

Weekly 241216

DOLAMI CDC Noise Reduction,
Gas Study with Test Chamber
and my M-Thesis

Yuto Kimura

DOLAMI CDC

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

Status : We can apply HV by 2300 V (except for SLayer1)

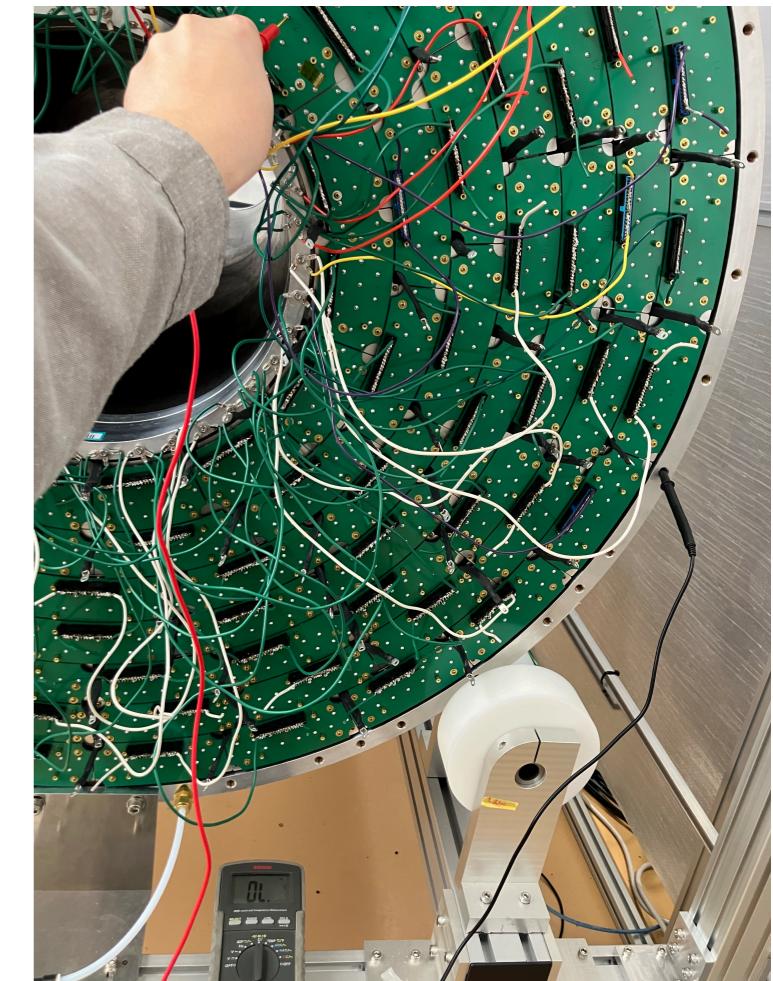
SLayer1 is somehow unstable around 2200~2300V,
sometimes occurring itrip.

2024.12.10 : Some GND cables

didn't work well.

→ handa-tsuke(by F. Sakuma)

→ Stability of SLayer1
didn't improve.



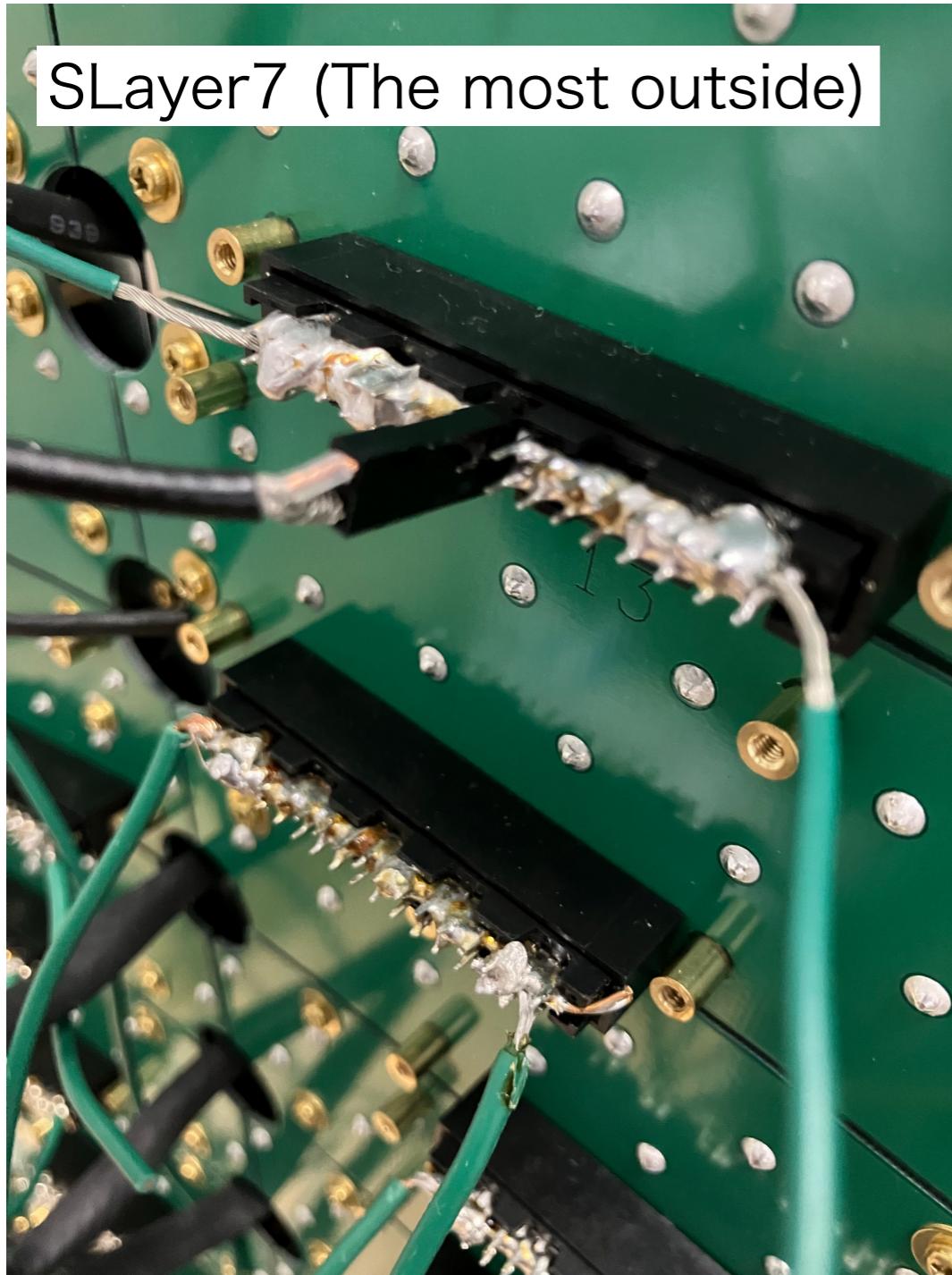
→ I have not enough time,

so I decided to go to next step (Analog signal check)

DOLAMI CDC: Analog Signal Check

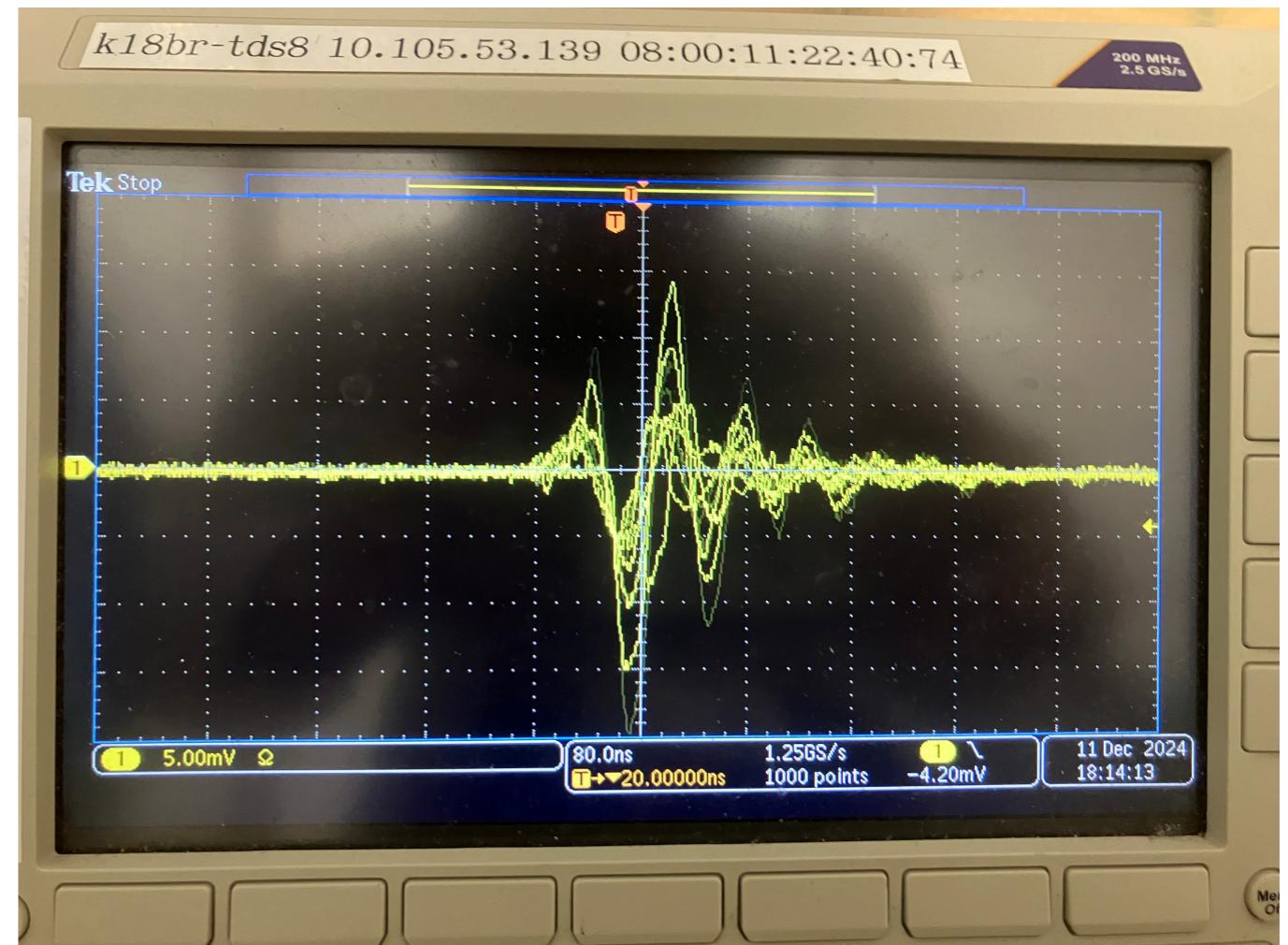
Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

We want to see the reflection of signal waves.



Even if irradiating X-ray from 55Fe,
signals was not observed..

Noise only..



DOLAMI CDC: Analog Signal Check

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

Observation in different HV situations

What I know:

- Basically, noises appear from 1500 V.
- When checking SL7, noises appear if HV of SL6 reaches 1500 V, althogh HV of SL7 is under 1500 V.
- In the same situation, noises don't appear if HV of Guard and Outer reach 2000 V.

What I guess:

- Noises come from the next signal conversion board (green one)?

Noise (2024.12.13)

1. All : 1100 V
No noise

2. SL7 : 1100 V
The others : 2200 V
(SL1 is unstable.)

Noisy,
but there is no big wave.

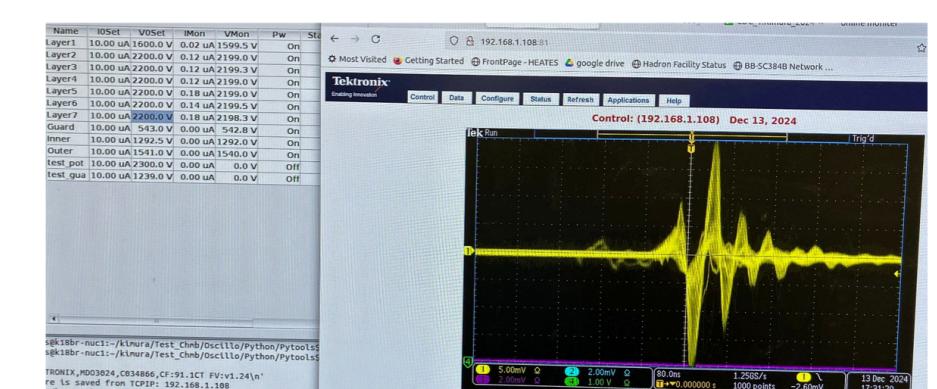
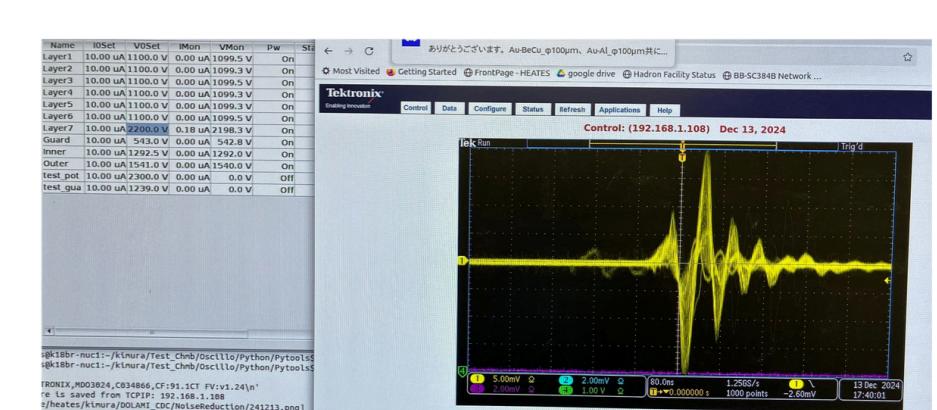
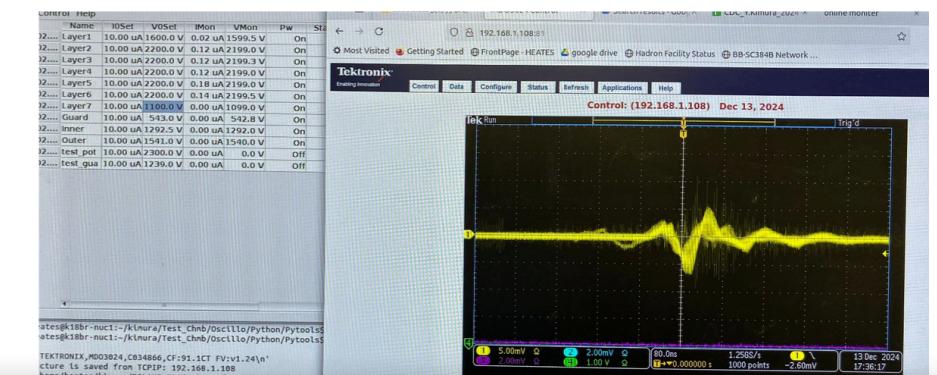
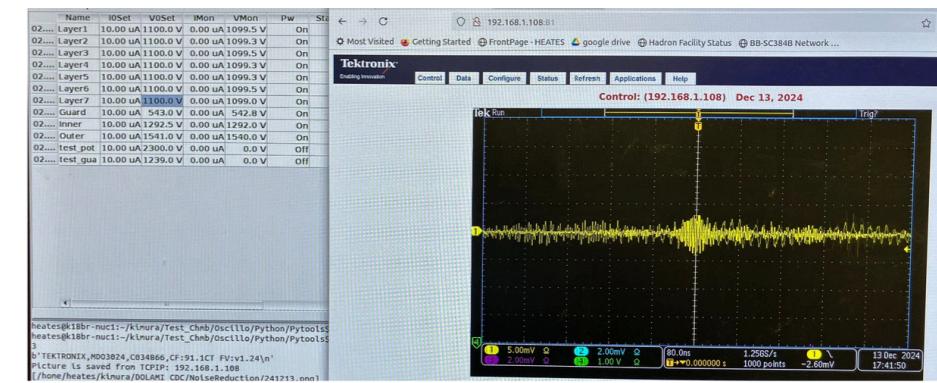
Noise (2024.12.13)

3. SL7 : 2200 V
The others : 1100 V

Of course, noisy,
there is big wave.

4. All : 2200 V
(SL1 is unstable.)

Of course, noisy,
there is big wave.

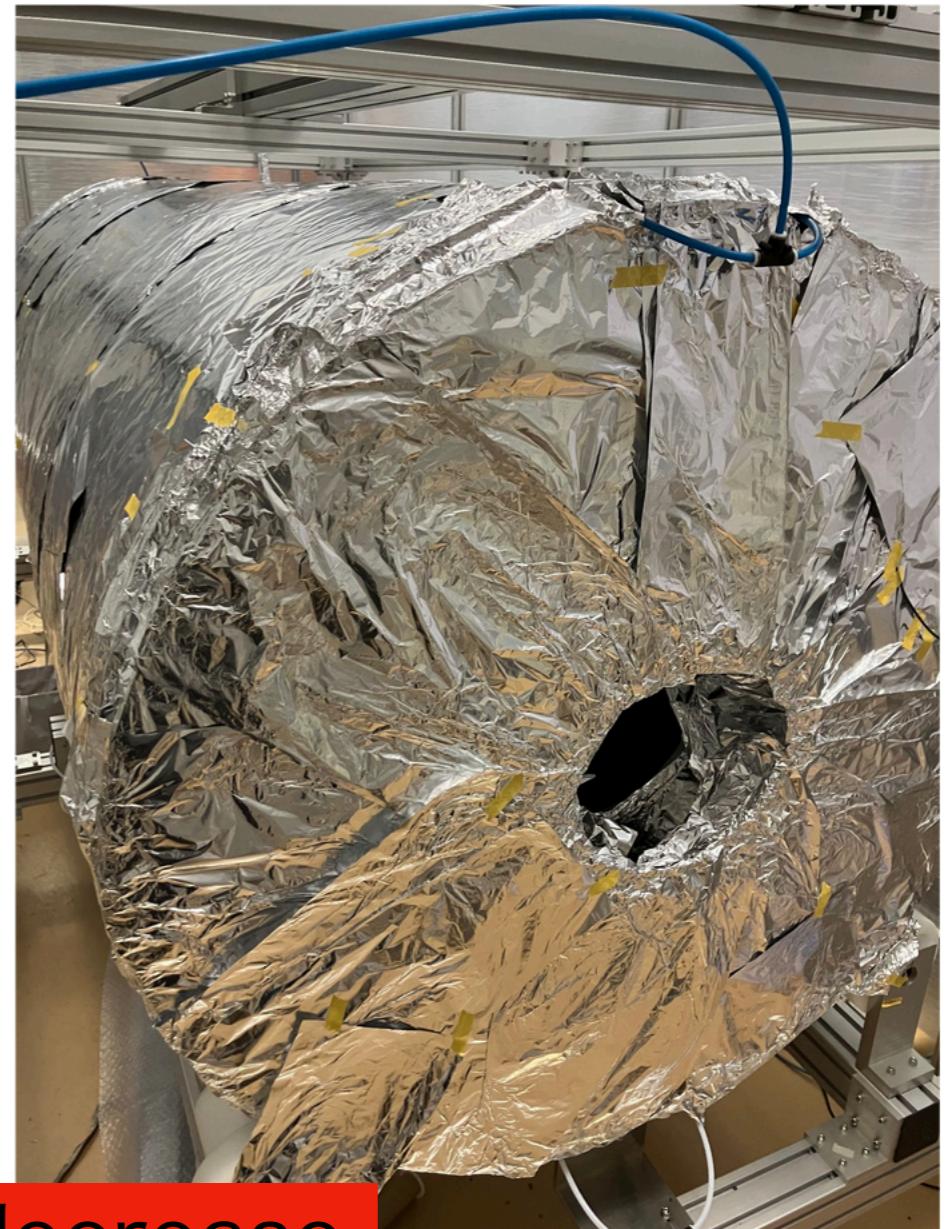


DOLAMI CDC Noise Reduction

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

Anyway,

Shield by Al foil (2024.12.13)



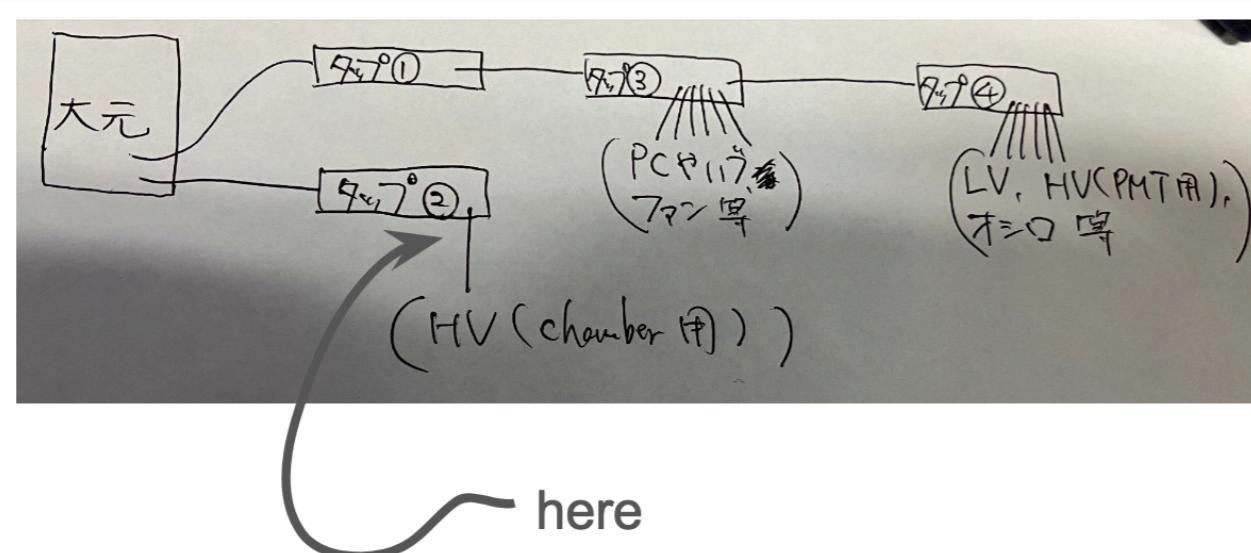
The noises didn't decrease.

DOLAMI CDC Noise Reduction

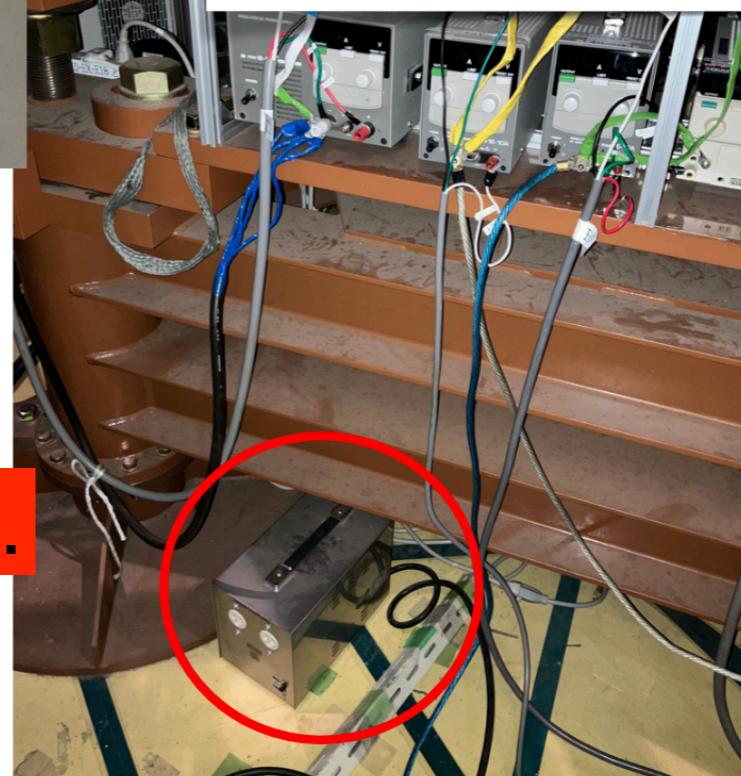
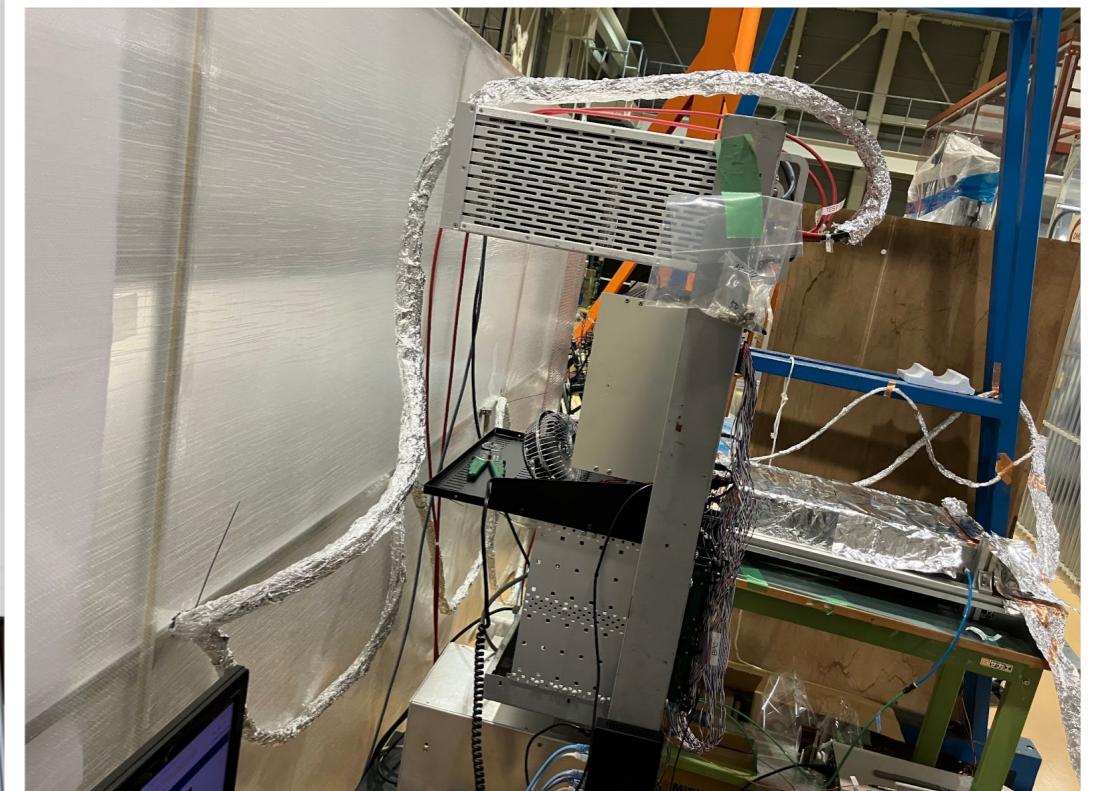
Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

Anyway,

- Each GND is separated.
- HV Cables are wrapped by Al foils.
- These are not on the floor now.



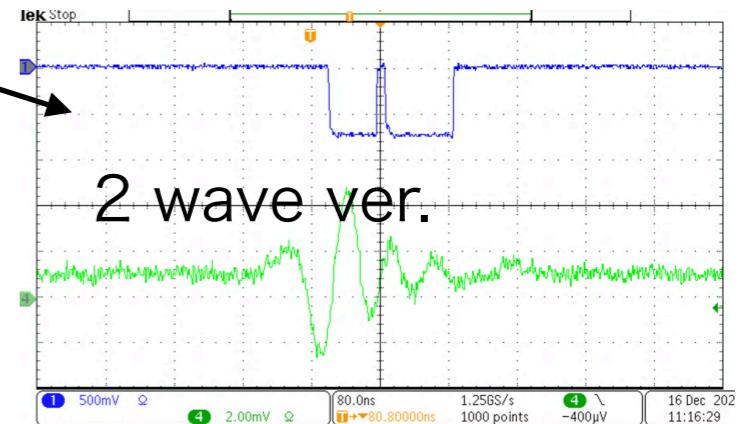
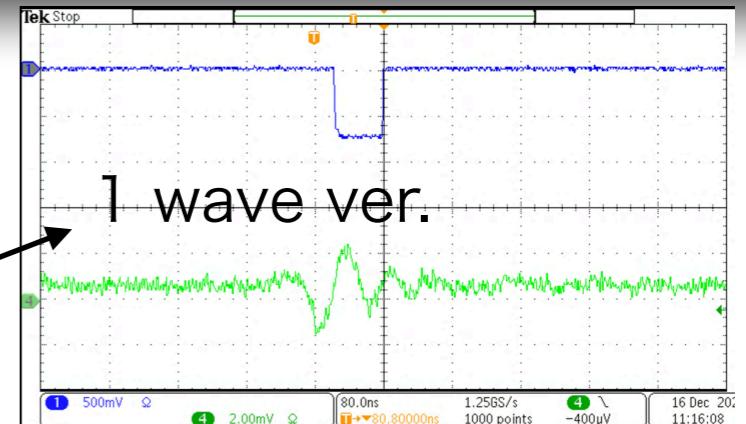
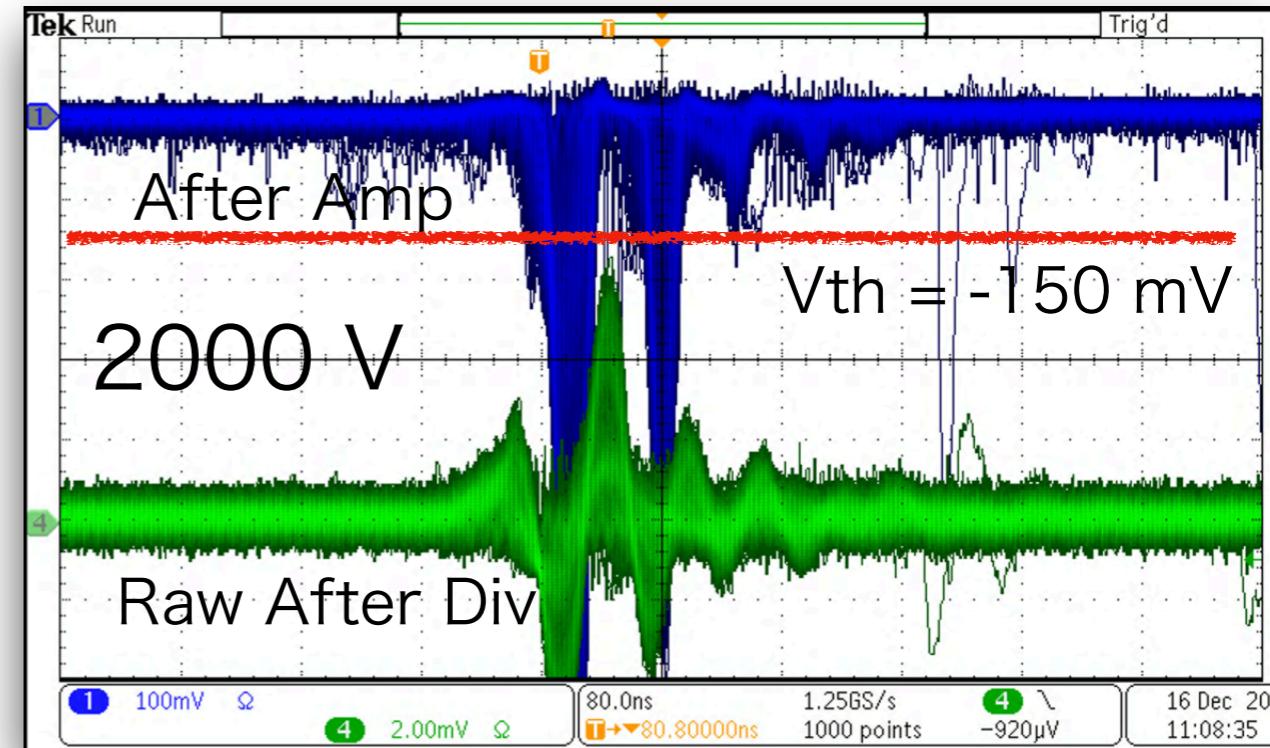
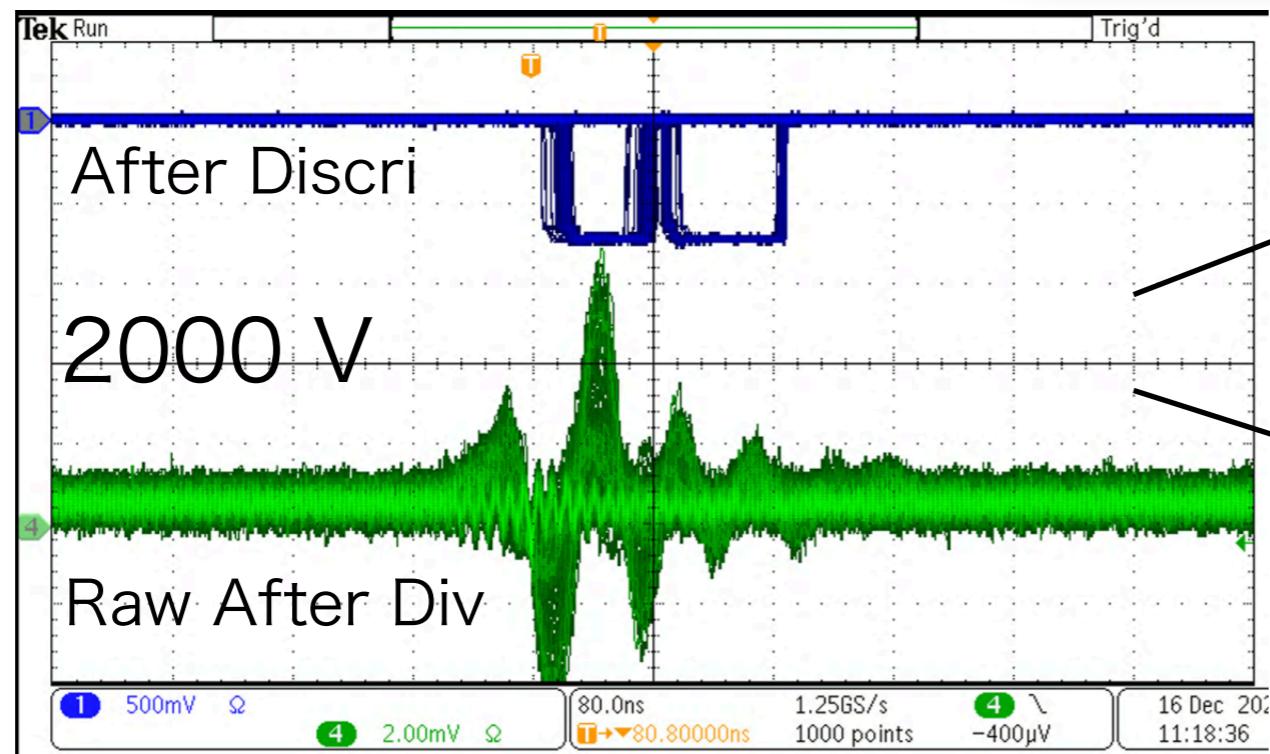
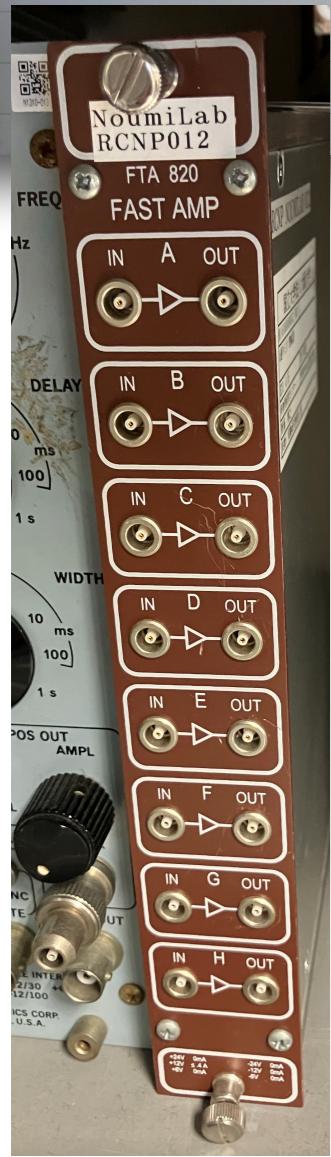
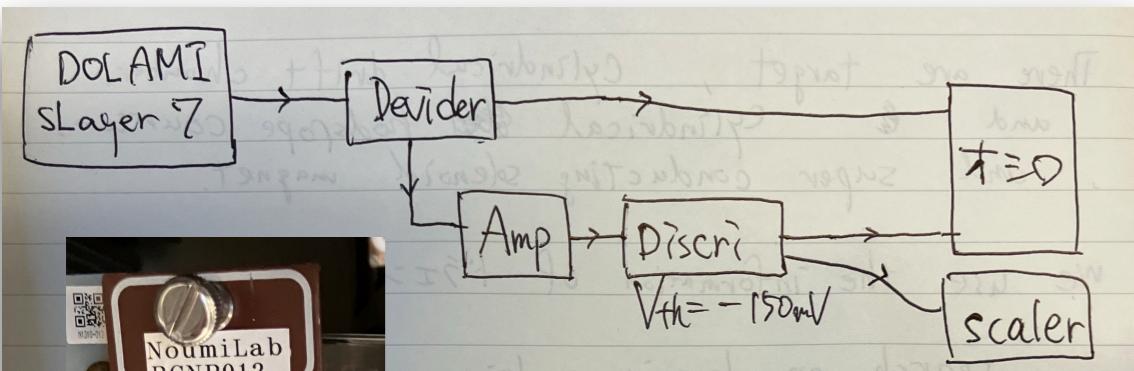
- From under D5 mag (not used one)
- The noises didn't decrease.



DOLAMI CDC Noise Reduction

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

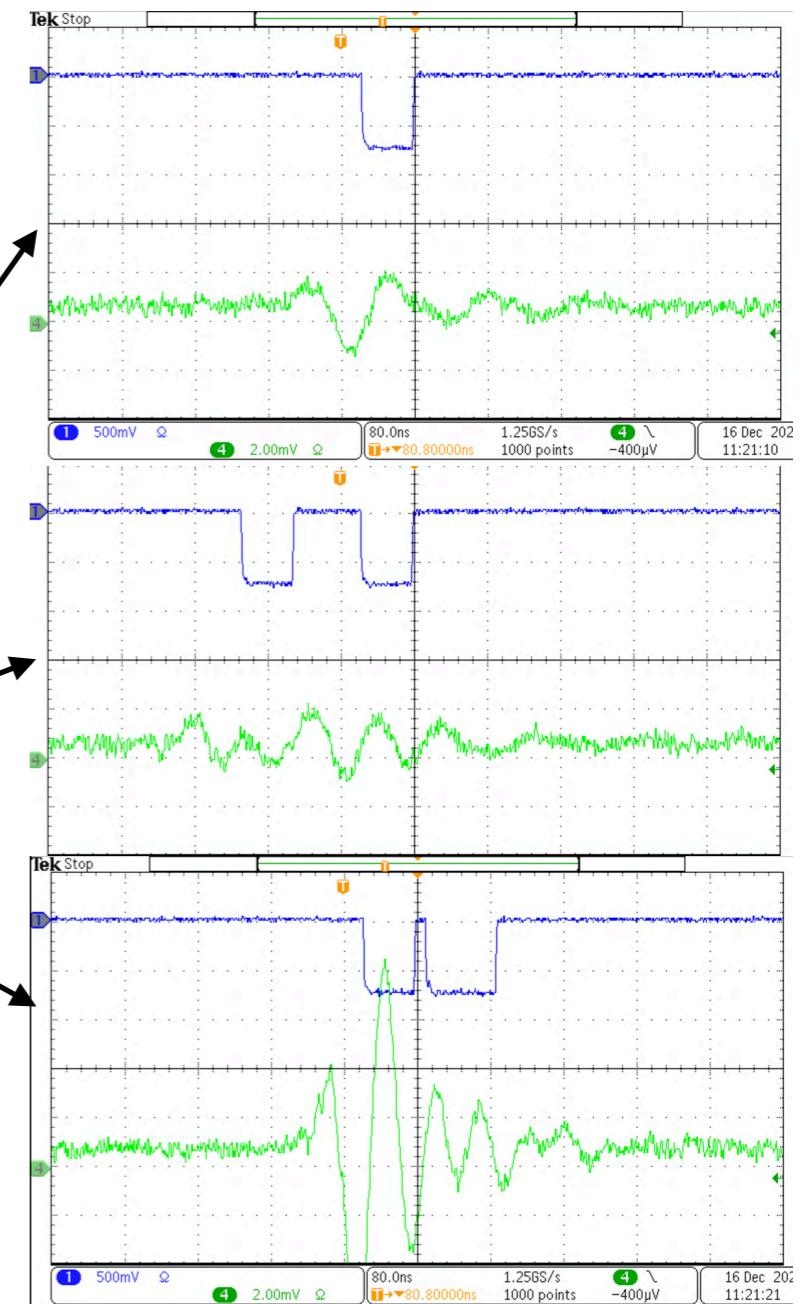
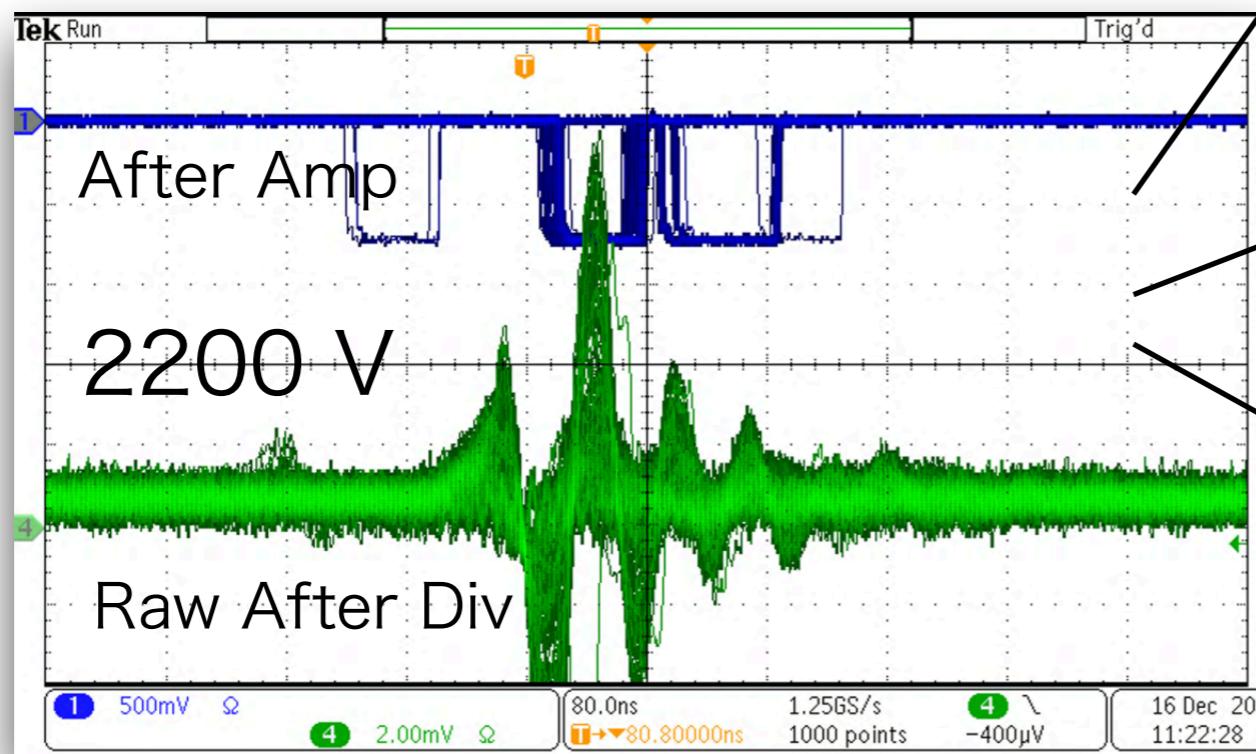
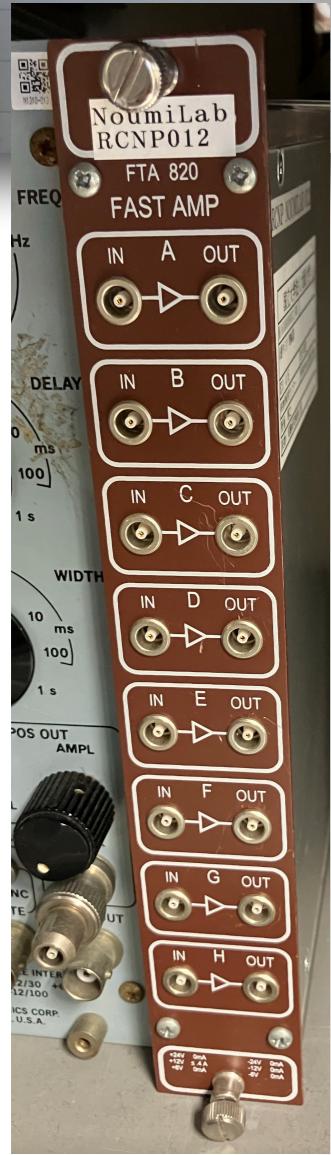
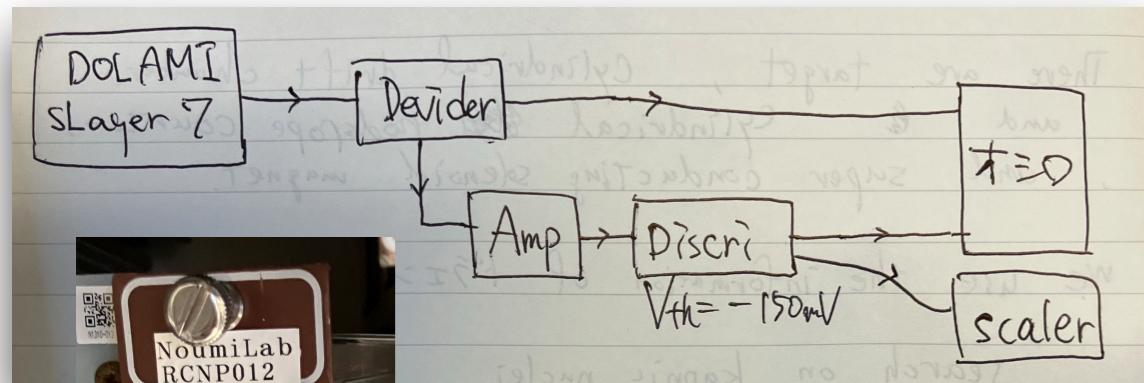
I checked the rate of the noises.



DOLAMI CDC Noise Reduction

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

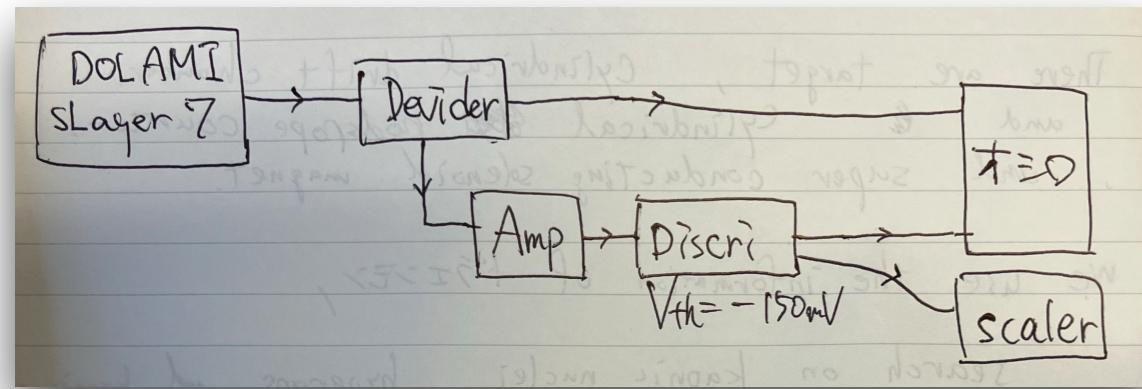
I checked the rate of the noises.



DOLAMI CDC Noise Reduction

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

I checked the rate of the noises.



Considering the double counting,

HV [V]	2000	2100	2200
Count / 10 sec	138	218	313
Noise Rate [Hz]	~10	~15	~15

55Fe, QDC Rate ~40 Hz

→ **Why we cannot observe the signals?**

DOLAMI CDC Noise Reduction

Goal : Cosmic Ray Track with 14 ASDs

What I will do next:

- Confirm that the GND of CDC is isolated.
- Using two thin trigger scintillators, see the cosmic ray events.

But,,,

55Fe Rate ~40 Hz vs Noise Rate ~20 Hz,

—> **Why we cannot observe the signals???**

Test Chamber

やりたいこと

- ArCO₂の比率を変えて、ゲインカーブを作る。適切なHVop pointを決めるのに必要。
(できればゲインの絶対値を知りたいが、難しそう。ArC₂H₆との相対的な関係で我慢?)
- ArCO₂の比率変えて、信号の子連れの多さの評価(tdc multiplicityから)。Effの評価もする。

そのためにやっていること

- ArCO₂の比率を変えて、オシロ波形、QDC、TDC取得。HVスキャン。

どこまでやれてるか

- **自前ArCO₂ mix**で80-20、90-10、(95-5)完了
- **Pre mix ArCO₂ 90-10**完了
- **Pre mix ArC₂H₆(50-50)**完了

Google Drive:

knucl/E80/DOLAMI CDC Gas Study/Gainが合わない原因

https://docs.google.com/presentation/d/1mPa6oJNuYheB1JWmGYvAj0jaRE9o5_niyX_akCZbZ2o/edit#slide=id.g31dd03773a1_0_0

問題点

- **Pre mix ArCO₂ 90-10**と**自前90-10**のゲインが2倍違う。→ 解決！！！
- 今とてる**ArC₂H₆(50-50)**のゲインと昔(2008年頃)のゲインが2倍違う。
→ 劣化を疑っている。

明日、佐久間さんにtest chmを林栄に運んでもらって新品ワイヤーに張り替えてもらい、木曜日、自前ArCO₂ (90-10)の生信号をもう一度見てみる。



M-Thesisと今後

第1章 序章

1.1 反K中間子原子核	1
1.2 理論的研究	2
1.3 実験の歴史	4
1.3.1 OBELIX 実験	4
1.3.2 FINUDA 実験, AMADEUS 実験	6
1.3.3 DISTO 実験, HADES 実験	8
1.3.4 KEK-PS E471/E549 実験	9
1.3.5 J-PARC E27 実験	9
1.3.6 LEPS/LEPS2 実験	10
1.4 J-PARC E15 実験	10
1.5 本研究の目的	11

ひとまずOK

第2章 J-PARC E80 実験

2.1 実験目的	12
2.2 実験原理	12
2.3 実験セットアップ	13
2.3.1 大強度陽子加速施設 J-PARC	13
2.3.2 K1.8BR ピームライン	14
2.3.3 ピームライン検出器	16
2.3.4 標的システム	18
2.3.5 大立体角スペクトロメータ (Cylindrical Detector System, CDS)	19

ひとまずOK

第3章 円筒型ドリフトチャンバー (Cylindrical Drift Chamber, CDC)

3.1 要求性能	25
3.2 検出器の構成	26
3.2.1 本体の構造	26
3.2.2 セル構造	26
3.2.3 ワイヤーの詳細	27
3.2.4 読み出し回路	27

99%

第4章 ワイヤーチェンバーの動作原理

4.1 一次電子の発生	29
4.2 一次電子のドリフトと拡散	32
4.3 電子雪崩による増幅	33

89%

4.4 クエンチガスの必要性	36
4.4.1 Penning Transfer	36
4.4.2 紫外光子による放電	37
4.5 ドリフトチャンバーについての基礎的事項	37

第5章 充填ガスの選定

5.1 目的	39
5.2 Garfield++を用いたシミュレーション	40
5.2.1 電磁場	40
5.2.2 ガスについての諸性質	42
5.3 ガス混合率についての調査	42
5.3.1 実験セットアップ	42
5.3.2 アナログ信号	42
5.3.3 TDC 情報	42
5.3.4 検出効率	42
5.4 旧CDCを用いた宇宙線テスト	42
5.4.1 実験セットアップ	42
5.4.2 TDC 情報	42
5.4.3 検出効率・トラッキング効率・分解能	42

1%

第6章 CDCの製作から宇宙線テストまで

6.1 製作	43
6.2 コミッショニング過程	44
6.3 実験セットアップ	44
6.4 アナログ信号	44
6.5 1トラックの検出	44

1%

第7章 結論

7.1 まとめ	45
7.2 今後の展望	45

70%

第8章 Appendix

8.1 ワイヤー修理方法	48
8.2 a	48
8.2.1 熱的な拡散	48
8.2.2 電子の拡散	52
8.2.3 イオンの移動	55

修論：今週、何がなんでも3,4章終わらせて
5.3まで書く

test chamber → 終わり

DOLAMI-CDCアナログシグナル確認、

1トラック引けるのを確認して終わり。 (継続今週)

Dora-CDCでArC2H6のHV依存データとる。(来週)