのNSW cut : 独自のcutを使用

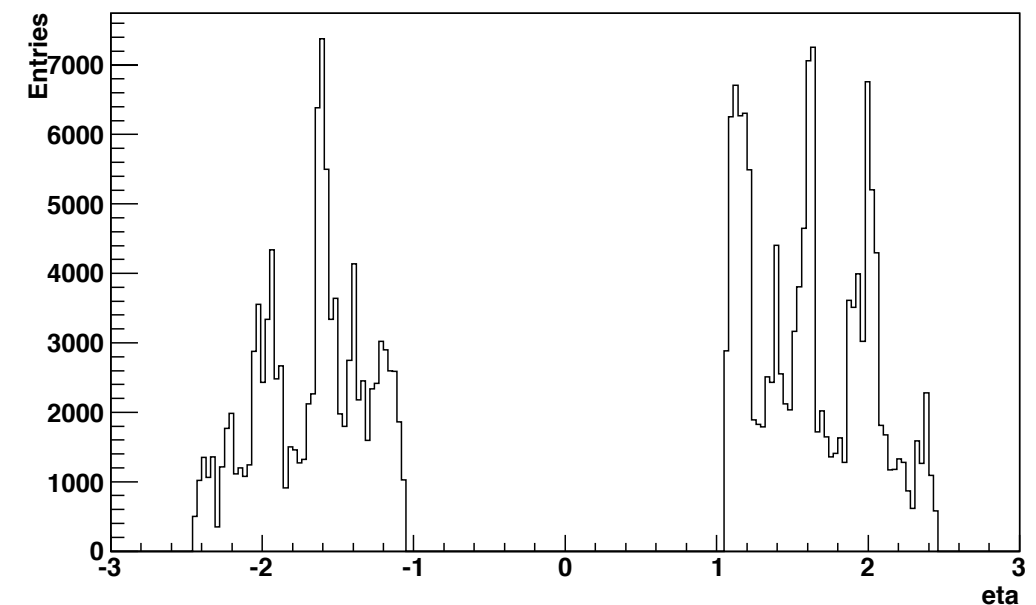
- $dR < 0.1$, $d\theta < 0.1$
- efficiencyが落ちる領域ではcutをかけない

今回 : 友さんが使っていたcutを使用

- dR ではなく、 $d\eta$, $d\Phi$ を独立に
- 各cut値は $|\eta|$ に依存

友さん cut値

$ \eta $	$d\theta$	$d\eta$	$d\Phi$
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

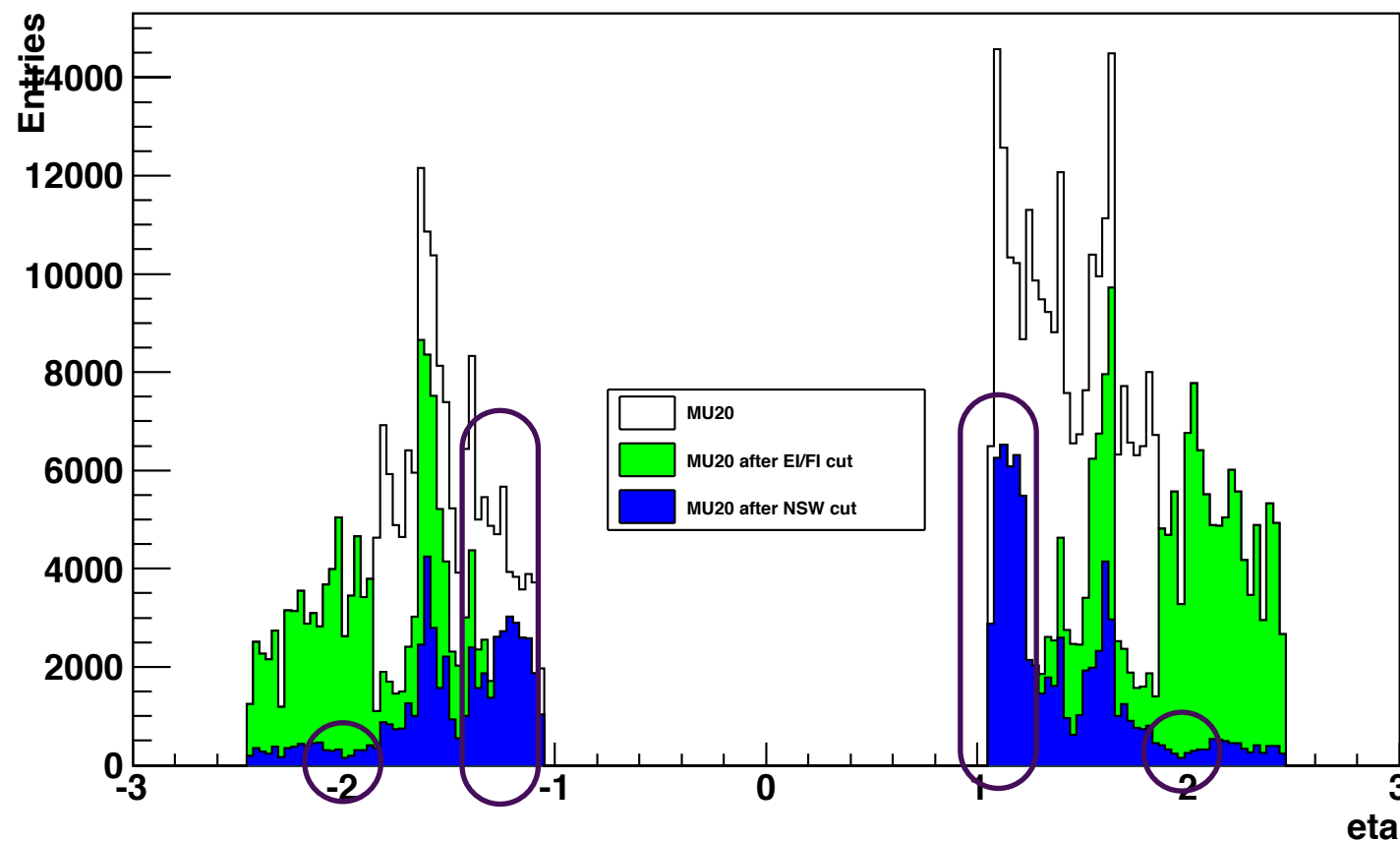


前回のMU20分布 : $|\eta|=2$ 付近でrateが落ちた
これは $|\eta|=2$ 付近にMDTがなく、efficiencyが落ちた
→ cutがかからない、ことが原因

rate削減

cut 条件

- ・ EI/FI 4chamberのどれかでwire-strip coincidenceがとれる
* (EI/FI coincidenceによるefficiency > 80% のSSCのみ)
- ・ NSW上でtrack segmentが見つかる
($d\theta$, $d\eta$, $d\Phi$ をcutに使用)



trigger数

MU20 : 566024

EI/FI cut
38 % 削減

349965

NSW cut
63 % 削減

128513

77 % 削減

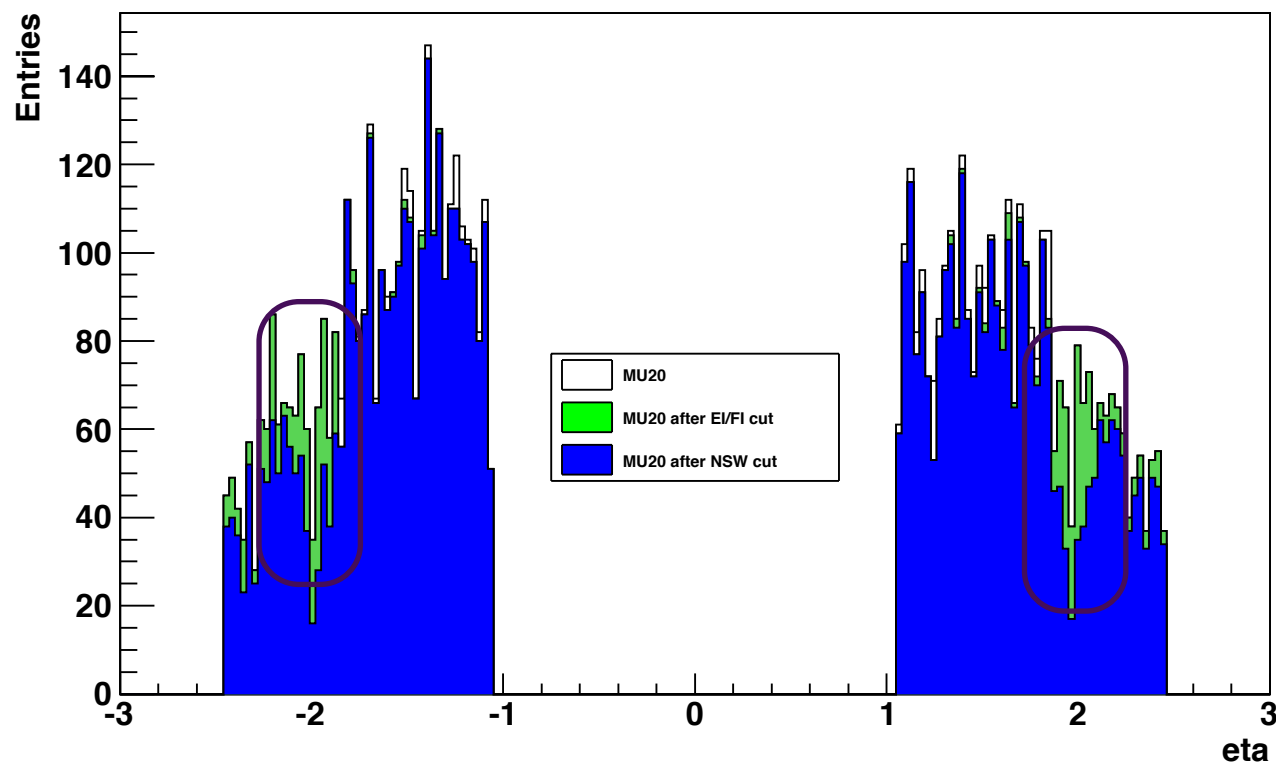
$1 < |\eta| < 1.3$ についてはEI/FI によるreductionのみ

$|\eta| = 2$ 付近ではefficiencyが低く、trigger数も少なくなる

efficiency

High p_T combined muon に対する efficiency

– offline $p_T > 20$ GeV, $dR < 0.1$ の combined muon が cut を通り割合



trigger数

MU20 : 7497 (6076)

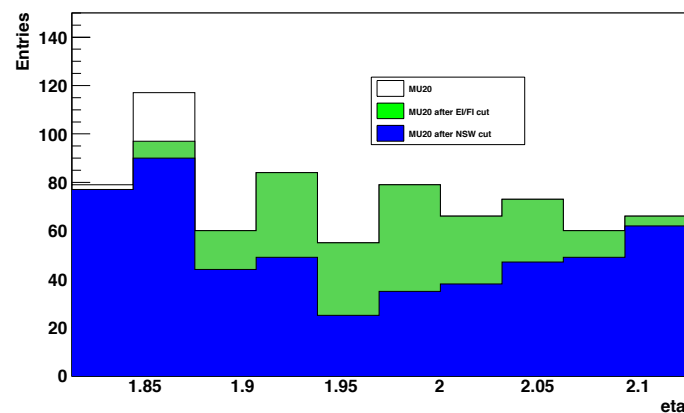
EI/FI cut
2 % 低下
(2%)

7335 (5943)

NSW cut
8 % 低下
(4%)

6735 (5735)

11 % 低下
(6 %)



$|\eta| = 2$ 付近では efficiency が低い。
これは NSW を MDT で代用しているためで、
NSW の efficiency の評価としては妥当ではない。
 $1.8 < |\eta| < 2.1$ を除いた部分で評価したものを () 内に示した。

Summary

- ・ 友さんのcut値を基に、MU20 reductionを見積もった。
Reduction : 38 % (EI/FI)
77 % (EI/FI + NSW)

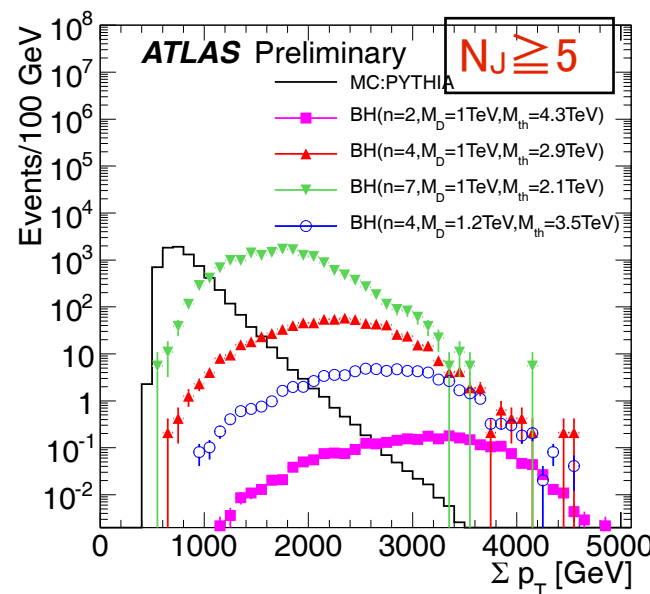
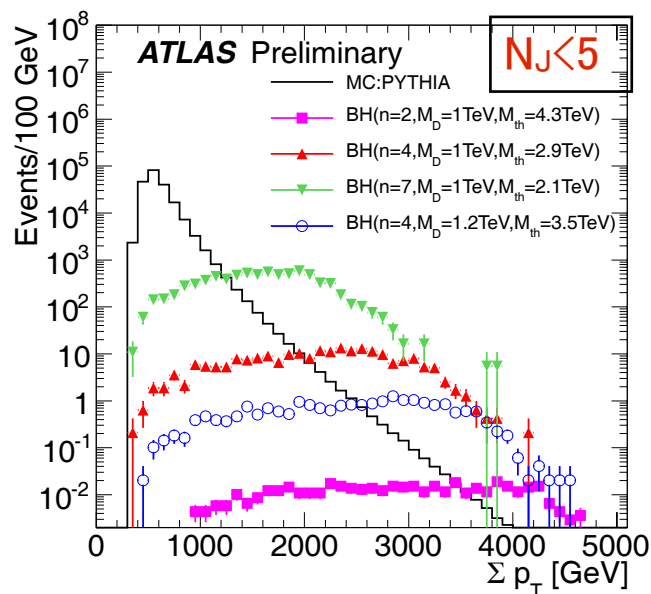
efficiency loss : 2 % (EI/FI)
6 % (EI/FI + NSW)
- ・ とりあえず既存のcutをなぞっただけ。cut値の妥当性等は評価していない。
- ・ Tile ,BISの効果は全く入れていない。
 $|\eta| < 1.3$ ではNSWが全くの無力なので、Tile やBISを使えばもっと落とせるはず

Back up

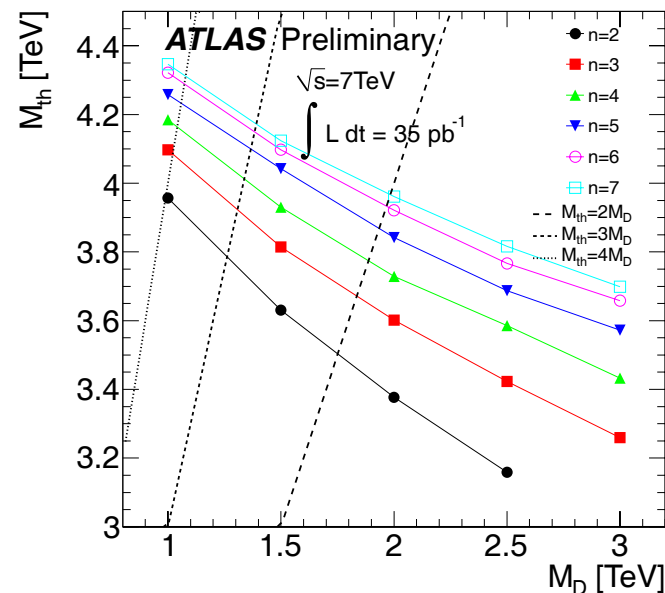
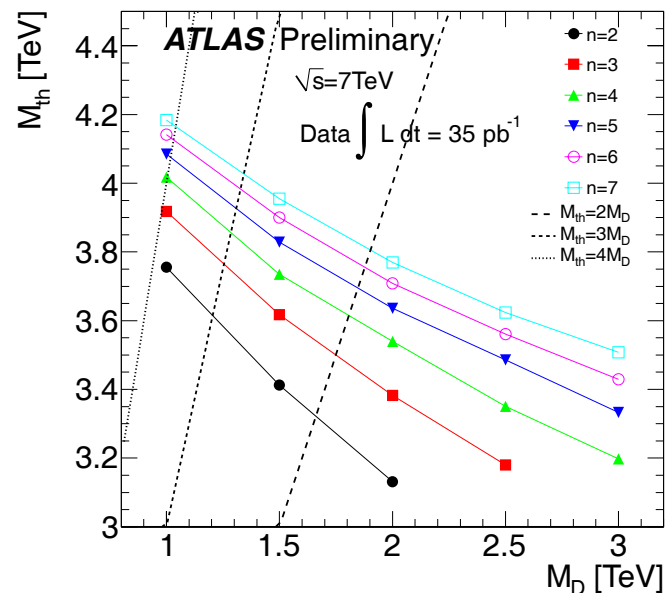
Black hole search

現在までの解析 1

- conf note(7 TeV, 35 pb⁻¹)
 - jet multiplicity (N_J), jet の Σp_T を用いた cut



$N_J < 5$ と $N_J \geq 5$ での Σp_T 分布(MC)



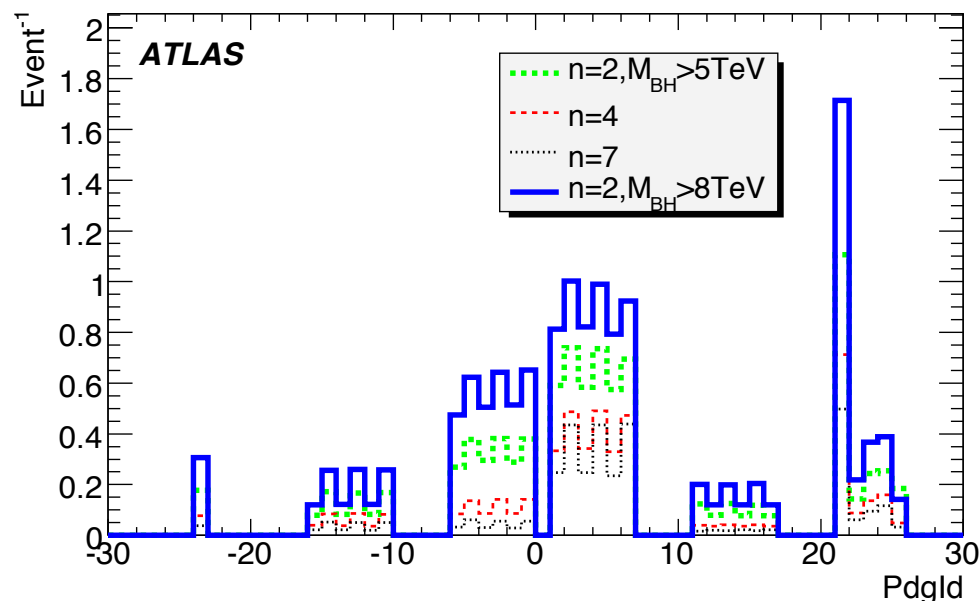
得られたupper limit
(左) : observed
(右) : expected

Black hole search

ADD模型による余剰次元がd次元だけ存在する場合、
質量M, Planck scale M_G のBlack hole Schwarzschild 半径 R_H は

$$R_H = \frac{1}{\sqrt{\pi} M_G} \left(\frac{M}{M_G} \right)^{\frac{1}{d+1}} \left(\frac{8 \Gamma(\frac{d+3}{2})}{d+2} \right)^{\frac{1}{d+1}}, \quad (1)$$

impact parameter $d < R_H$, $\sqrt{s} = M$ のparton衝突でBlack holeが
生成される \rightarrow hawking輻射で多数のlepton, jetに崩壊



Black hole searchにより
ADD 模型を検証