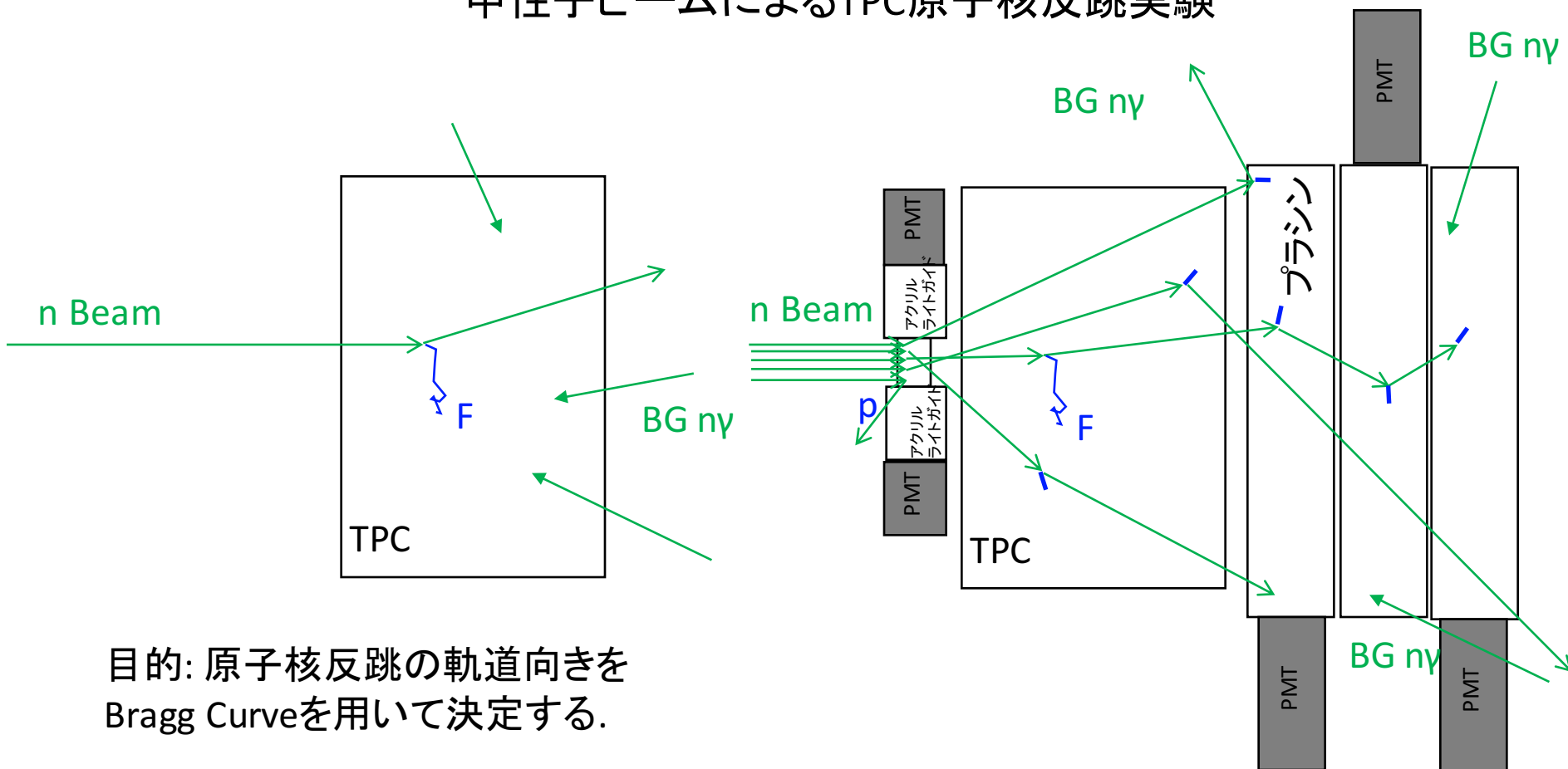


進捗報告

Geant4 Monte Carlo Simulation
Study of Neutron-Scintillator Interaction

伊藤博士
2017.10.20

中性子ビームによるTPC原子核反跳実験

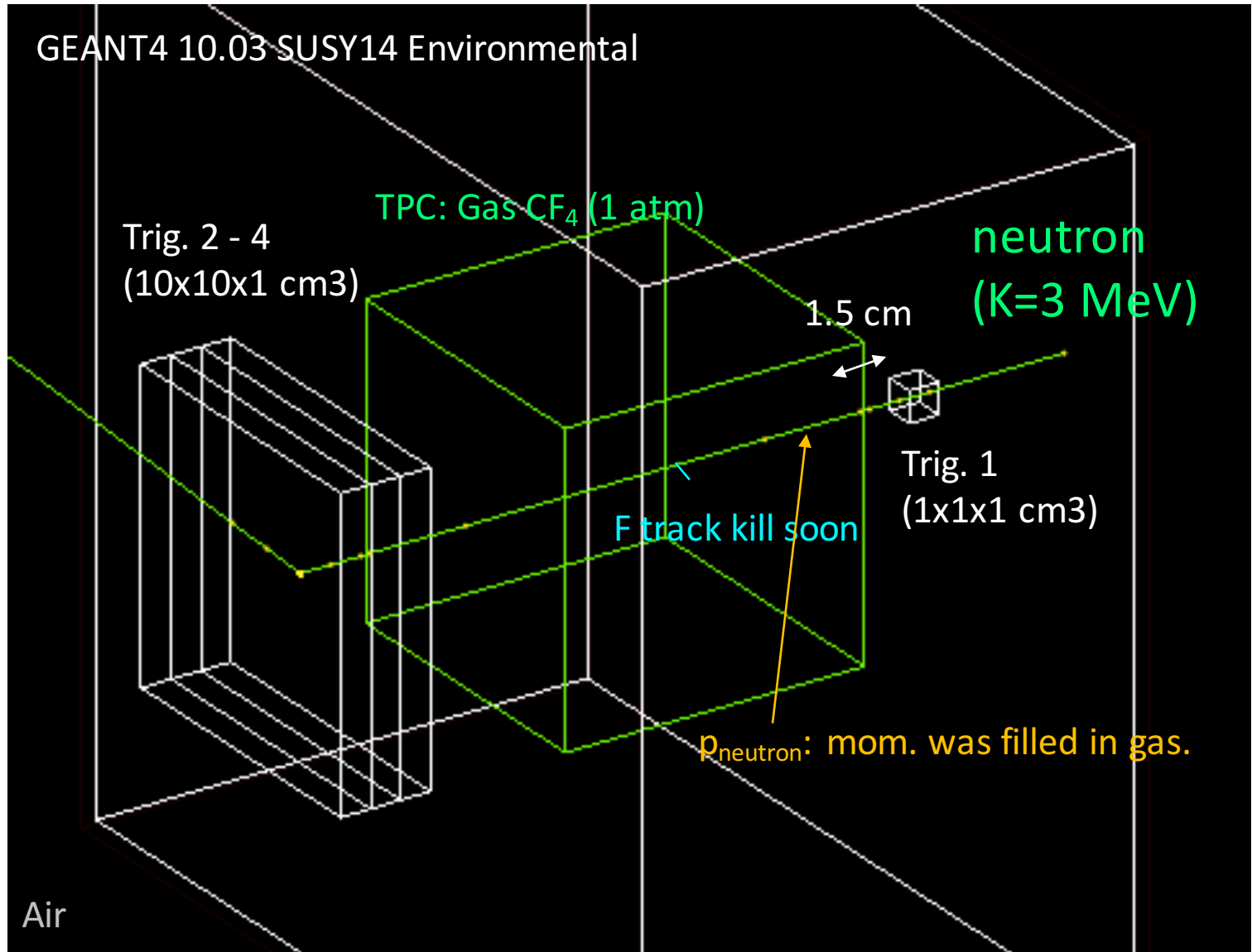


目的: 原子核反跳の軌道向きをBragg Curveを用いて決定する.

BG: TPCを囲っている材質からの $n\gamma$ によって反対方向からの信号が紛れ込む.

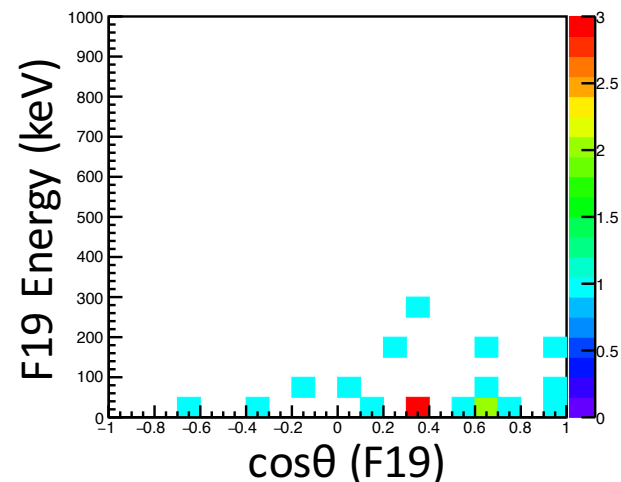
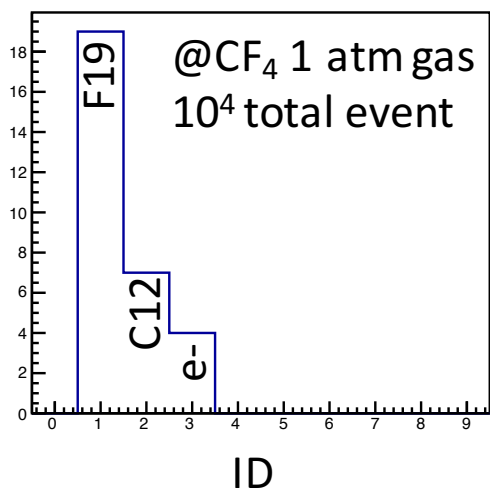
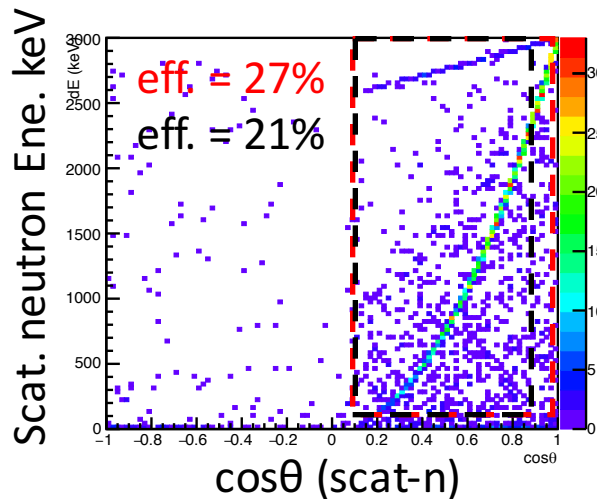
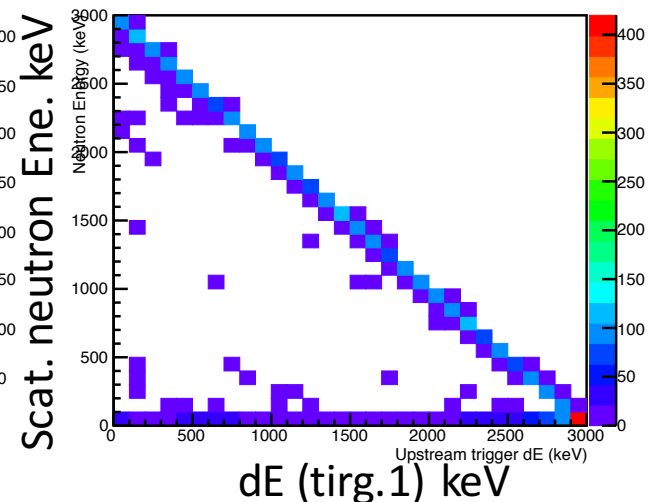
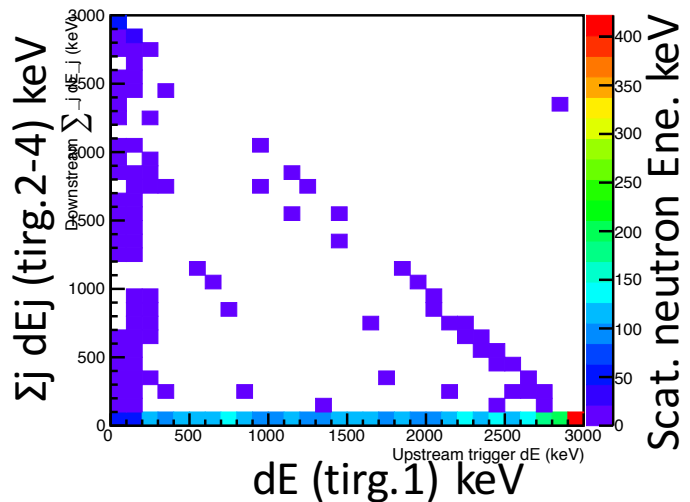
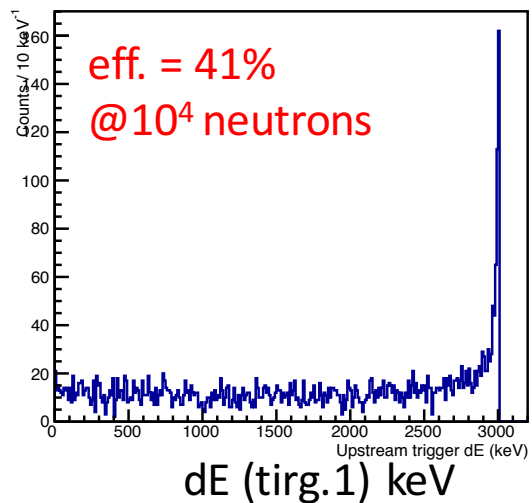
プラシン内の np 散乱とTPC HITのCoincidenceでトリガー信号を作る。前方からの n だけのデータを取得可能

MC Simulation for neutron interaction



MC Simulation for neutron interaction

Trigger: Trig.1 only



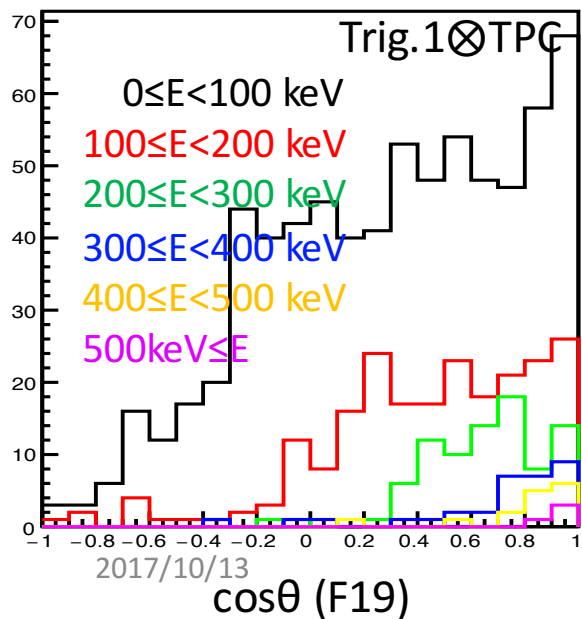
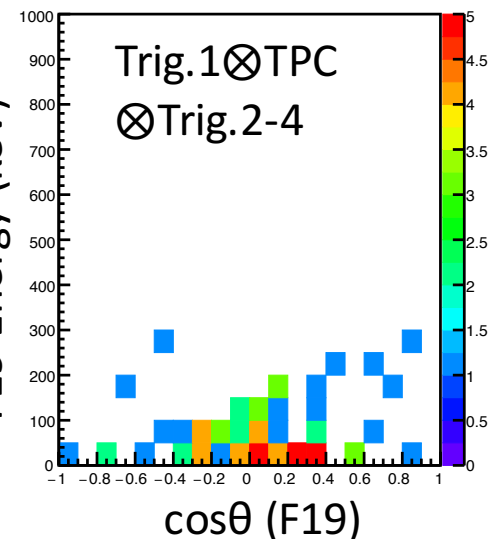
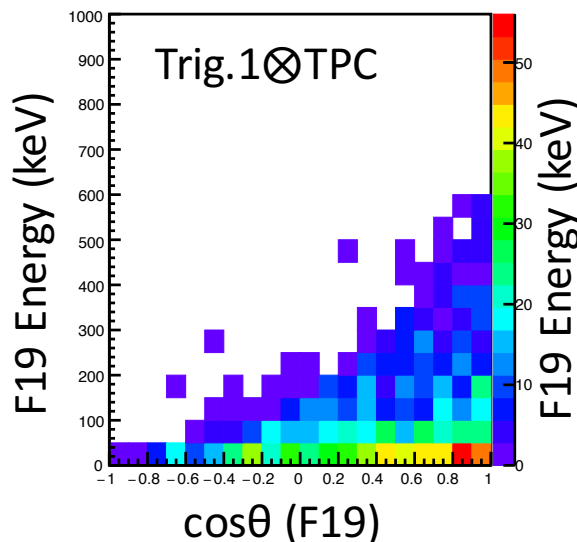
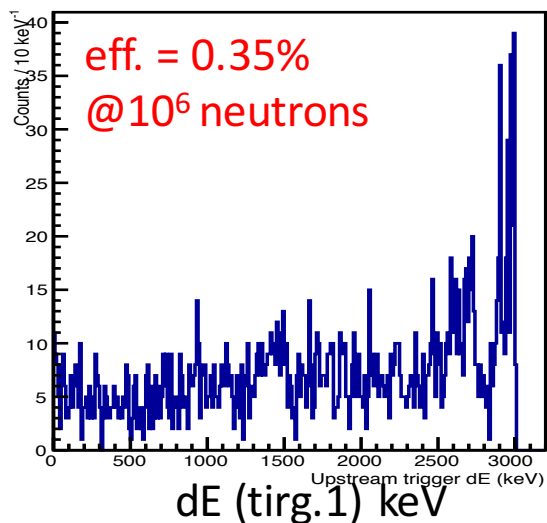
2017/10/13

*cos θ (F19)はnとの散乱角ではない

MC Simulation for neutron interaction

Trigger: Trig.1 ⊗ TPC

CF₄ 1 atm

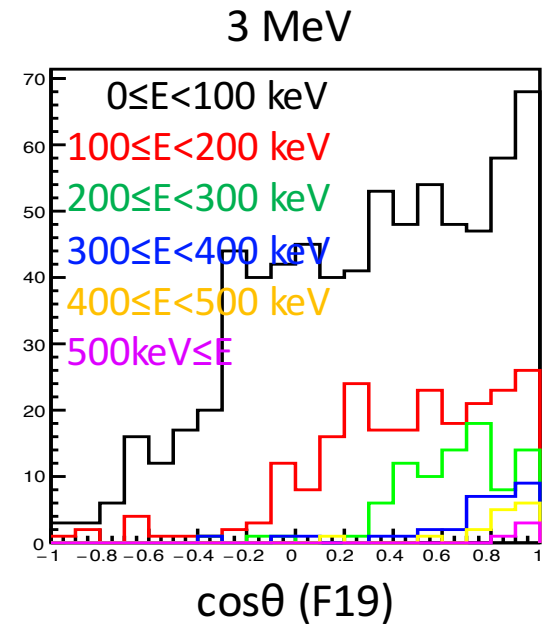
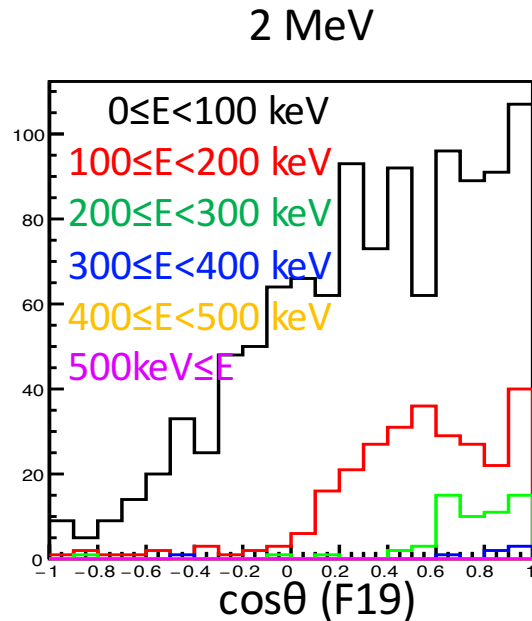
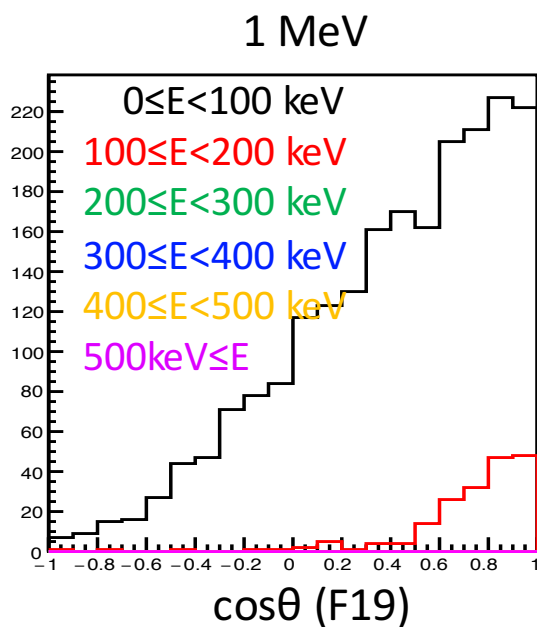


- 200-600 keVは前方散乱が多い。
- 0-200 keVは後方散乱も含まれる。
- 下流トリガーもコインシデンスすると、後方散乱がメインで見える.>>ほぼ下流から反射している
- >>下流トリガー使えないのでは？
- 数MeVの中性子がFと反応していない!?

中性子ビームエネルギー変更

シンチ厚1cm

中性子エネルギー	Efficiency	
	Trig 1	Trig 1 x TPC(CF ₄ 1 atm)
1 MeV	54%	0.27%
2 MeV	35%	0.17%
3 MeV	27%	0.13%

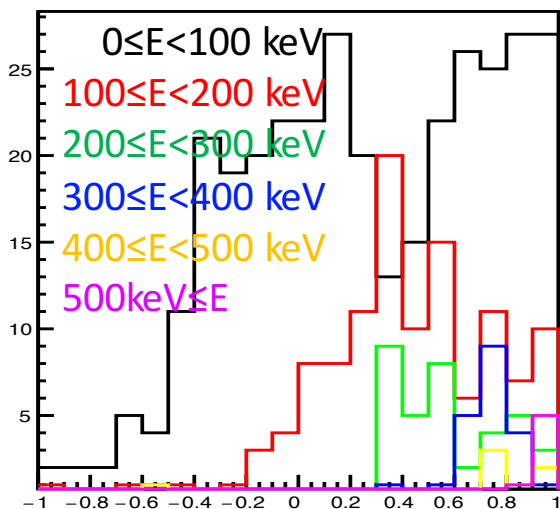


上流トリガーの厚さ変更

3MeV中性子

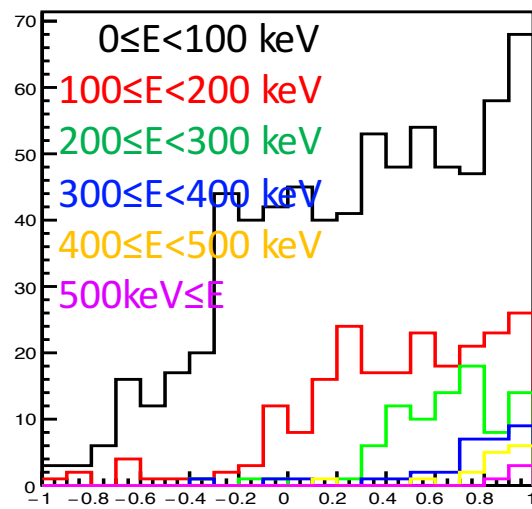
シンチ厚	Efficiency	
	Trig 1	Trig 1 x TPC(CF ₄ 1 atm)
5 mm	14%	0.065%
10 mm	27%	0.13%
20 mm	48%	0.23%

5 mm



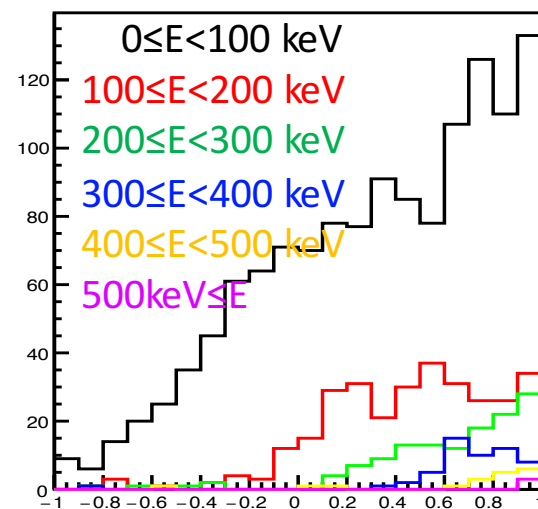
cosθ (F19)

10 mm



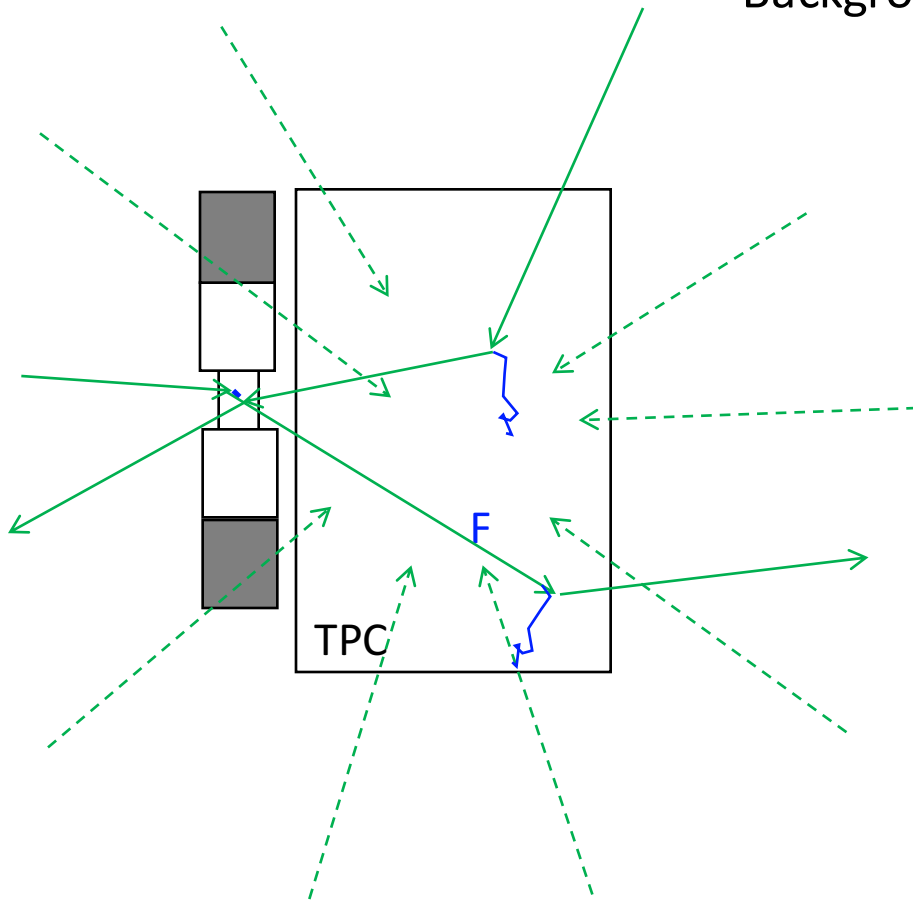
cosθ (F19)

20 mm

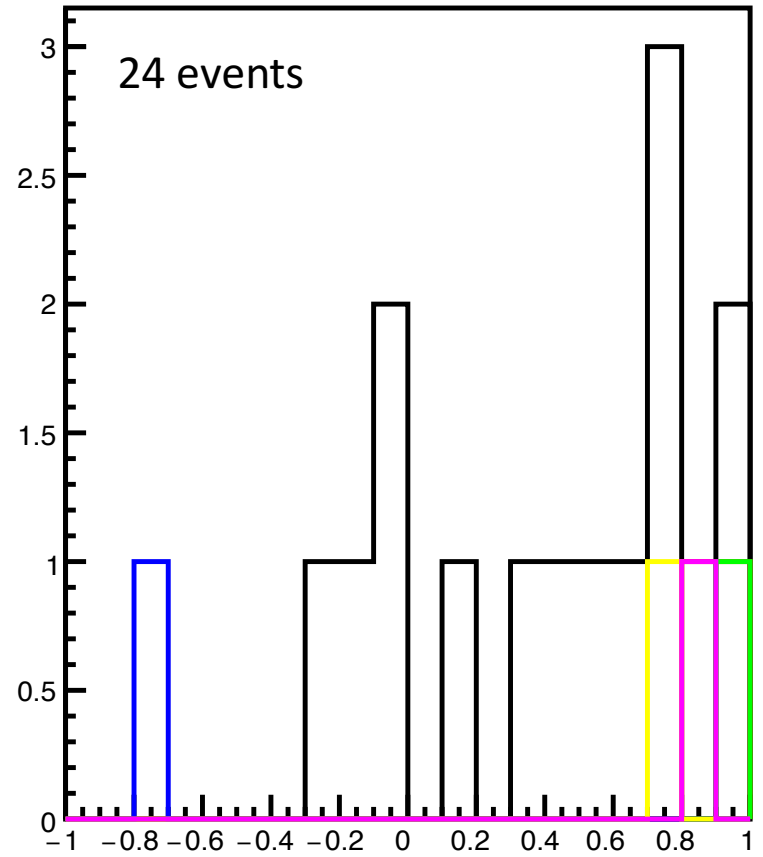


cosθ (F19)

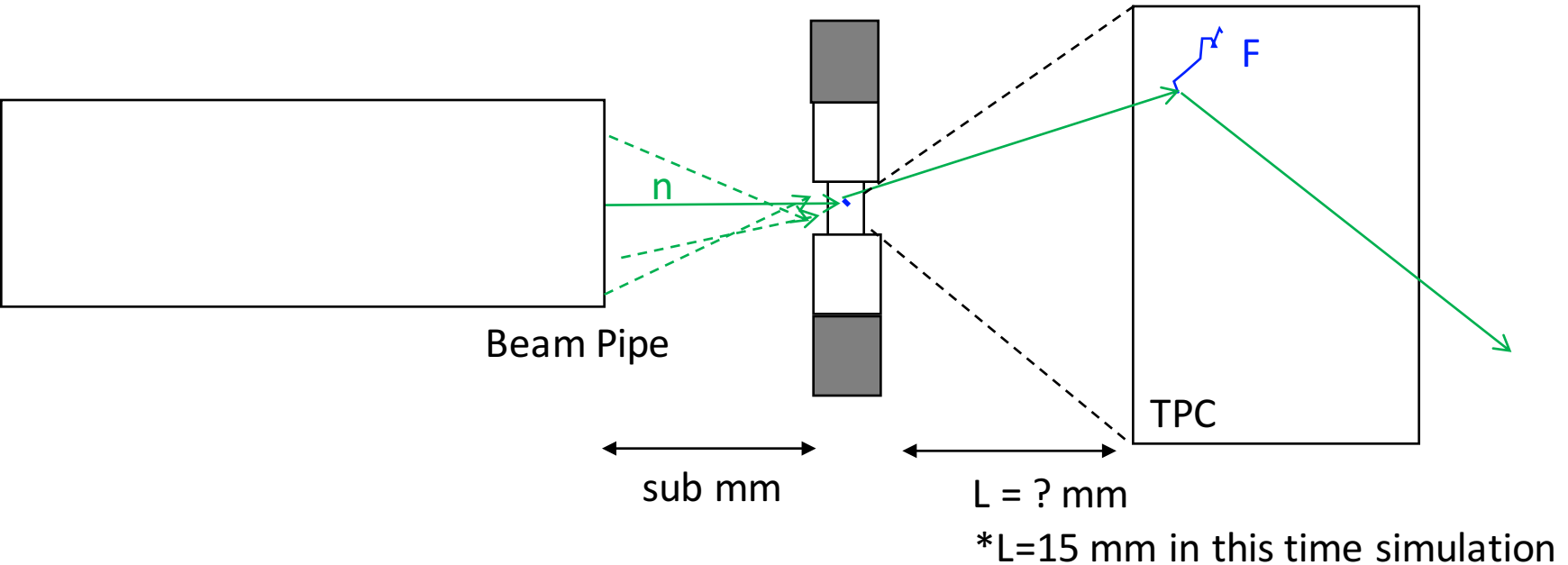
Background Study



10^7 neutrons with $E_n = 0.1 - 3$ MeV



Discussion



決定すべき事項

1. トリガーサイズ
2. トリガーとベッセルまでの距離
3. 下流トリガーを設置するべきか



来週にここを詰める

Conclusion

- nビームテストのシミュレーションを行った
- プラシンを用いてコインシデンスするとBGを落とせる
- 上流だけプラシンを置くだけで良さそう
- 散乱F19は高いエネルギーで前方が多く、低エネルギーでは後方にもテイルを残す。
- 散乱角度分布はプラシンの厚さにも依存する。
- 検出効率を稼ぐならプラシンは厚い方が良い