

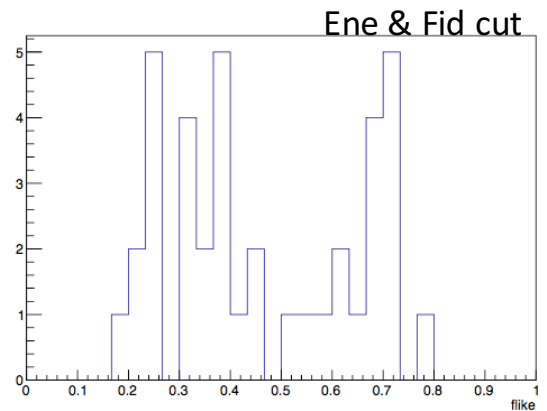
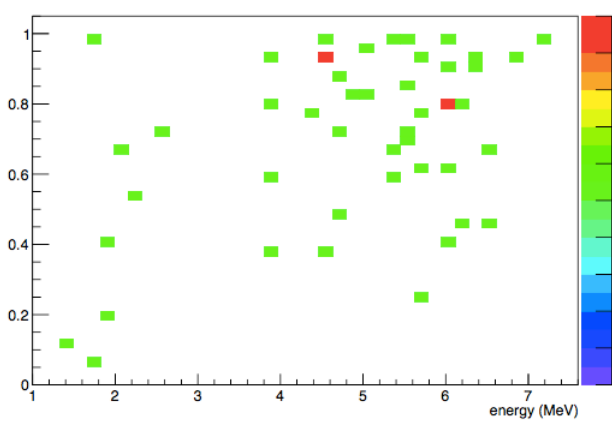
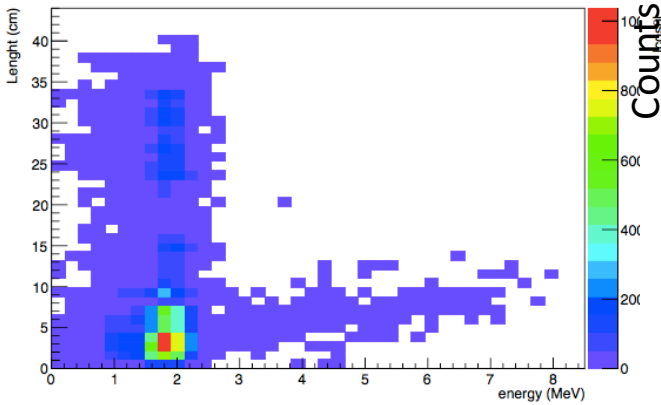
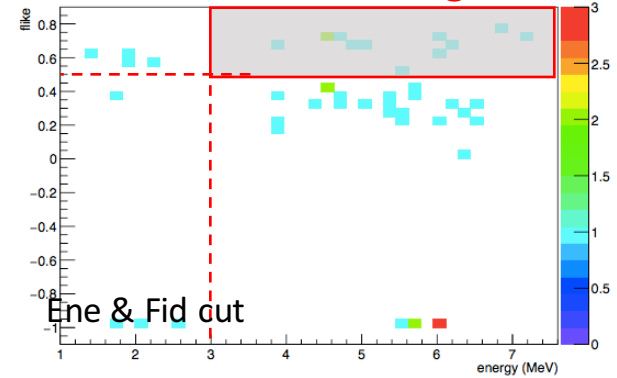
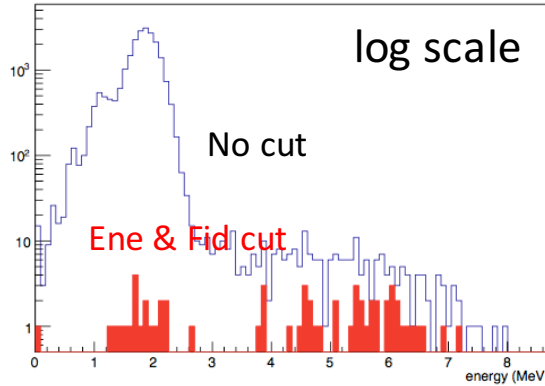
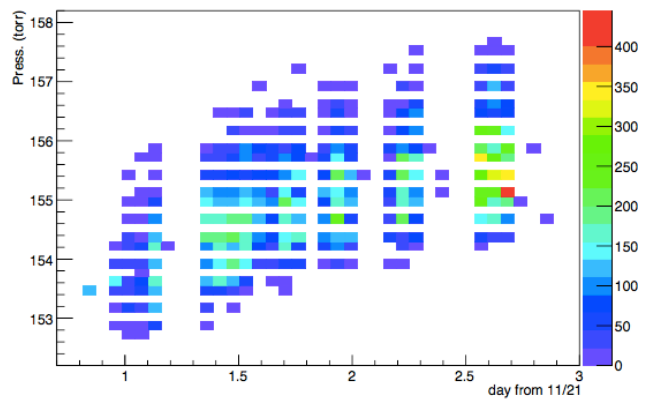
Low-alpha 0.3 a Progress

Hiroshi Ito
2018.03.06

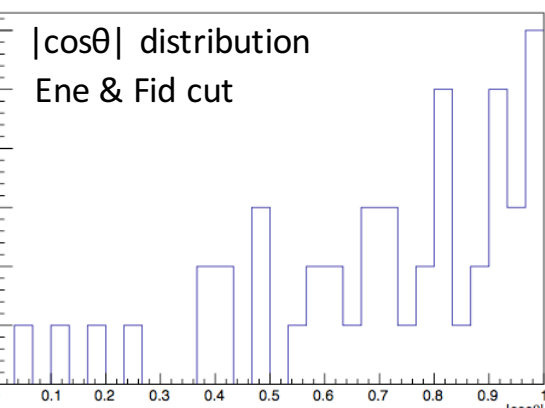
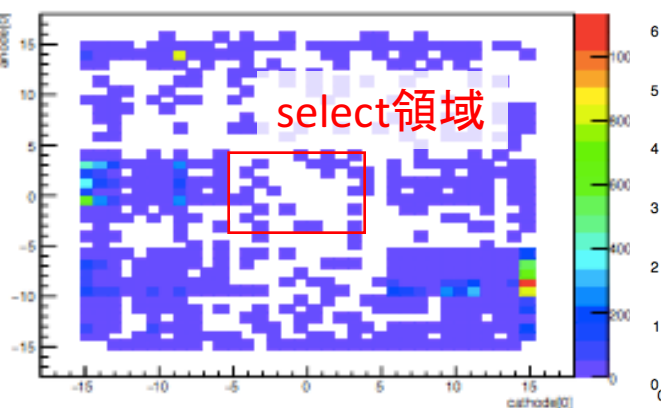
2/16-19 run 解析

ノイズが多いが、cut後の形は前回(2/2-2/15)と似てる

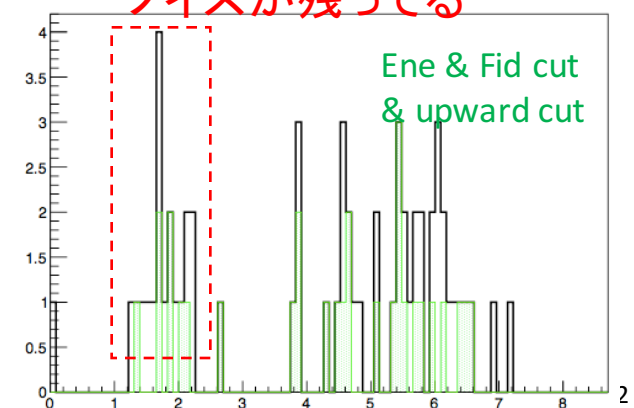
cut region



anode[0]:cathode[0] {length<5*energy/1e3}



ノイズが残ってる



坑内作業1日目

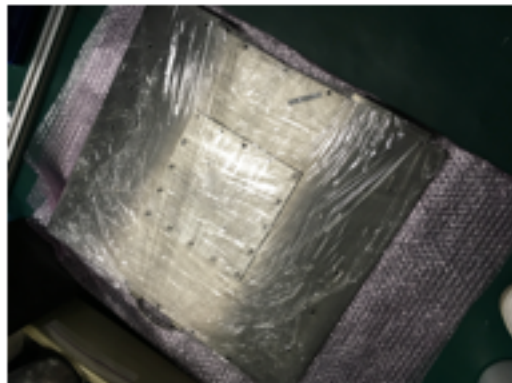
- 8:20 入坑
- 0.3a電源ON
- 8:25 チェックシート
- 8:32 純空気封入
- 8:40 サスふたオープン
上ネジ、蝶番、
- 9:10 SUS蓋 取り外し
一人で持ち上げる:めっちゃ重い
プチプチの上に置いて、ラッピング
- 9:39 SUS筒 取り外し
プチプチの上に置いて、ラッピング
- 10:47 テフロン取り外し
- 11:30 フランジ交換 (with 橋本)
- 15:34 HV線取り替え
- 15:45 通電チェック
- 16:00 テフロン取り付け
- 16:30 出坑

NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.2

記入時刻:	2018年	2月27日	8:25	記入者:	伊藤博士
項目	備考	値1	正常値	値2	正常値
ラドン濃度		60-70 Bq/m3	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	26.3°C	0:00-8:00 26.2-26.4で安定		
相対湿度		25.1%	0:00-8:00 $\delta = -1.0\%$ (減少傾向)		
WEBアドレス: http://133.11.177.173					
ガス圧力	TPC/ポンベ	1.96 E4Pa	2E4Pa	7.0 Mpa	0.2MPa以上
流量	ボール流量計	ml/min			
アノード	CAEN N1471	0 V	設定値	0 μ A	2000nA以下
GEM上	REPIC RPH-033 ch1	V	設定値	μ A	6 μ A程度
GEM下	REPIC RPH-033 ch2	V	設定値	μ A	5 μ A程度
ドリフト	LED表示	0 kV	設定値	0 μ A	設定値
高圧用電源	PMM24-1QU	0V	24V	0.0 A	0.1A以下
エンコーダ電源	PAN16-10A	0 V	3.3V	0 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	0 V	3.45V	0 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	0 V	3.25V	0 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	0 V	3.4V	0 A	16.2A
アナログ閾値	PLS706	-40.36 mV	設定値		
デジタル閾値	アノード側	-25.0 mV	-24.9 mV	-24.5 mV	
デジタル閾値	カソード側	45.20 mV	45.32 mV	45.11 mV	
HDD残量	容量/名前	95 GB	50GB以上	nadb23	設定値

坑内作業1日目

SUSふた、つつ 取り外し後ラッピング



切断したドリフト線の応急措置



ふた結構重かった

つつは1人だと、たまにテフロンに当たりそうになる。注意。

取り外したフランジ

2人で持った方がリスクが低いかも

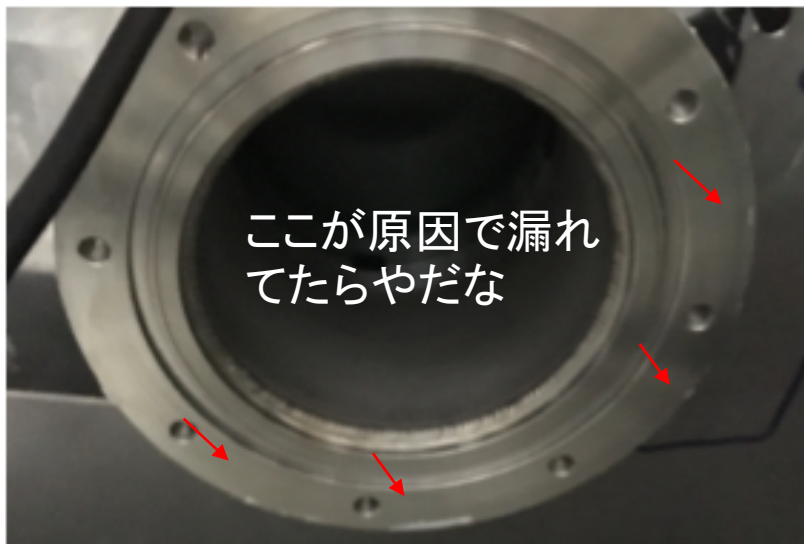


作業ログ詳細

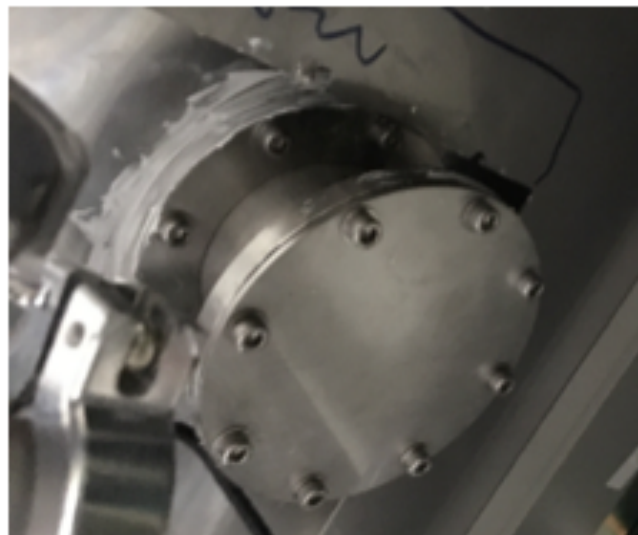
1. テフロン側面板外す
2. 最下層のドリフト線がテフロン板取り外しの際に断線
3. はんだで修正、通電OK (右上写真)
4. Drift、GEM HV線の丸穴コネクタ切断
5. フランジ取り外し、3本ケーブルとともにスルスル取り出す。熱収縮チューブがつかえるので注意。
(2人でやると、上で押し込み、下で引っ張り作業が楽)

坑内作業1日目

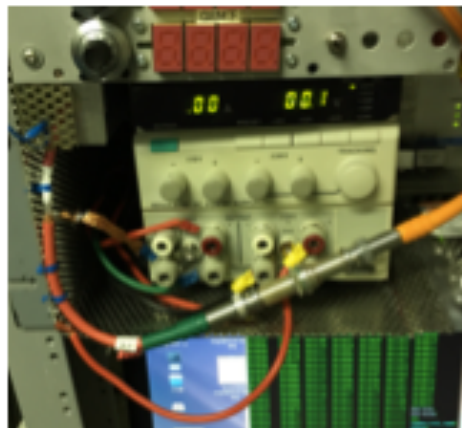
取り外したフランジの断面が汚い



一応、アルコール+キムワイプで拭いてからメクラ・フランジに据え替え



Drift HV線の取り付け



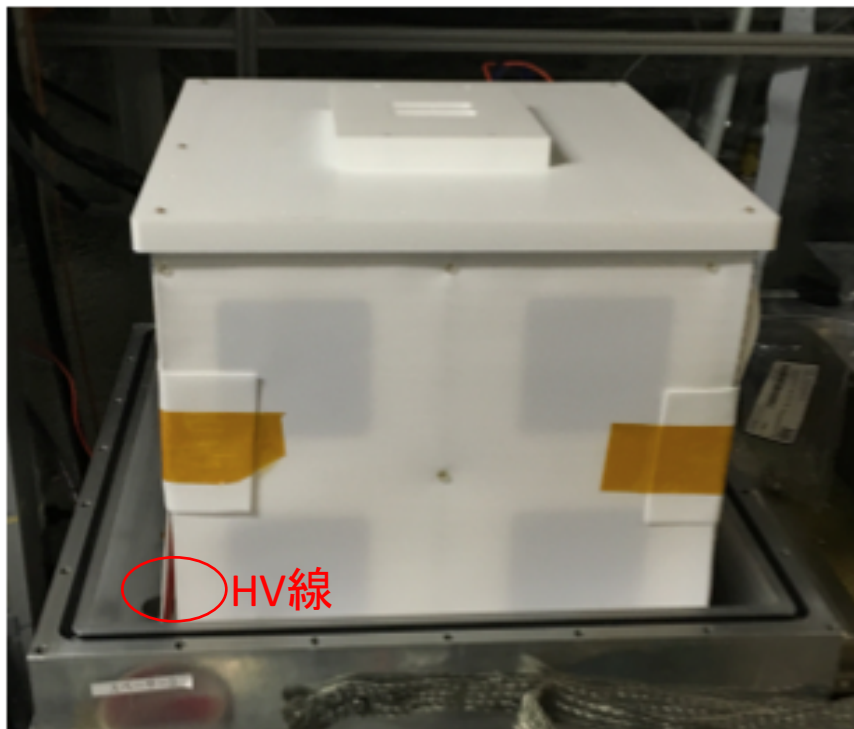
詳細ログ

1. NW25+SHVコネクタとDrift HV線の圧着
2. 丸コネクタ、HV線反対側に圧着
3. クランプで取り付け(圧力計配管ライン)
(左下写真)
4. 安定電源からのケーブルをSHVに接続
5. GEM1 SHVケーブルを流用
6. 通電チェック OK

坑内作業1日目

出坑時 状況

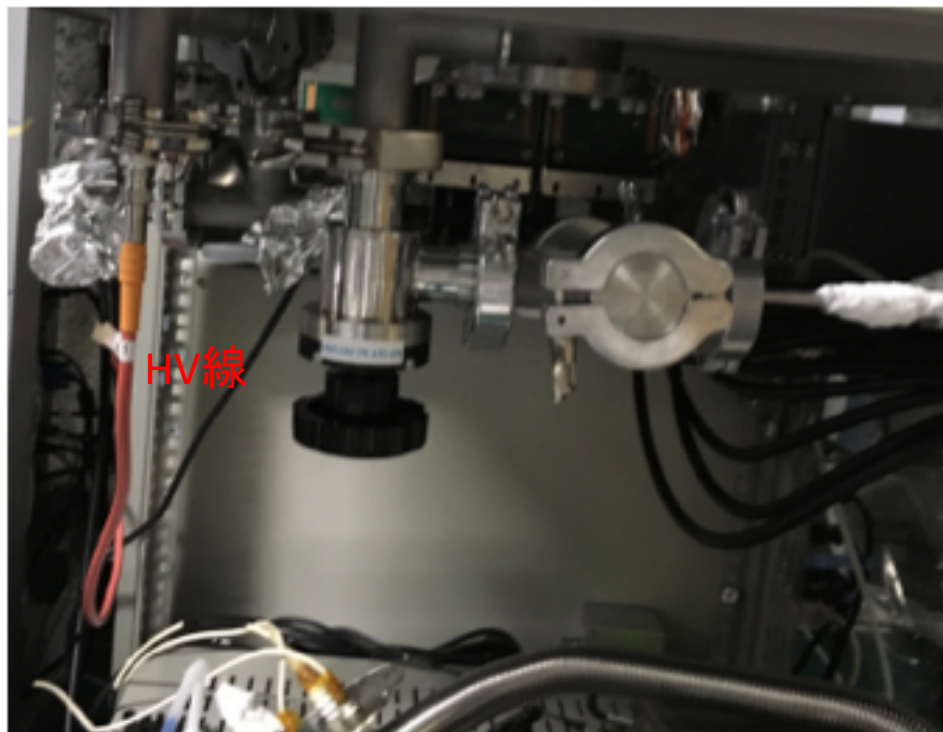
テフロン板、ふたをかぶせた



圧力計の

配管周り

圧力計配管をT字管に変えて取り付け



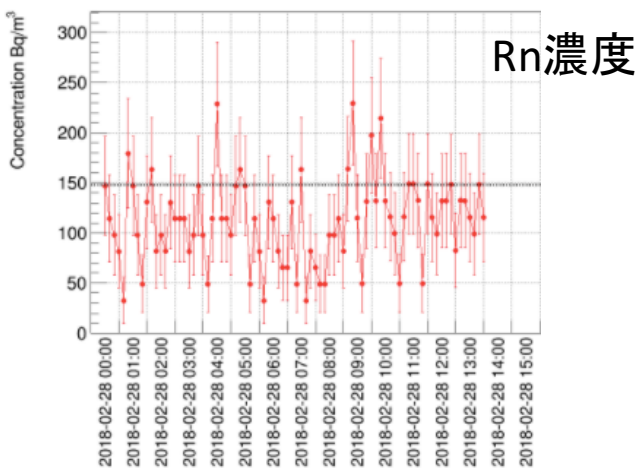
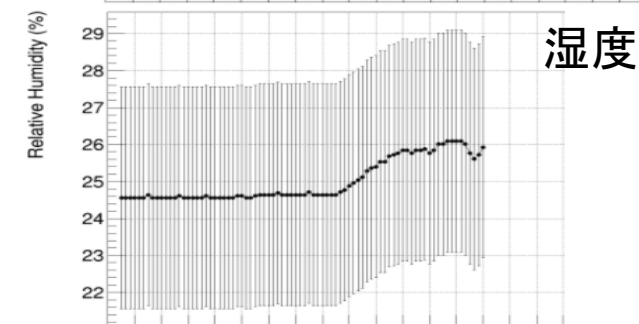
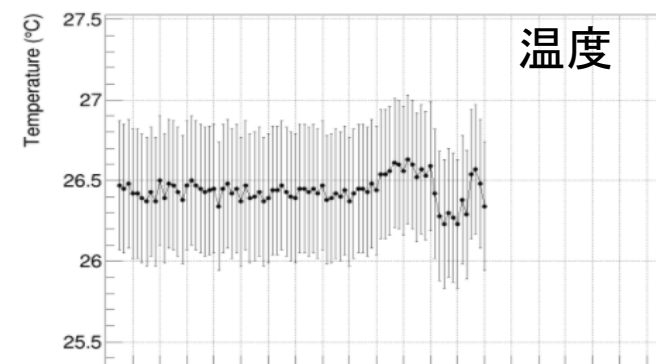
坑内作業2日目

- 8:20 入坑
- テフロン板取り付け: ネジ閉める(今回は全部締まった)
- 8:32 スペーサー、
- 8:39 SUSつつ取り付け、スペーサーとつつの間ネジが閉まらない、なぜ?
- 9:32 解決
- 9:57 ふた 取り付け ネジしめる 蝶番とステー治具はまだ
- 10:10 配管取り付け
- 10:44 リークチェック、活性炭容器バルブは閉じている状態にしてる
チェック箇所: フランジ接着面、活性炭までの配管接続部 … 問題なし
- そのまま真空引き続ける
- 14:31 循環ポンプのIN接続部にもれあり…きつく締めて再度チェック
- 14:58 フラッシュ、真空引き
- CF4レギュレーターが悲鳴をあげている
- エンコーダー、ASD, HV電源ON
- ドリフト電圧、2kVで放電? NWIに生えているSHVコネクタを外してチェック=>5kVまでかかった。
おそらく、容器内で放電してるだろう
2kVでDAQ走らせよう
- CAEN HV 500 V印加、チェックリスト
- 15:57 DAQ start

Lab-A
Heボンベ2本在庫あり

DAQエリアの裏側
クリーンルーム・ビニール直し
剥がれていたビニールを修復した。

坑内作業2日目

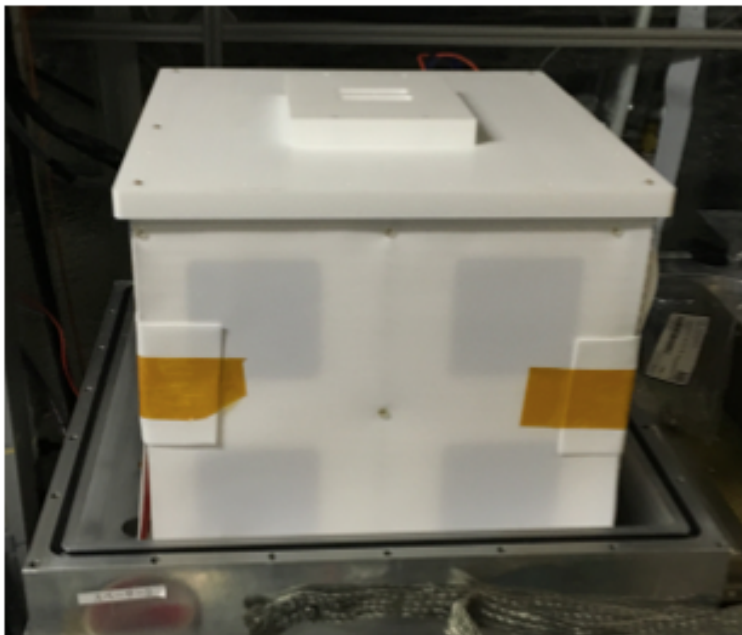


NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.2

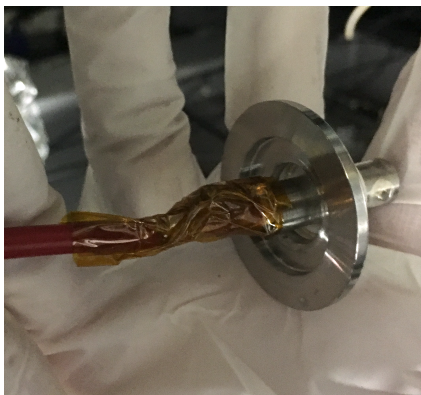
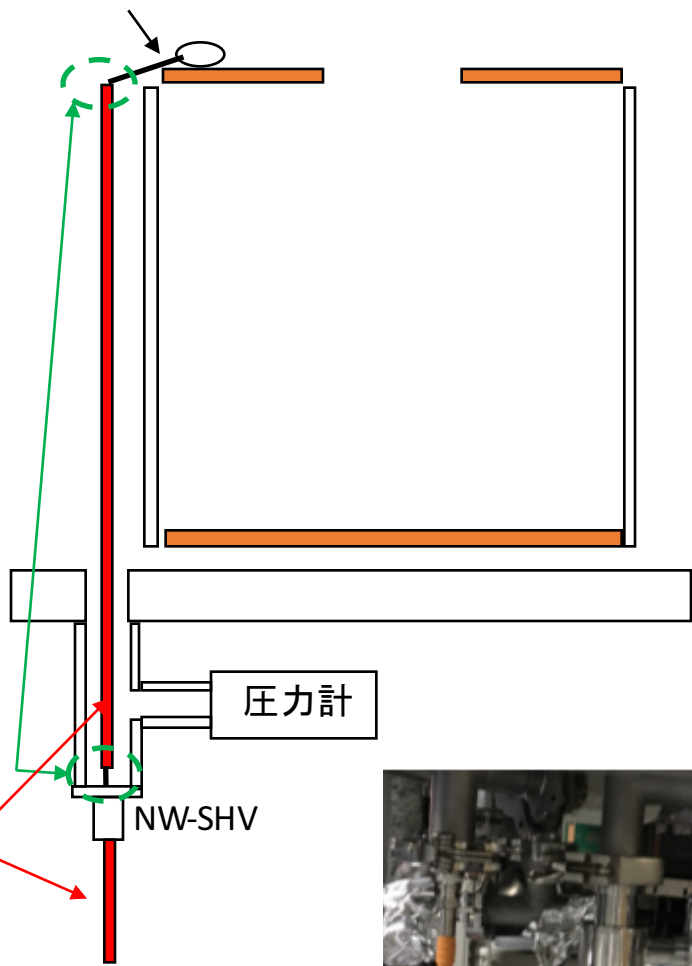
記入時刻:	2018年	2月28日	15:28	記入者:	伊藤博士
項目	備考	値1	正常値	値2	正常値
ラドン濃度		110 Bq/m ³	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	26.3°C	0:00-11:00まで安定, 11時から挙動変		
相対湿度		26.0%	9時ごろから湿度上昇 +1.5%		
WEBアドレス: http://133.11.177.173/cgi-bin/					
ガス圧力	TPC/ポンベ	1.99 E4Pa	2E4Pa	7.0 Mpa	0.2MPa以上
流量	ボール流量計	200 cc/min			
アノード	CAEN N1471	500 V	設定値	2.16 μA	2000nA以下
GEM上	REPIC RPH-033 ch1	V	設定値	μA	6μA程度
GEM下	REPIC RPH-033 ch2	V	設定値	uA	5μA程度
ドリフト	LED表示	2.00 kV	設定値	6.7 μA	設定値
高圧用電源	PMM24-1QU	24.0 V	24V	0.0 A	0.1A以下
エンコーダ電源	PAN16-10A	3.26 V	3.3V	3.42 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	3.68 V	3.45V	14.38 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.17 V	3.25V	10.87 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.70 V	3.4V	13.53 A	16.2A
アナログ閾値	PLS706	-40.36 mV	設定値		
デジタル閾値	アノード側	-25.0 mV	-24.9 mV	-24.5 mV	
デジタル閾値	カソード側	45.20 mV	45.32 mV	45.11 mV	
HDD残量	容量/名前	41 GB	50GB以上	nadb23	設定値

坑内作業2日目

ドリフト線が放電してる可能性



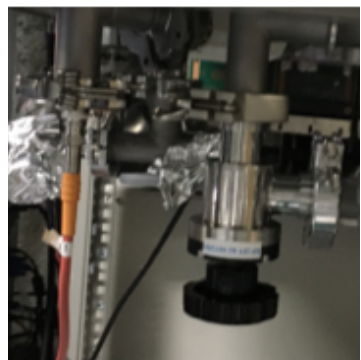
前回使用していた丸穴コネクタ



カプトンで覆う

同軸ケーブル

カプトン覆ったどちらかが放電してると推察してる



ノイズフィルター開発進捗

2018/01/30

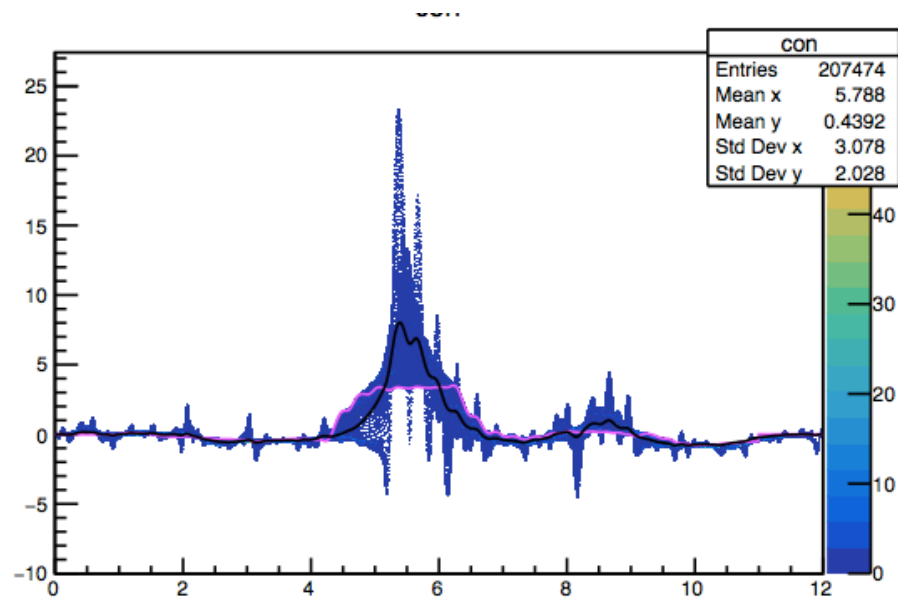
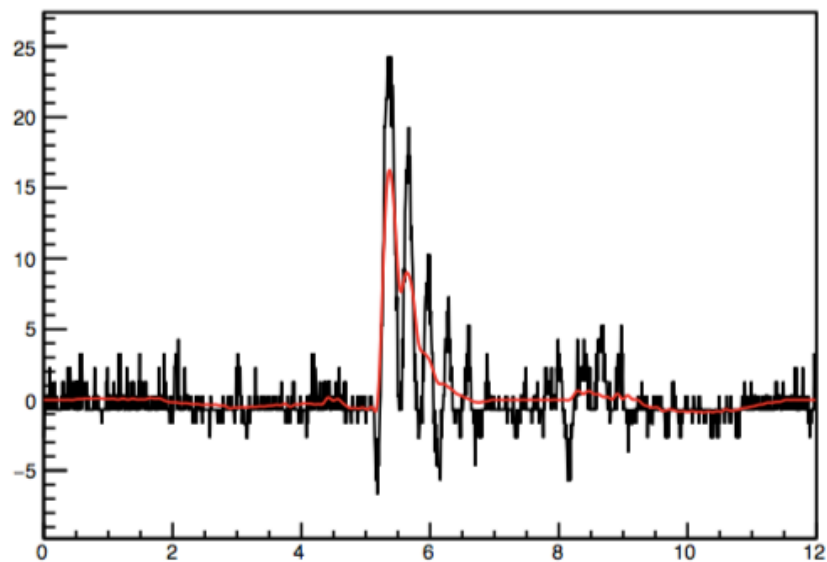
フーリエ解析で高周波成分カットを試みた。ノイズ成分は減るが、信号成分が鈍り前後判定に使えなくなる。

2018/02/06

波形絶対値との差分からS/Nを識別可能。スムージングのアプローチは良さそう

2018/02/22

スムージングした後、信号領域において、スムージングレベルごとに微分波形をチェックして、ベストなレベルを決定してノイズを落とすことに成功。

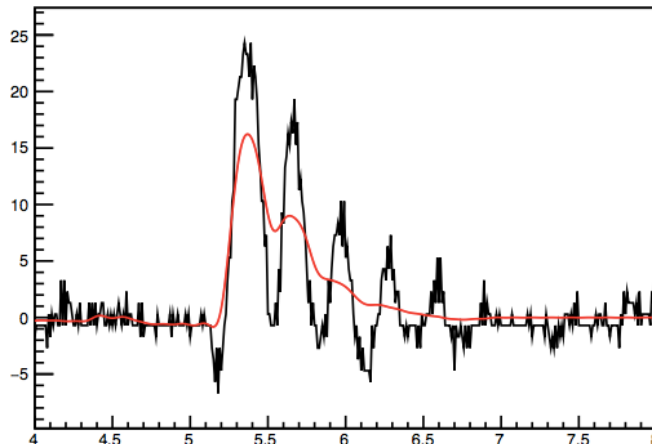
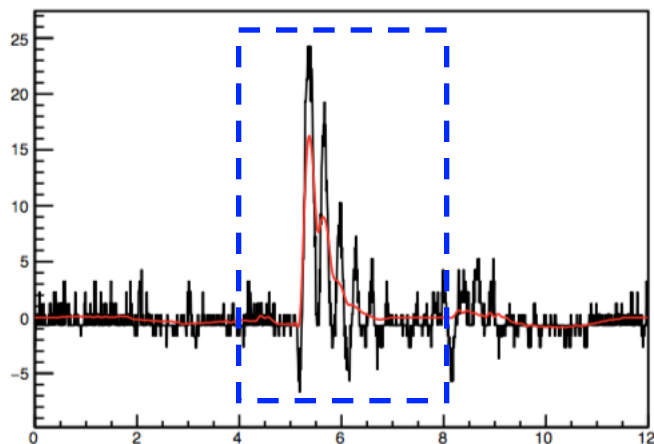
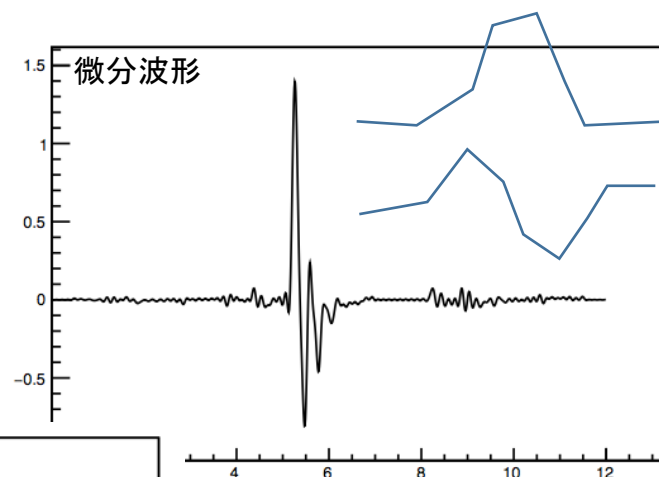
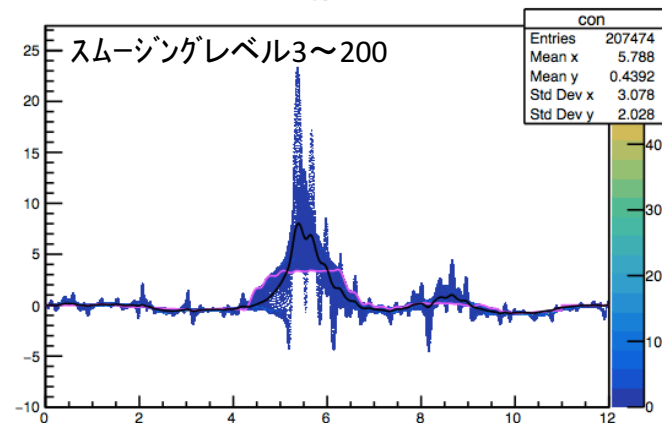


ノイズフィルター開発進捗

アルゴリズム

1. スムージング波形 3~200 分割 (Rebinとは違う)
領域200の平均値をplotしながら、平行移動する
スムージングレベル3~200の波形の平均波形が黒
スムージングレベル200の波形がマゼンタ
2. マゼンタ有効領域が信号があると判断
3. スムージングレベル毎に微分波形をチェック
4. sin波-like 1周期以下を満たすスムージングレベルを決定。
5. 信号領域において決定されたスムージングレベルに調節。
6. ノイズ領域はスムージングレベル200にしている。

この手法で信号に雑音が入っても雑音だけを除去できる。



ノイズフィルター開発

- 波形に電磁ノイズが乗ることで前後判定に悪影響
- 波形スムージングと微分波形解析を組み合わせたアルゴリズムを開発
- Good波形を崩さず、Bad波形を生き返らせることに成功

α source run

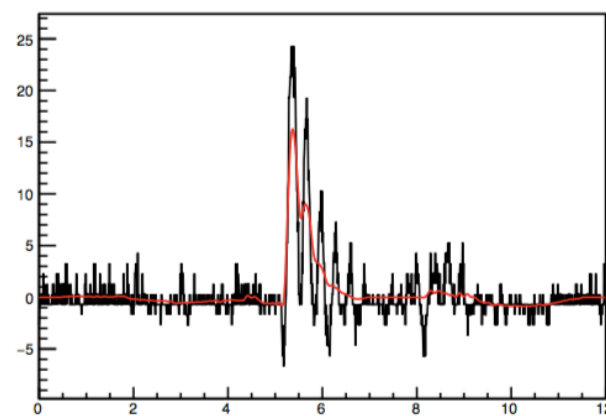
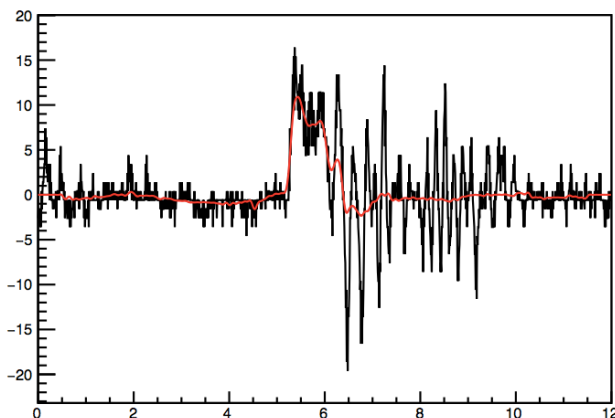
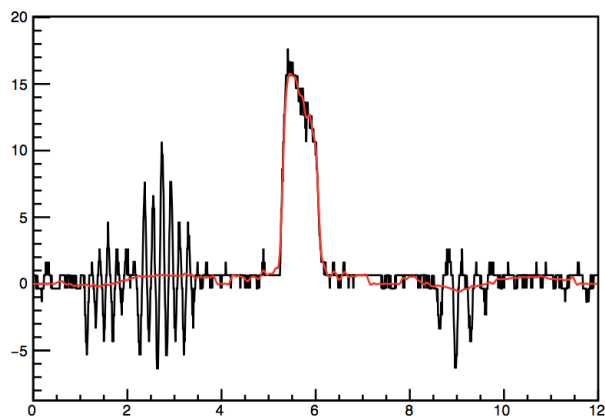
— Original

— Noise Filtered

Good waveform

Usable waveform

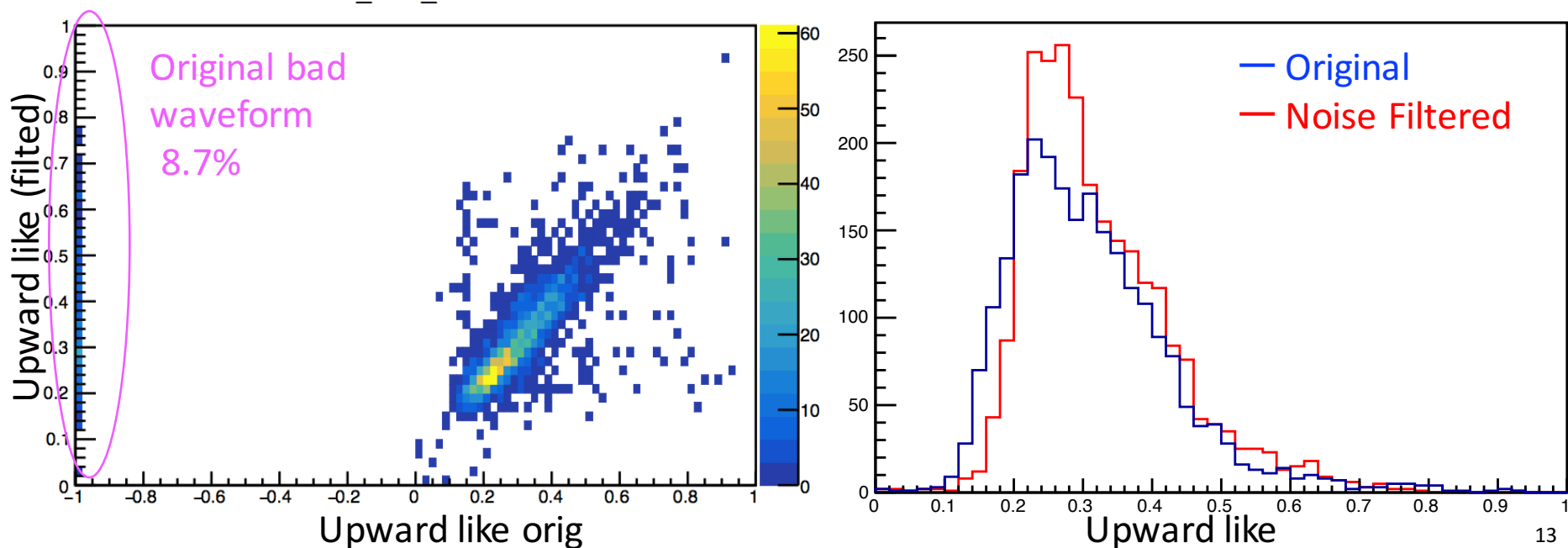
Bad waveform



ノイズフィルター開発進捗

ノイズフィルター開発

- Bad waveform (全体の8.7%)を救えた。
- Upward like分布ピークは鋭くなった。
 - 飛跡が μ -PICに触れた時刻(下向き α 線の波形peak time)は原理的に揃ってる。
 - 雑音によって生じたpeak timeのずれが治ったと理解できる。
- ノイズフィルター操作後 のUpward IDは変化しない。
 - 0.5 thr.で94% downward id.



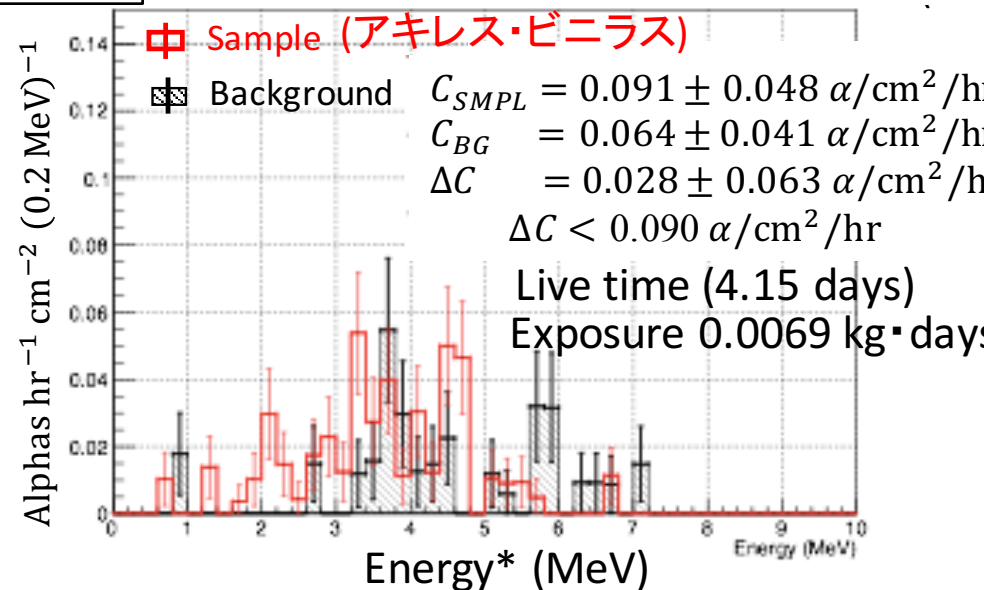
解析ツールデバッグ結果修正

ばぐ: count rate計算時の面積あたりを
fidutial area 9cm x 9cm
次元1回しかかけてなかった

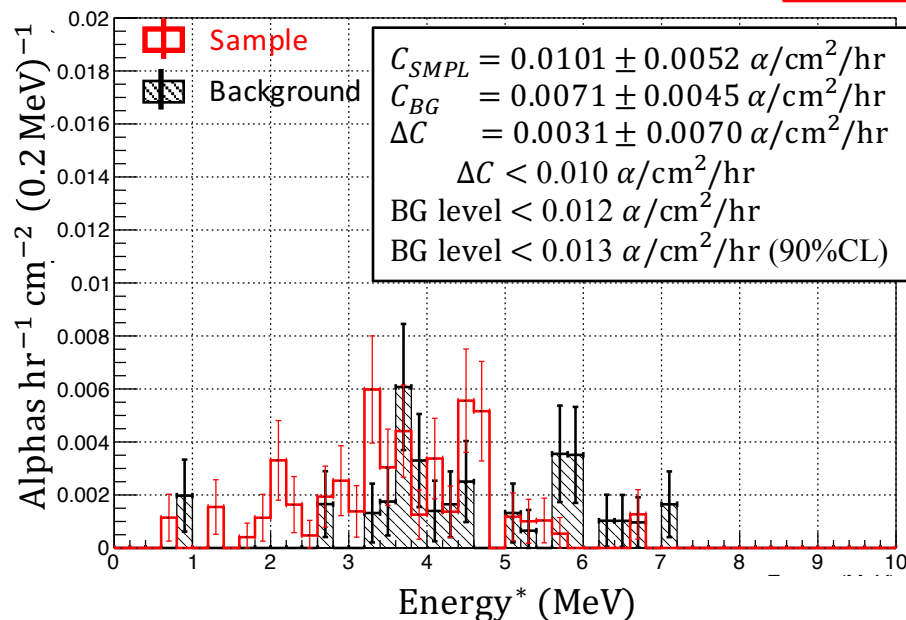
$$\text{As/hr/cm}^2 = \text{Cnts} / \text{Live T} / \text{fid. Area}$$

つまり、factor 9良くなる
他のデバッグも...

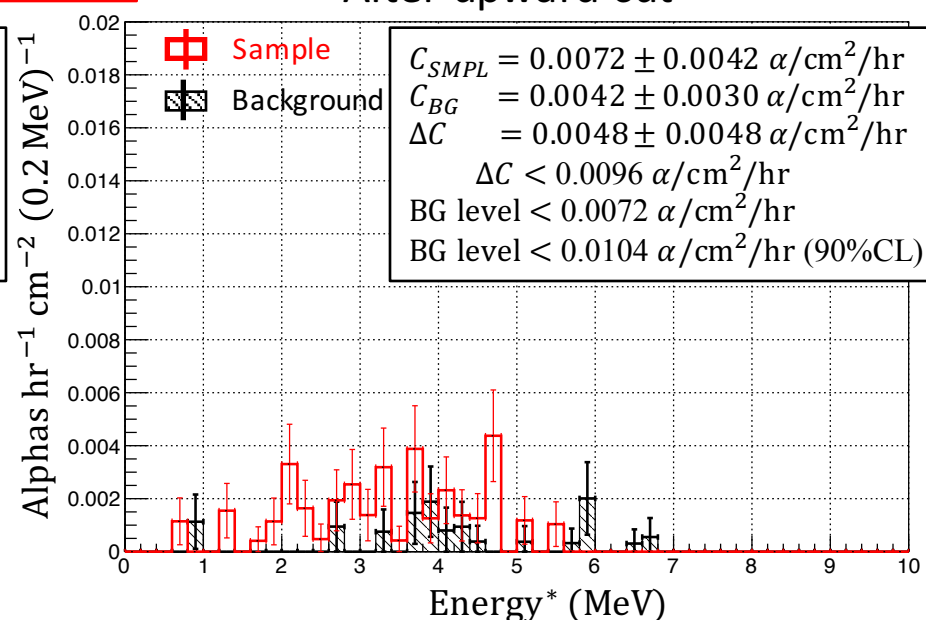
デバッグ前



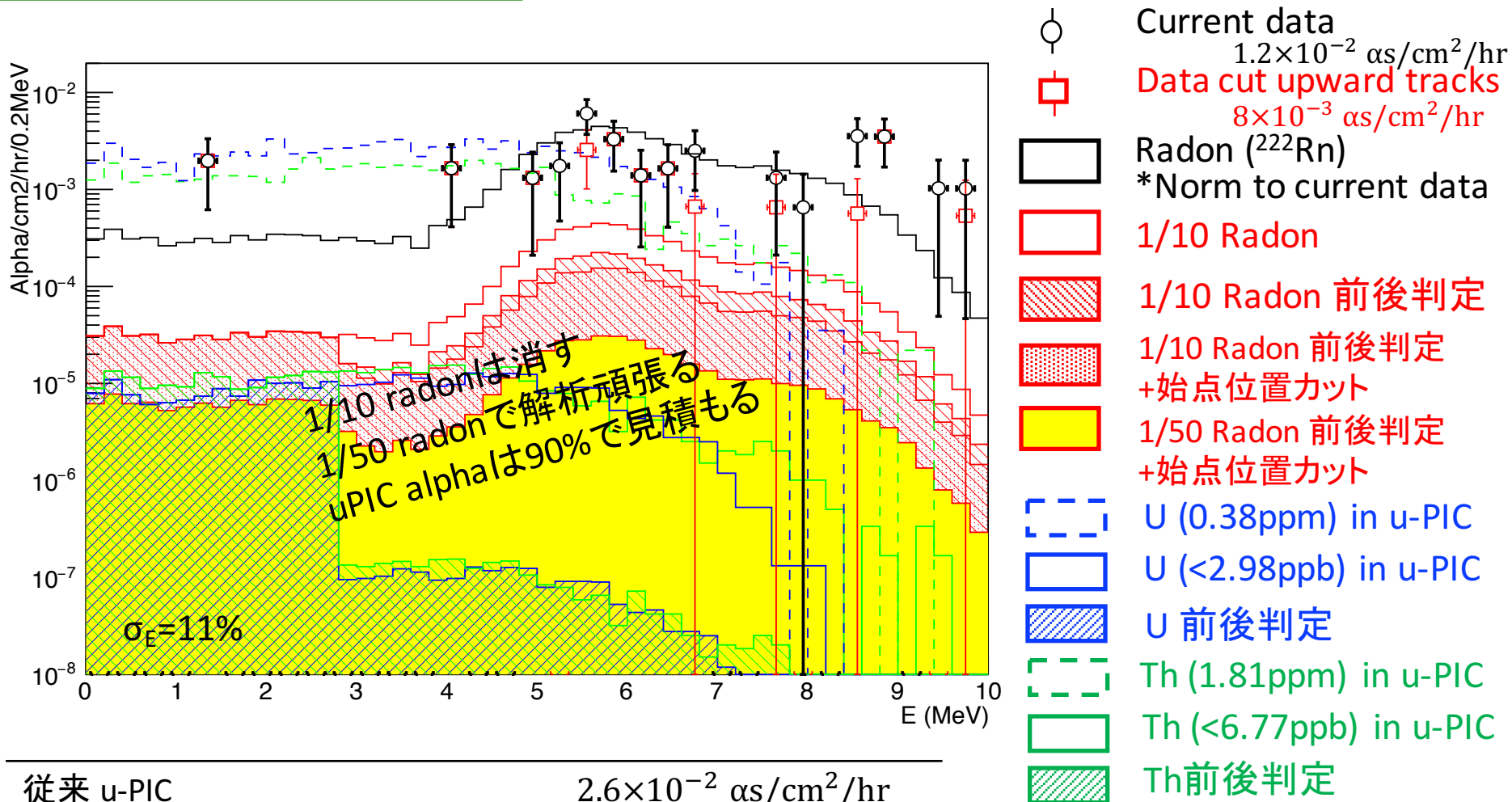
デバッグ後



After upward cut



BG level Estimation



従来 u-PIC	$2.6 \times 10^{-2} \text{ } \alpha\text{/cm}^2\text{/hr}$
Low- α u-PIC (前後)	$5.6 \times 10^{-5} \text{ } \alpha\text{/cm}^2\text{/hr}$
1/10 Rn (前後+始点)	$4.0 \times 10^{-4} \text{ } \alpha\text{/cm}^2\text{/hr}$
1/50 Rn (前後+始点)	$9.5 \times 10^{-5} \text{ } \alpha\text{/cm}^2\text{/hr}$
Low- α u-PIC + 1/50 Rn(前後+始点)	$1.5 \times 10^{-4} \text{ } \alpha\text{/cm}^2\text{/hr}$

BG level Estimation

Radon 10-2ってなんだ？

uPIC以外のメイン材料 ... テフロン 6 kg

^{238}U 0.03 ppm = $1.24 \times 10^4 \text{ Bq/g} \times 0.03 \times 10^{-6} \text{ g/g}$
 $\sim 0.37 \text{ Bq/kg}$

Teflon 6 kg

Activity(U) \sim Activity(Rn)

$\sim 0.37 \text{ Bq/kg} \times 6 \text{ kg}$

$\sim 2.2 \text{ Bq}$

$2.2 \text{ Bq} = 2.2 \text{ as/sec} = 7,900 \text{ as/hr}$

面積比: $9 \times 9 / 30 \times 30 = 81/900 = 0.27$

平均 $2,133 \text{ alphas/hr/cm}^2$

ラドン拡散係数

$D \sim 10^{-8} - 10^{-6}$

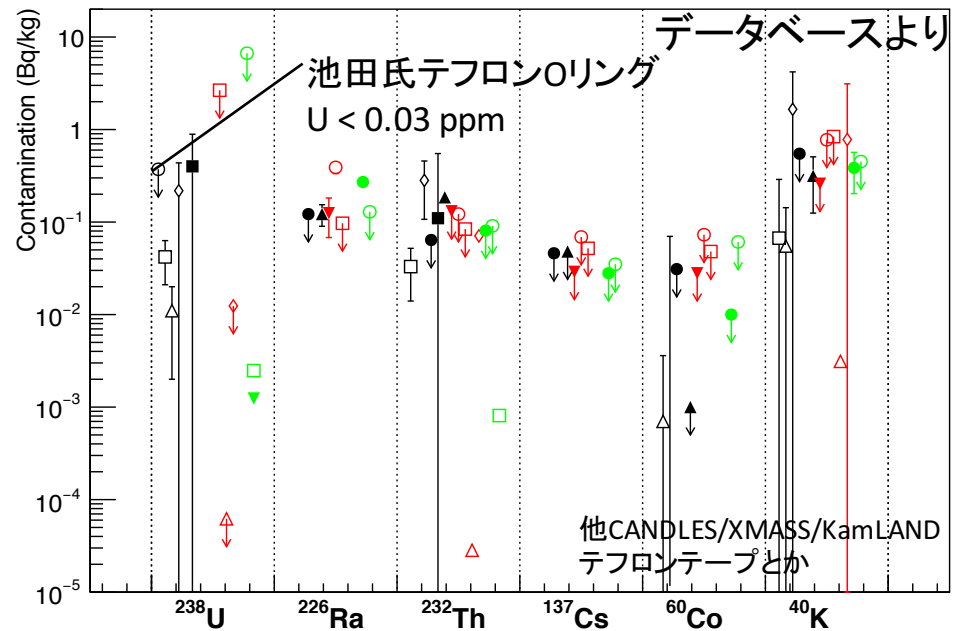
日本原子力学会和文論文誌

vol.7, No.3, p221 (2008)

vol.7, No.1, p1 (2008)

これで中心付近を計算できる？

$10^{-2} \text{ as/cm}^2/\text{hr}$ を説明できるか？



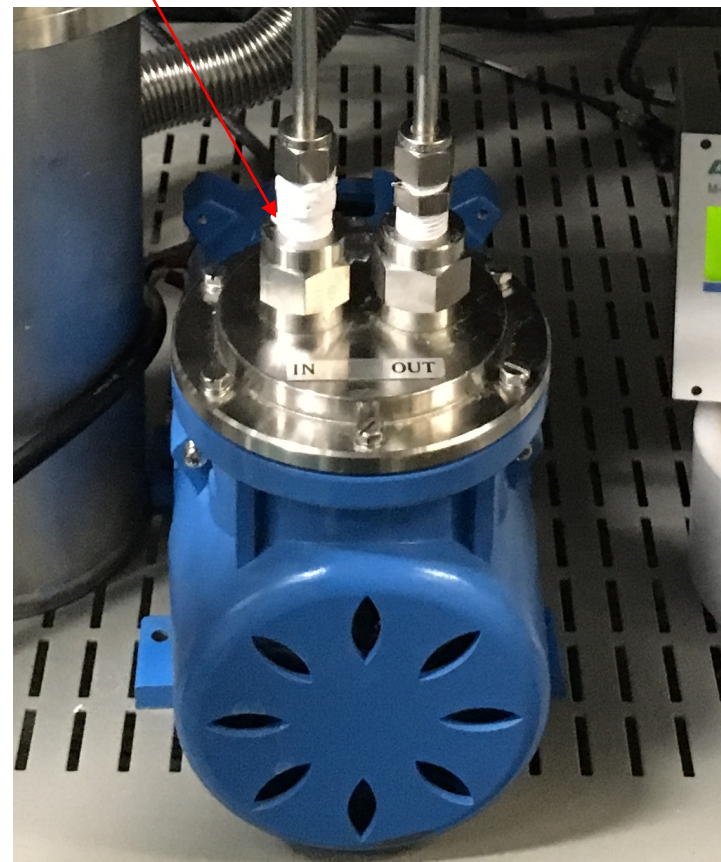
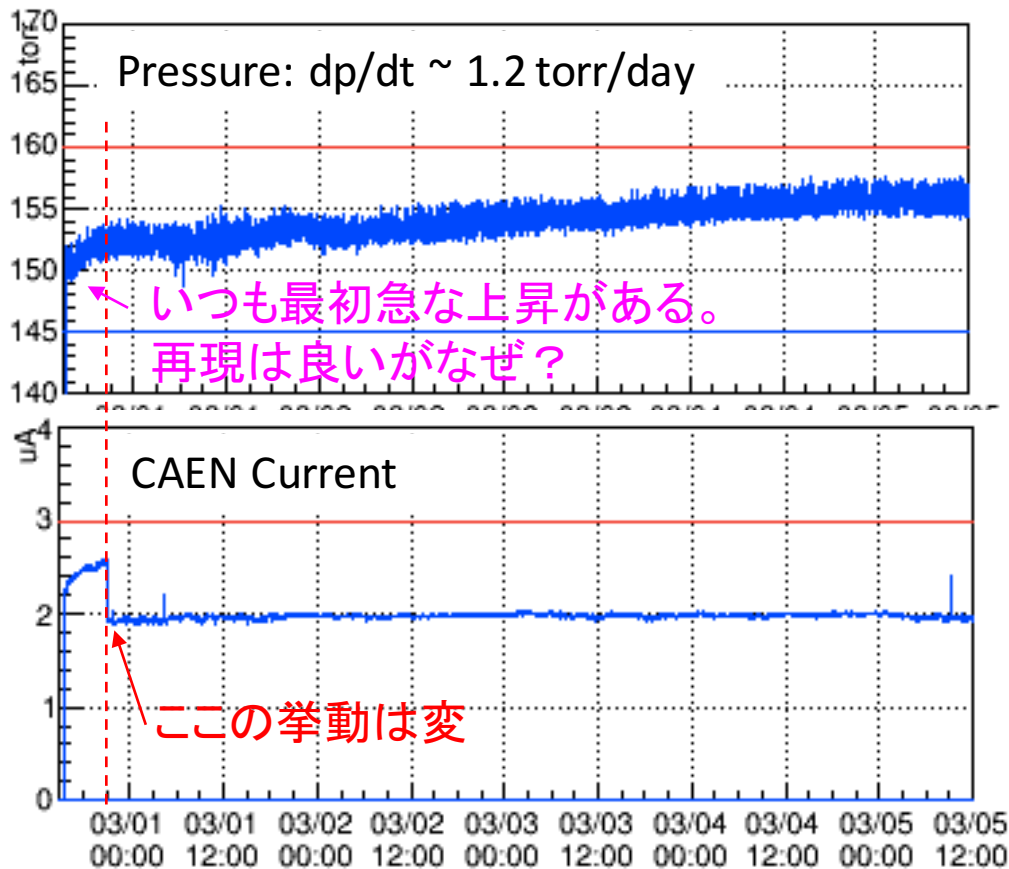
毒=検討中

yes => テフロン材料を変える
 もっと強力に循環してRnを消す

no => 違う素材が原因

2/28 - 3/5 BG run 経過

ここが漏れてることはわかってる



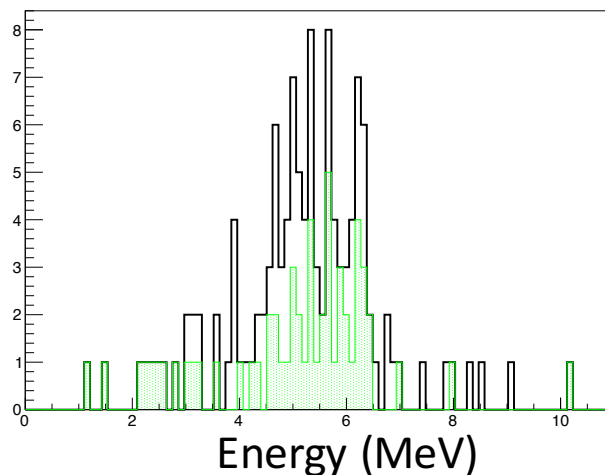
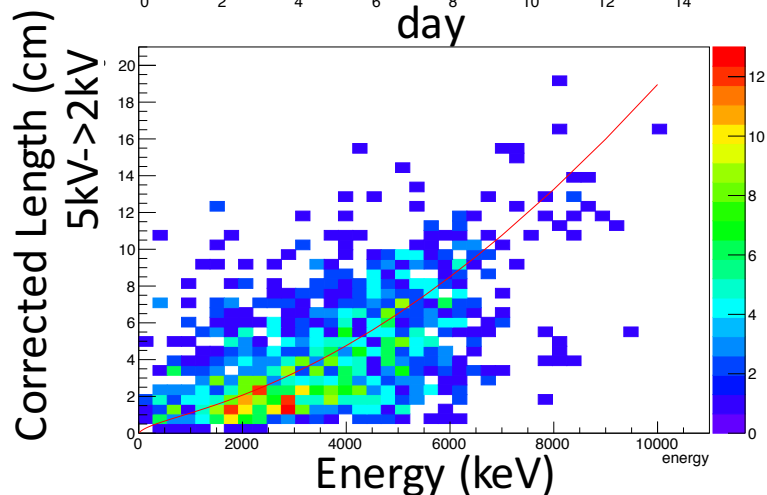
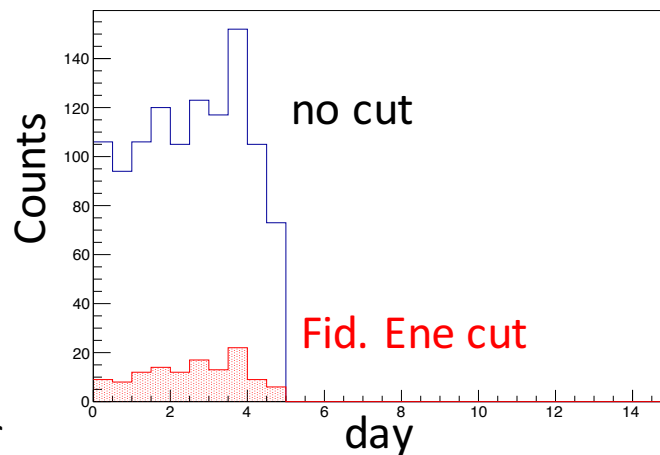
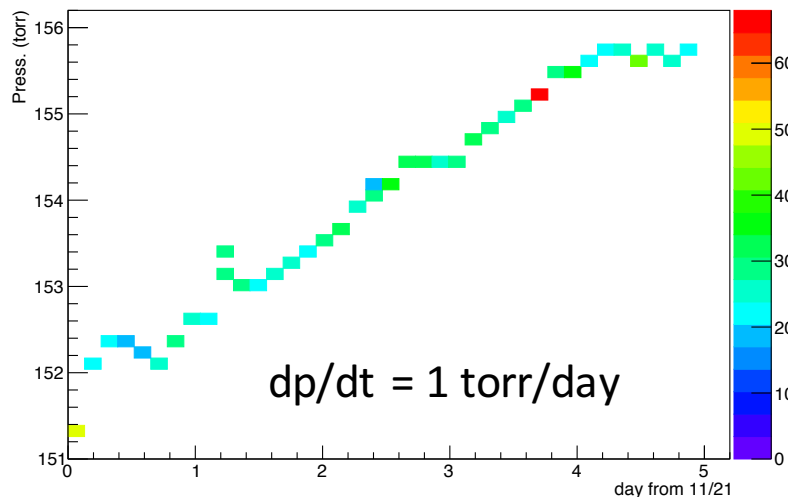
活性炭バルブを両方締めれば、Heリークチェックは壊れなかった。
一応、メッシュOリングは使用すること！
次回、循環ポンプINの接続部の再接続を実施

前回セットアップ (11/30-12/2)

- 活性炭循環なし
- drift voltage 5 kV
- 新テフロン板交換前
- フランジ交換前

今回セットアップ (2/28-3/5)

- 活性炭循環あり
- drift voltage 2 kV
- 新テフロン板交換後
- フランジ交換後



今後の予定

- 3/7-9 LBGT
- 活性炭バルブ閉じてBG runスタート
 - 3月中旬(12の週) <=ガス交換、バルブV1, V11閉、循環ポンプ止め、DAQスタート
 - 循環ポンプINスエジ・再接続+リークチェック
- 3月下旬Am241ソースを池田氏から拝借
 - a-source Cu plate Calibration
- 4月以降
 - Drift線の復旧 … 放電解消
 - 活性炭あり・なし検証
 - a-source Calibration run … Energy resolution, efficiency, drift & anode voltage optimization, Gas pressure optimization, etc.
 - 活性炭冷却の導入
 - DAQ mode3 → mode5