

ttHチャンネルでの ヒッグス粒子解析

高エネルギー原子核実験研究室 博士前期1年
尾崎 瞳

outline

✧ 目的

✧ reconstruction

✧ Jet

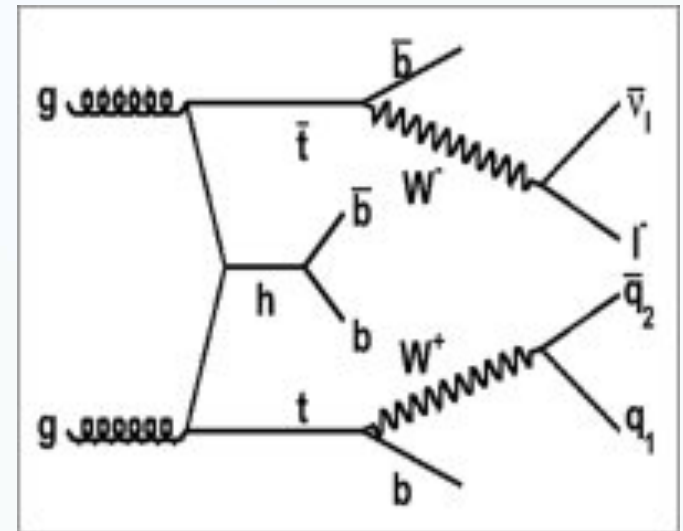
✧ 結果

✧ 感想

目的

◆ Reconstruction

$ttH \rightarrow (l \nu b)(jjb)(bb)$ のイベントを考える。イベントには6つのジェットがあり、我々の再構成でトップ、反トップ、ヒッグスからきたジェットをどれだけ正しく同定できているか調べる。

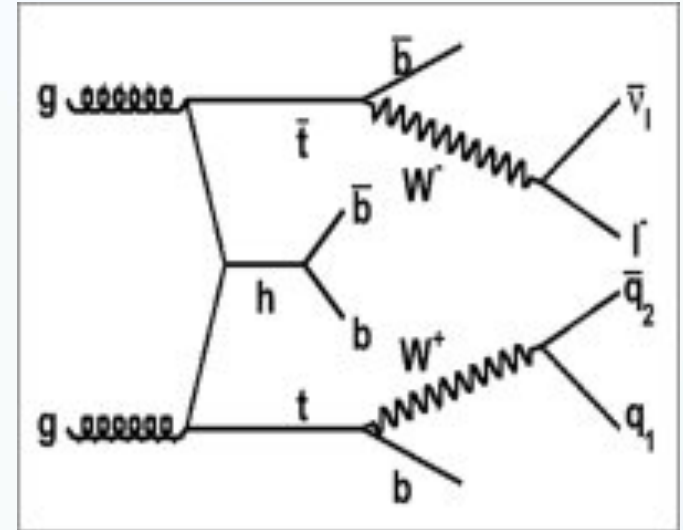


◆ Jet

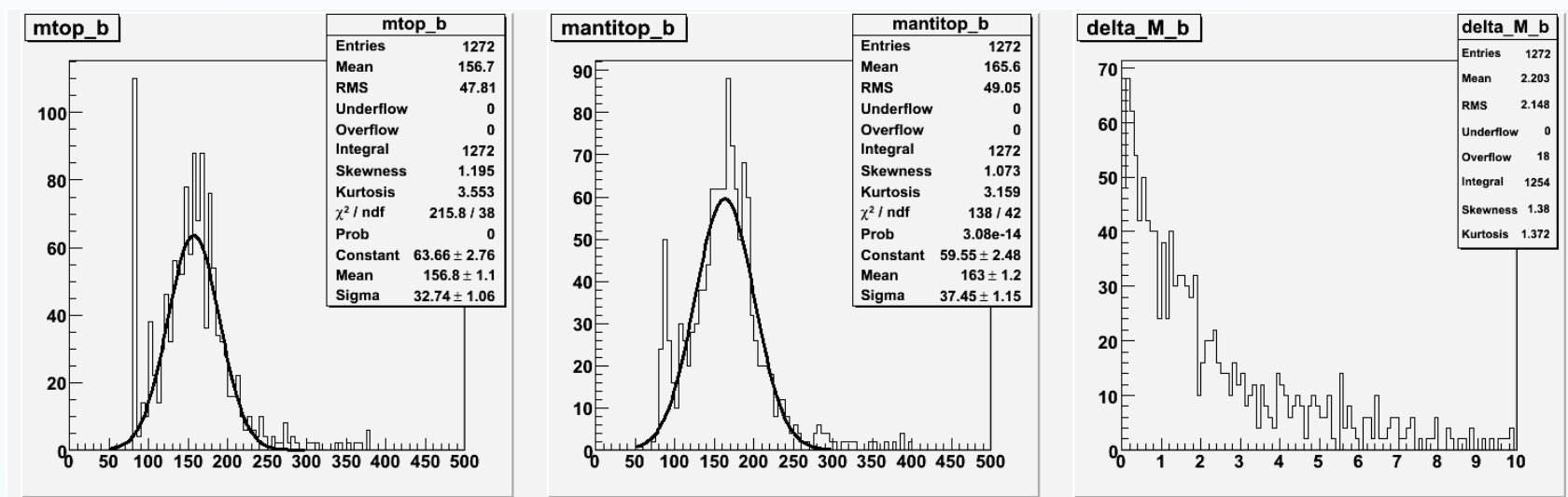
Reconstruction したイベントには検出器などによる影響が含まれている。そこで検出器の影響を含まないと思われるシミュレーションデータ(パートン情報)を用いて、ジェットのマッチングを行い、ジェットの校生を研究する。

reconstruction

- ✧ 以下の条件でcutをかけて再構成。
- ◆ $\Delta M = |M(l \nu b) - M(qqb)|$ が最小となる
ジェット・パートンのアサインメントをとる。
- ◆ $H \rightarrow bb$ のb-ジェットのみに対して、
パートンとのマッチングによるスタ
ディをした。
- ◆ ジェットとパートンについて、
 $\Delta R = (\Delta\phi^2 + \Delta\eta^2)^{1/2} < 0.4$
のとき2つのジェットはマッチしたと考える。



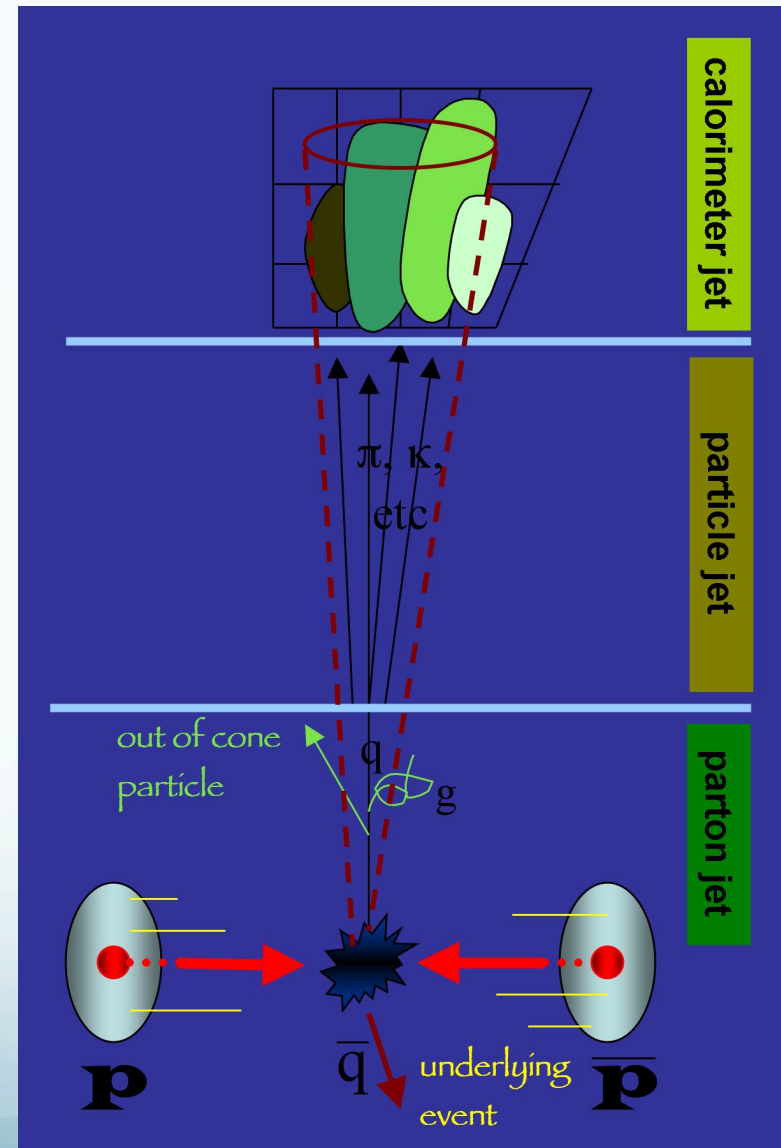
t,t_bar の質量



top,antitopの質量の中心地も改善される。

Jet -検出器による影響-

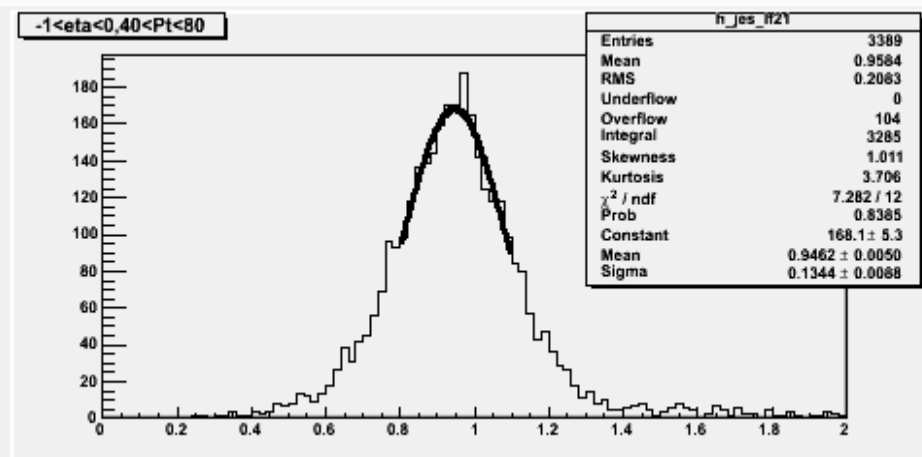
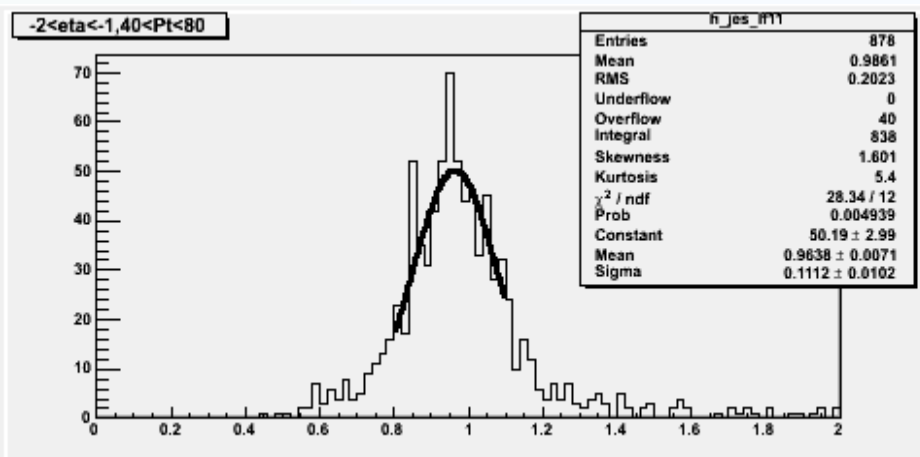
- ◆ 実際の衝突点と検出器で測定される衝突点はズレている。
- ◆ ジェットのクラスタリングは、 $\Delta R < 0.4$ のエネルギーデポジットをたし合わせる。
H \rightarrow bbのbークォークがジェットに発展していく過程で、INITIAL STATE RADIATIONやFINAL STATE RADIATIONでできた粒子がこの ΔR の外にでてしまう場合があり、これを補正しないと、ジェットのエネルギー測定はパートンのエネルギーより小さく測定されてしまう。CDFでのジェット校生にはこの効果が考慮できていないので、そこを研究する。



Jet -検出器による影響を補正する方法-

- ◆ ビンニングなし→hepgJetの $P_{t_{hepg}}$ とJetの $P_{t_{jet}}$ から $P_{t_{hepg}} / P_{t_{jet}}$ のヒストグラムを作成し、ガウス関数でフィットし、ピーク
の値 f を求める。(ジェットをJet, パートンをhepgJetとおく。)
- ◆ 求めた値をJetの運動量 P_{jet} にかけてプロットし直す。
- ◆ ビンニングあり→次に横軸 η_{det} を $-2.0 \sim 2.0$ まで 1.0 で
きざみ、縦軸 P_t を $0 \sim 40$, $40 \sim 80$, 80 以上でセルを区
切ると合計 12個のセルができる。セルごとにピーク値 f
を求める。
- ◆ 同様にプロットし直す。

ビンニングしていないとき



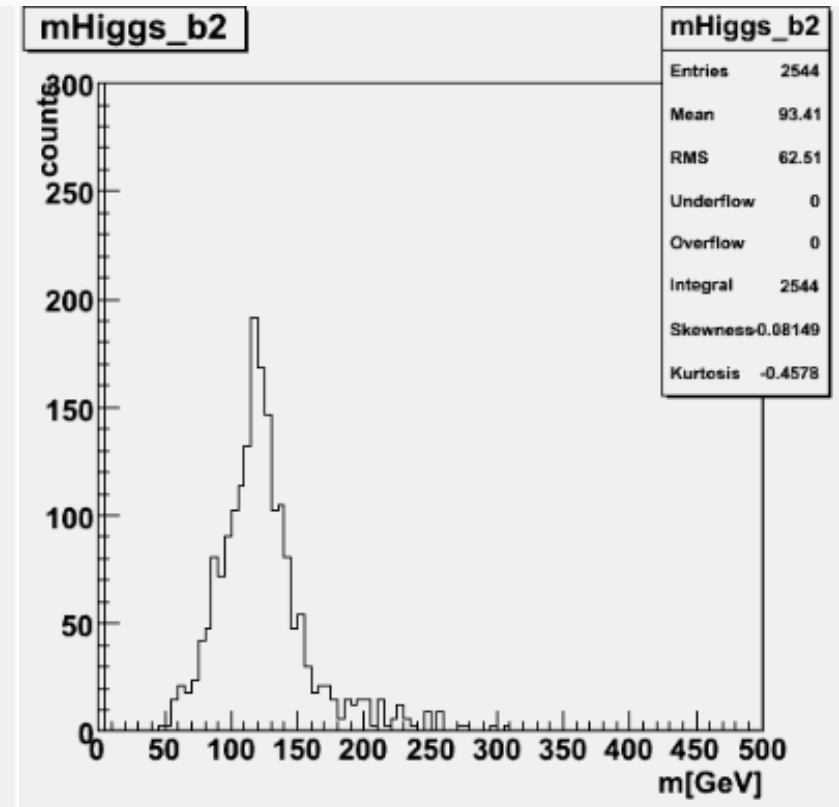
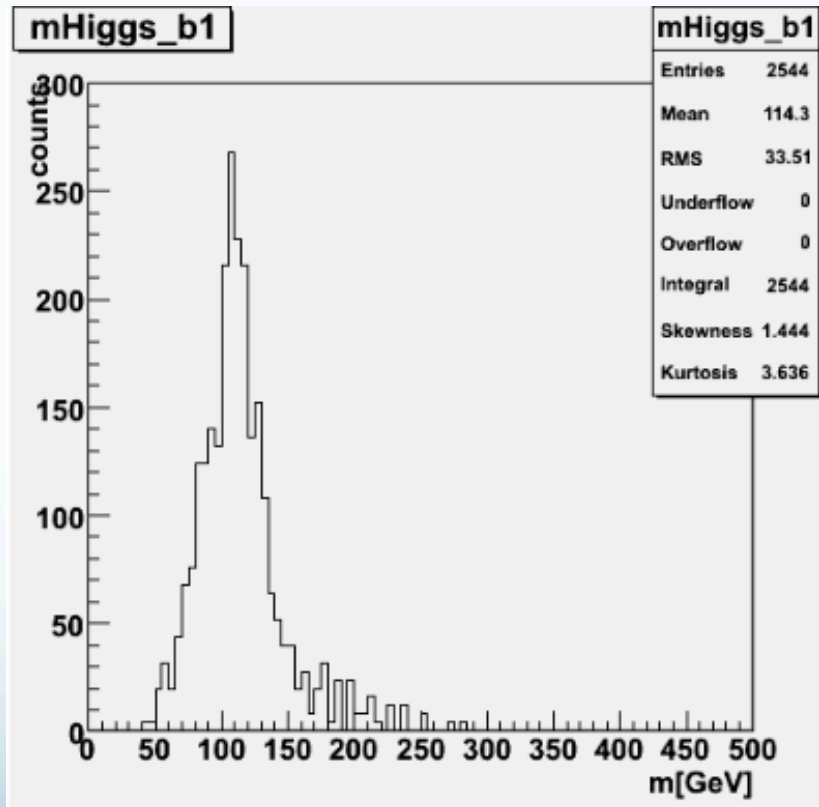
横軸 η_{det} 縦軸 $\text{Pt}_{\text{hepg}} / \text{Pt}_{\text{jet}}$
bピーク; 0.9179 lfピーク; 0.9589

Higgs の質量 (ビンニングなし)

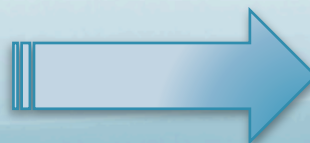
校正前



校正後

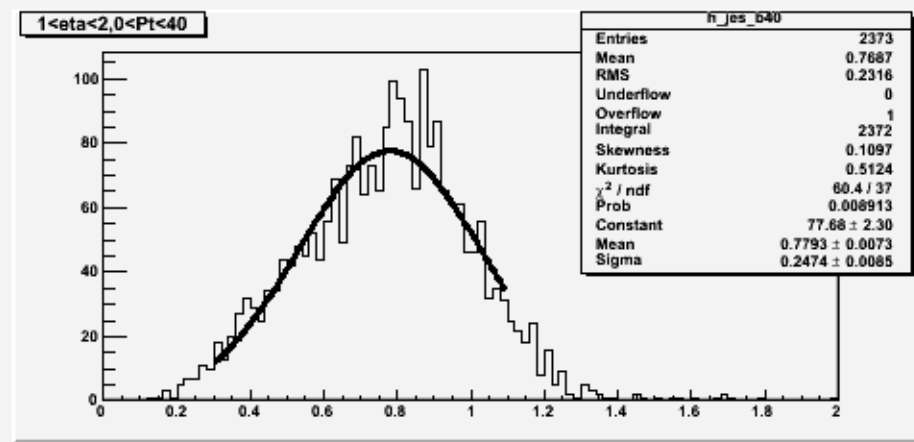
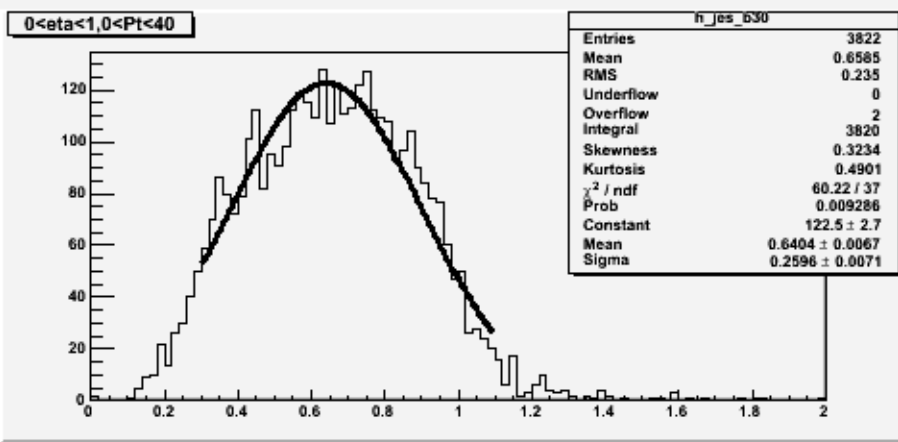
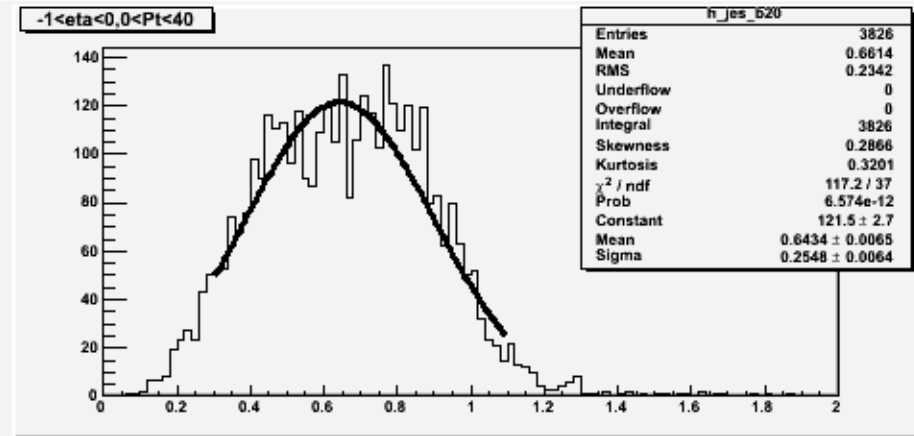
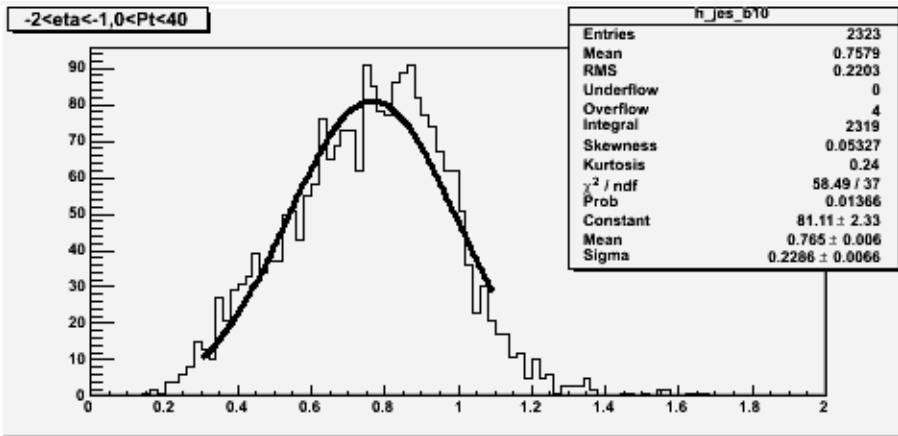


$m_H \sim 110$



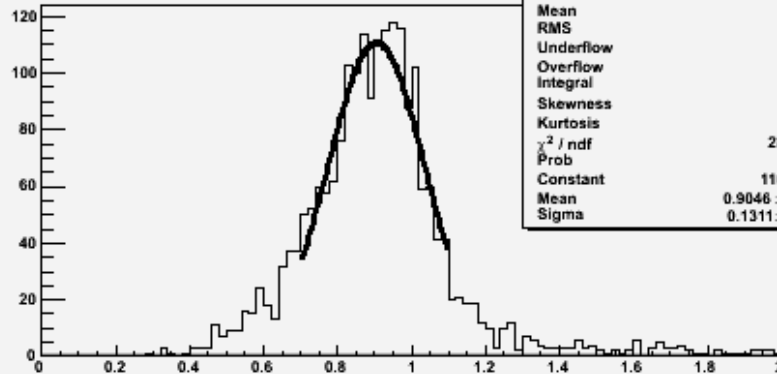
$m_H \sim 125$

$0 < P_t < 40$



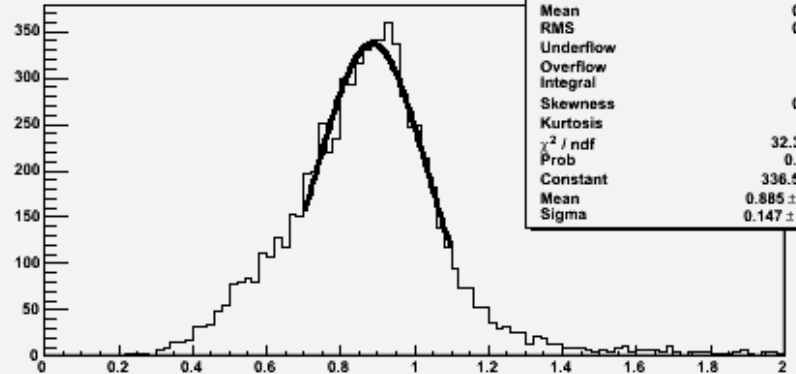
40 < P_t < 80

-2 < η < -1, 40 < P_t < 80



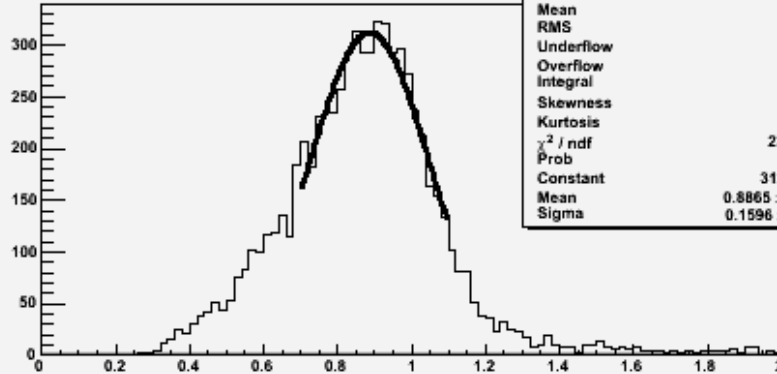
h_jes_611	
Entries	2106
Mean	0.9131
RMS	0.2117
Underflow	0
Overflow	27
Integral	2079
Skewness	1.3
Kurtosis	4.618
χ^2 / ndf	28.46 / 17
Prob	0.03984
Constant	110.7 \pm 3.9
Mean	0.9046 \pm 0.0044
Sigma	0.1311 \pm 0.0057

-1 < η < 0, 40 < P_t < 80



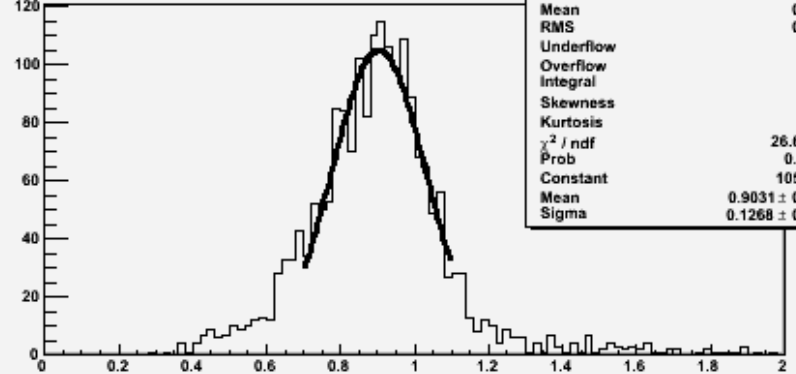
h_jes_621	
Entries	7345
Mean	0.8752
RMS	0.2227
Underflow	0
Overflow	77
Integral	7268
Skewness	0.8382
Kurtosis	3.041
χ^2 / ndf	32.36 / 17
Prob	0.01355
Constant	336.5 \pm 6.6
Mean	0.885 \pm 0.003
Sigma	0.147 \pm 0.004

0 < η < 1, 40 < P_t < 80



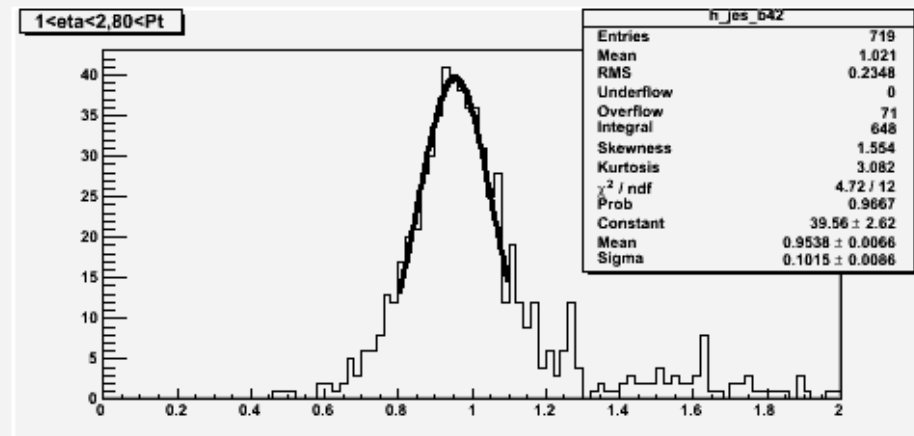
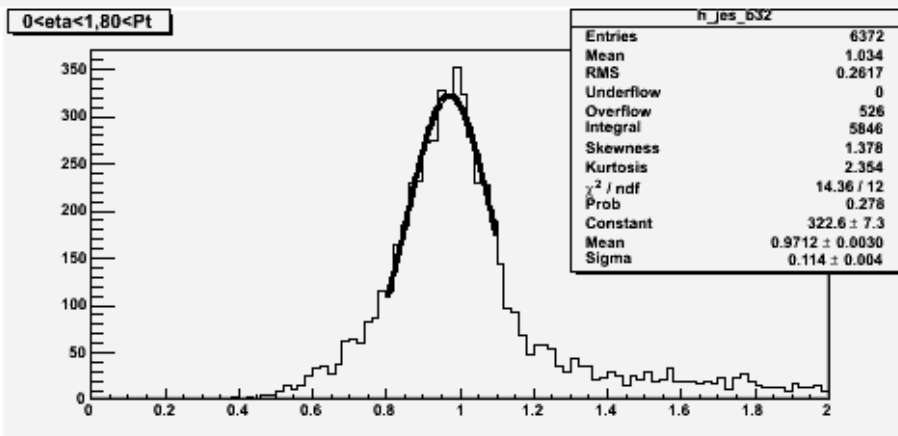
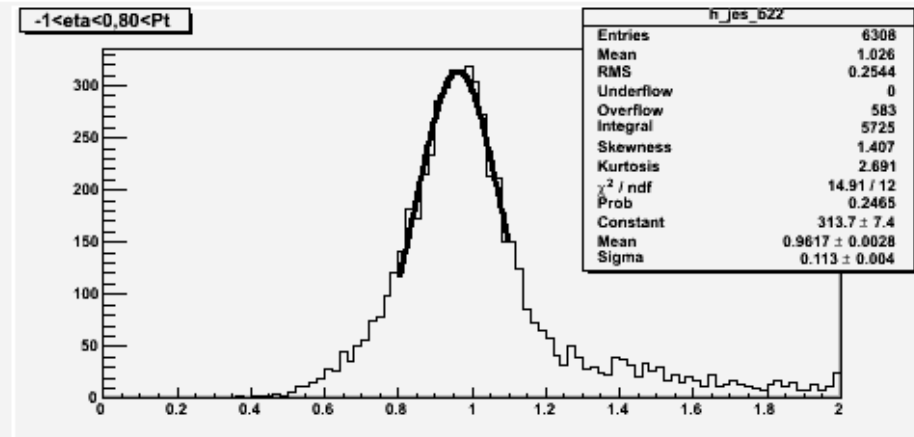
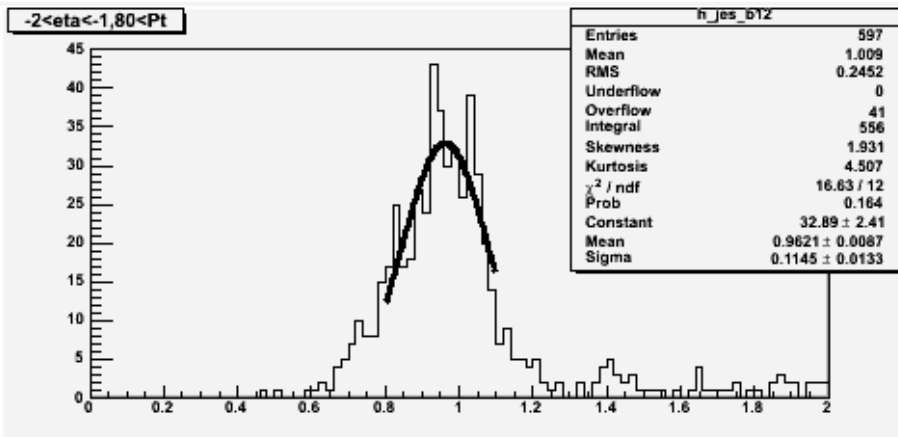
h_jes_631	
Entries	7133
Mean	0.8747
RMS	0.226
Underflow	0
Overflow	71
Integral	7062
Skewness	0.8484
Kurtosis	3.079
χ^2 / ndf	23.82 / 17
Prob	0.1244
Constant	312.2 \pm 5.9
Mean	0.8865 \pm 0.0036
Sigma	0.1596 \pm 0.0051

1 < η < 2, 40 < P_t < 80



h_jes_641	
Entries	1963
Mean	0.9039
RMS	0.2017
Underflow	0
Overflow	24
Integral	1939
Skewness	1.06
Kurtosis	4.161
χ^2 / ndf	26.61 / 17
Prob	0.06399
Constant	105 \pm 3.7
Mean	0.9031 \pm 0.0043
Sigma	0.1268 \pm 0.0052

80 < Pt



- 本来はビンニングのときのヒッグス再構成までやりたかったが、間に合わなかった。
- セルごとに補正すれば、ピーク幅が狭くなり、より鋭いピークが得られると考えられる。つまりセルごとに計算した方が分解能が向上すると考えられる。

結果

✧ ヒッグスの質量 m_H

◆ $m_H \sim 110$ [GeV] (reconstruction)

◆ $m_H \sim 125$ [GeV] (補正後)

感想

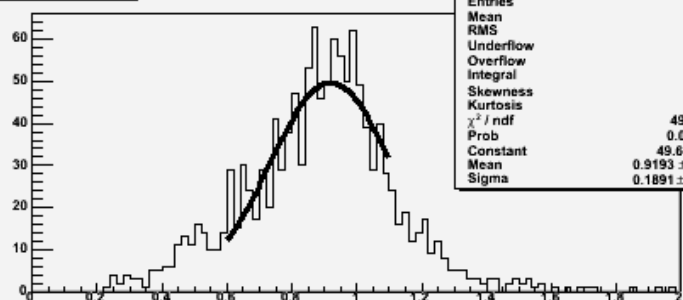
- 私は今回初めて解析というものに触れました。
- 2週間と期間は短かったですが、私にとって良い解析入門になりました。
- 今後の研究につなげていきたいです。

I FINISHED
KITCHEN
SINK!!



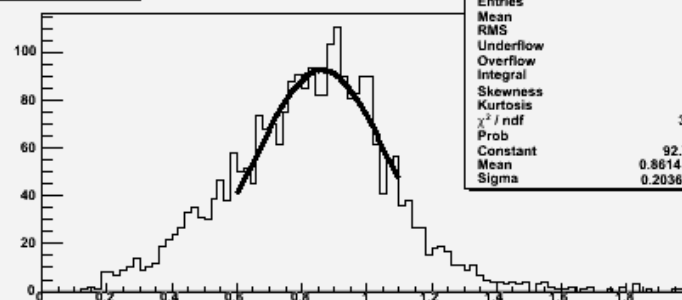
- back up

$-2 < \eta < -1, 0 < p_T < 40$



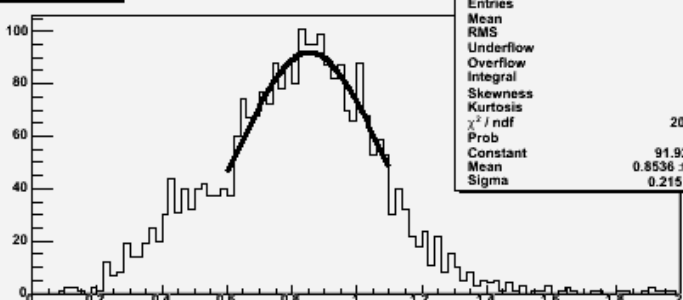
h_jes_1f10	
Entries	1300
Mean	0.8861
RMS	0.2336
Underflow	0
Overflow	6
Integral	1294
Skewness	0.1781
Kurtosis	1.187
χ^2 / ndf	49.61 / 22
Prob	0.0006623
Constant	49.69 \pm 2.31
Mean	0.9193 \pm 0.0110
Sigma	0.1891 \pm 0.0147

$-1 < \eta < 0, 0 < p_T < 40$



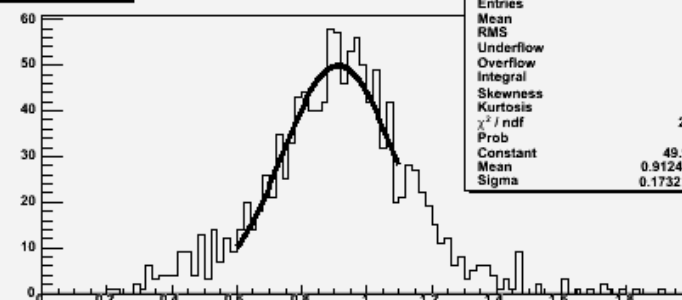
h_jes_1f20	
Entries	2682
Mean	0.8265
RMS	0.252
Underflow	0
Overflow	9
Integral	2673
Skewness	0.1628
Kurtosis	0.8045
χ^2 / ndf	34.74 / 22
Prob	0.04127
Constant	92.77 \pm 3.06
Mean	0.8614 \pm 0.0074
Sigma	0.2036 \pm 0.0117

$0 < \eta < 1, 0 < p_T < 40$



h_jes_1f30	
Entries	2715
Mean	0.8167
RMS	0.2536
Underflow	0
Overflow	14
Integral	2701
Skewness	0.183
Kurtosis	0.7871
χ^2 / ndf	20.34 / 22
Prob	0.562
Constant	91.92 \pm 3.00
Mean	0.8536 \pm 0.0081
Sigma	0.215 \pm 0.013

$1 < \eta < 2, 0 < p_T < 40$



h_jes_1f40	
Entries	1253
Mean	0.9119
RMS	0.2289
Underflow	0
Overflow	7
Integral	1246
Skewness	0.1627
Kurtosis	1.146
χ^2 / ndf	24.78 / 22
Prob	0.3076
Constant	49.97 \pm 2.23
Mean	0.9124 \pm 0.0091
Sigma	0.1732 \pm 0.0106

