

Status Report #34

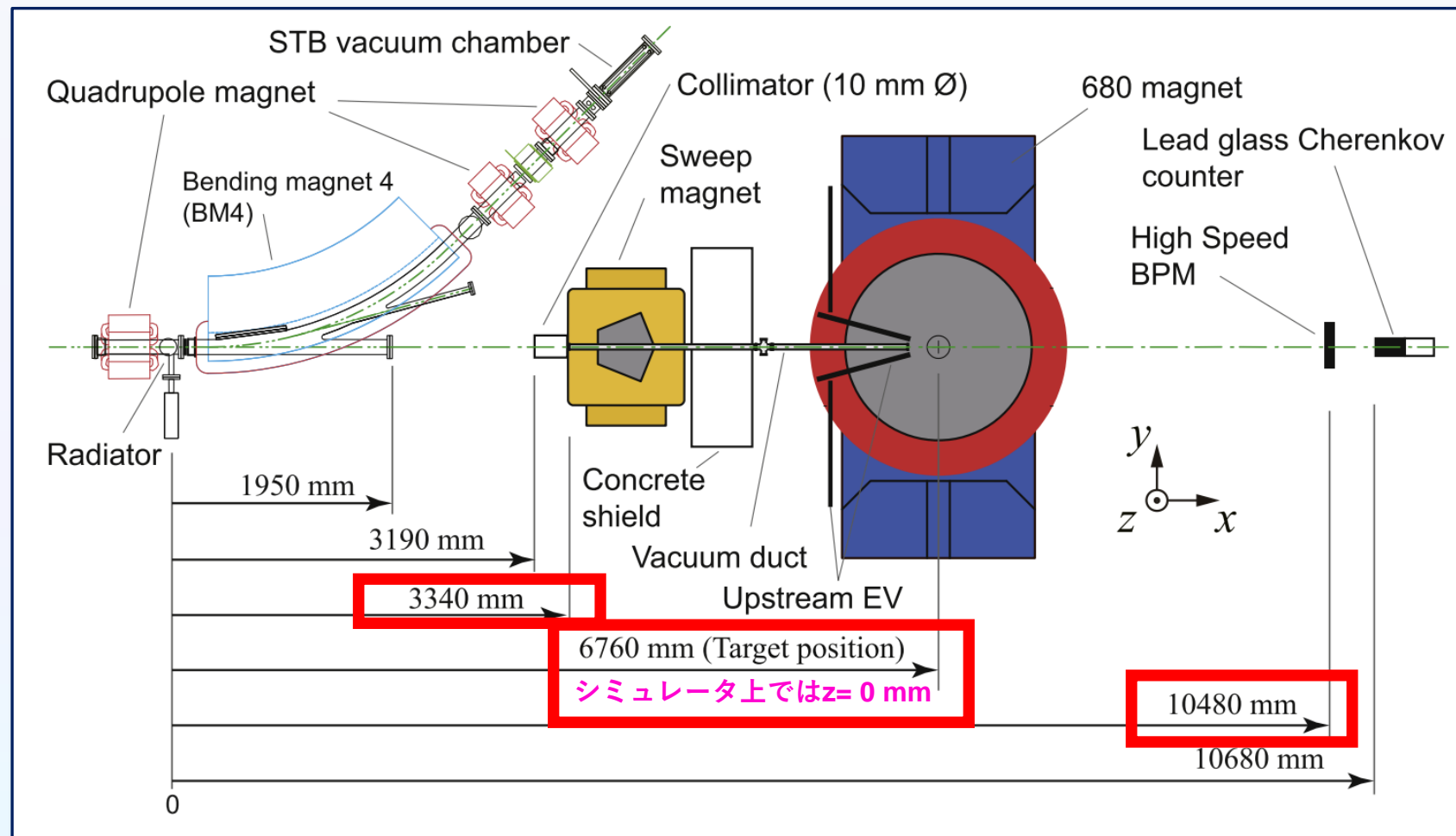
2020. 07. 03 (Fri)

Tohoku Univ. M1

Tomomasa FUJIWARA

- やりたいこと \Rightarrow 標的・標的窓の物質による e^+/e^- の影響
- 想定している物質 \Rightarrow 標的窓: Al or Be (1 mm厚, 直径30 mm)
標的: 液体 ^3He
- 物質を定義してのシミュレーション
- Radiation length からの $e^+ \cdot e^-$ の個数の見積もり(手計算)

- コリメータ, BPMの位置を考慮し,
ビームの発射位置を $z = -3420$ mm
VD[2]の位置を $z = 3720$ mm
に設定
- $\gamma\text{-ray} \times 100000$
- $800 - 1200$ MeV (MeV/c) で一様
- $x, y \Rightarrow \sigma = 1.5$ mm
(~ 5 mm で 3σ 以下になるように)
コリメータ径 $\Phi = 10$ mm
- $0 < \theta < 1$ [deg] で一様
(「若干角度がある」状態を想定)



M. Kaneta et al., Nucl. Instrum. Methods. A 886, 88-103 (2018)

- 各物質でのRadiation length (値はpdgを参照)

Material	L_{rad} [mm]
Air	30390
Al	88.97
Be	352.8
^3He	7552

- t radiation length の距離で生じるe+/e- shower の粒子の総数
$$N = 2^t$$

- World: 空気の場合

区間	距離	$/L_{\text{rad}}$
-標的窓	1810	0.005956
標的窓(1枚当たり)	1	0.01124 (Al)
		0.002834 (Be)
標的本体	20	0.002648
標的窓-VD	5309	0.01747
Total		0.04855(Al)
		0.03174 (Be)

- Nを計算する

$$N = 2^t = \begin{cases} 1.03422 \\ 1.02225 \end{cases}$$

- γ -ray $\times 100000$ 発の場合 \Rightarrow Al: ~ 3420 , Be: ~ 2230
と見積られる

- World: 真空の場合

区間	距離	$/L_{\text{rad}}$
-標的窓	1810	0
標的窓(1枚当たり)	1	0.01124 (Al)
		0.002834 (Be)
標的本体	20	0.002648
標的窓-VD	5309	0
Total		$2.513 \times 10^{-2}(\text{Al})$
		$8.316 \times 10^{-3}(\text{Be})$

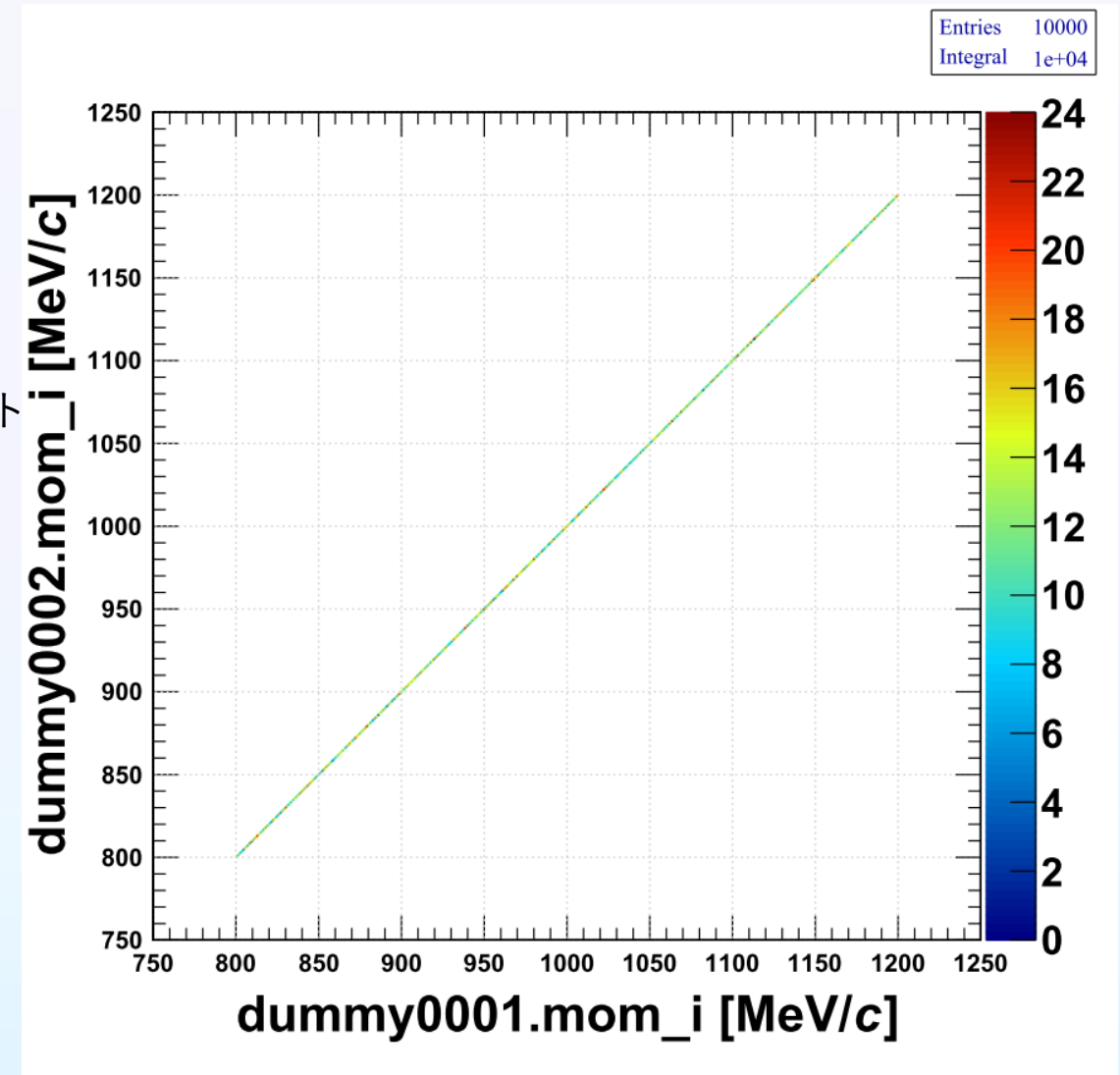
- Nを計算する

$$N = 2^t = \begin{cases} 1.01757 & \text{Al} \\ 1.00578 & \text{Be} \end{cases}$$

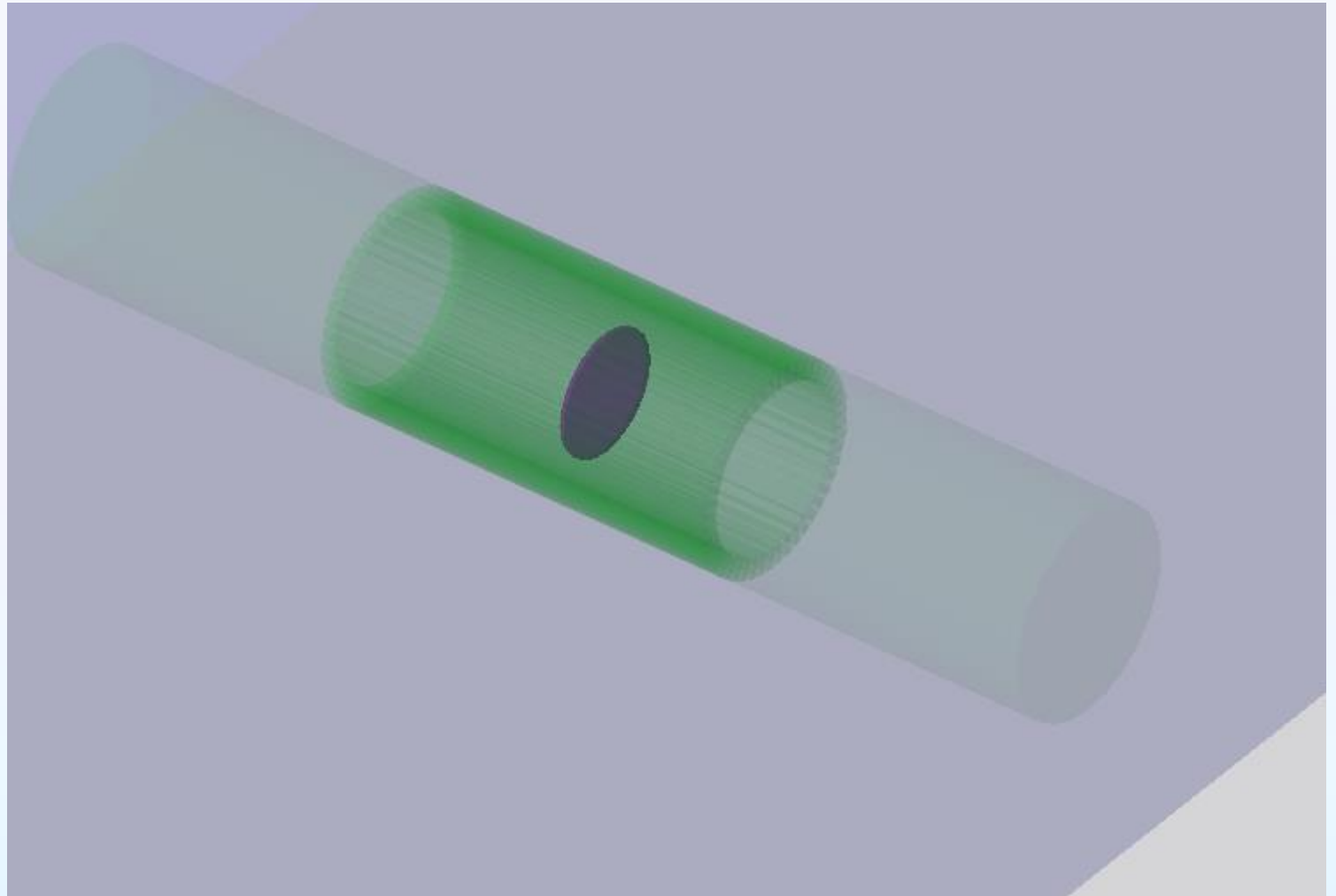
- $\gamma\text{-ray} \times 100000$ 発の場合 \Rightarrow Al: ~ 1760 , Be: ~ 580
と見積られる

- 同じインプットカードを用いて複数回シミュレーションを走らせると, なぜか全く同じ内容のroot ファイルが生成されてしまう
- 原因の候補として, 配置した物体間の干渉によるエラー
- 物体間の干渉, サイズに関して調べた

- dummy0001, 0002 \Rightarrow とともに同じinputカードを使用
- γ -ray $\times 10000$
- 800-1200 MeV で一様生成
- 運動量(エネルギー)の初期値をイベント番号ごとにプロット

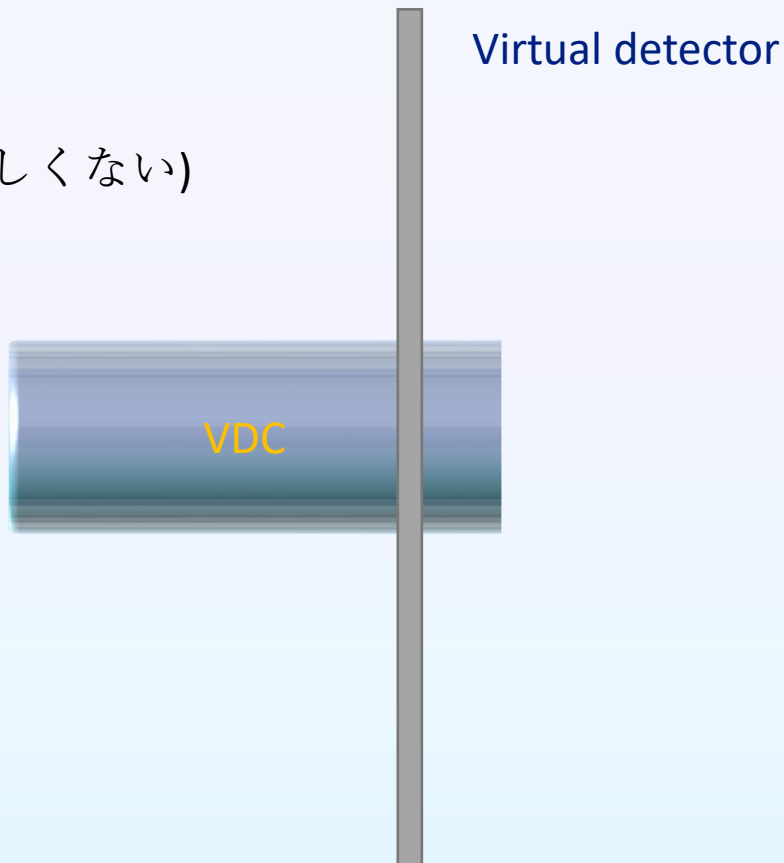


- 物体間の干渉を調べた
- Target と TDL が干渉していた
- TDL: 内半径0 mm, 外半径50 mmの円筒
- DetectorConstruction.cc 内で
標的よりも後に定義されることから
上書きされてしまっていた
- 内半径: 40 mm に変更



- さらにVirtual detector と VDCが干渉していた

※イメージ図
(スケールは正しくない)



```

fujiwara@farm41:gitroot_hypernks
File Edit View Search Terminal Help
aaaAAAAAAAAaaaa 25 51.5
aaaAAAAAAAAaaaa 26 53.5
aaaAAAAAAAAaaaa 27 55.5
aaaAAAAAAAAaaaa 28 57.5
aaaAAAAAAAAaaaa 29 59.5
Checking overlaps for volume vd0PV ...
----- WWWWW ----- G4Exception-START ----- WWWWW -----
*** G4Exception : GeomVol1002
    issued by : G4PVPlacement::CheckOverlaps()
Overlap with volume already placed !
    Overlap is detected for volume vd0PV:0
    with VdcPV:0 volume's
    local point (81.091,-157.22,299.9), overlapping by at least: 2.50996 cm
NOTE: Reached maximum fixed number -1- of overlaps reports for this volume !
*** This is just a warning message. ***
----- WWWWW ----- G4Exception-END ----- WWWWW -----

Checking overlaps for volume vd1PV ...
----- WWWWW ----- G4Exception-START ----- WWWWW -----
*** G4Exception : GeomVol1002
    issued by : G4PVPlacement::CheckOverlaps()
Overlap with volume already placed !
    Overlap is detected for volume vd1PV:1
    with YokePV:0 volume's
    local point (1316.56,-1188.59,-0.1), overlapping by at least: 20.3409 cm
NOTE: Reached maximum fixed number -1- of overlaps reports for this volume !
*** This is just a warning message. ***
----- WWWWW ----- G4Exception-END ----- WWWWW -----

Checking overlaps for volume vd2PV ... OK!
End of DetectorConstruction::Definevolumes()
map file name = input/map/680MagDef.map
reading field file
macnetic field value readout
151 81 151 -150 -80 -150 2 2 2
.....
    
```

- 物体間の干渉の問題は解決したが、依然当初の同じイベントが生成されてしまう問題は解決せず
- 乱数生成の過程に問題があるのではと考え、ソースコードを調べていた
- main.cc 内で
 `G4Random::setTheEngine(new CLHEP::RanecuEngine);`
 という箇所を見つけた
- これについてクラスリファレンス等で調べてみた

- Geant4 forum で似たようなことを相談している人がいた。
- <https://geant4-forum.web.cern.ch/t/different-random-seeds-but-same-results/324>

Different random seeds, but same results



1 Jun '19

I am trying run a simulation in multi thread with automatically updating random seed with systime so that I can run it multiple times with same input and not to get a duplicated results. So I put this in my main.cc:

```
G4Random::setTheEngine(new CLHEP::RanecuEngine());
G4long seed = time(NULL);
G4Random::setTheSeed(seed);
```

and also in my RunAction.cc:

```
long seeds[2];
time_t systime = time(NULL);
seeds[0] = (long) systime;
seeds[1] = (long) (systime*G4UniformRand());
G4Random::setTheSeeds(seeds);
```

and I checked with
G4cout << "Seed: " << G4Random::getTheSeed() << G4endl;

to make sure that I have a different seeds every time.

However, when I run a compiled executable with a macro, and then I turn off the executable and rerun the executable with same macro again, it gives me the same result with previous run, even though the seed is shown differently.

Am I missing something? I am very new to programming, so I might have missed something should have been done.

Any help is greatly appreciated. Thanks.



Jun 2019

1 / 4
Jun 2019

21d ago

12 MONTHS LATER



gdv Garcia

21d

Hi Sblim,

When I run the macro in the Batch mode I get different results as expected with just the simple addition of the following lines in the main.cc :

```
CLHEP::HepRandom::setTheSeed(seed); G4Random::setTheSeed(seed);
```

The seed is also a long generated from the beginning time of the simulation.

Did you try it in batch mode and got problems as well?



4 / 4
Jun 10

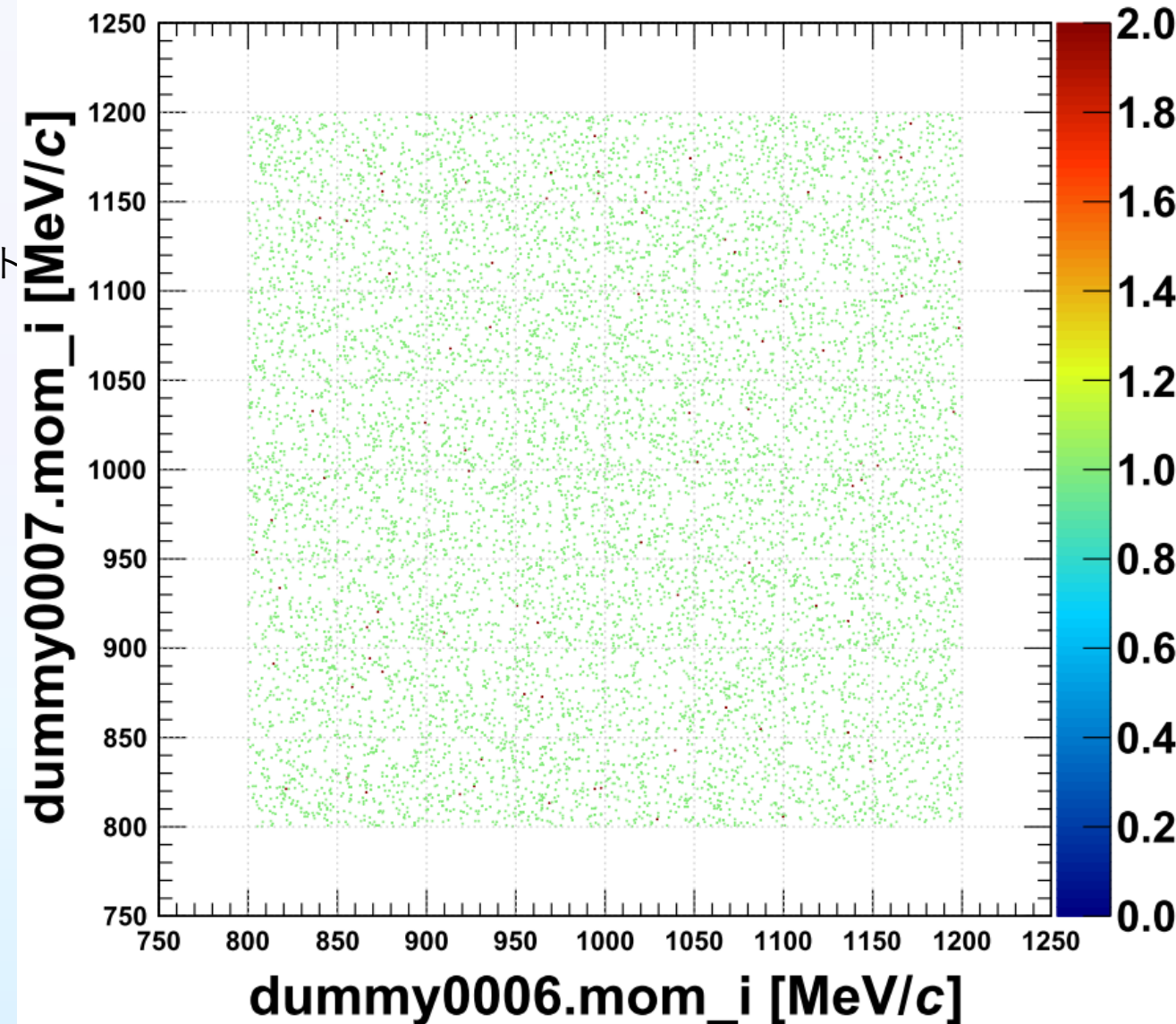
21d ago

- 実際にやってみた

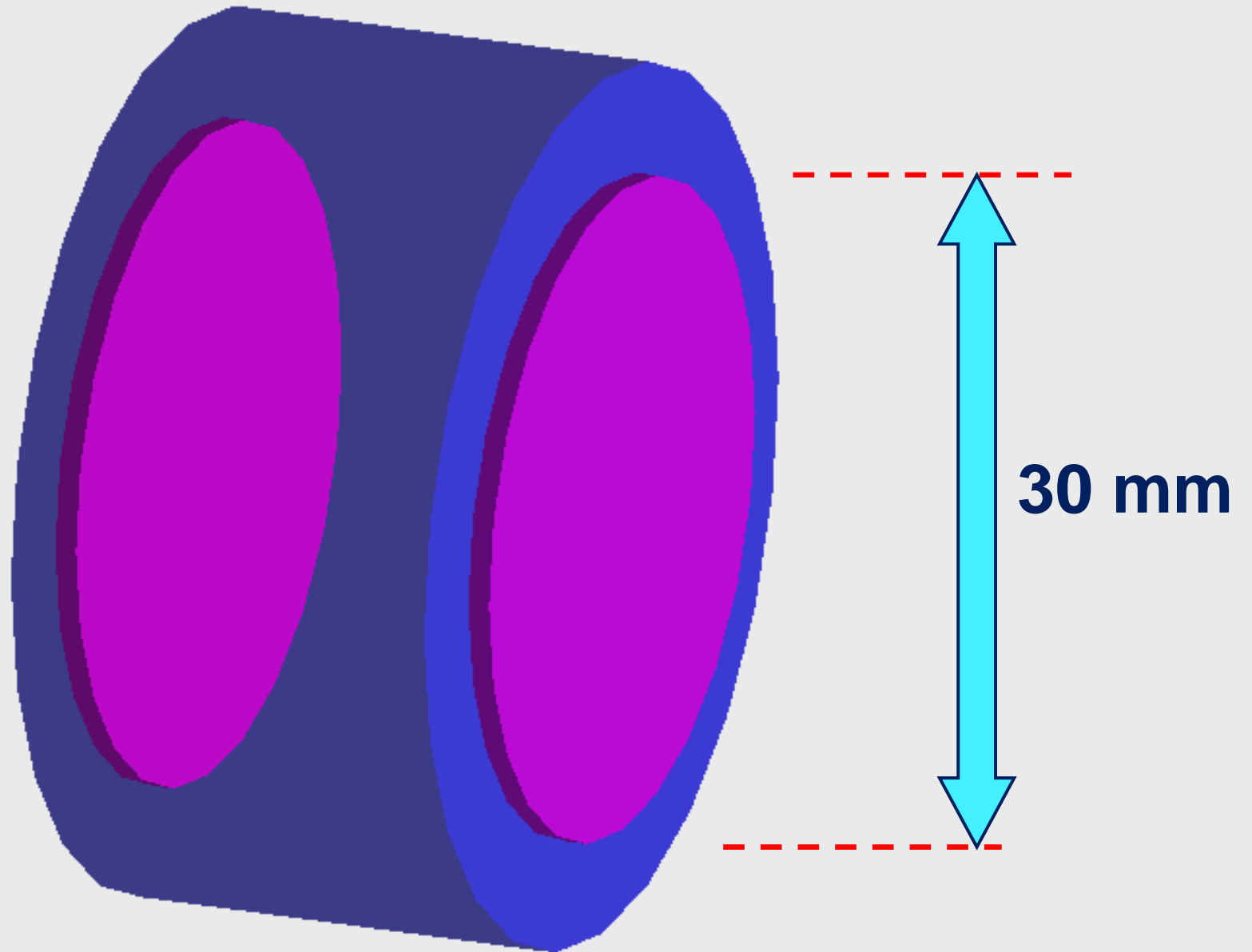
```
40 }  
41  
42 // Choose the Random engine  
43 G4Random::setTheEngine(new CLHEP::RanecuEngine);  
44 G4long seed = time(NULL);  
45 CLHEP::HepRandom::setTheSeed(seed);  
46 G4Random::setTheSeed(seed);  
47
```

- 一応, 解決できました
- まとめると、
 物体間の干渉
 乱数のシードのリセットが為されていなかった
が原因だった

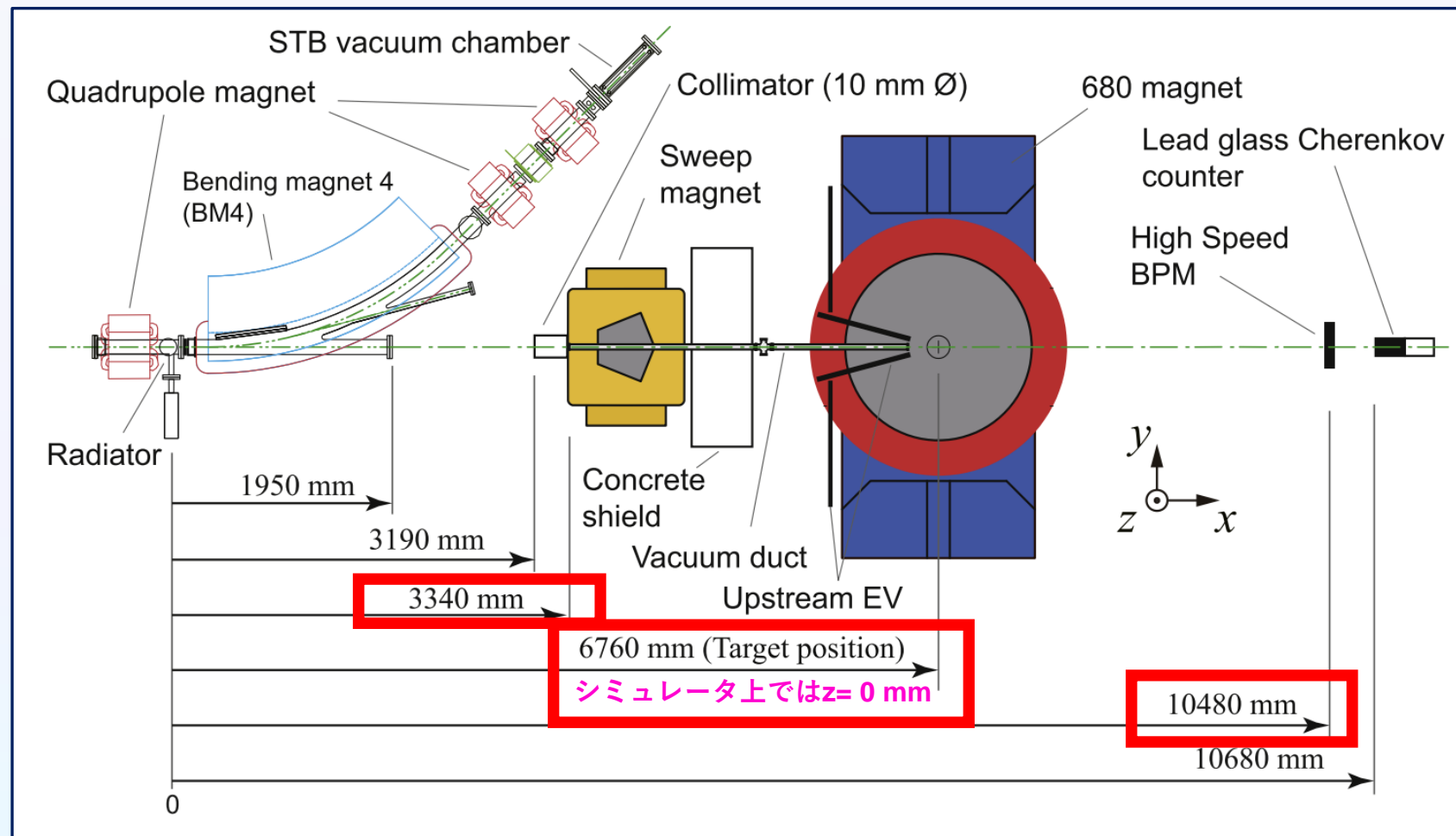
- dummy0006, 0007 ⇒ とともに同じinputカードを使用
- γ -ray $\times 10000$
- 運動量(エネルギー)の初期値をイベント番号ごとにプロット



- 標的窓の設計を修正した
- G4Tubs の定義を正しく理解していなかった
- 直径・厚さの半分の値を入れる必要があった

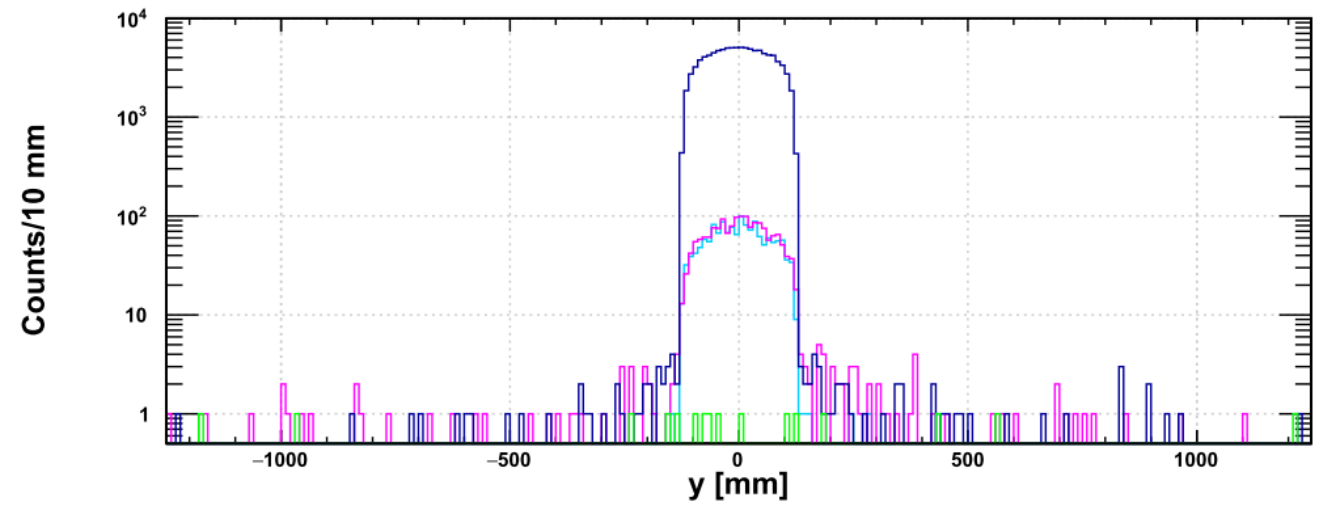
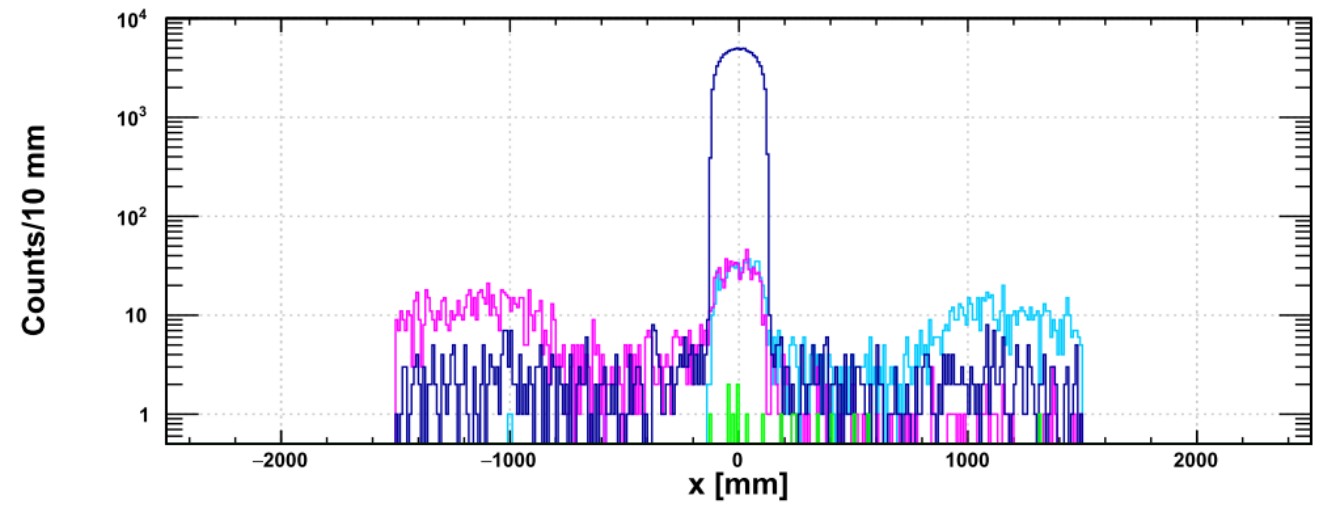
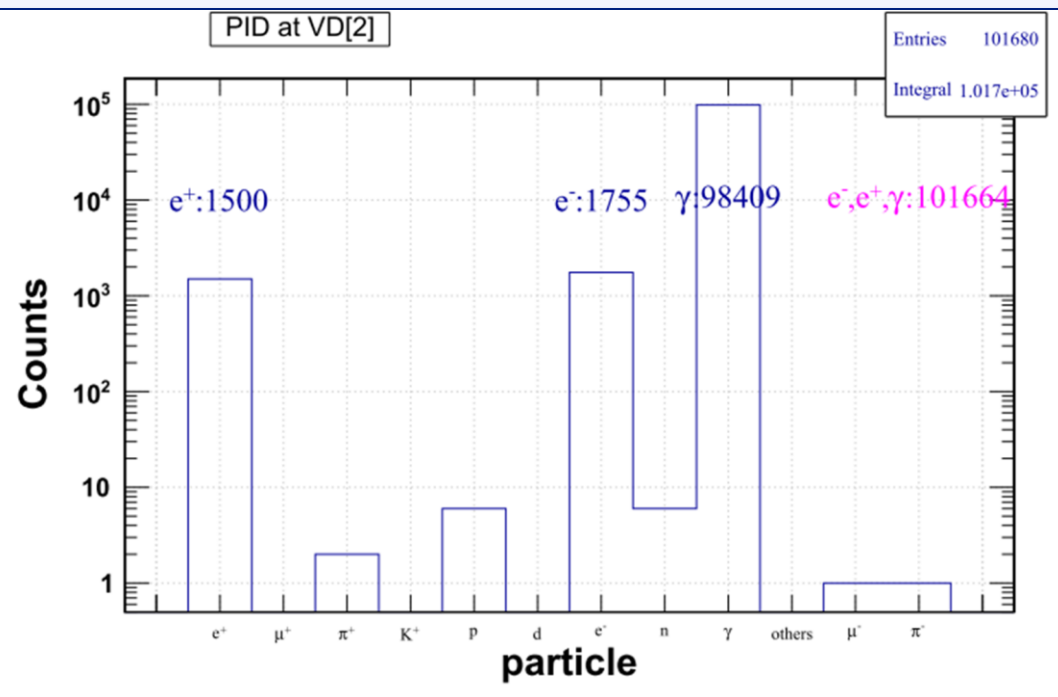


- コリメータ, BPMの位置を考慮し,
ビームの発射位置を $z = -3420$ mm
VD[2]の位置を $z = 3720$ mm
に設定
- $\gamma\text{-ray} \times 100000$
- $800 - 1200$ MeV (MeV/c) で一様
- $x, y \Rightarrow \sigma = 1.5$ mm
(~ 5 mm で 3σ 以下になるように)
コリメータ径 $\Phi=10$ mm
- $0 < \theta < 1$ [deg] で一様
(「若干角度がある」状態を想定)
- World: 空気

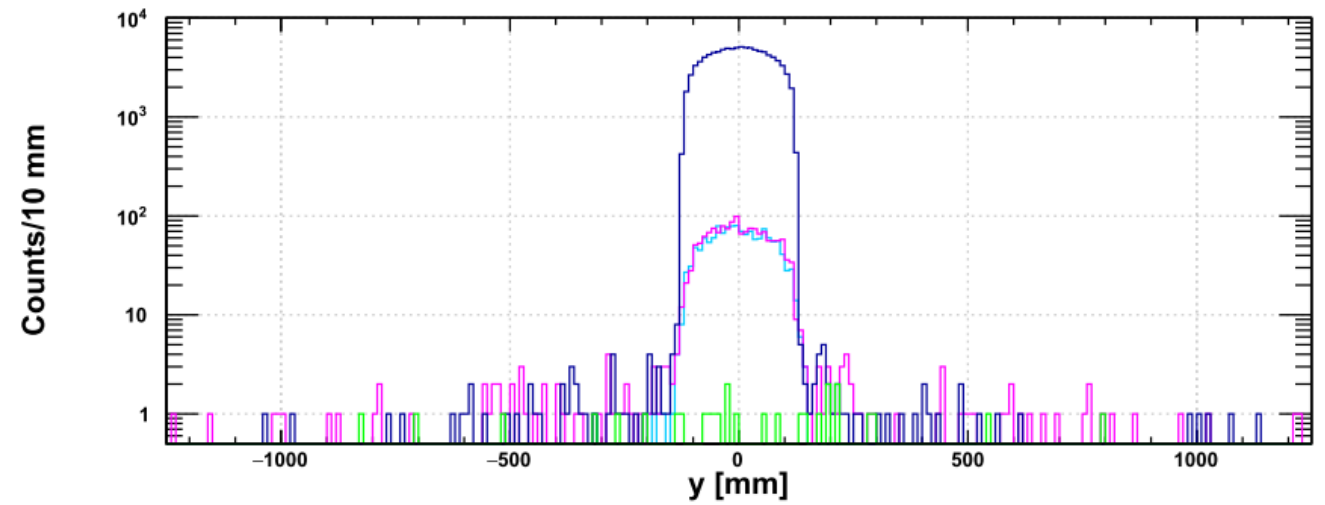
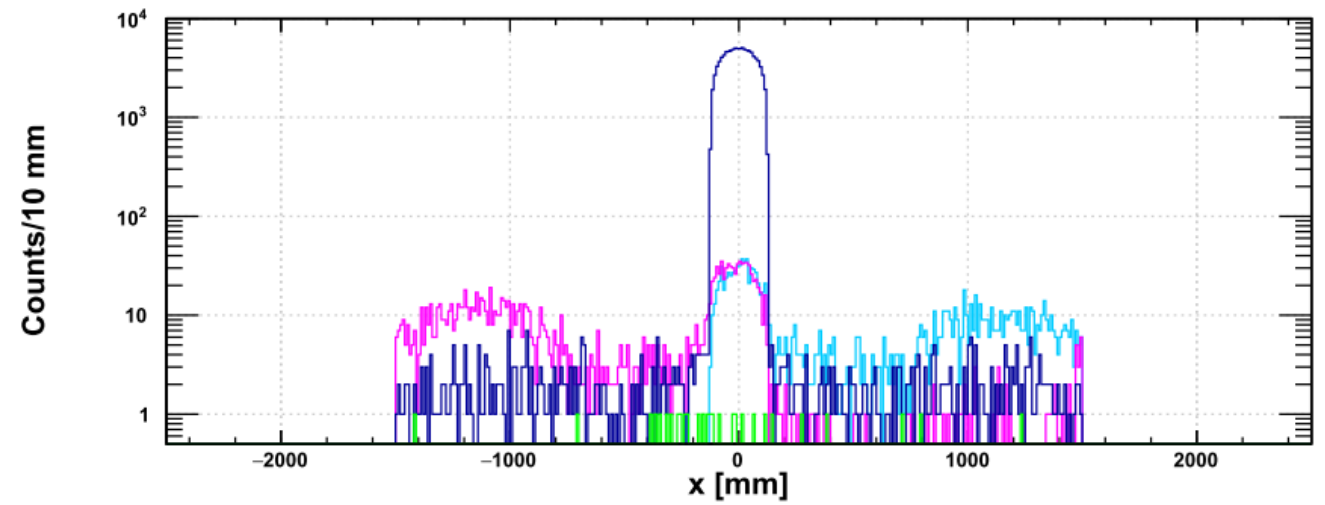
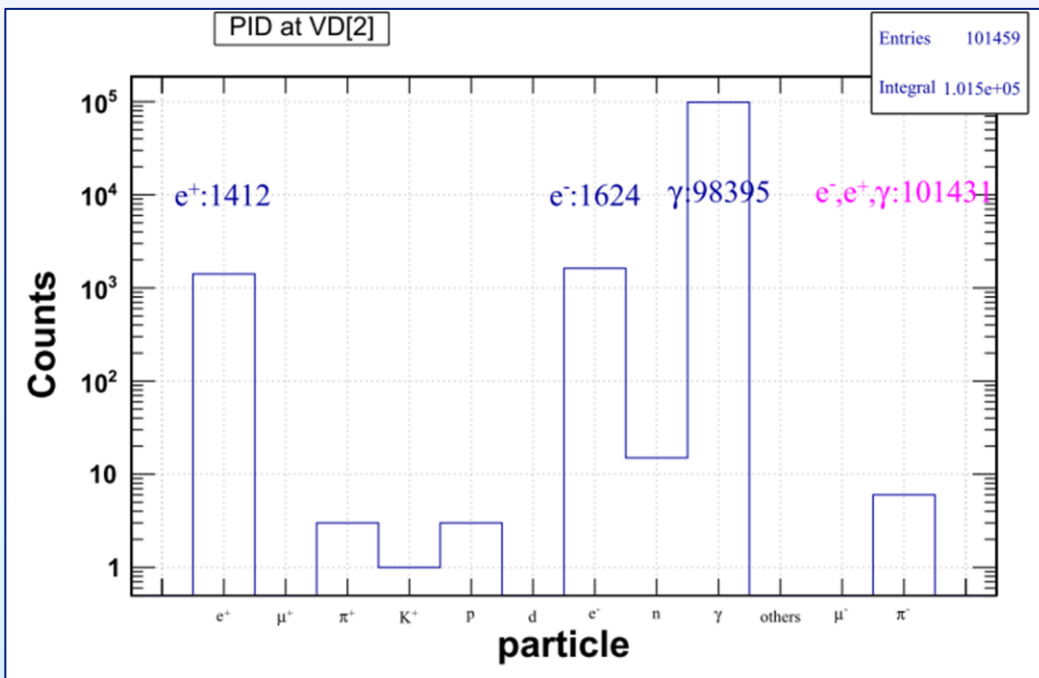


M. Kaneta et al., Nucl. Instrum. Methods. A 886, 88-103 (2018)

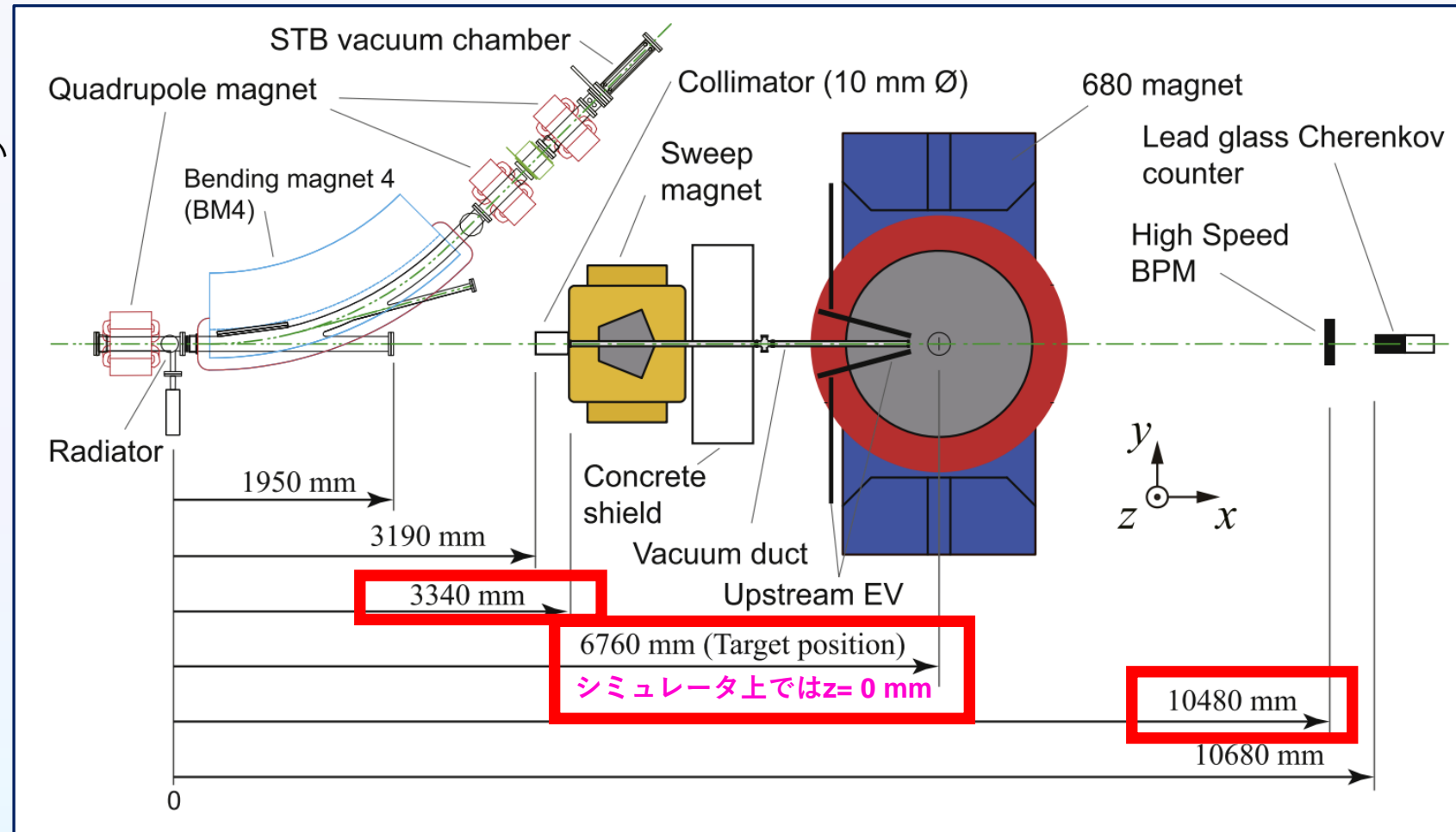
- 標的窓: Al
- $z=3420$ mm (BPM相当の位置)
- World: 空気



- 標的窓: Be
- $z=3420$ mm (BPM相当の位置)
- World: 空気

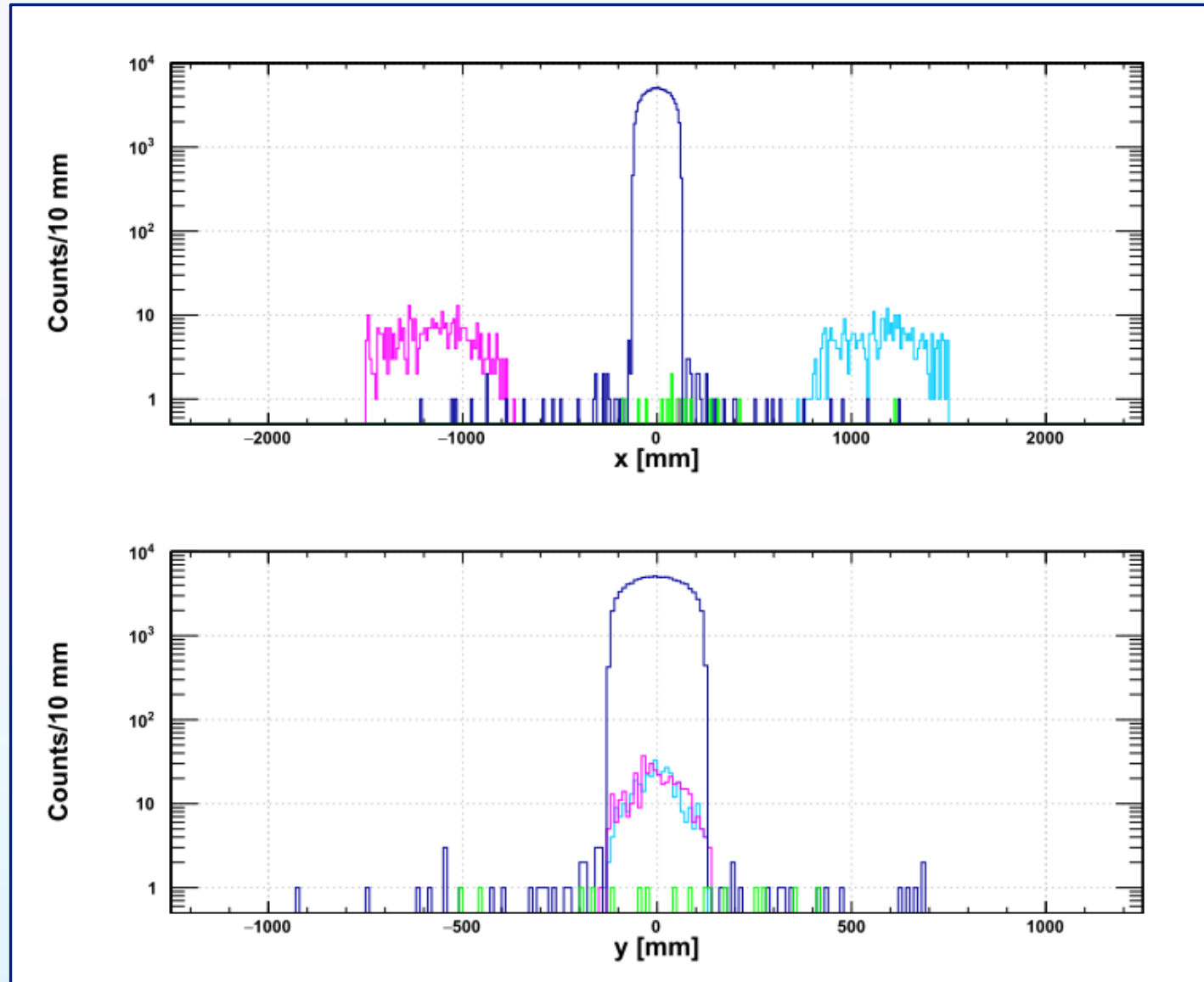
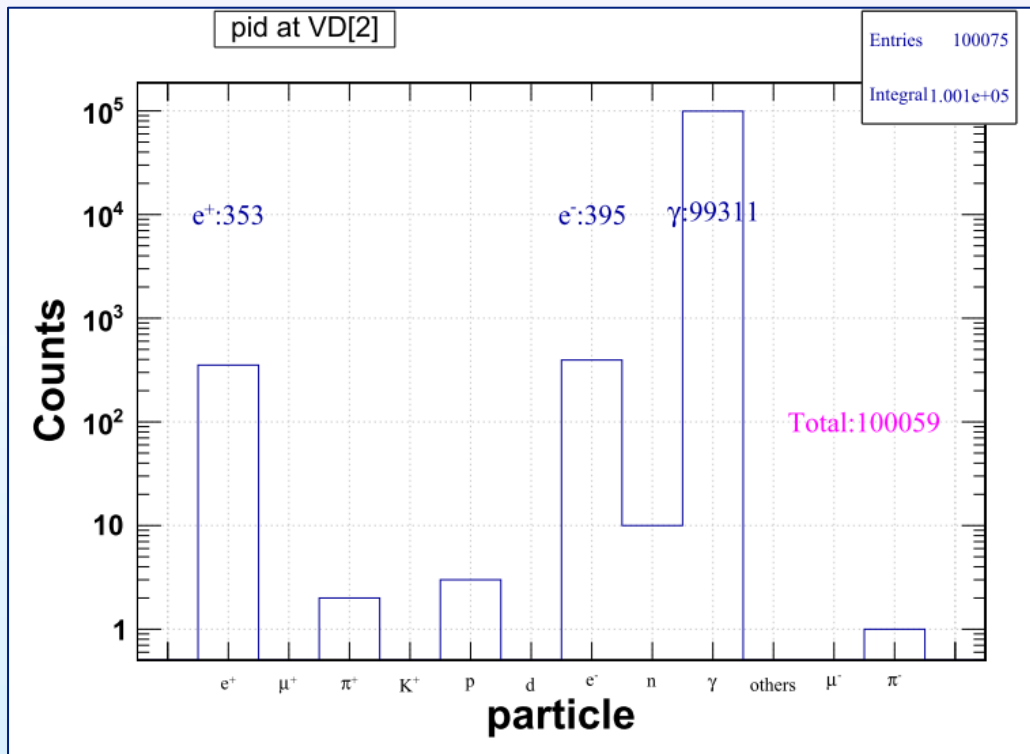


- Al, Beで思ったより違いが分からない
- 空気が話を分かりにくくしている?
- 簡単のためWorld: 真空として再度行ってみた

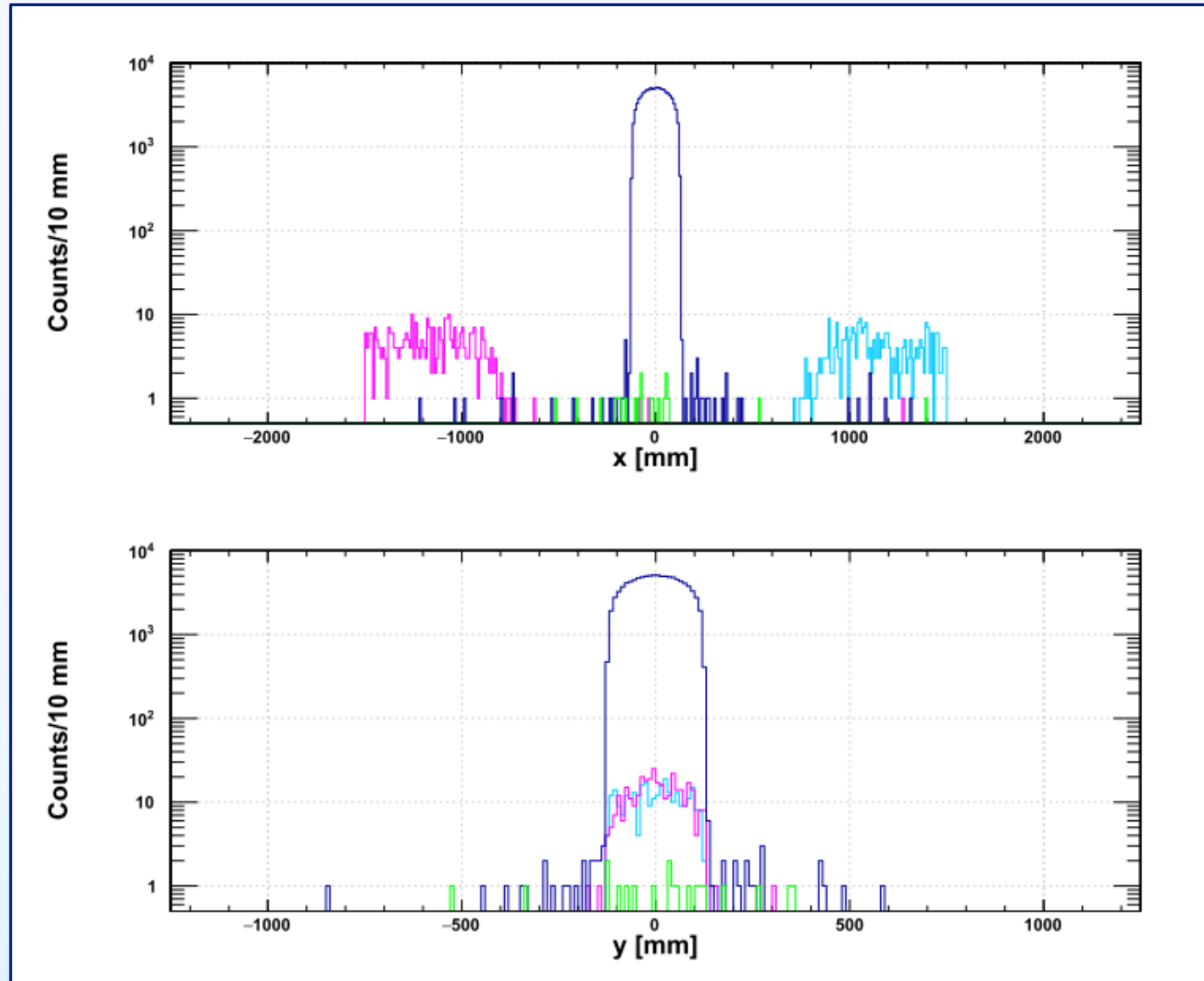
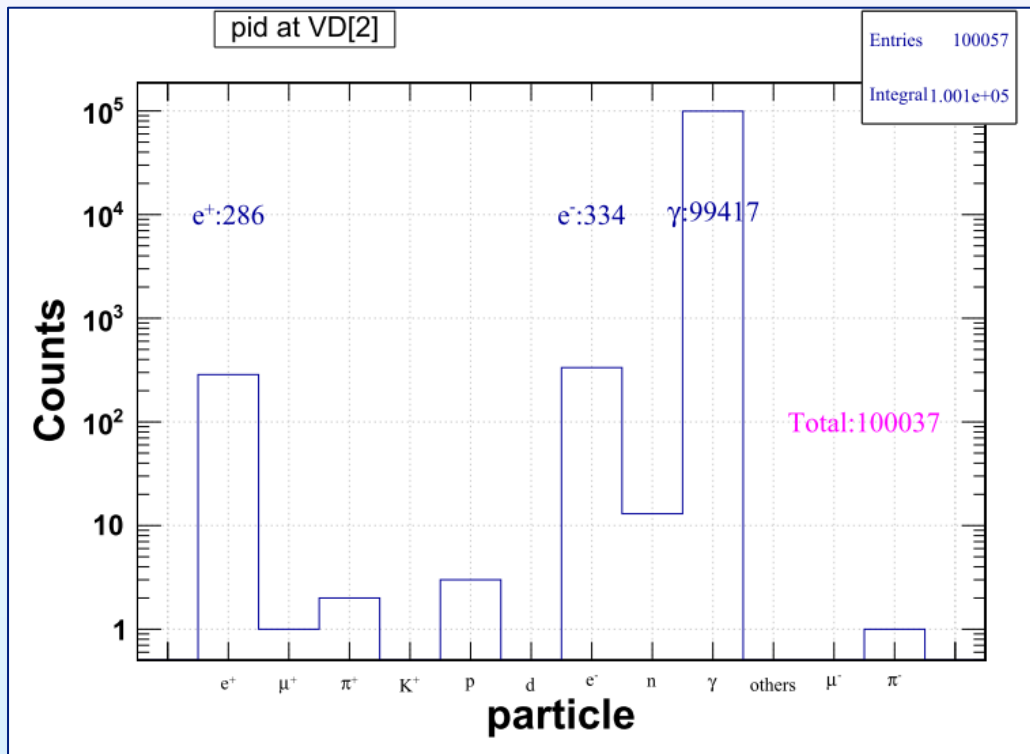


M. Kaneta et al., Nucl. Instrum. Methods. A 886, 88-103 (2018)

- 標的窓: Al
- z=3420 mm (BPM相当の位置)



- 標的窓: Be
- z=3420 mm (BPM相当の位置)

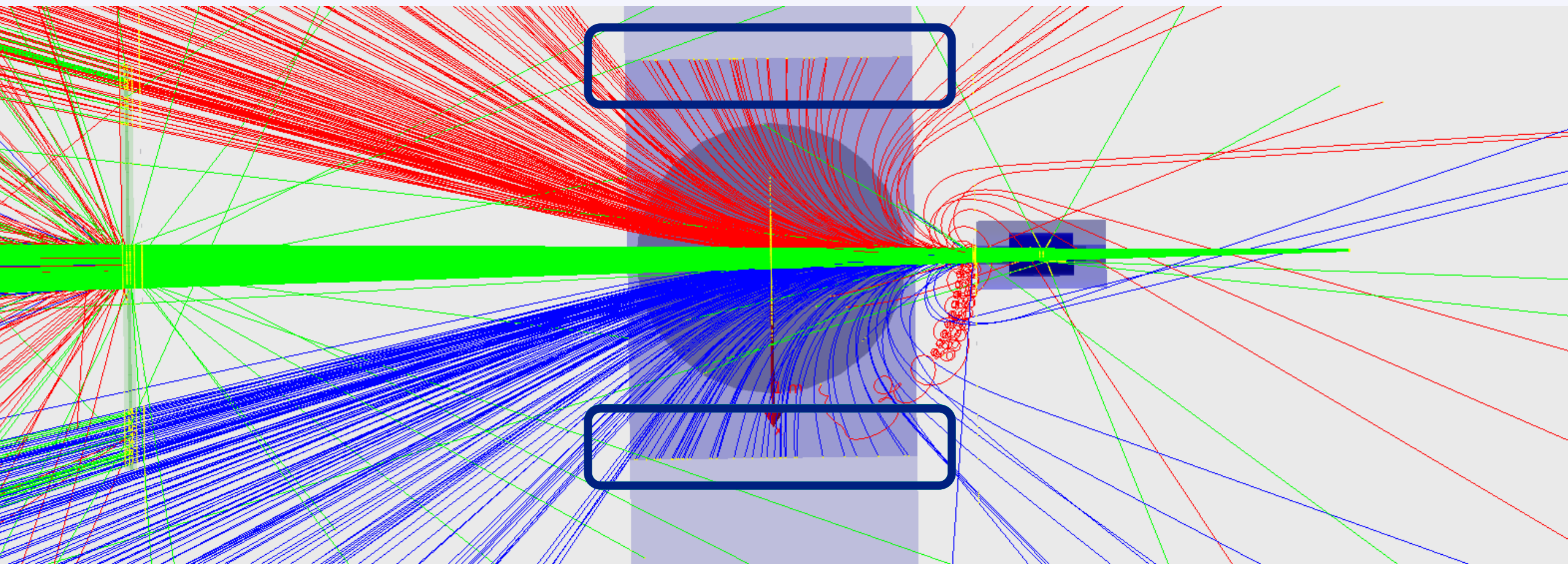


- 比較

Material	Hand calc.	Simulation
Al	~1760	748
Be	~580	620

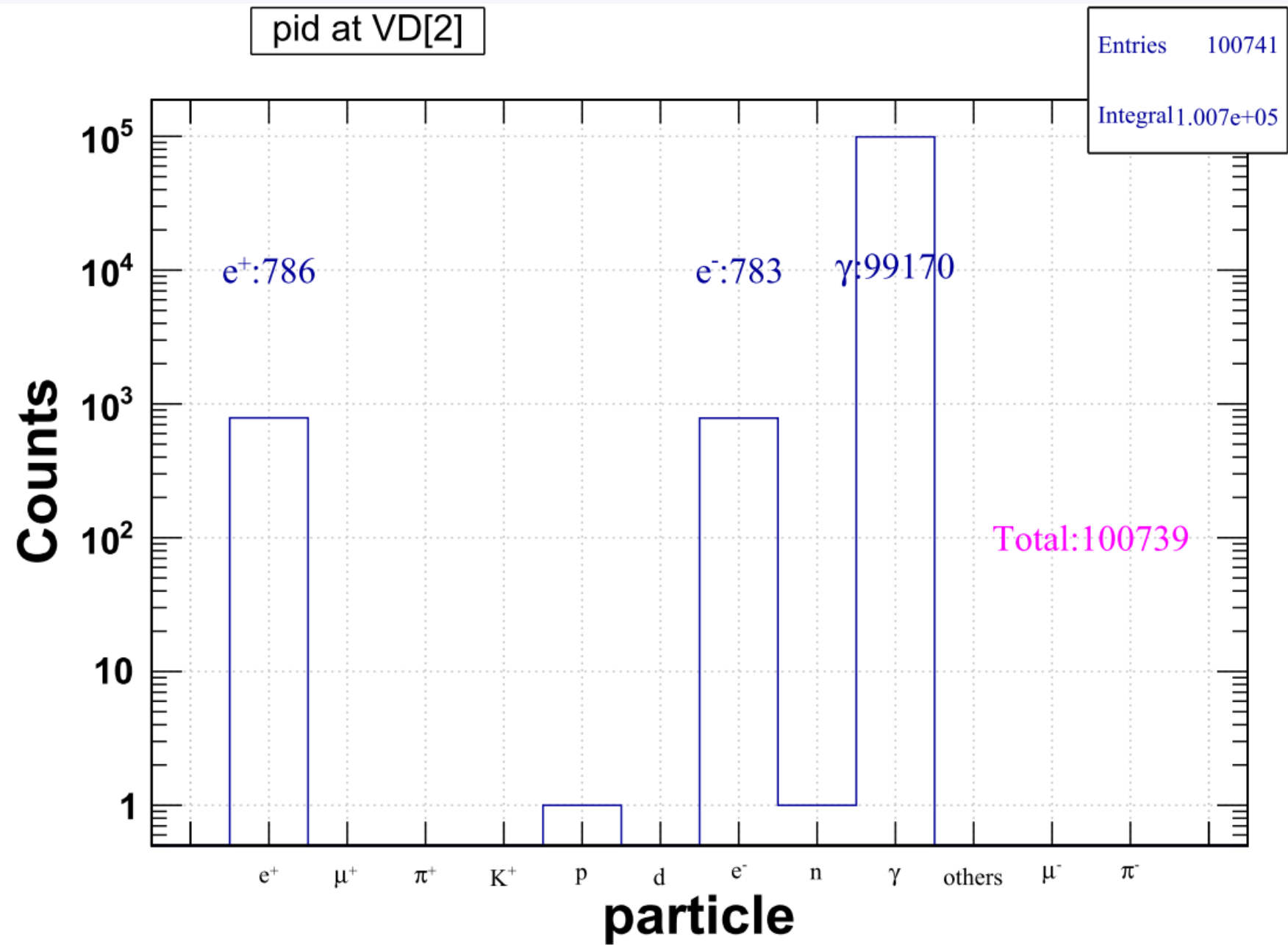
- Alの場合に少なすぎると考えられる

- ヴィジュアライゼーションで確認してみた
- ヨークにあたって後段に達しない粒子が確認できる
- また, 後段でTOFによる反跳(?)が見られる
- これを受けて, ポールギャップの両側にVirtual Detector を追加した
- 後段のVirtual detector の大きさを小さくしてしまい, その分を損失していた

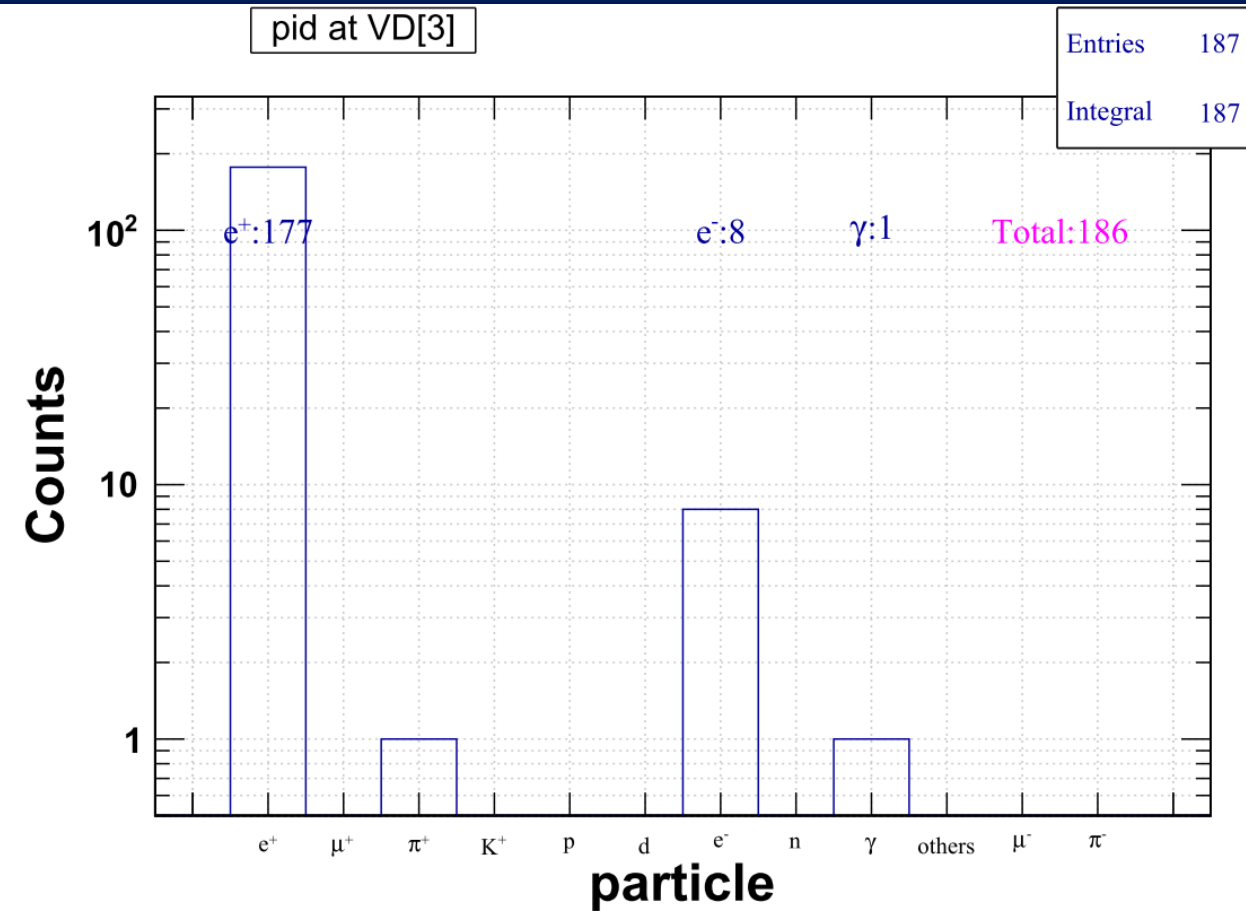
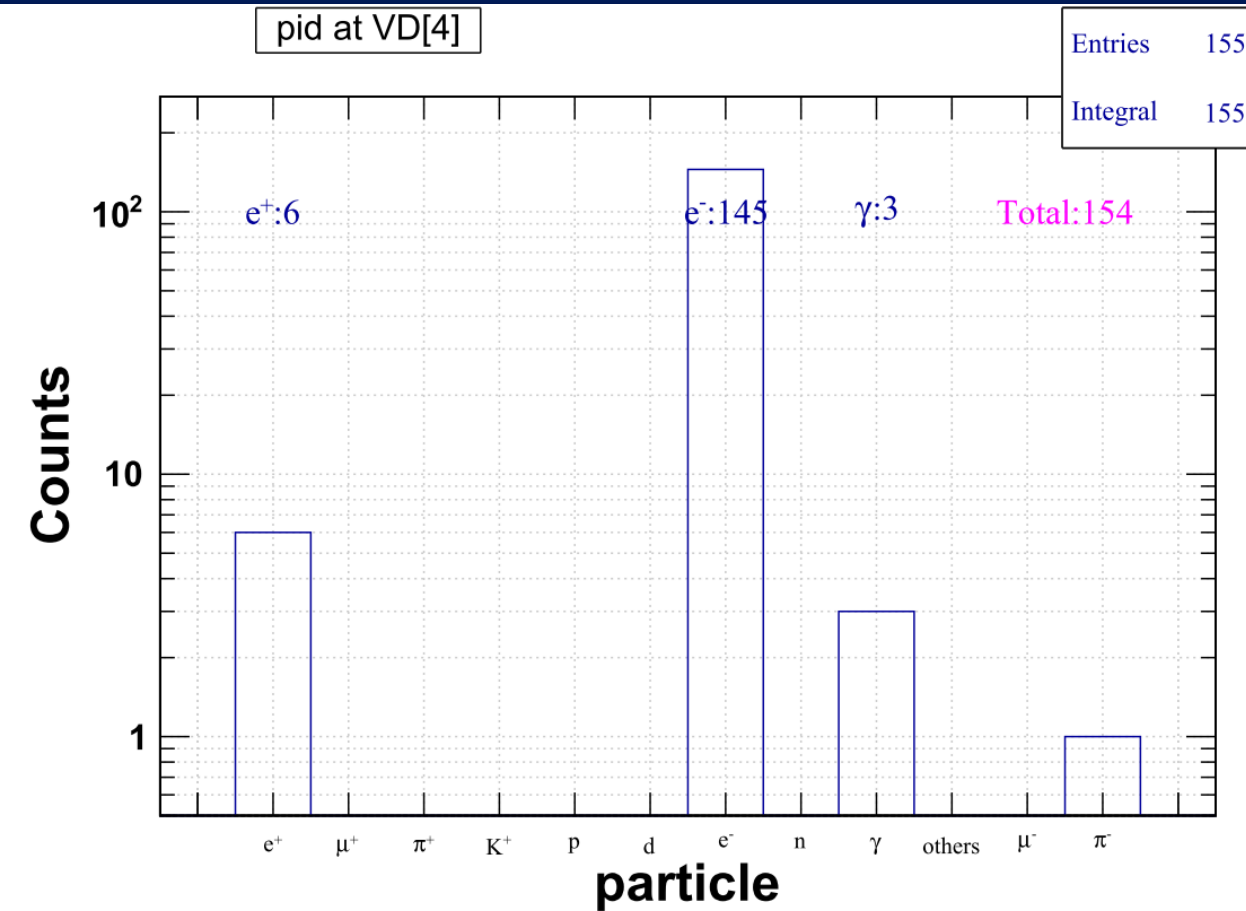


New_CheckVD_al0029_Mod (Alwindow, decay:off, World: Vacuum) 24

- 運動量のz成分が正のもののみを選択し, 反跳を除外



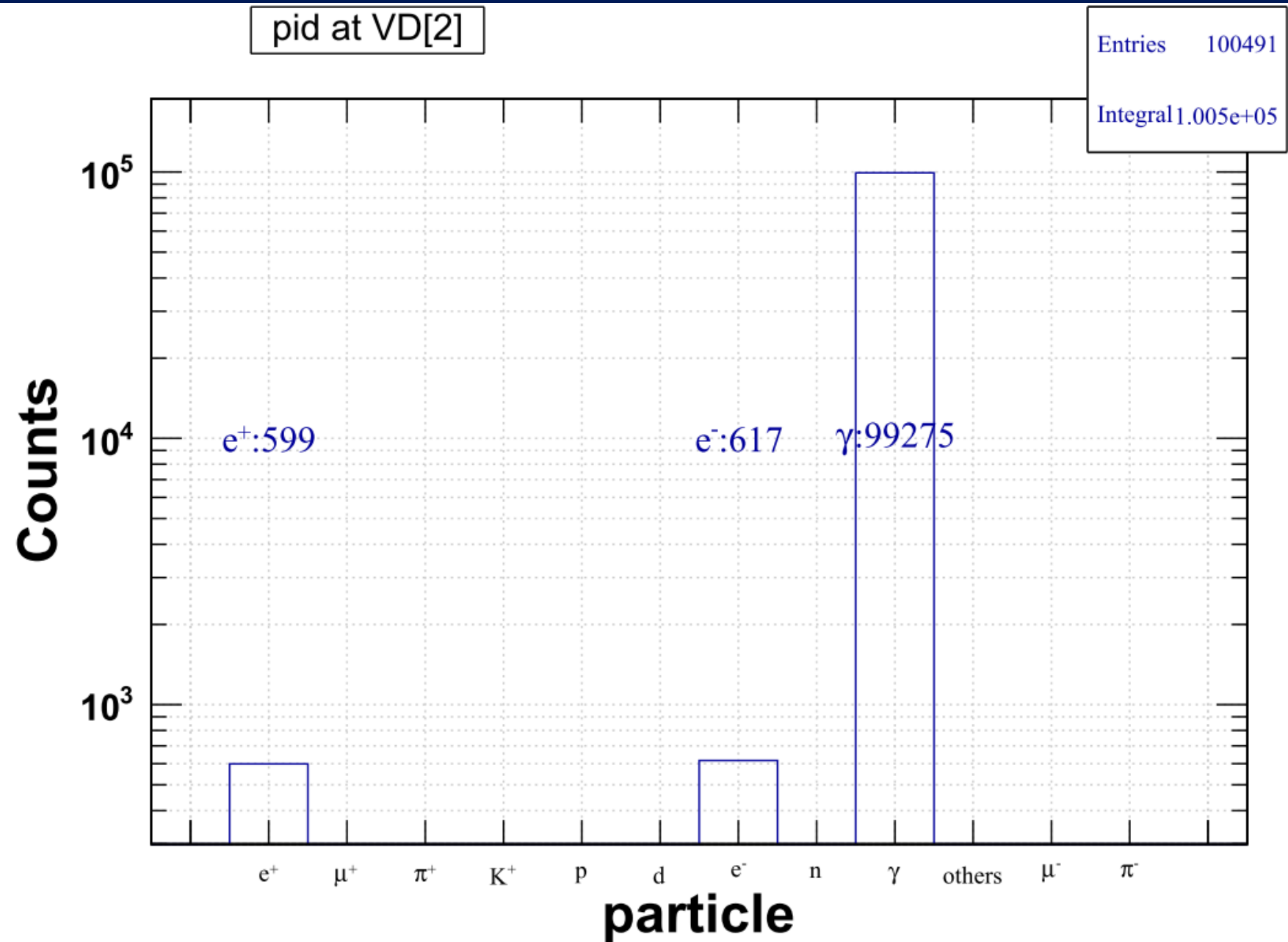
New_CheckVD_al0029_Mod (Alwindow, decay:off, World: Vacuum) 25

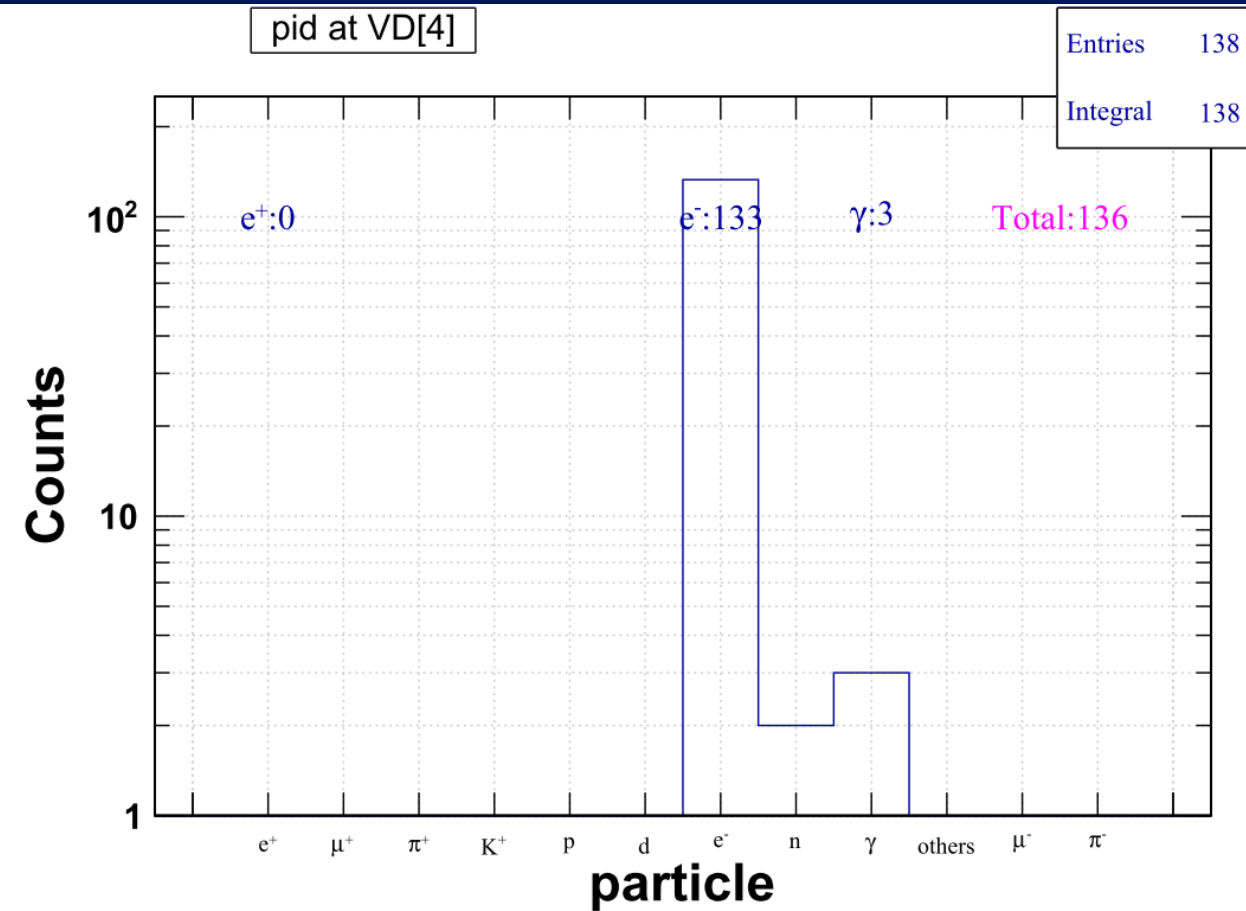
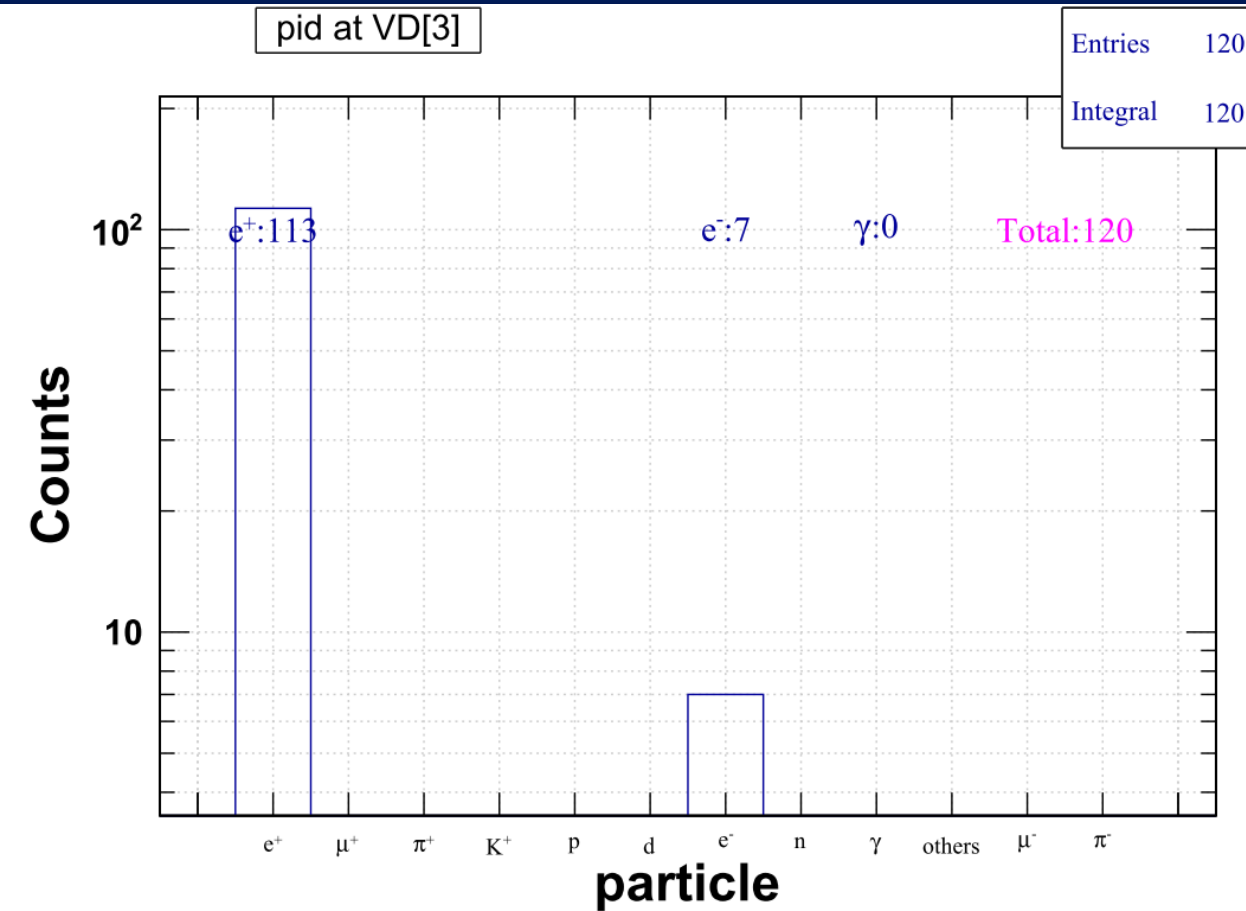


- 以上より,
- e⁺: 786+6+177 = 969
- e⁻: 783+145+8 = 936

計 1905 ~ 1900

- 運動量のz成分が正のもののみを選択し, 反跳を除外





- 以上より,
- e⁺: 599+113 = 712
- e⁻: 617+133+7 = 757

計1469 ~ 1470

地味に多いのはBLT等の影響か?

✓ Simulation

- 標的サイズの修正: z方向の厚さ20mm \Rightarrow 200mm に修正(間違えた値でシミュレーションしてしまっていた)
- 角度分布の修正 \Rightarrow BPMでの γ -ray 分布を再現できるようなGeneratorの定義(運動量・角度の生成)
(in progress)

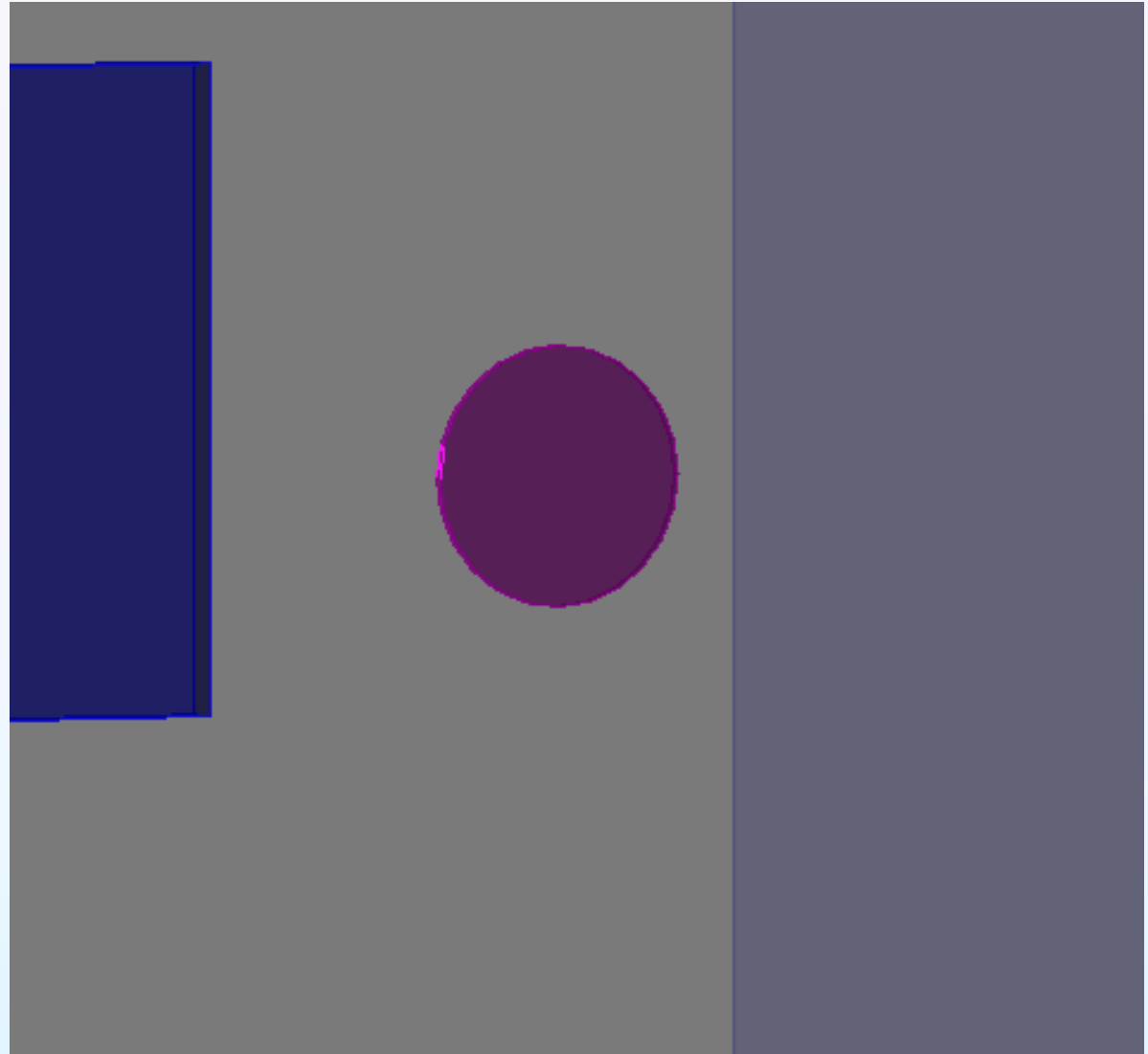
(コリメータ・CDCを導入する (優先度低))

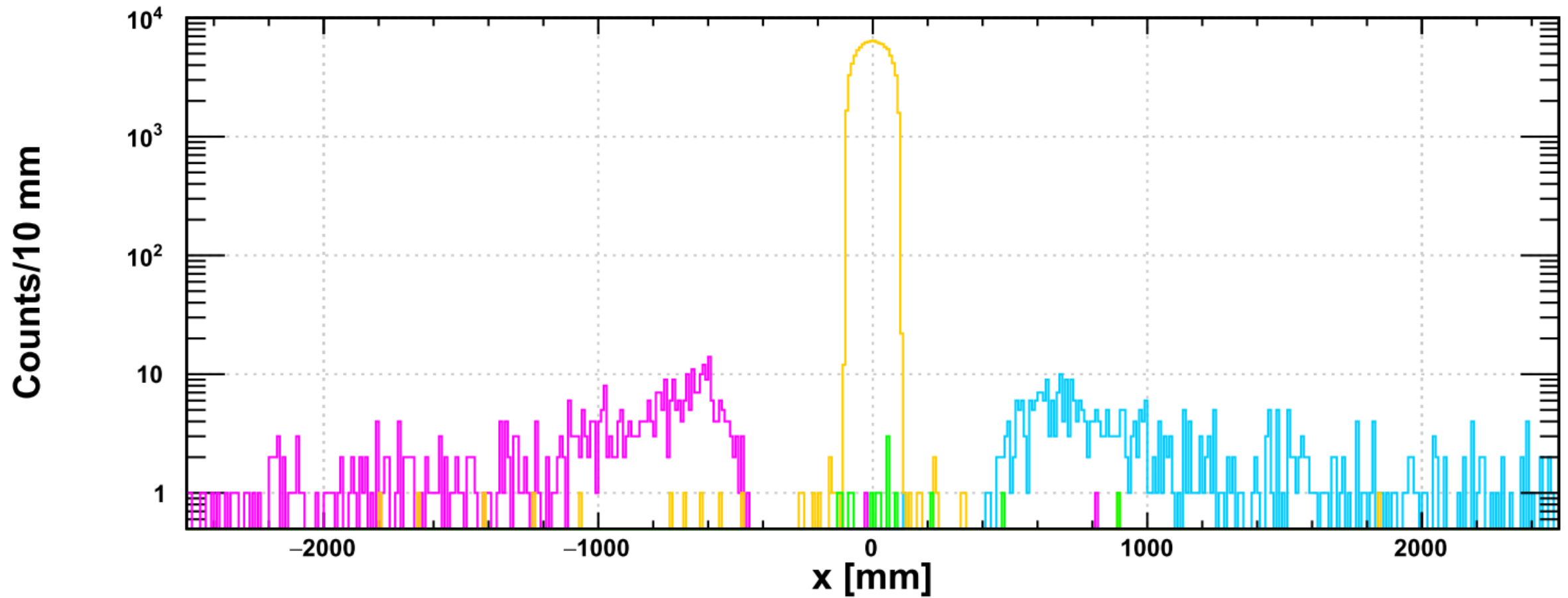
✓ Detector development

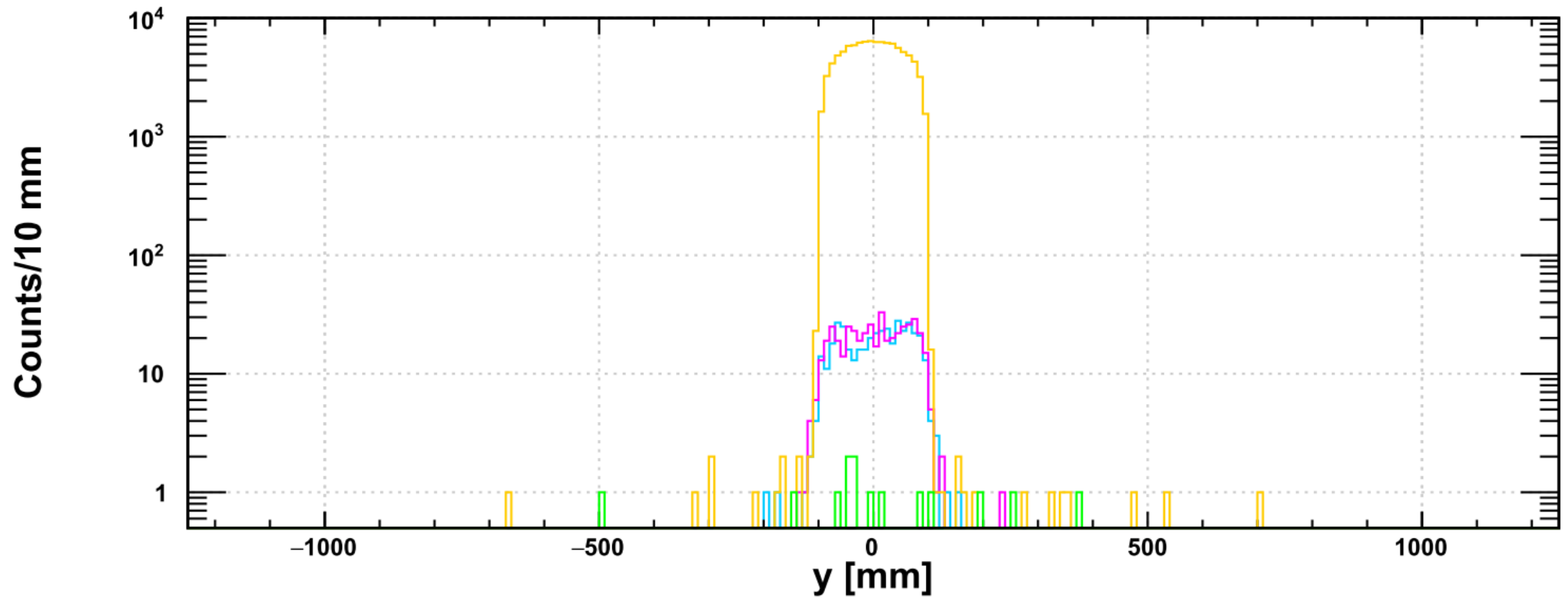
- 現在宇宙線測定中
- ~土曜日夜でデータがたまる予定(順調にいけば)

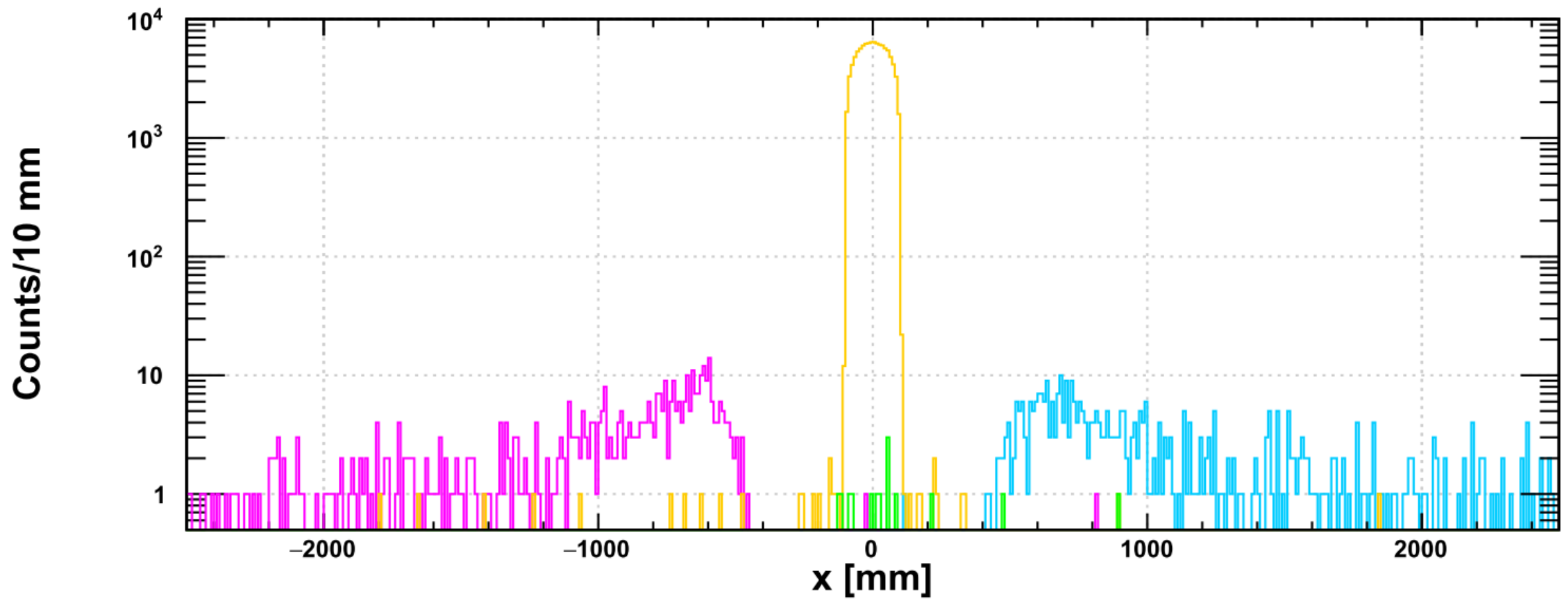
Backup

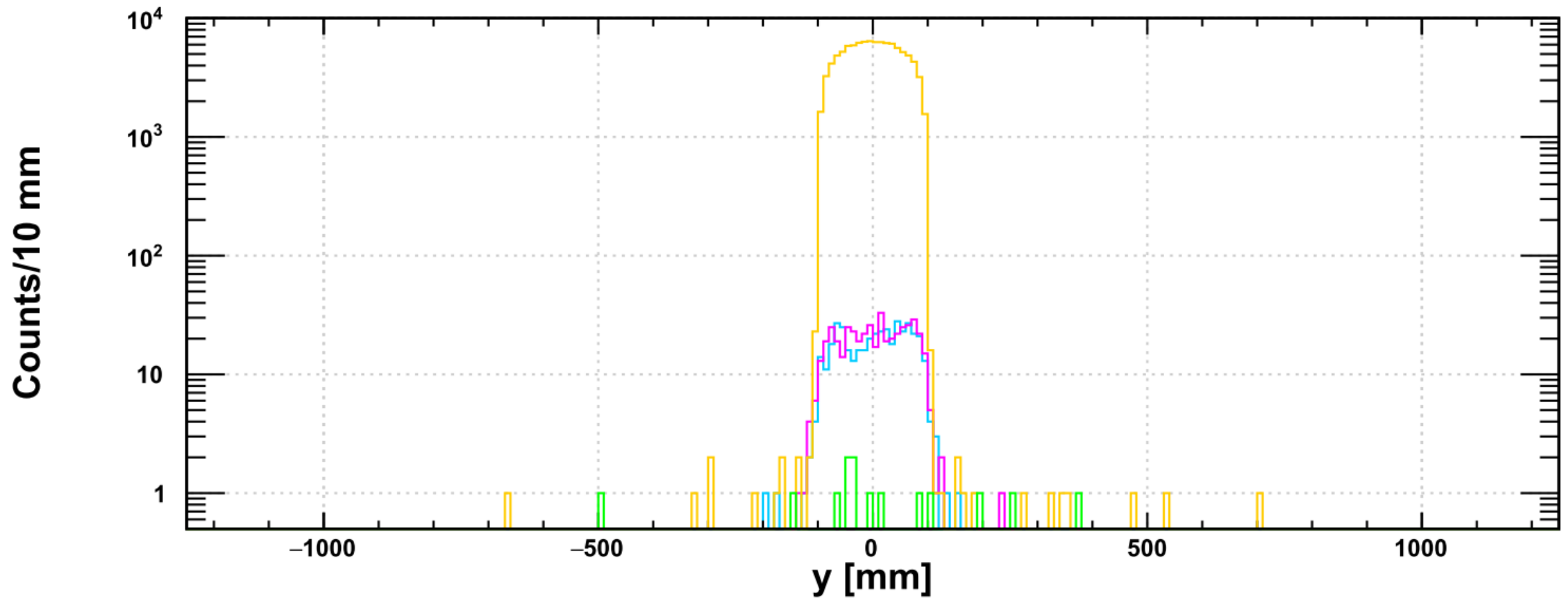
標的を窓1枚のみにしてみた
物質はBe or Al



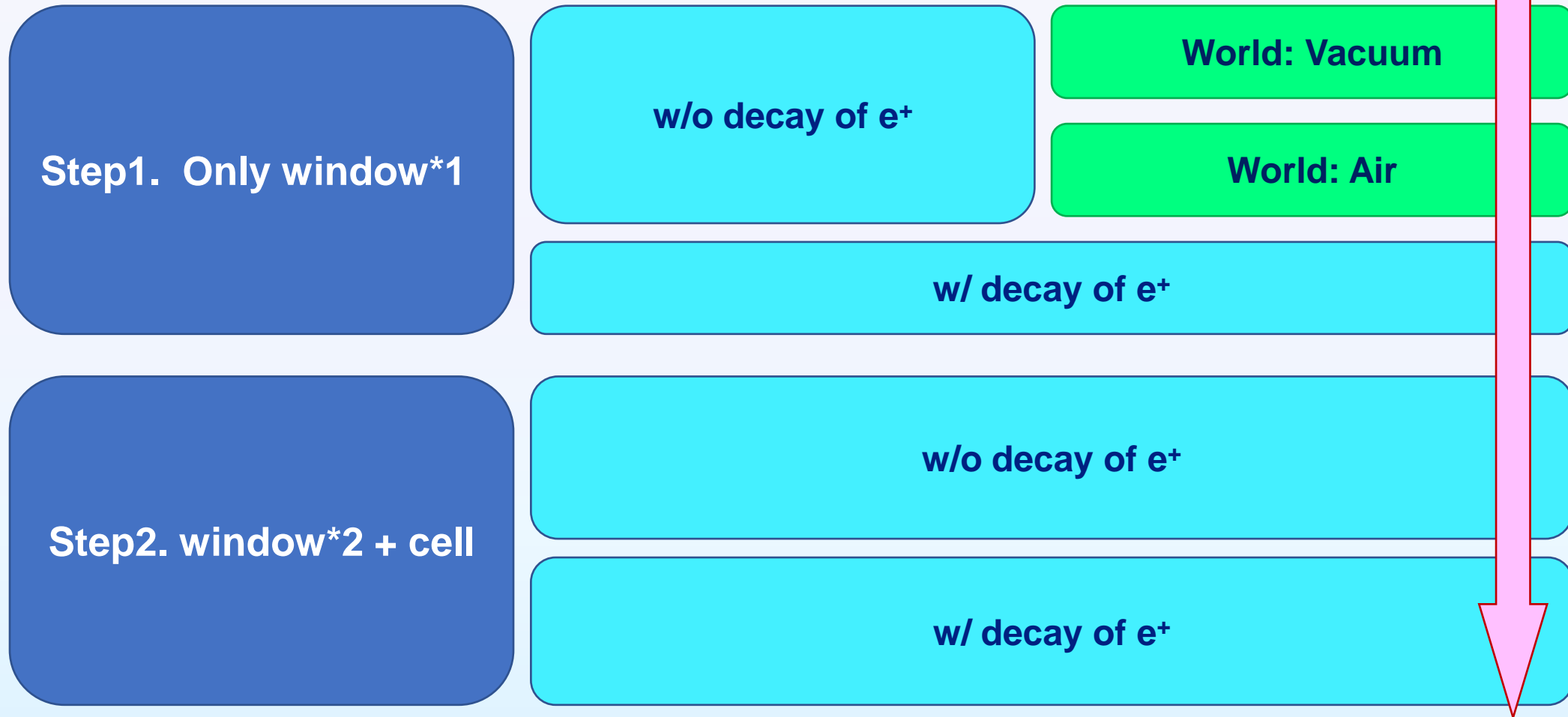


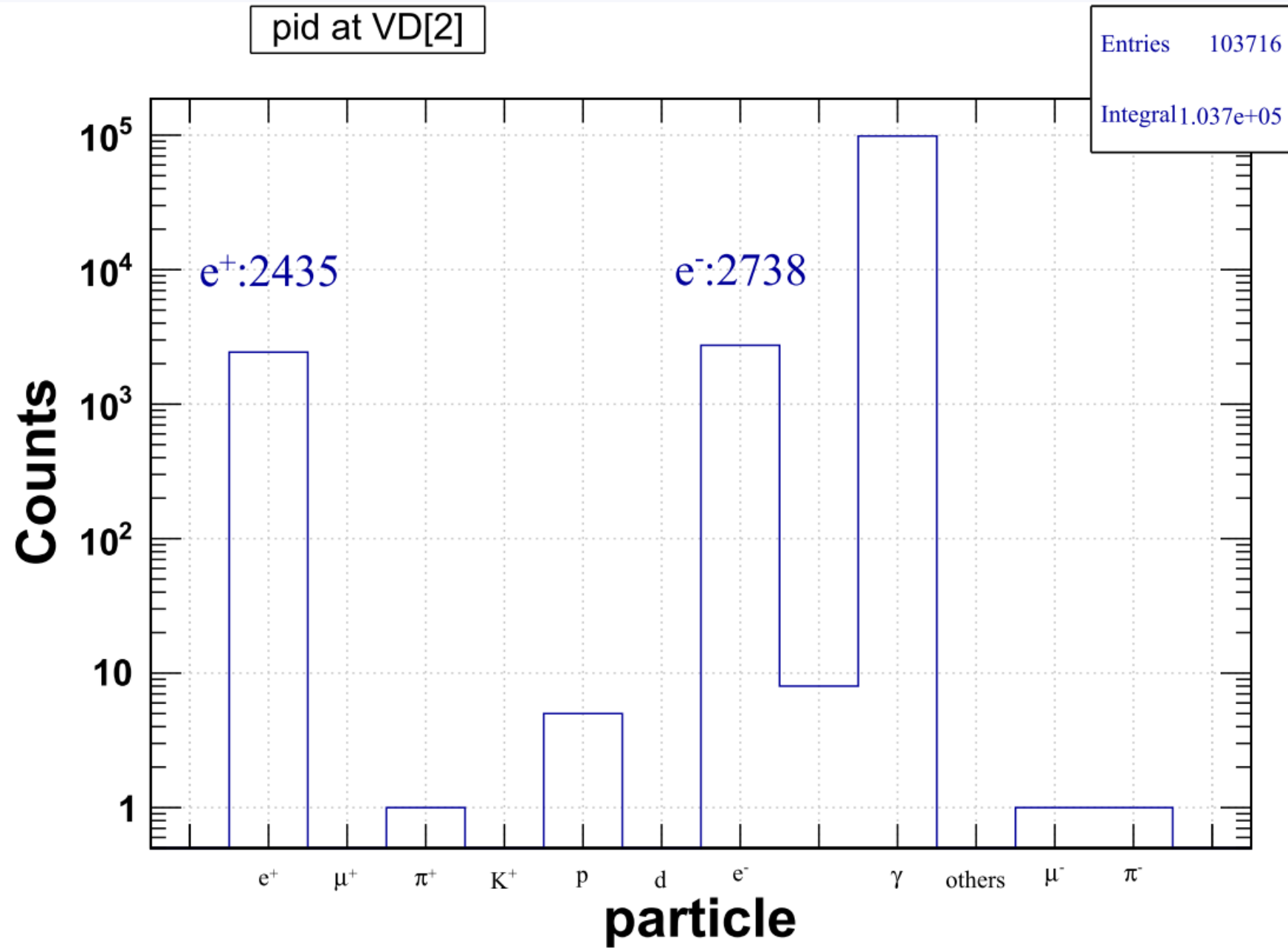


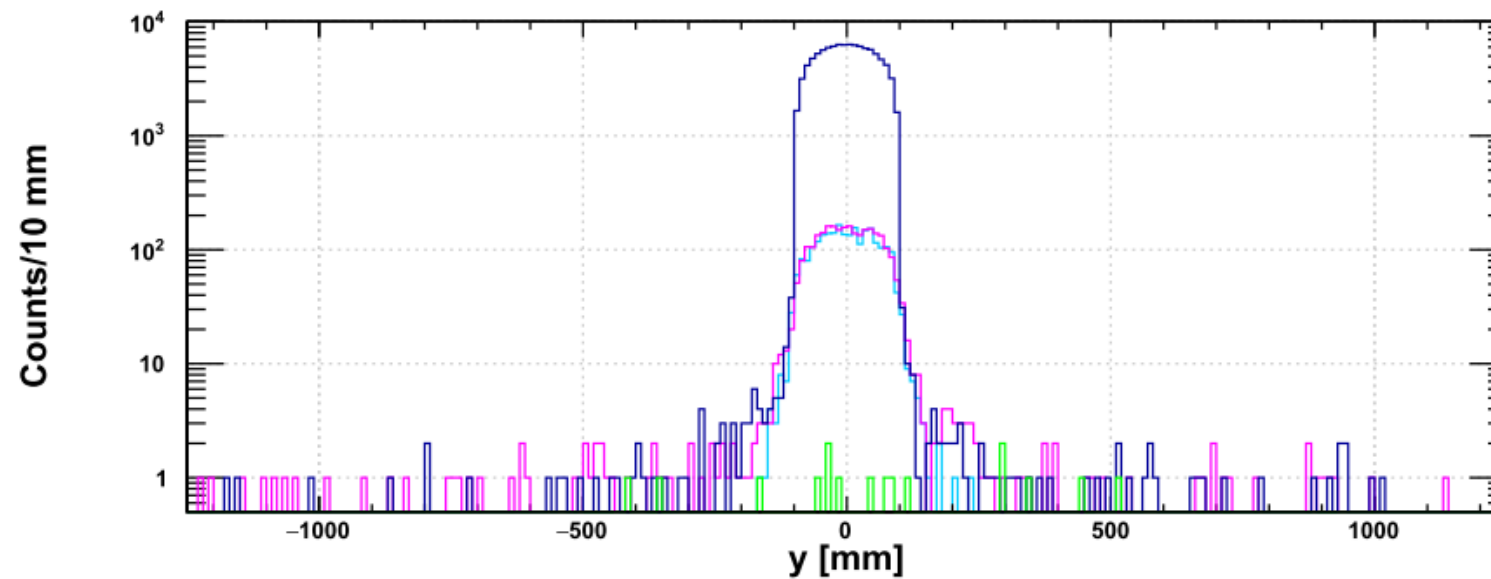
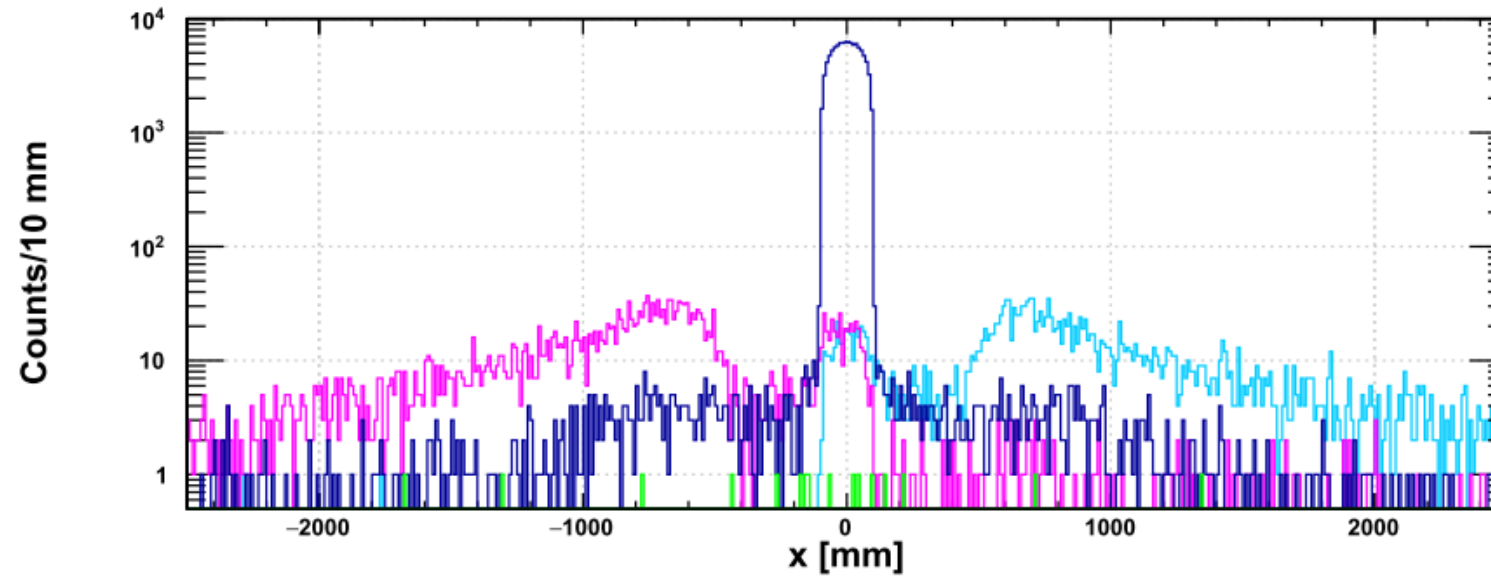


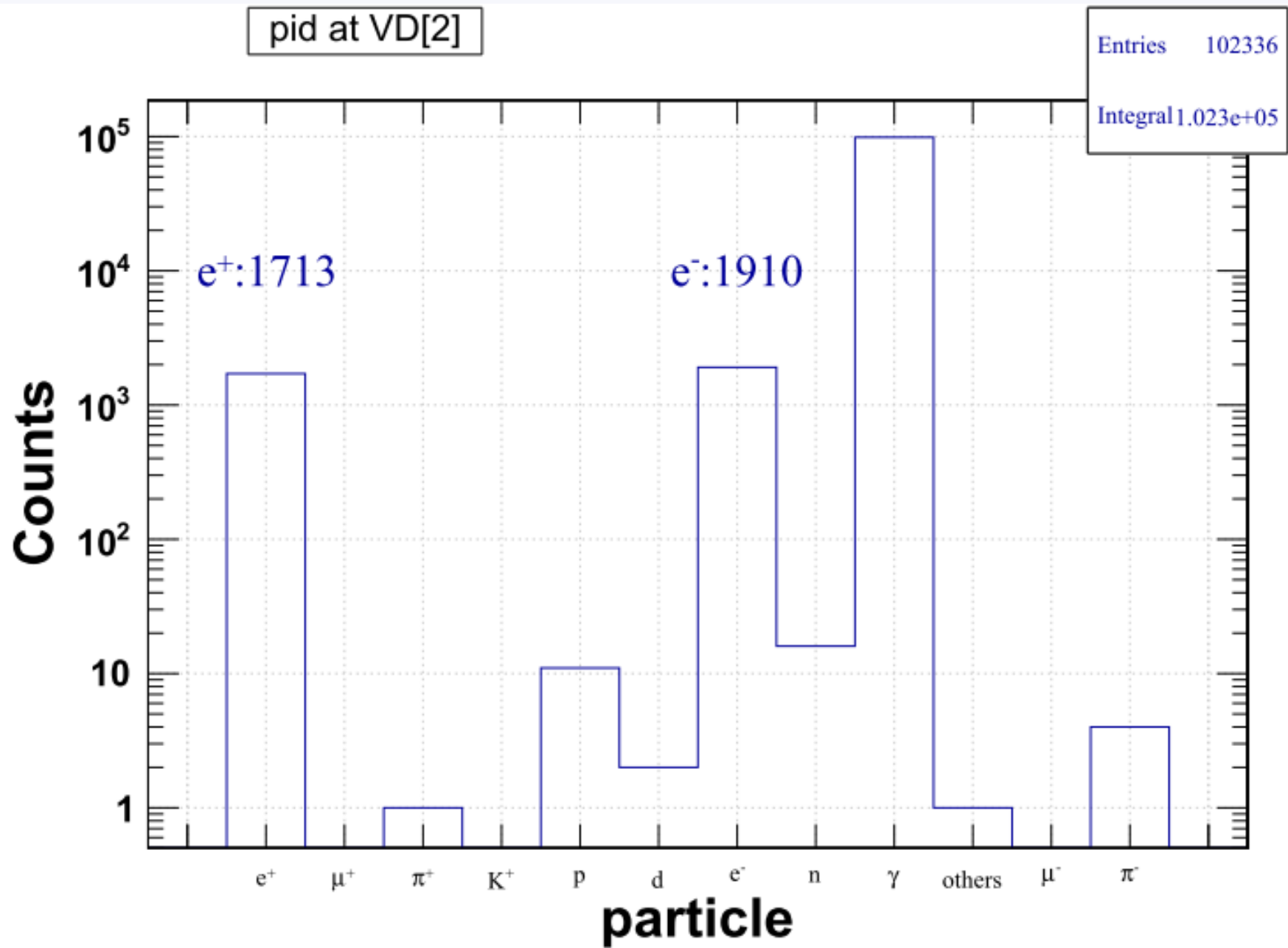


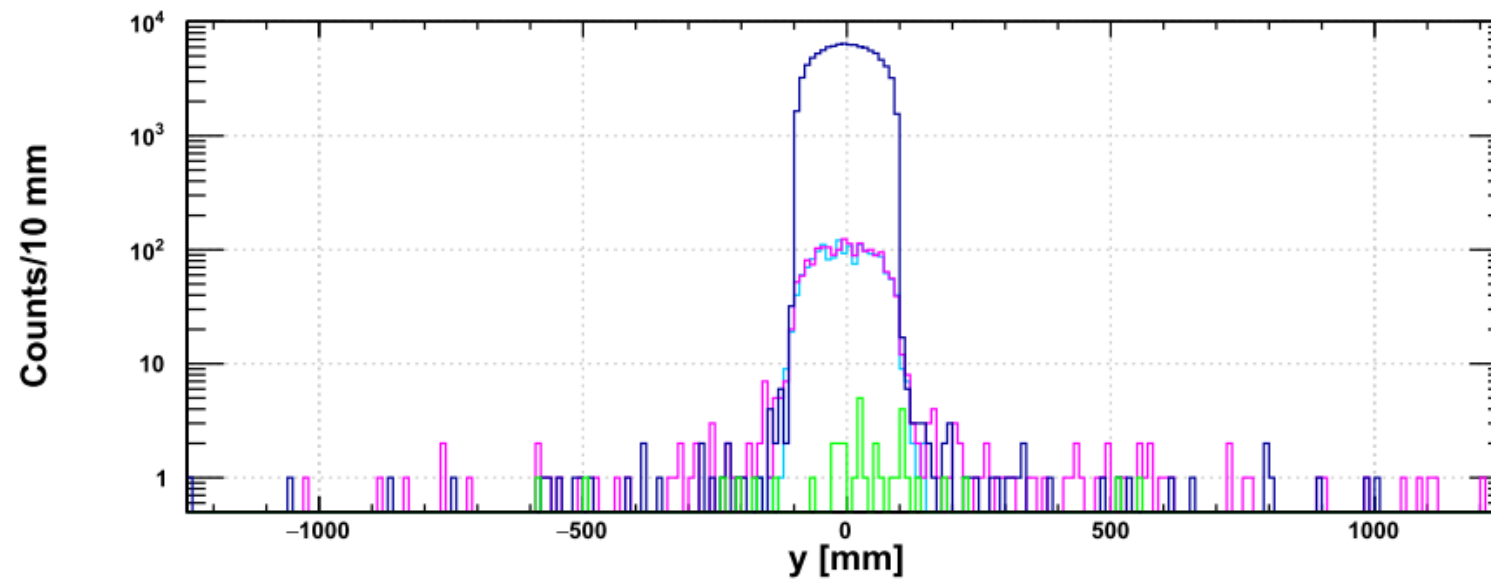
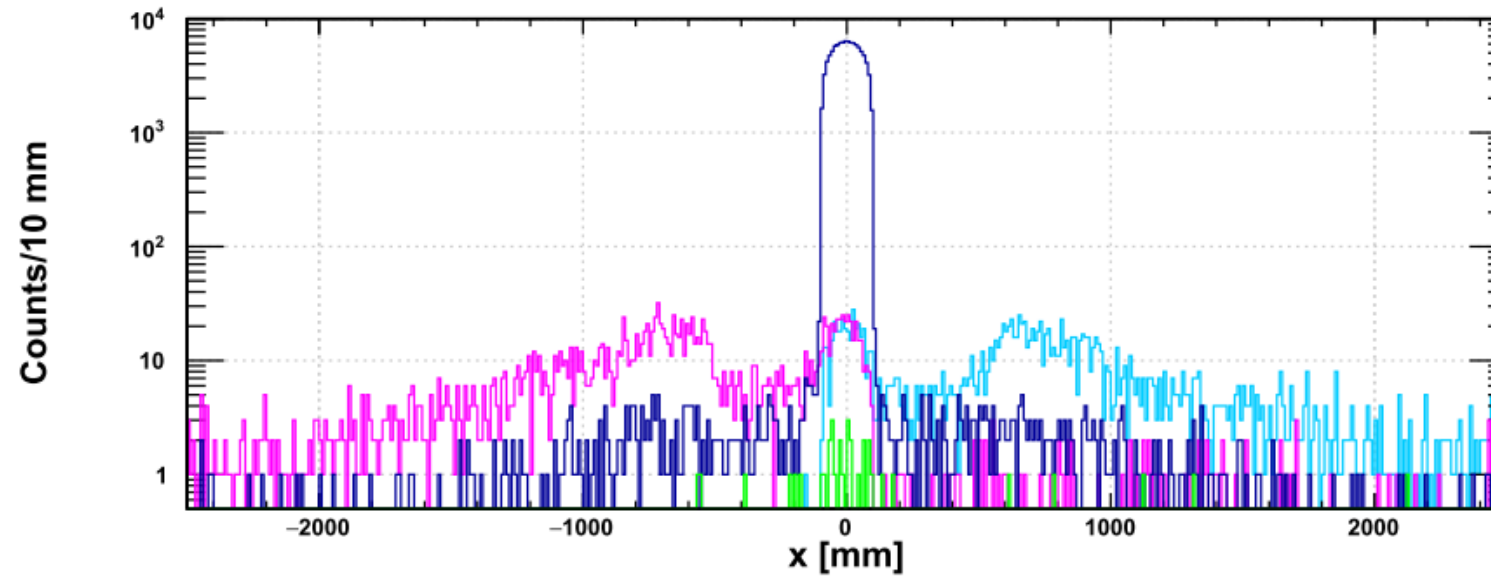
✓ Procedure

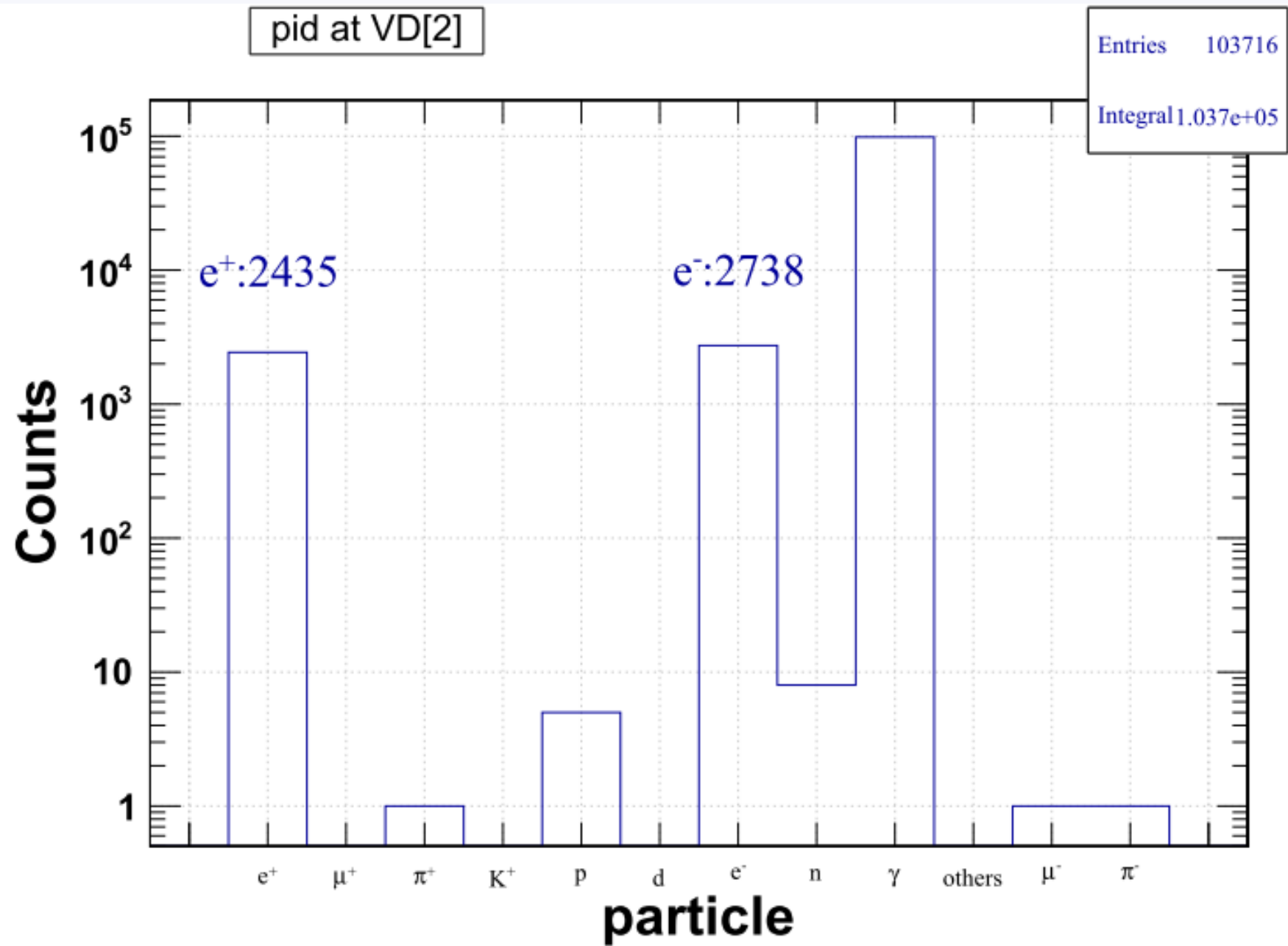


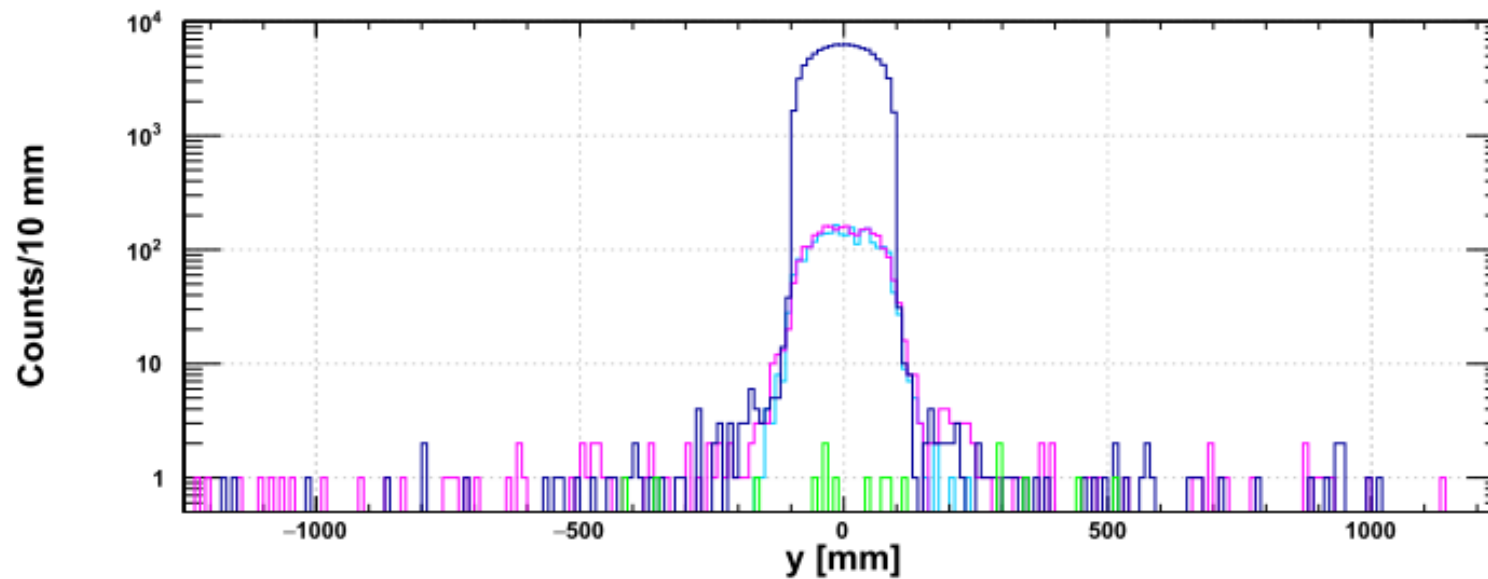
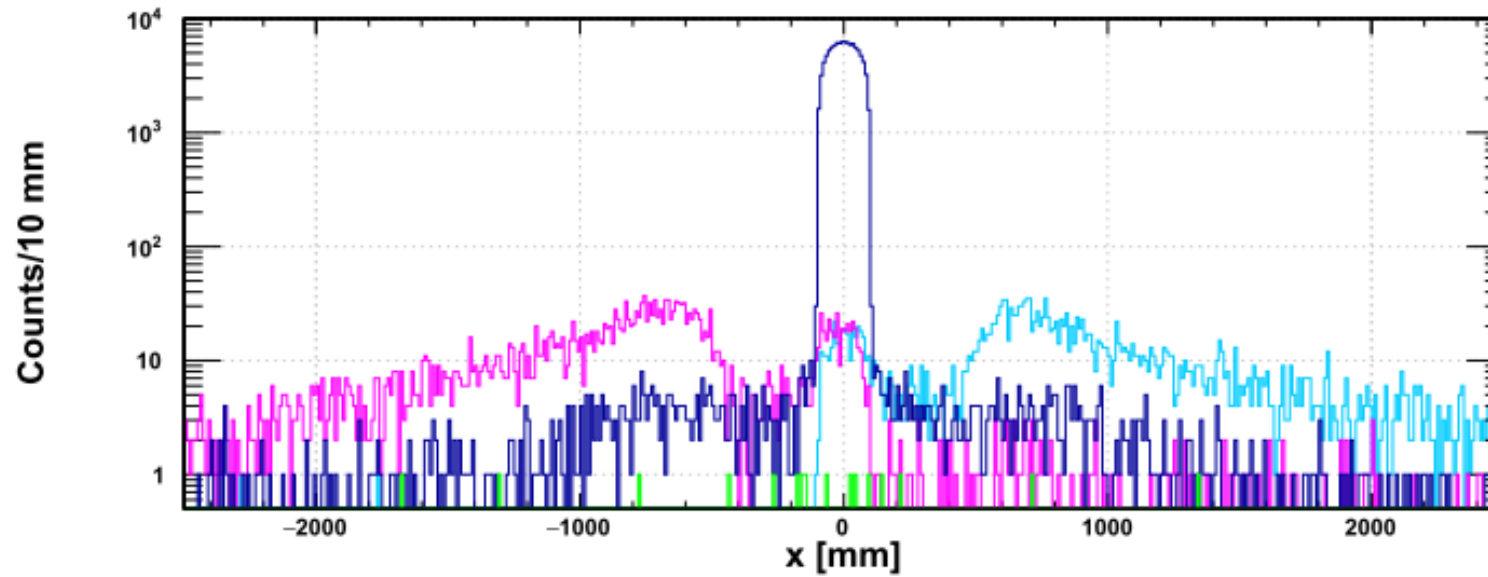


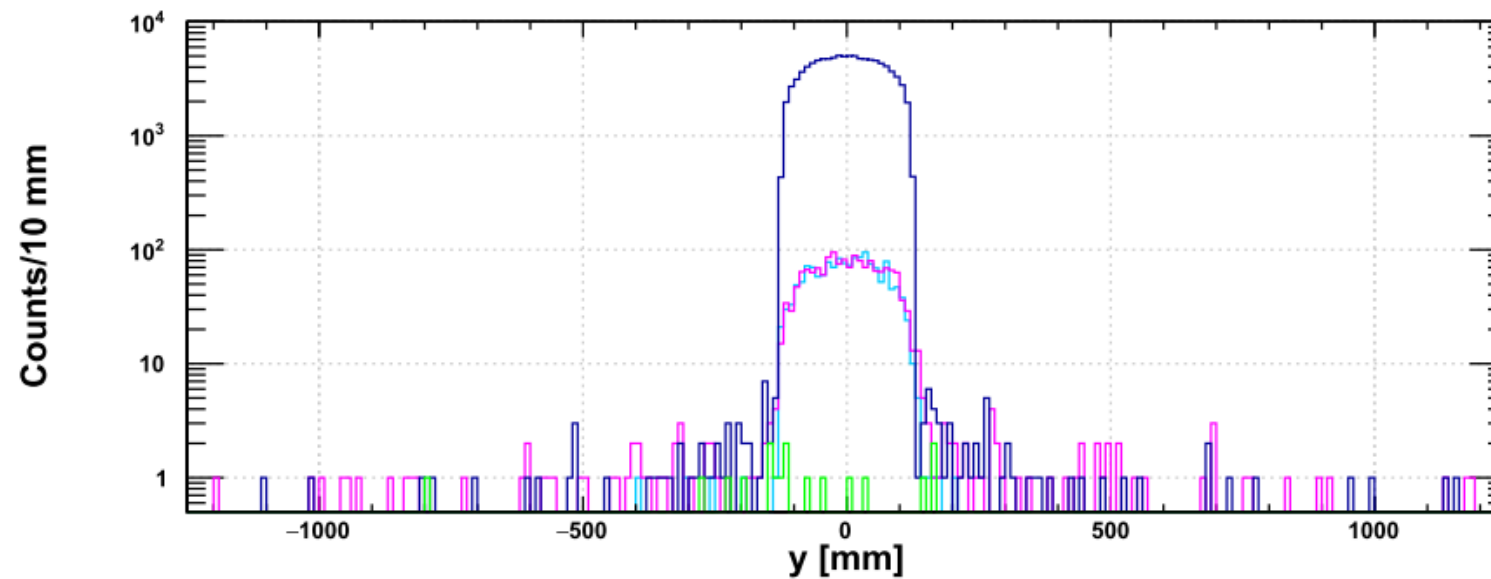
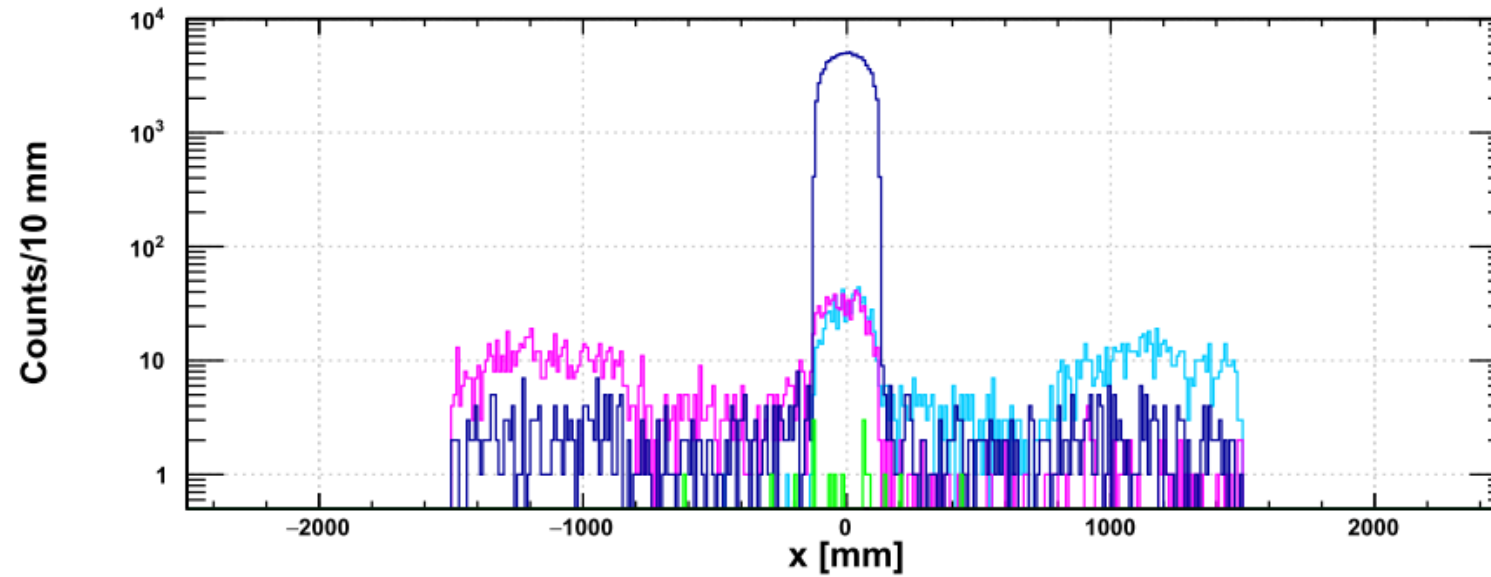


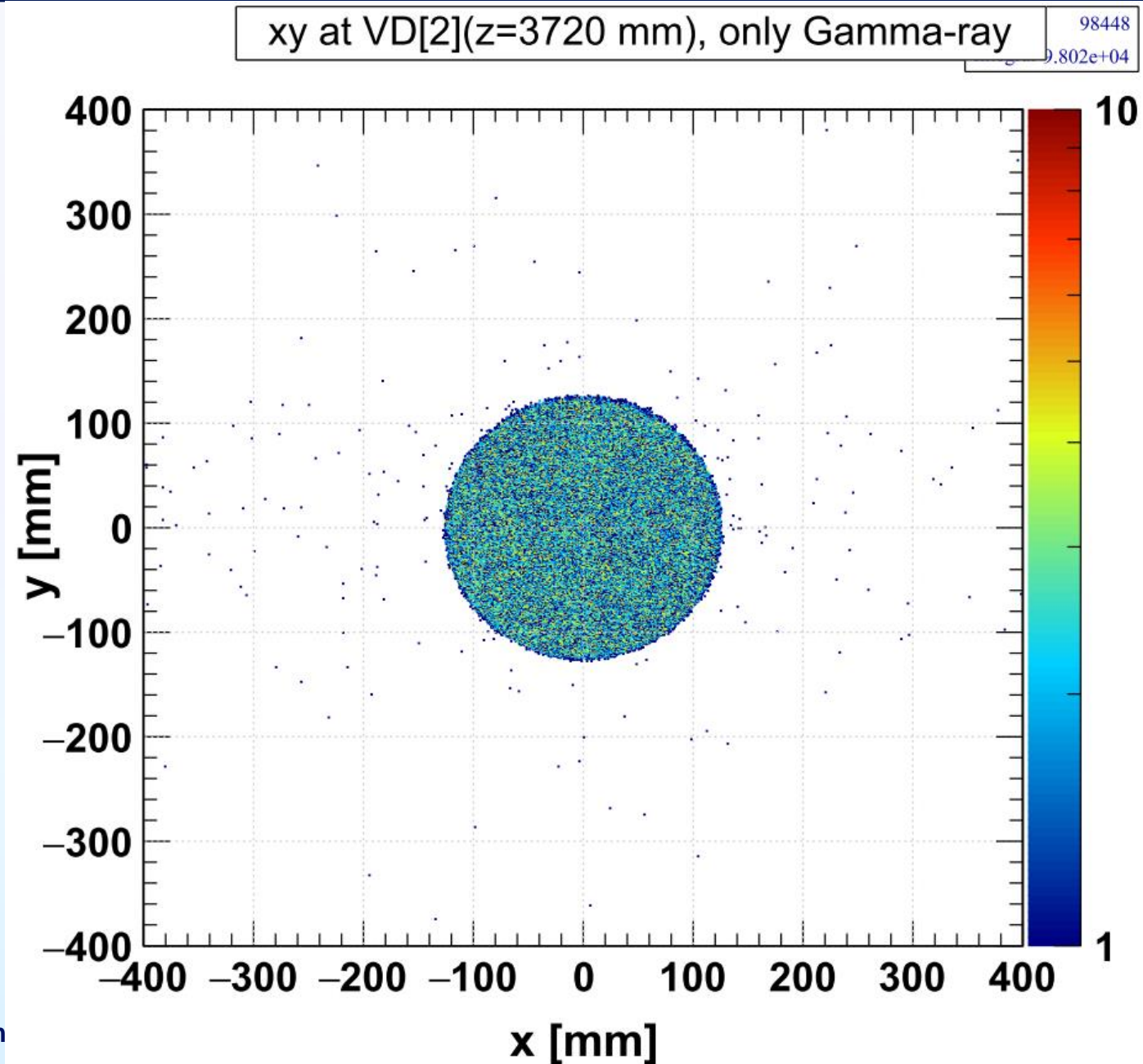


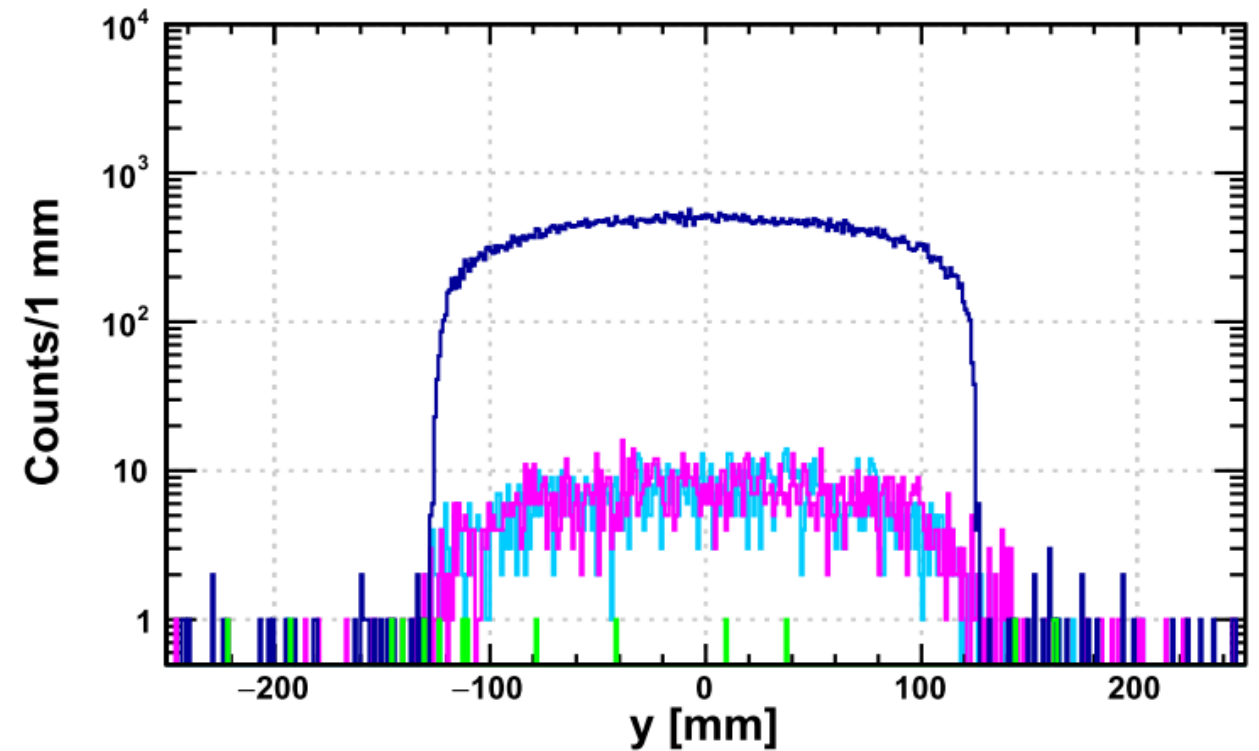
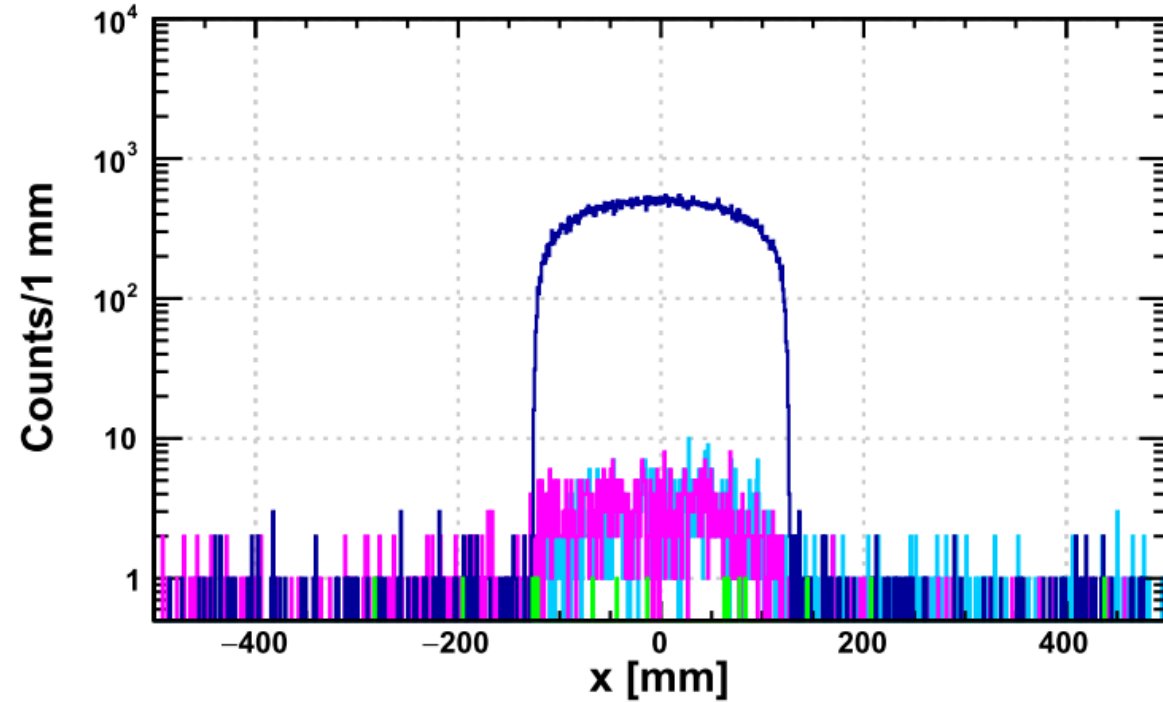


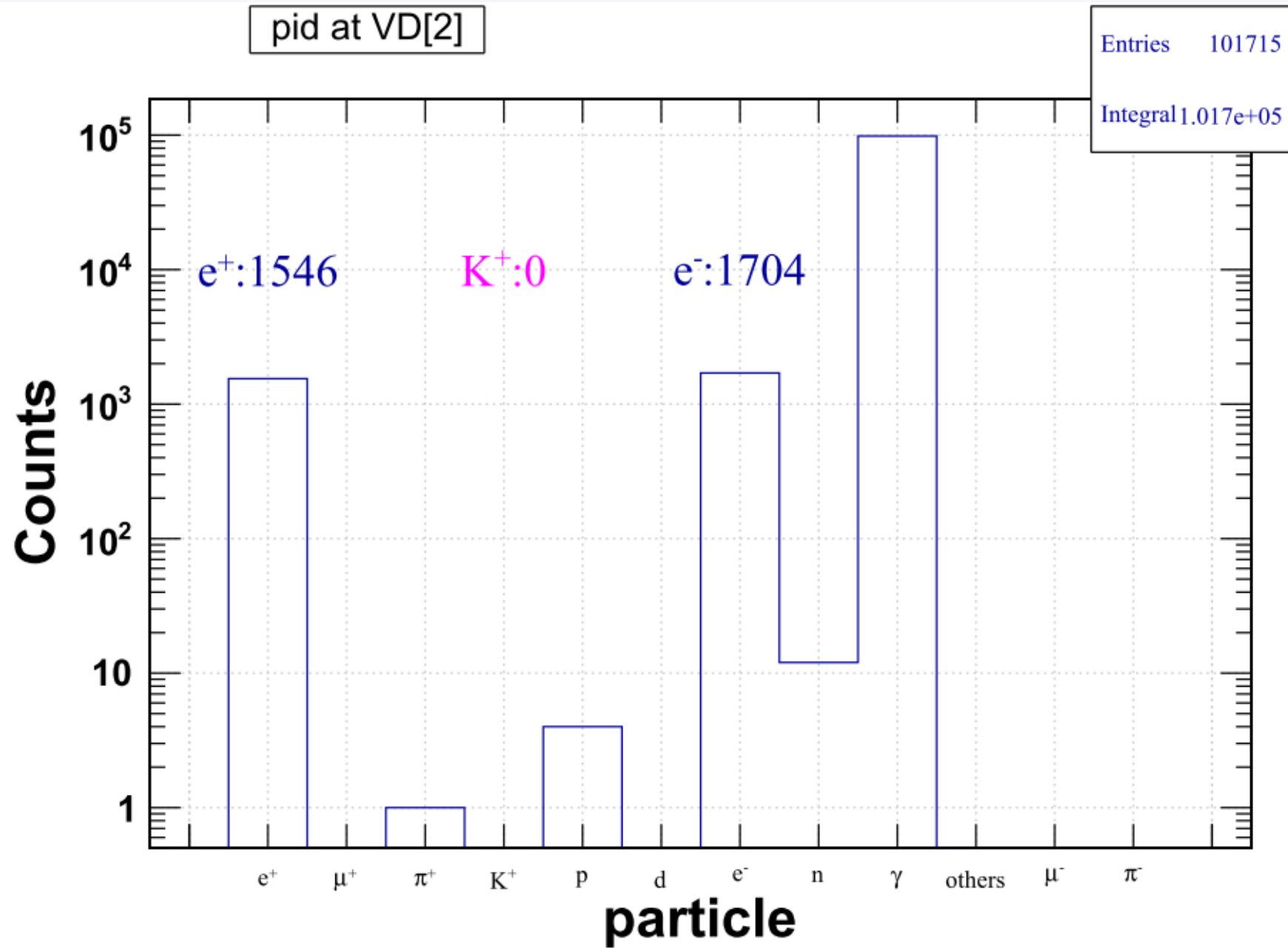


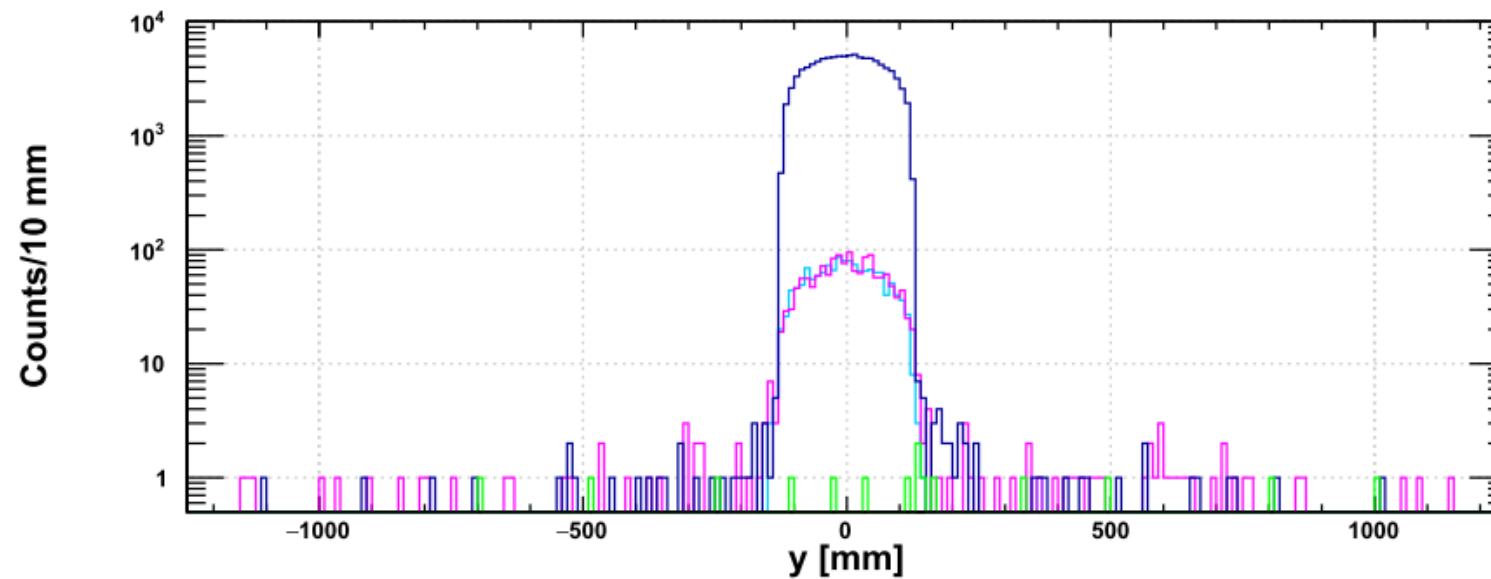
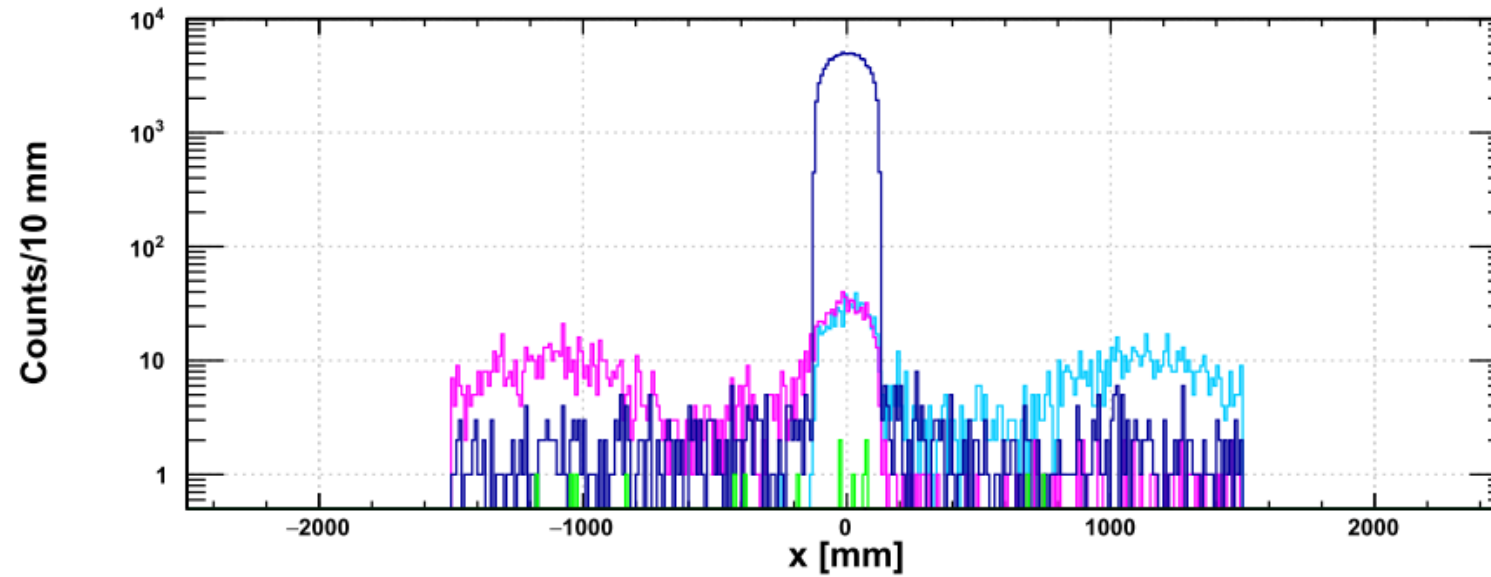


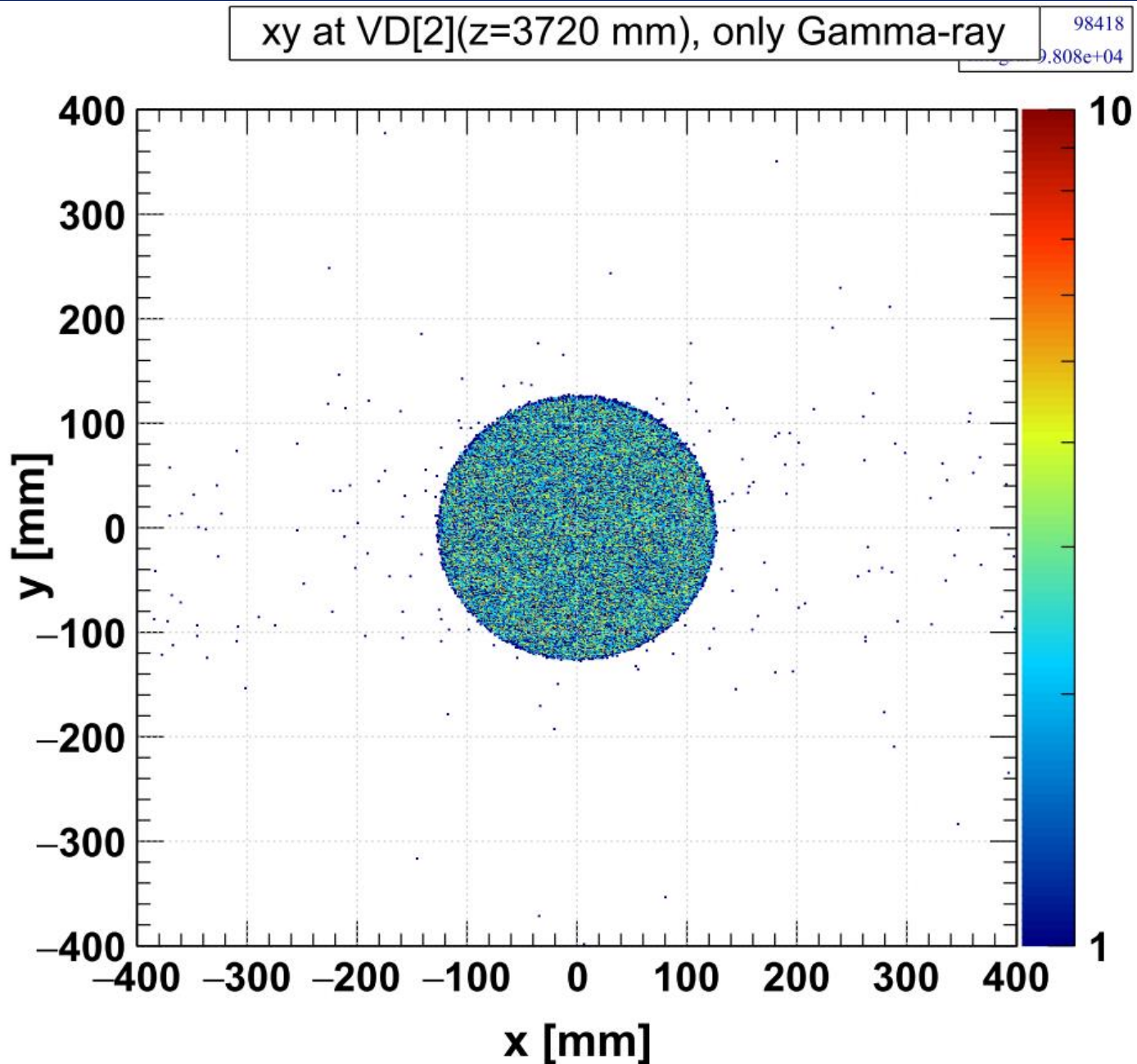


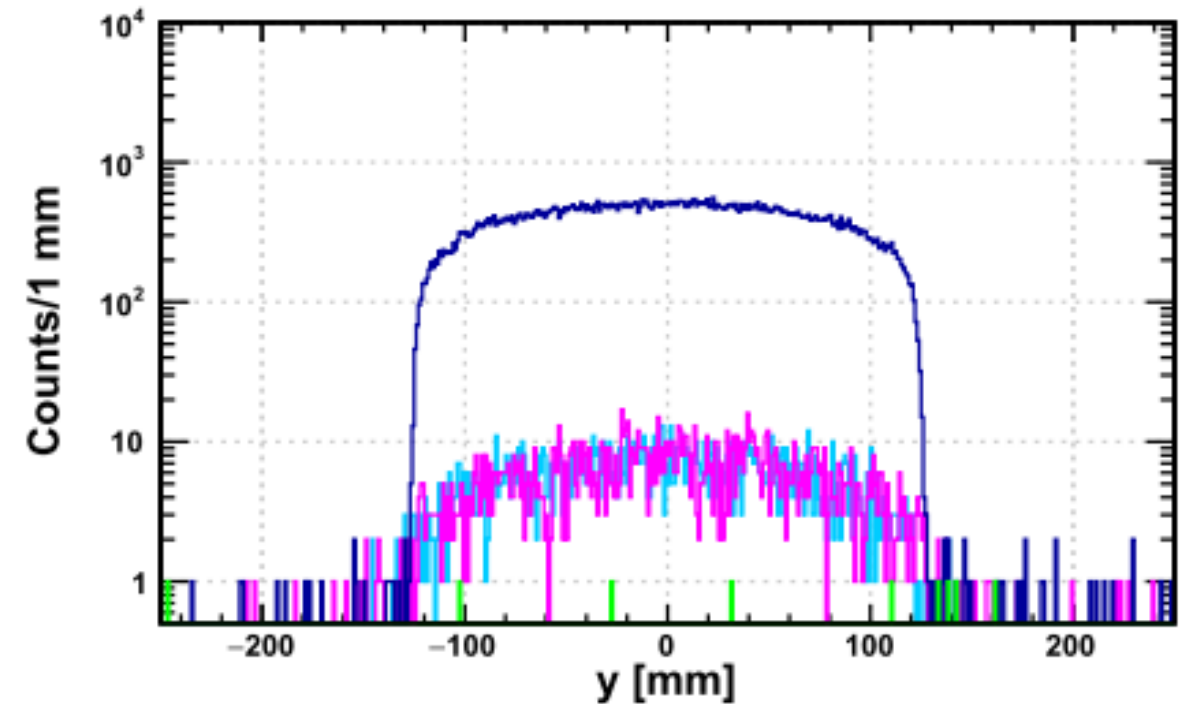
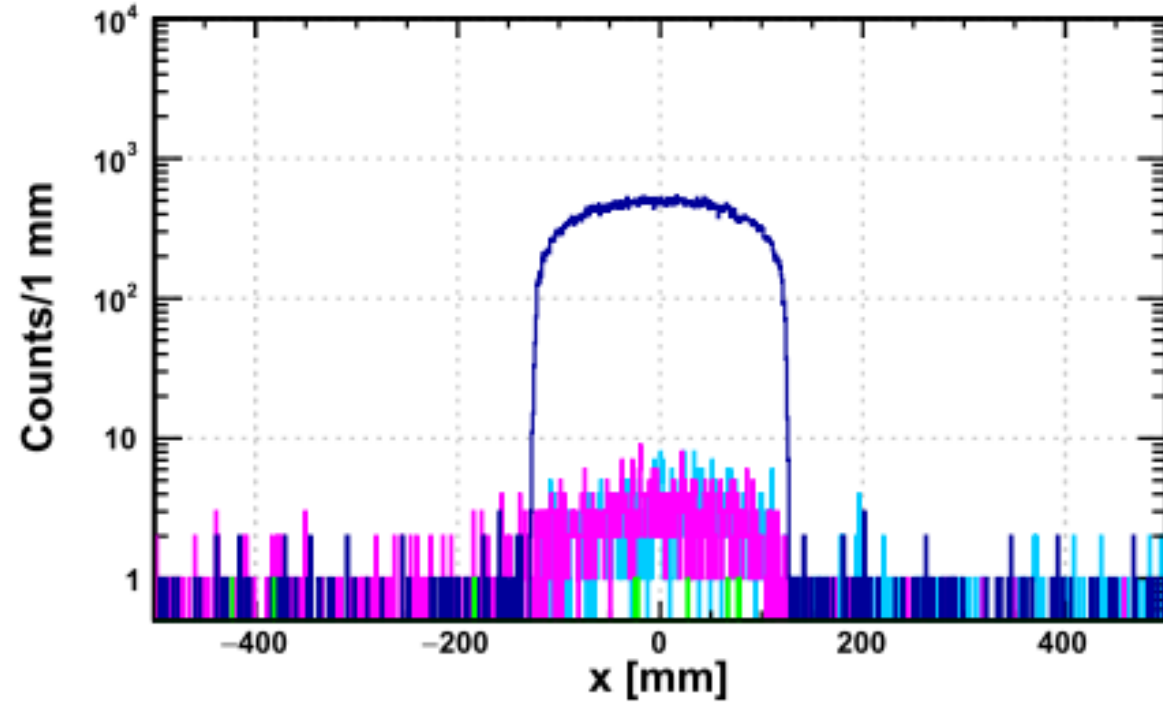


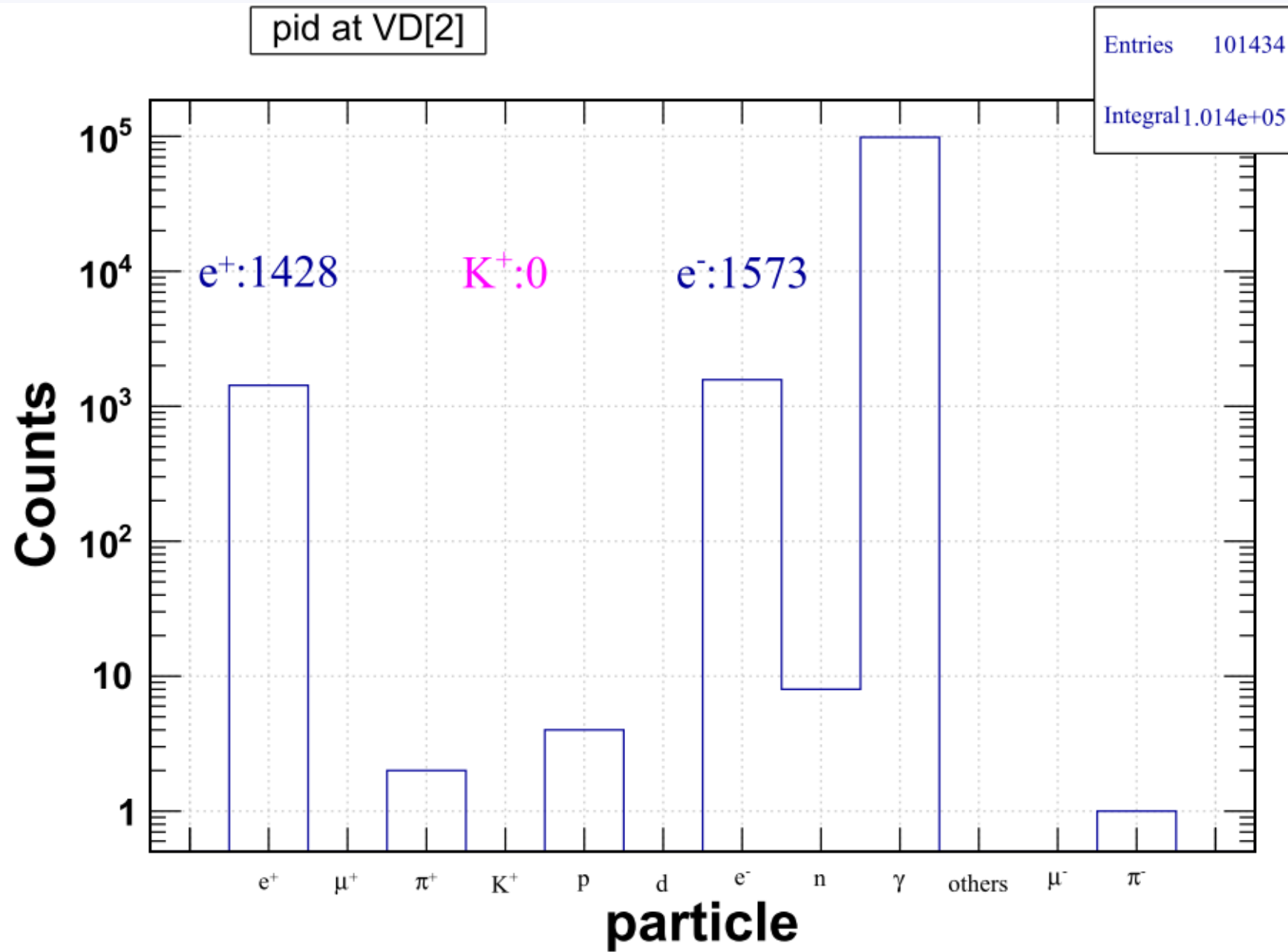




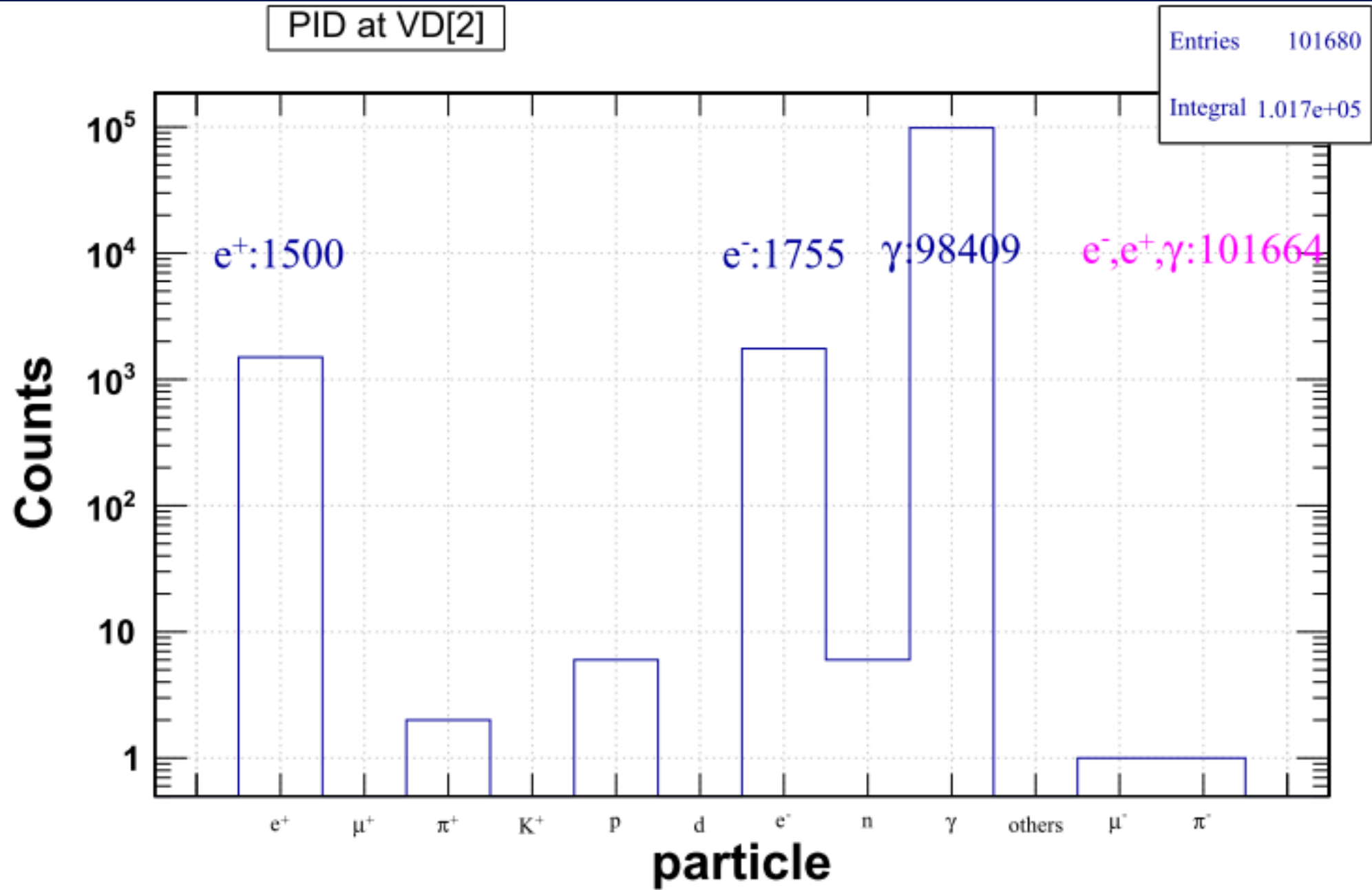




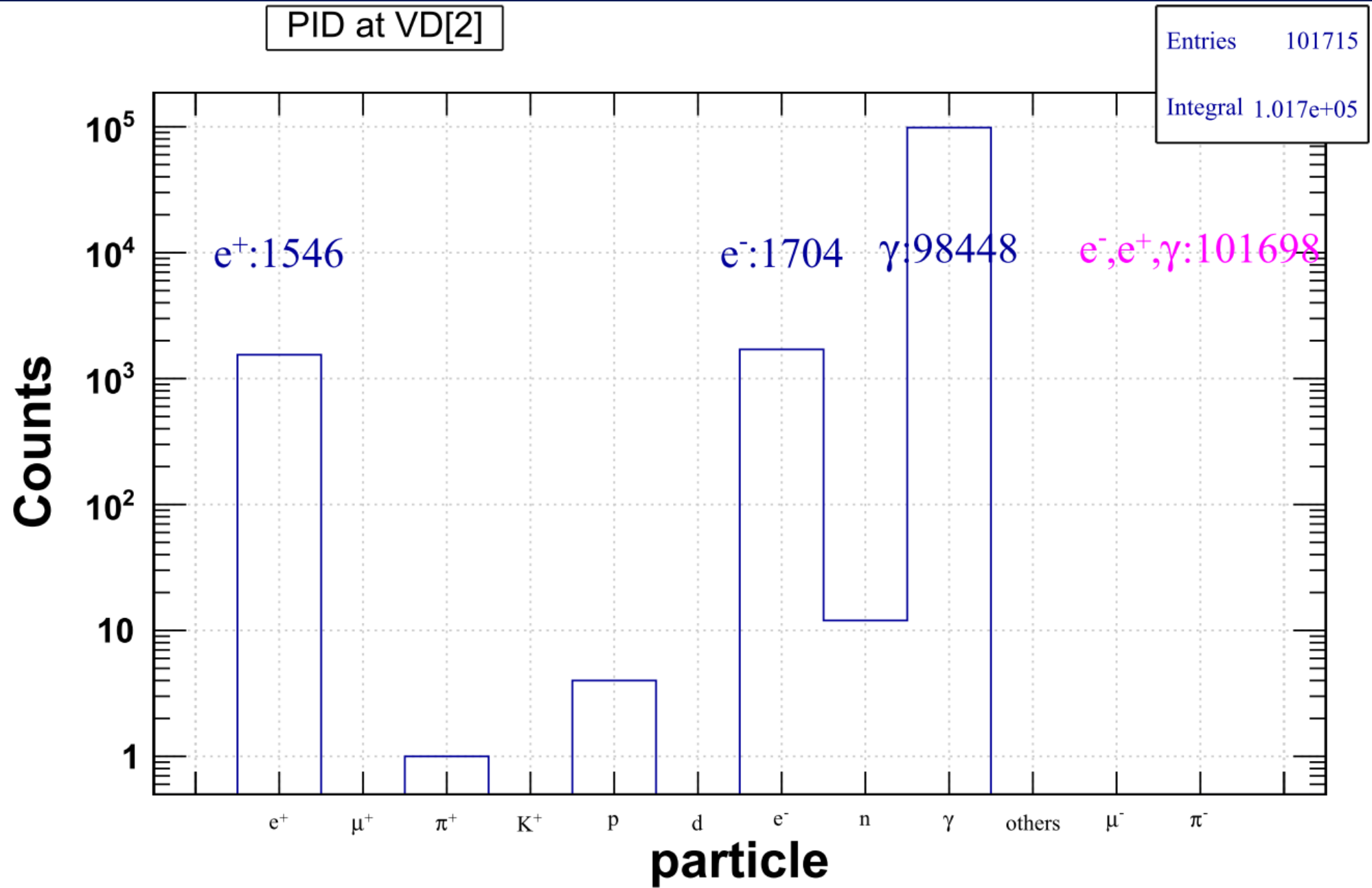




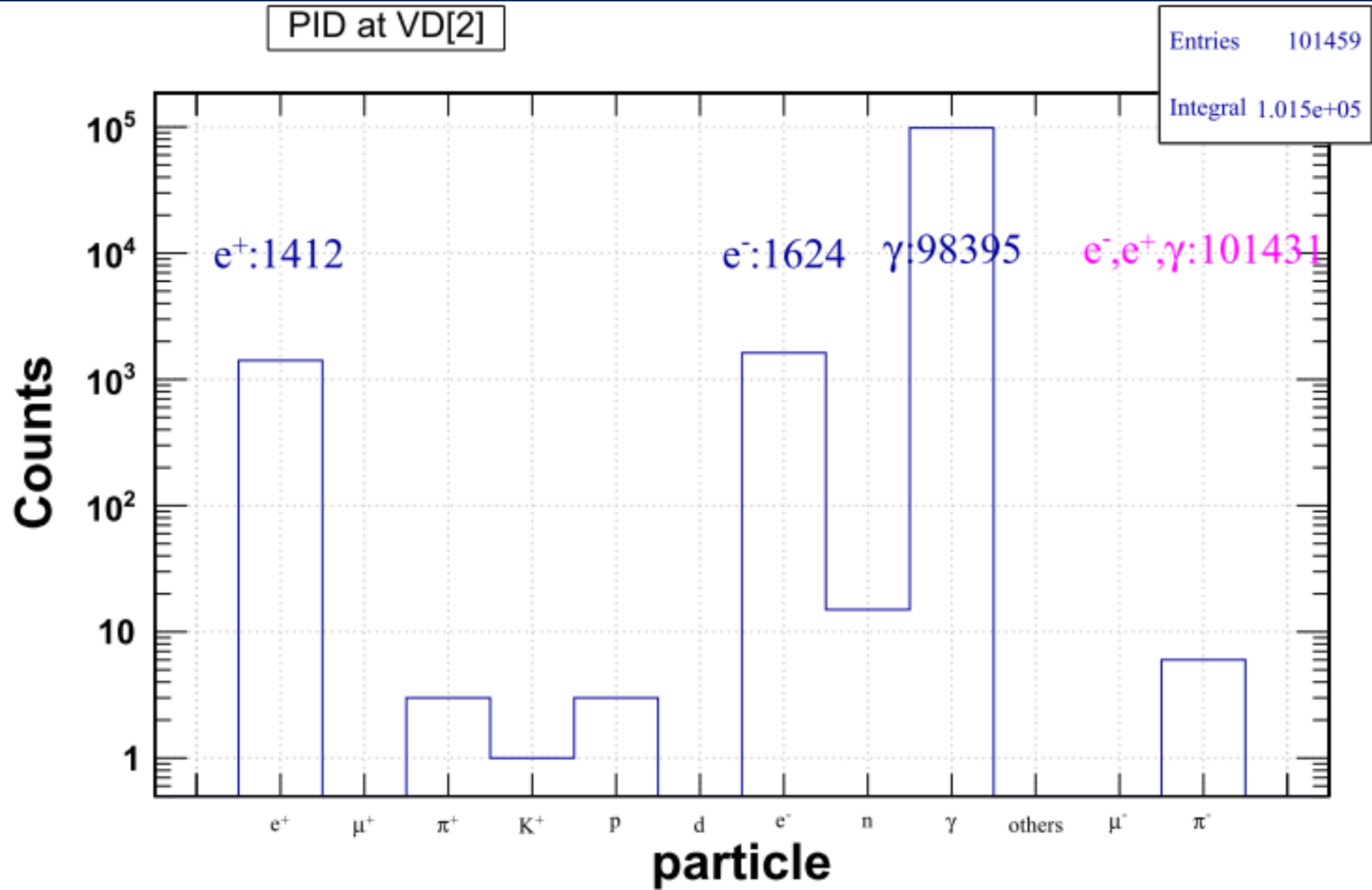
- AI window
- Decay: OFF



- AI window
- Decay: ON



- Be window
- Decay: OFF



- Be window
- Decay: ON

