

E70 meeting

2020/05/27

大橋翼

BL Detectorの検討

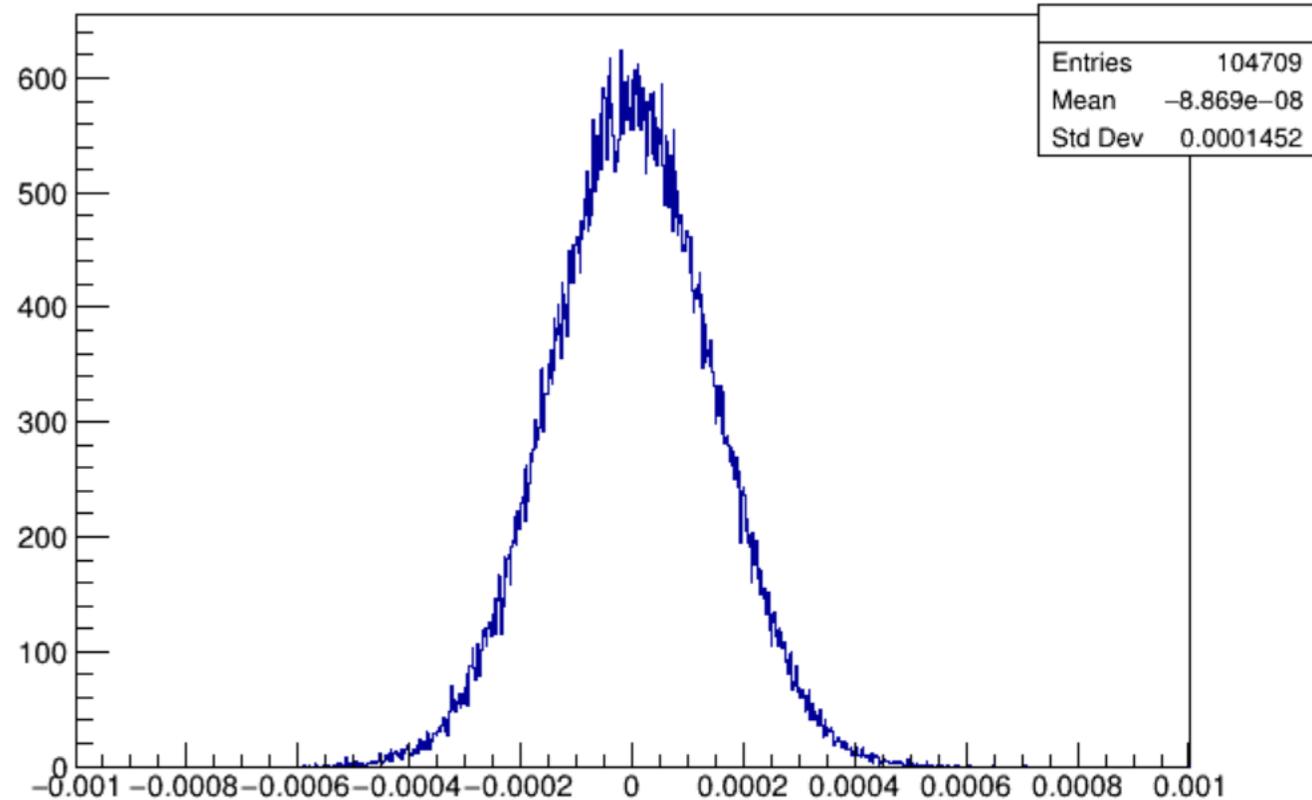
- BFTで十分か？
- 上流の観測量が以下の2通りの場合の $\Delta p/p$ を見る
 - x_{in} のみ (BFT)
 - $x_{in}, y_{in}, u_{in}, v_{in}$
- 手法
 - X_{in}^t, X_{out}^t を用意
 - 三次輸送行列より δ^{t2} を求める
 - 分解能を加味した観測量 X_{in}^o, X_{out}^o を作成
 - δ^{o2} を求める
 - 輸送行列 $x_{in}^o = M^t(X_{out}^o, \delta^{o2})$ を解く (BFT)

観測量 X_{in}^o, X_{out}^o を作成

- X_{in} : BFT側（上流側）、 X_{out} : BC3,4側（下流側）
- $X_{in}^o = (x_{in}^o, y_{in}^o, u_{in}^o, v_{in}^o) = (x_{in}^t + \delta x_{BFT}, y_{in}^t, u_{in}^t, v_{in}^t)$
 - δx_{BFT} : $\sigma = 200\mu m$ の正規乱数
 - その他の変数は真値と同じ
 - BFT解析には無関係
 - Y, u, vを入れる検討をする際は、分解能をよりよく評価する方針でまずはこのまま

BFTの場合

- $\delta^{o2} - \delta^{t2} = \frac{p^o - p^{t2}}{p_0}$
~ 3.3×10^{-4} (FWHM)
- $\frac{\Delta p}{p} \sim 3 \times 10^{-4}$ からも妥当な
値と判断



$$X_{in} = (x_{in}) \text{ or } X_{in} = (x_{in}, y_{in}, u_{in}, v_{in}) ?$$

- 先ほどは X_{in} は x_{in} だけ
- y_{in}, u_{in}, v_{in} も使える場合の $\frac{\Delta p}{p}$ は改善が見られるか？
- BC1, 2時代の解析コードが探しても見つからない（見つかりそうではあるし、実装すればよいという話でもあるが…）
- よって次の方法で評価

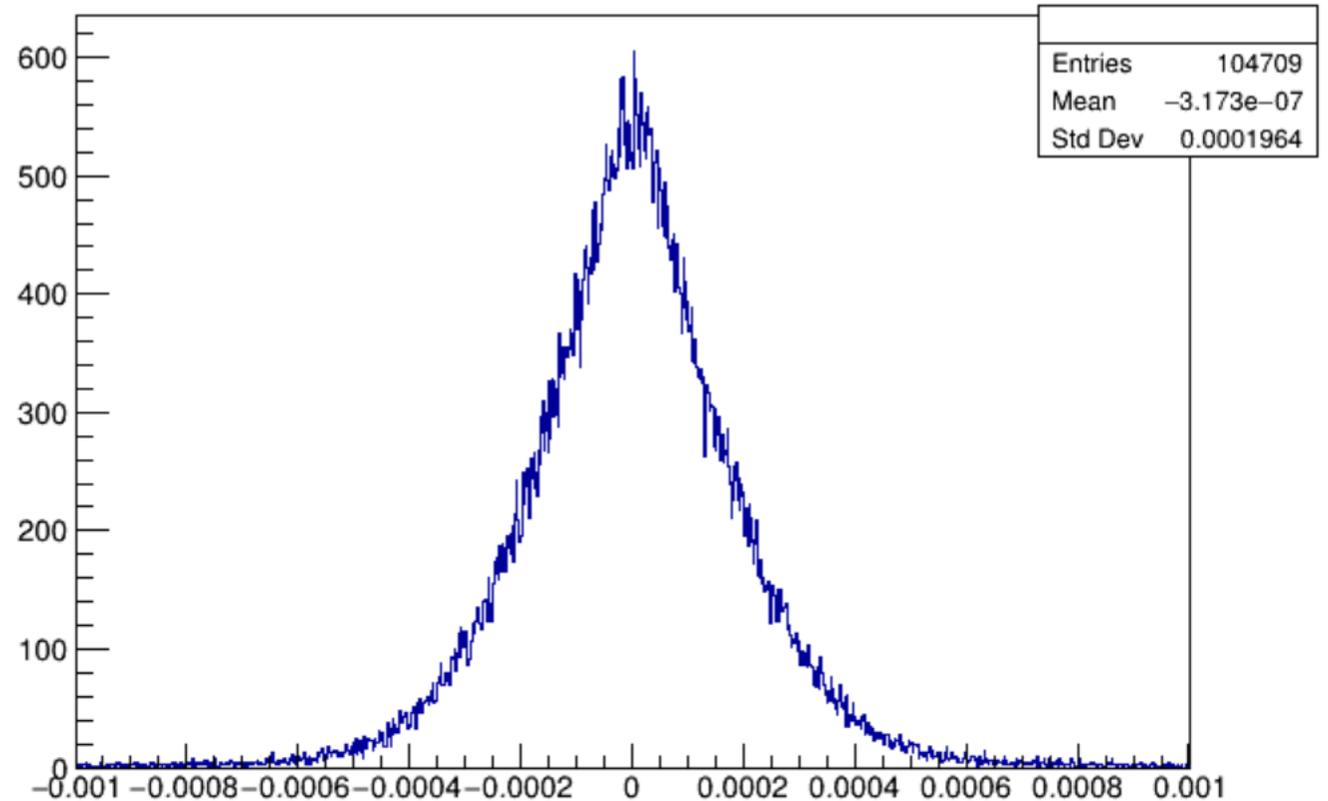
$X_{in} = (x_{in})$ or $X_{in} = (x_{in}, y_{in}, u_{in}, v_{in})$?

- $X_{in} = (x_{in})$ の場合と $X_{in} = (x_{in}, y_{in}, u_{in}, v_{in})$ の場合の2通りについて以下で $\Delta p/p$ を評価
 - $X_{in}^t, X_{out}^t \rightarrow \delta^{t2}$ のMLモデルを構築
 - このモデルをそのまま用いて
 - $X_{in}^o, X_{out}^o \rightarrow \delta_{pred}^{o2}$ を出す
 - $\delta_{pred}^{o2} - \delta^{t2}$ を評価
- 今回はモデルとして light gbm

X_{in} に x_{in} のみ用いた場合 (BFT)

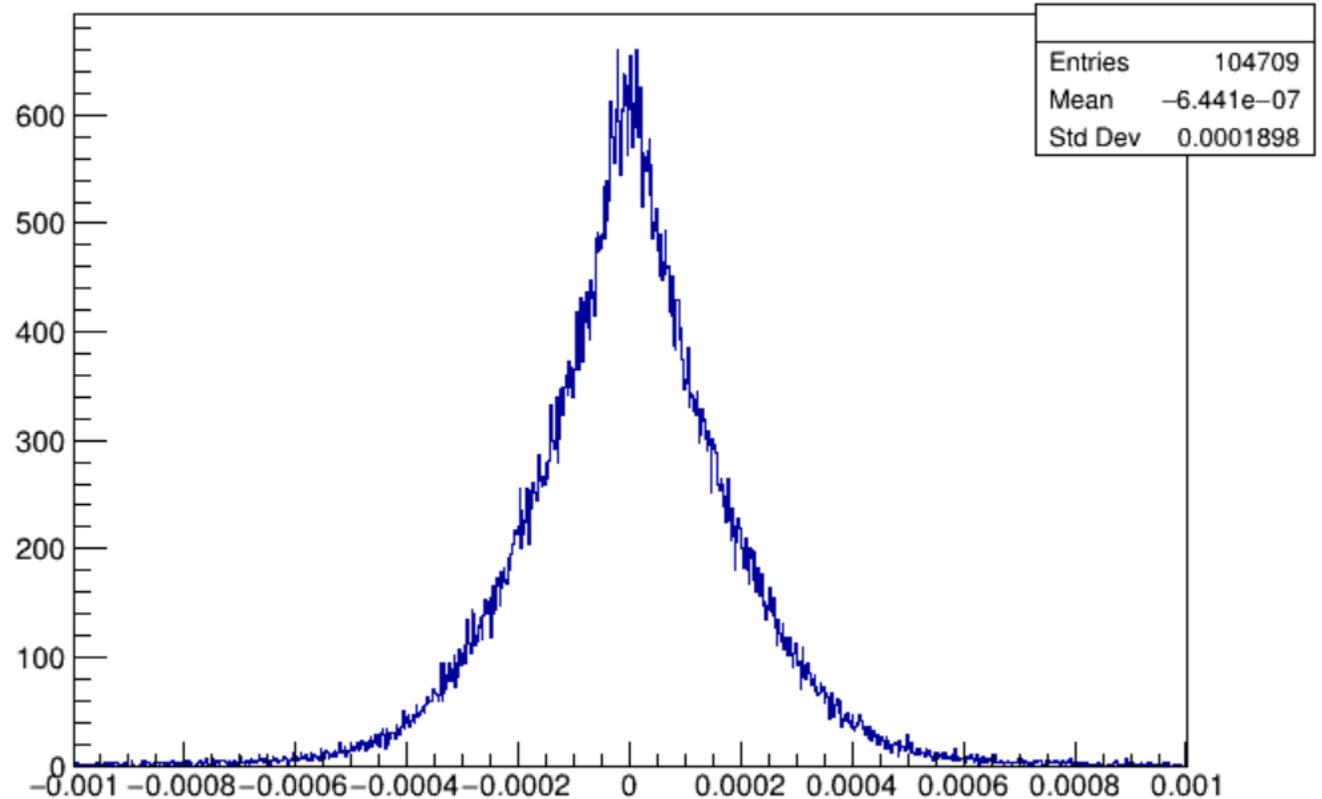
- $\delta_{pred}^{o2} - \delta^{t2} \sim 3.04 \times 10^{-4}$

- $\delta^{o2} - \delta^{t2} = \frac{p^o - p^{t2}}{p_0}$
 $\sim 3.3 \times 10^{-4}$



X_{in} に y, u, v も入れた場合

- $\delta_{pred(yuv)}^{o2} - \delta^{t2} \sim 2.62 \times 10^{-4}$
- Yuvを入れた場合 0.4×10^{-4} ほど改善(?)
- Yuvは実際観測時に振れるのでより悪化するはず



BL detector検討結果

- Beam 上流側の観測値が以下の2通りの場合について $\delta_{pred}^{o2} - \delta^{t2}$ で分解能の変化を評価
 1. x_{in} のみ
 2. $x_{in}, y_{in}, u_{in}, v_{in}$
- 1. $\rightarrow 3.04 \times 10^{-4}$ 2. $\rightarrow 2.62 \times 10^{-4}$ 0.42×10^{-4} 改善 (?)
- 1. $\delta^{o2} - \delta^{t2} = 3.38 \times 10^{-4}$ なので評価として妥当に思える
- 1.で十分?
- もし詰めるならyuvもきちんと振る

- (X^t をとりちがえているかもしれない(back up参照))
- $\delta_{pred}^{o2} - \delta^{t2} < \delta^{o2} - \delta^{t2}$ は本当か?

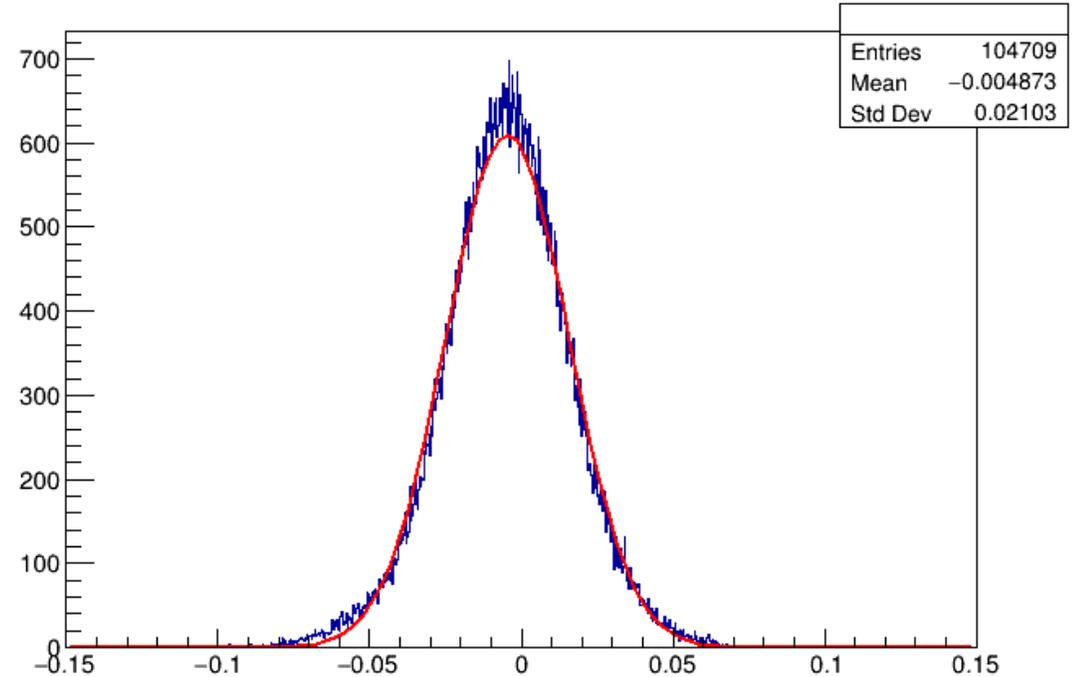
Back up

BL Detectorの検討（旧:うまくいかなかった たので検討すべき箇所多数）

- BFTで十分か？
- 上流の観測量が以下の2通りの場合の $\Delta p/p$ を見る
 - x_{in} のみ (BFT)
 - $x_{in}, y_{in}, u_{in}, v_{in}$
- 手法
 - 輸送行列を満たす $X_{in}^t, X_{out}^t, \delta^t$ を用意 (←ここがおかしかった)
 - 分解能を加味した観測量 X_{in}^o, X_{out}^o を作成
 - δ^o を求める
 - 二次輸送行列 $x_{in}^o = M^t(X_{out}^o, \delta^o)$ を解く (BFT)

BFTの場合

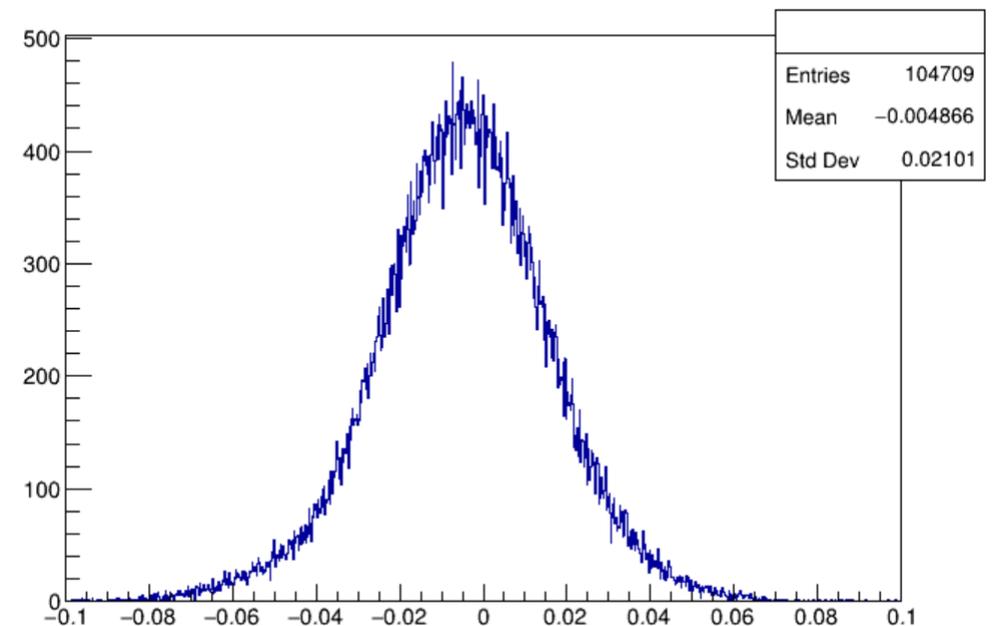
- $\delta^o - \delta^t = \frac{p^o - p^t}{p_0} \sim 4.76\%$ (FWHM)
- $\frac{\Delta p}{p} \sim 3 \times 10^{-4}$
- 1桁大きい謎



```
FCN=1455.71 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED 86 CALLS 87 TOTAL TH1D:
EDM=6.76088e-14 STRATEGY=1 ERROR MATRIX UNCERTAINTY 0.0 per cent
EXT PARAMETER STEP FIRST
NO. NAME VALUE ERROR SIZE DERIVATIVE
1 Constant 3.09786e+01 9.64072e-02 1.42877e-07 -3.82553e-06
2 Mean -4.61518e-03 6.31858e-05 1.25688e-07 -6.11586e-04
3 Sigma 2.02632e-02 5.36316e-05 1.34506e-06 4.19897e-04
```

想定している δ^t がおかしい...

- X_{in}^t, X_{out}^t は輸送行列を解いた際の座標
- $X_{in}^t = M(\delta^t, X_{out}^t)$ を満たすはず...
- x_{in}^t, X_{out}^t から2次、3次の輸送行列を解いて求めた δ^{t1}, δ^{t2} として $\delta^{t2} = \delta^t$ のはず...
- $\delta^{t2} - \delta^t$ の分布は右図
- $\delta^{t2} = \delta^t$ ではない
- 今用いている X_{in}^t, X_{out}^t は要確認



Light gbm 詳細

- Train_iteration=10000
- Early_stopping_rounds=10
- 他のパラメータはすべてデフォルト