

2023/01/25

INTT 日本グループコラボレーションミーティング

INTT の未解決問題について

糠塚元気 (RBRC)

未解決問題

INTT に関する未解決問題を紹介します。

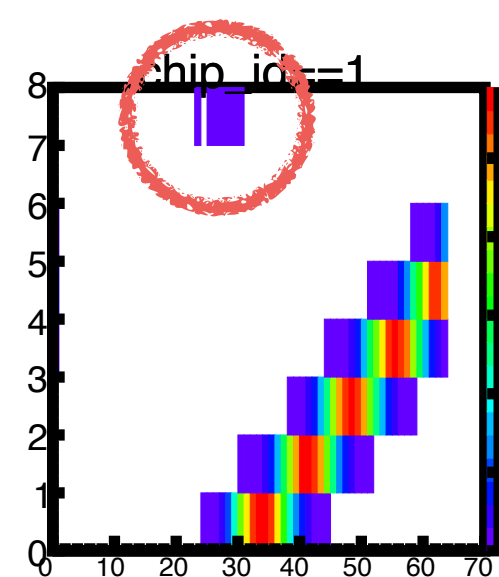
- キャリブレーション関連
- 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連
- INTT バレル/Felix システム関連

未解決問題: キャリブレーション関連

- Amplitude と ADC の相関プロットに不思議な島があるのはなぜ？
- D3 ポートでデータ収集がうまくいかないのはなぜ？
- データ欠けが起こるのはなぜ？（藤木）
- Fake ヒットが検出されるのはなぜ？（宍倉）

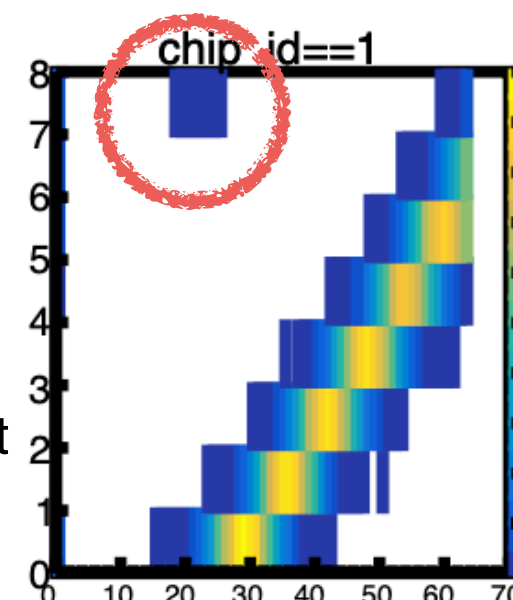
未解決問題: キャリブレーション関連

- Amplitude と ADC の相関プロットに不思議な島があるのはなぜ？



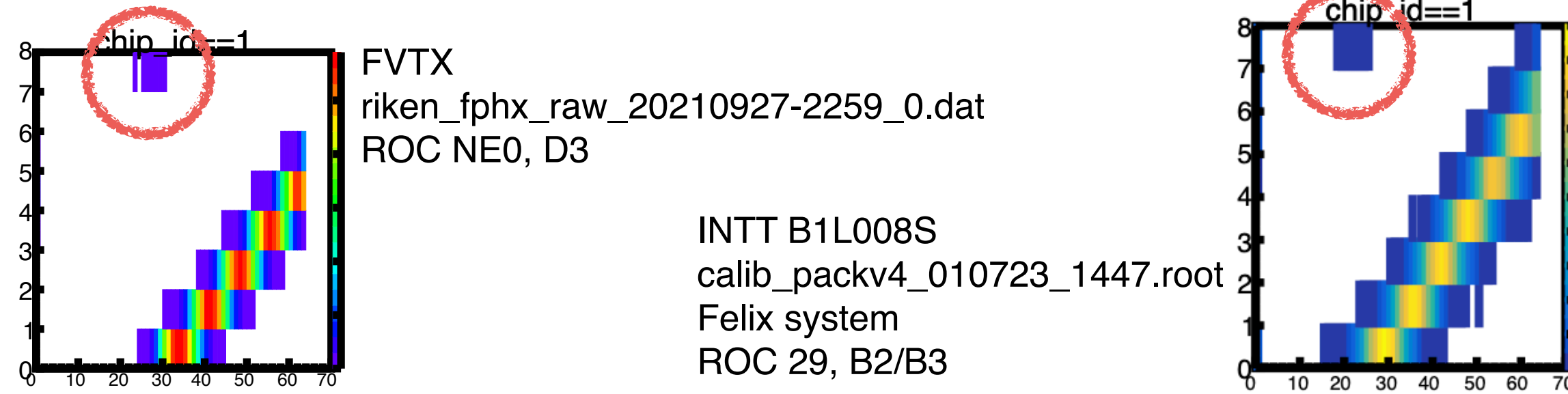
FVTX
riken_fphx_raw_20210927-2259_0.dat
ROC NE0, D3

INTT B1L008S
calib_packv4_010723_1447.root
Felix system
ROC 29, B2/B3



未解決問題: キャリブレーション関連

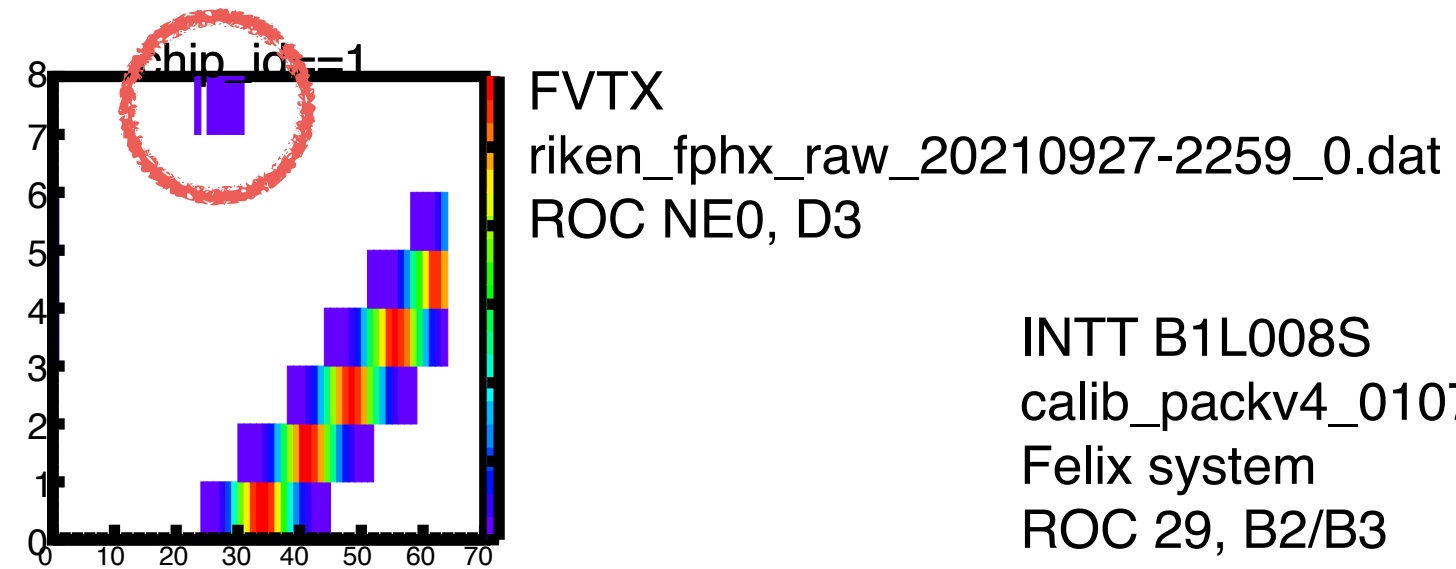
- Amplitude と ADC の相関プロットに不思議な島があるのはなぜ？



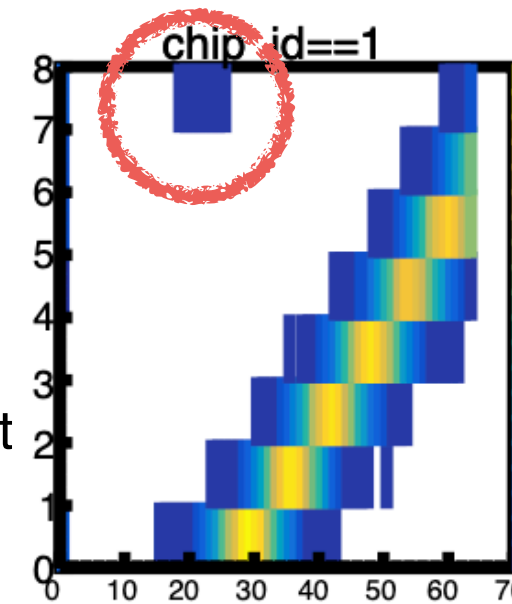
- D3 ポートでデータ収集がうまくいかないのはなぜ？
 - FVTX では問題ない

未解決問題: キャリブレーション関連

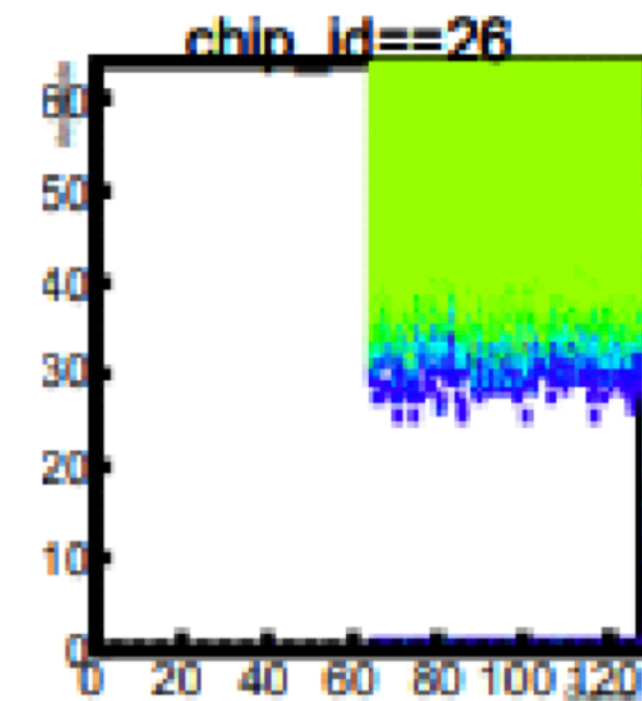
- Amplitude と ADC の相関プロットに不思議な島があるのはなぜ？



INTT B1L008S
calib_packv4_010723_1447.root
Felix system
ROC 29, B2/B3



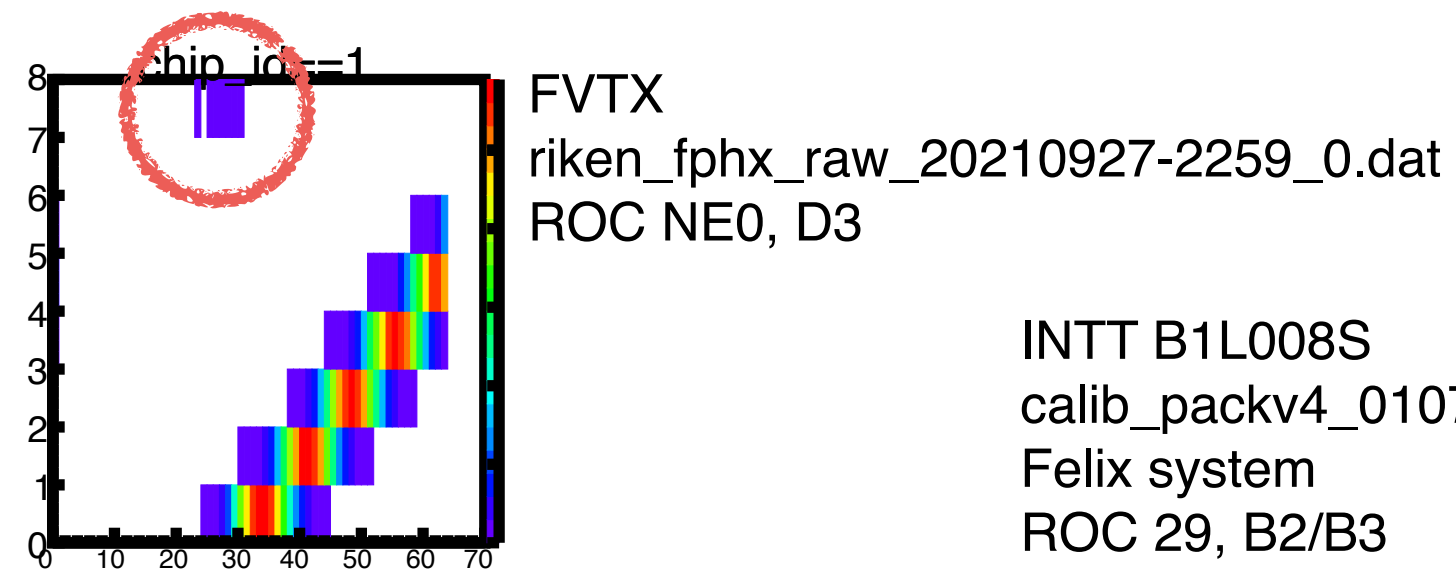
- D3 ポートでデータ収集がうまくいかないのはなぜ？
 - FVTX では問題ない
- データ欠けが起こるのはなぜ？（藤木）
 - バスエクステンダーがあると症状が悪化する→信号の減衰？



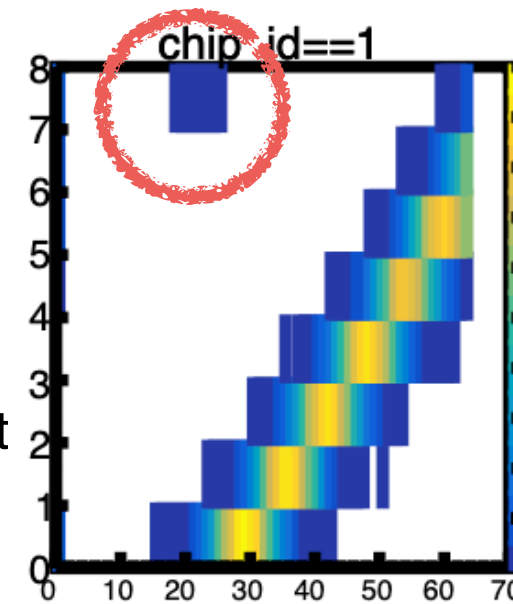
[藤木一真, INTT 日本グループコラボレーション
ミーティング, 2023/0124.](#)

未解決問題: キャリブレーション関連

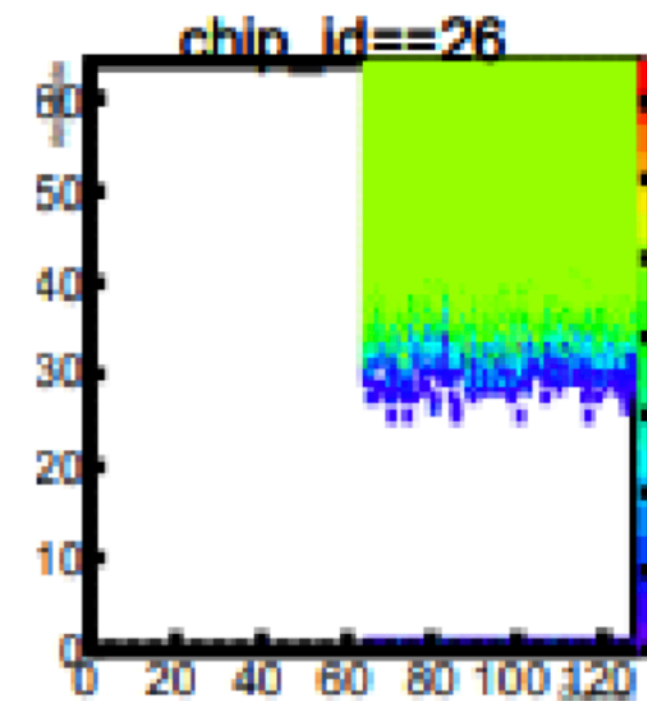
- Amplitude と ADC の相関プロットに不思議な島があるのはなぜ？



INTT B1L008S
calib_packv4_010723_1447.root
Felix system
ROC 29, B2/B3



- D3 ポートでデータ収集がうまくいかないのはなぜ？
 - FVTX では問題ない
- データ欠けが起こるのはなぜ？（藤木）
 - バスエクステンダーがあると症状が悪化する→信号の減衰？
- Fake ヒットが検出されるのはなぜ？（宍倉）



[藤木一真, INTT 日本グループコラボレーション
ミーティング, 2023/0124.](#)

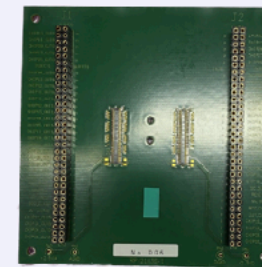
Fakehit Research

Ryota Shishikura

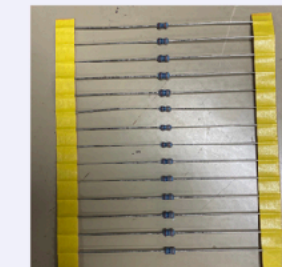
prototype



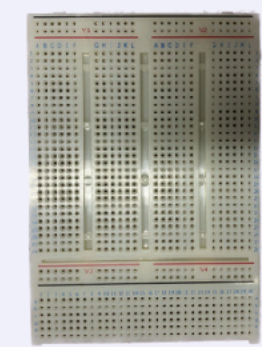
material



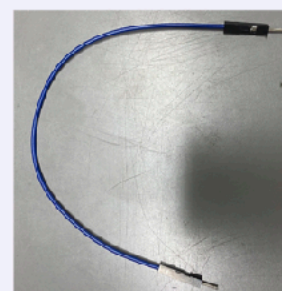
Interception board



resistance

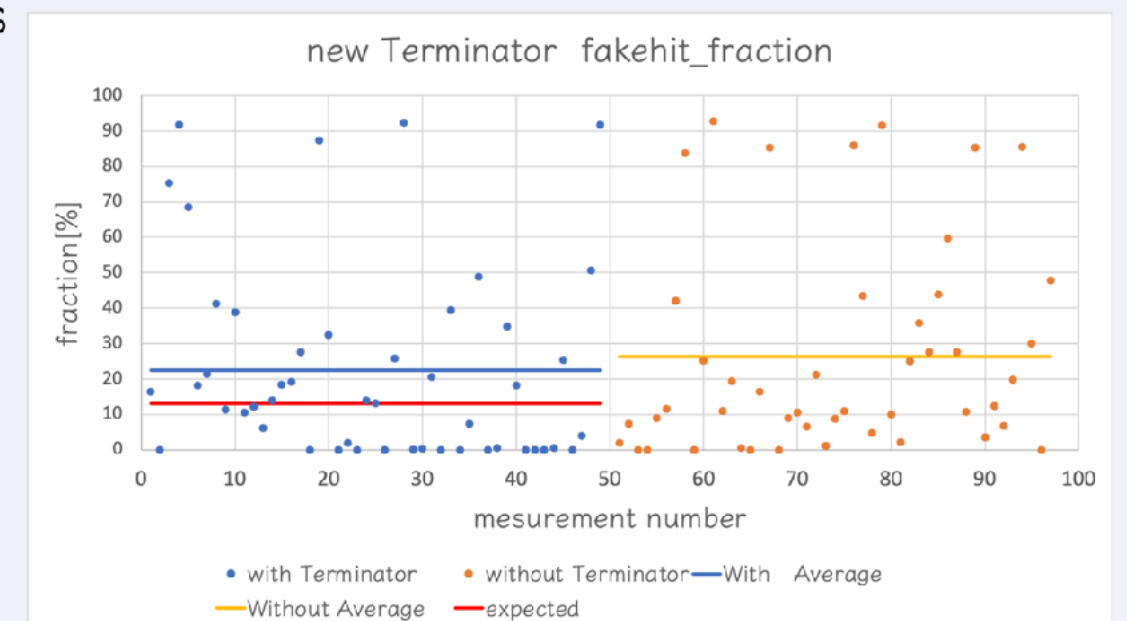


breadboard



Jumper cable

analysis



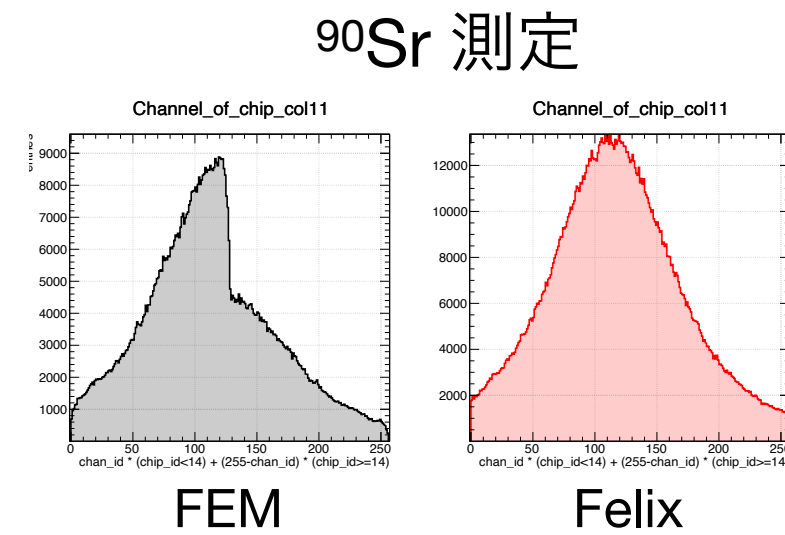
$$\text{Fakehit_fraction} = \frac{\text{Hits other than the port to which it is connected}}{\text{Total hits}}$$

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？
- サテライトピークはなぜできる？
- Residual 分布のテールはなぜ長い？（辻端）
- Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ？（杉山？）
 - 縦回転セットアップ, 横回転セットアップのデータが役に立つはず
- 位置分解能の限界はいくつ？
- 実験時のバイアス電源 50 V は 100 V 印加時とどう異なるのか？（今井？杉山？）
- 検出効率の BCO 位相依存性はあるの？（並本）

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？

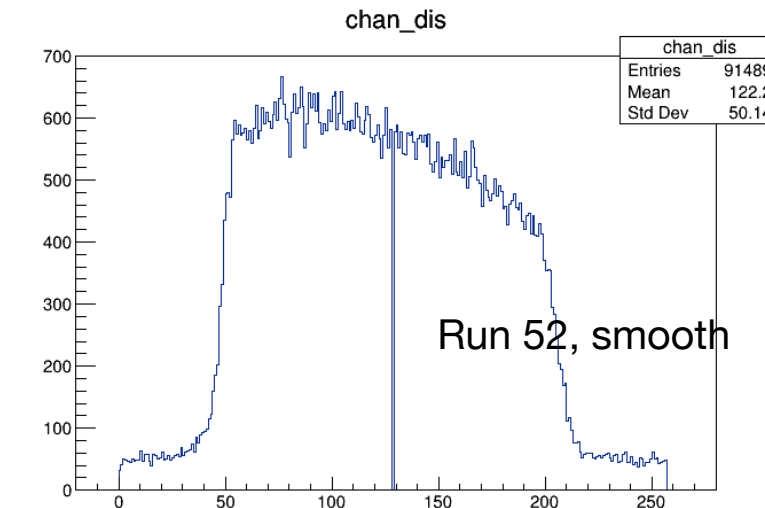
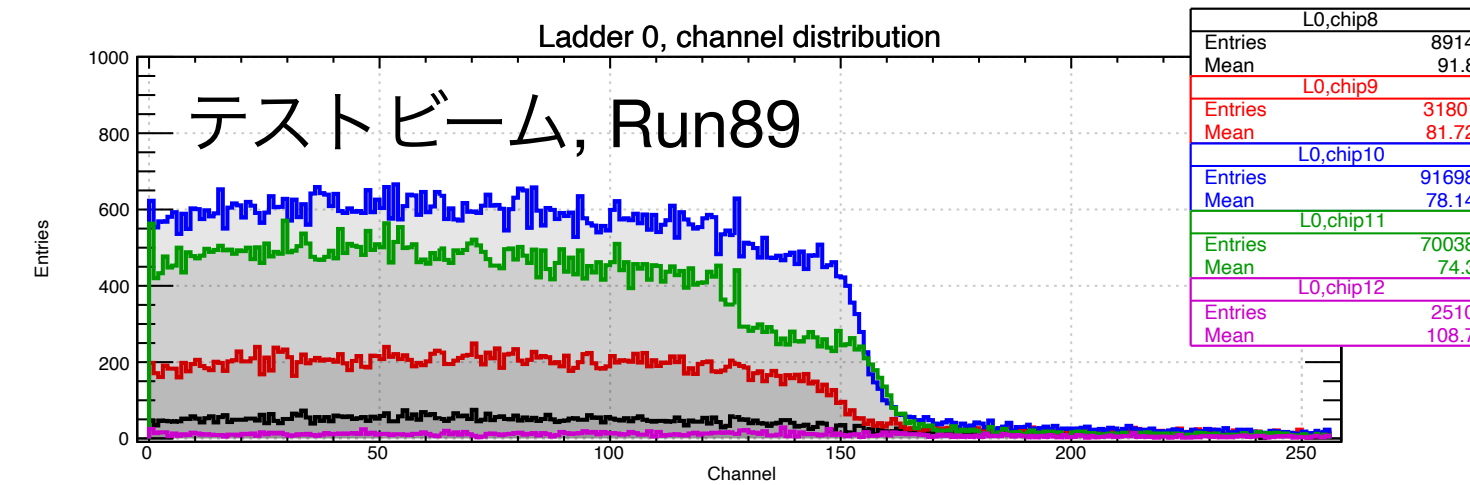
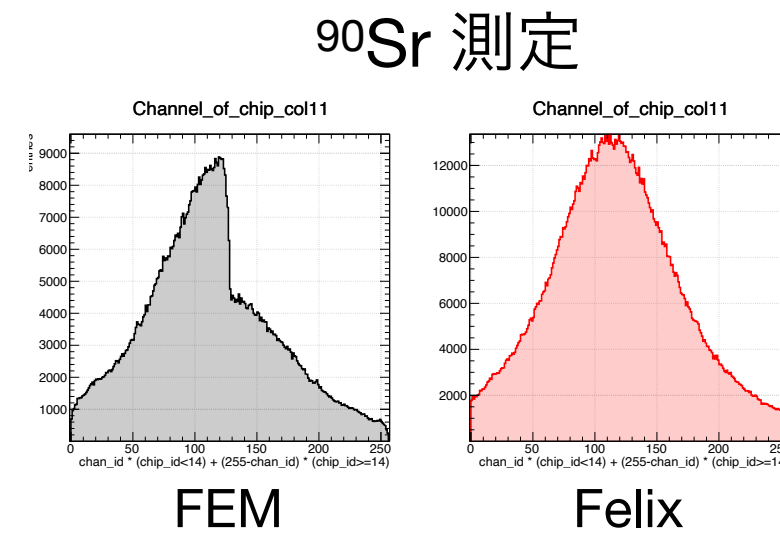


[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/05/2022.](#)
[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/24/2022.](#)
[C.W. Shih, INTT Collaboration meeting, Aug/17/2022.](#)

※ Felix システムに移行したのでそこまで追求する必要はないが、ビームデータ解析などに関わる

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？

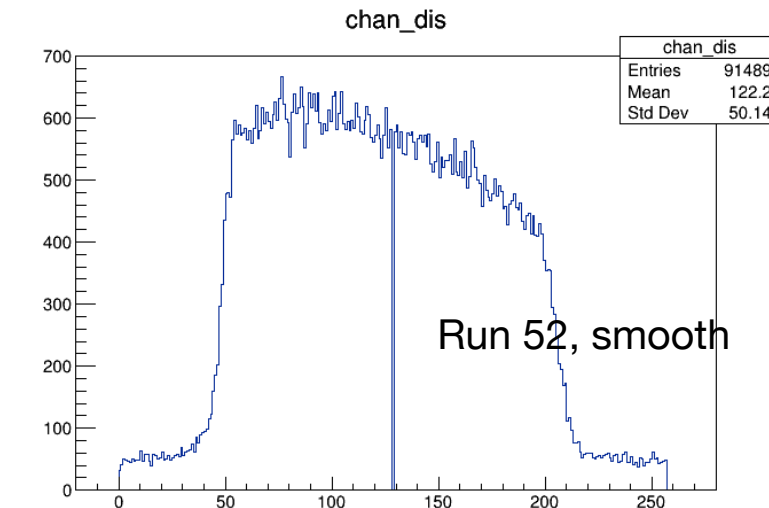
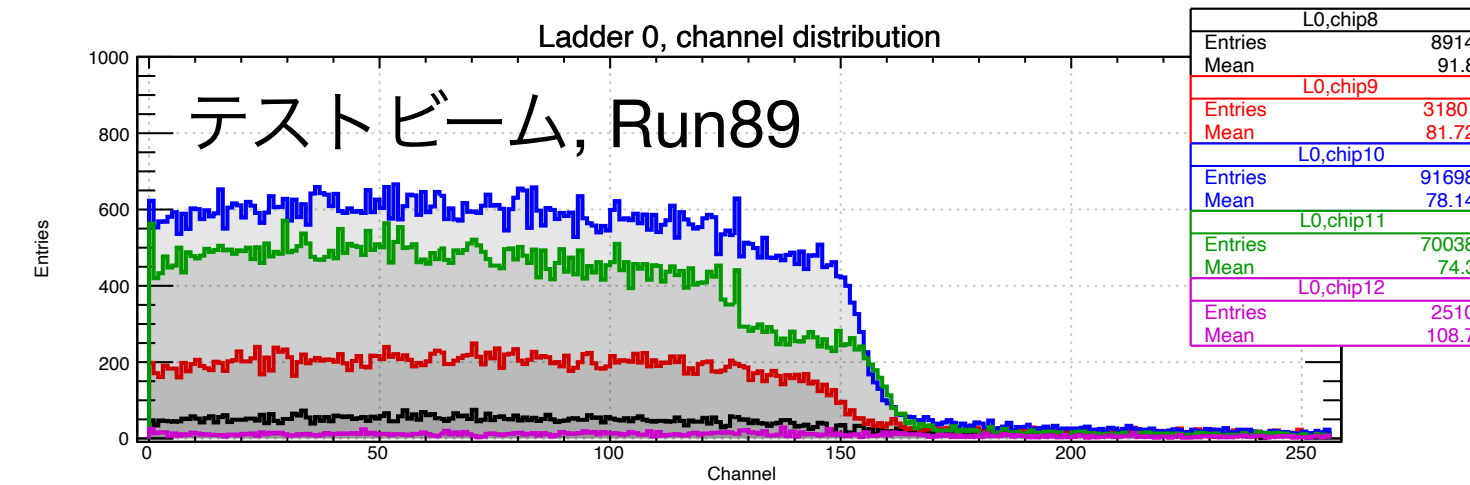
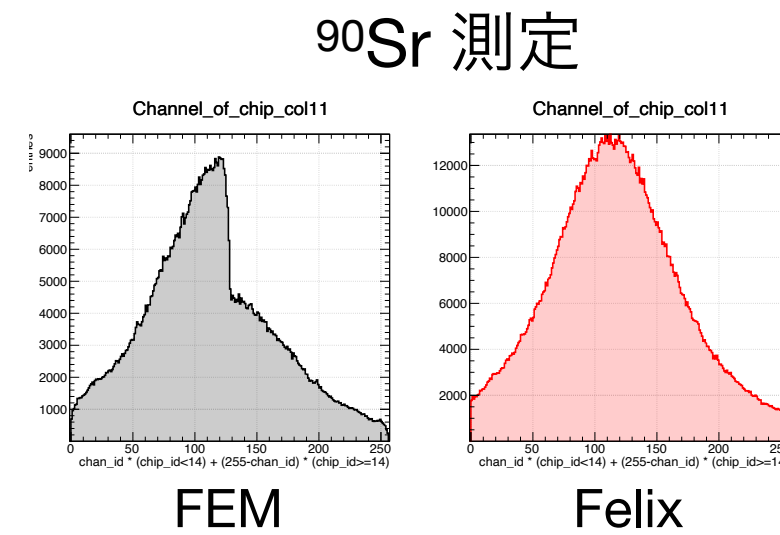


[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/05/2022.](#)
[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/24/2022.](#)
[C.W. Shih, INTT Collaboration meeting, Aug/17/2022.](#)

※ Felix システムに移行したのでそこまで追求する必要はないが、ビームデータ解析などに関わる

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

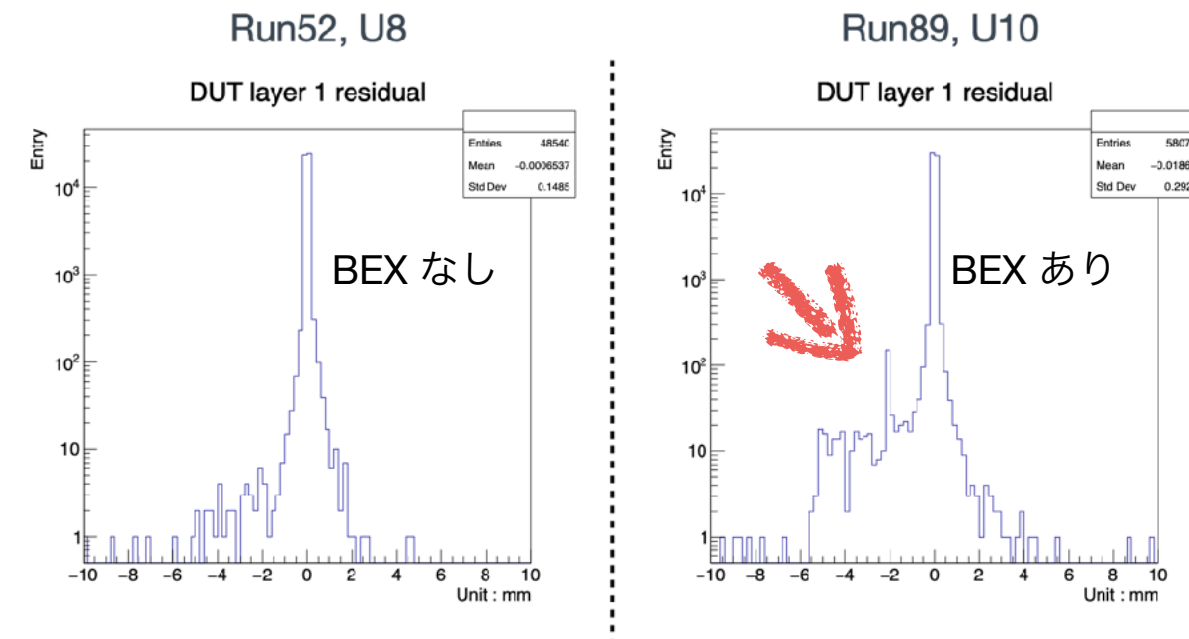
- FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？



[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/05/2022.](#)
[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/24/2022.](#)
[C.W. Shih, INTT Collaboration meeting, Aug/17/2022.](#)

※ Felix システムに移行したのでそこまで追求する必要はないが、ビームデータ解析などに関わる

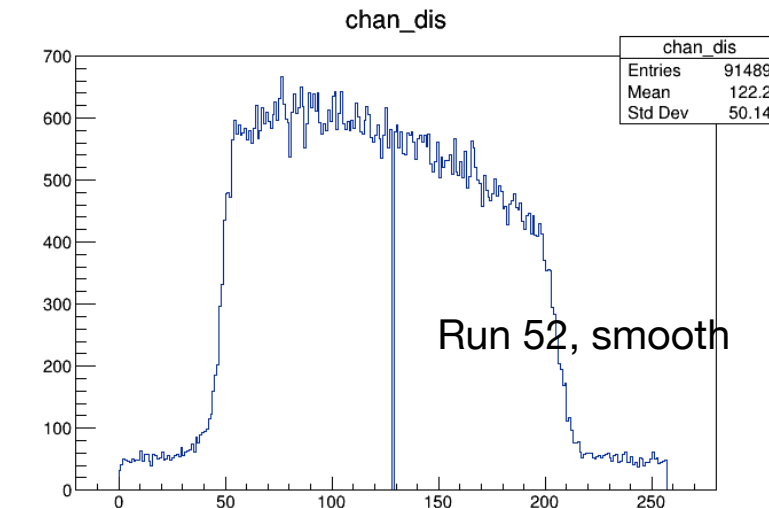
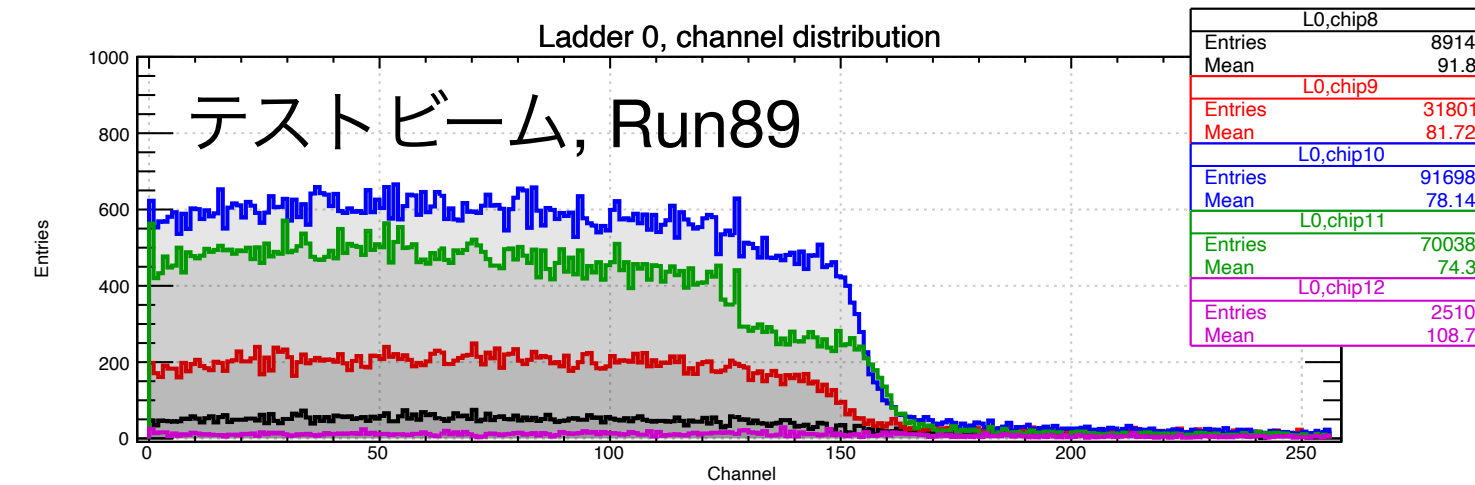
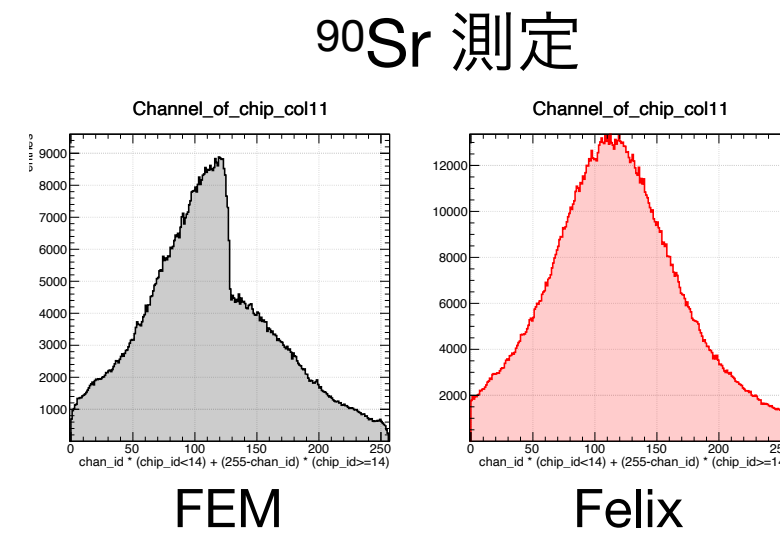
- サテライトピークはなぜできる？



[C.W. Shih, INTT weekly meeting, Dec/8/2022.](#)

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

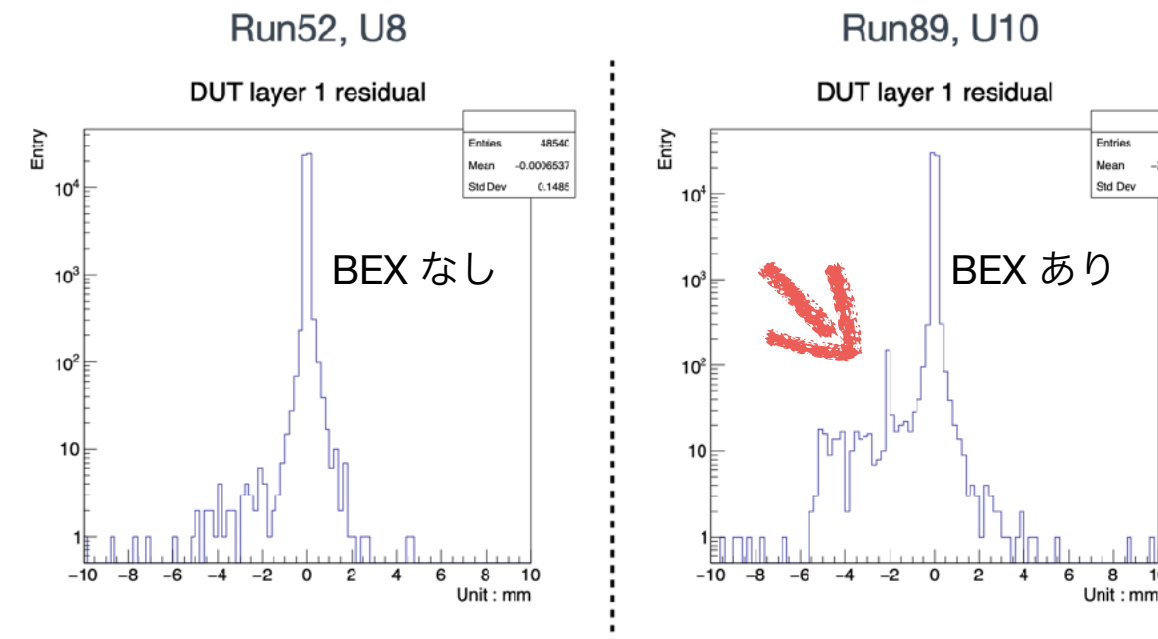
- FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？



[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/05/2022.](#)
[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/24/2022.](#)
[C.W. Shih, INTT Collaboration meeting, Aug/17/2022.](#)

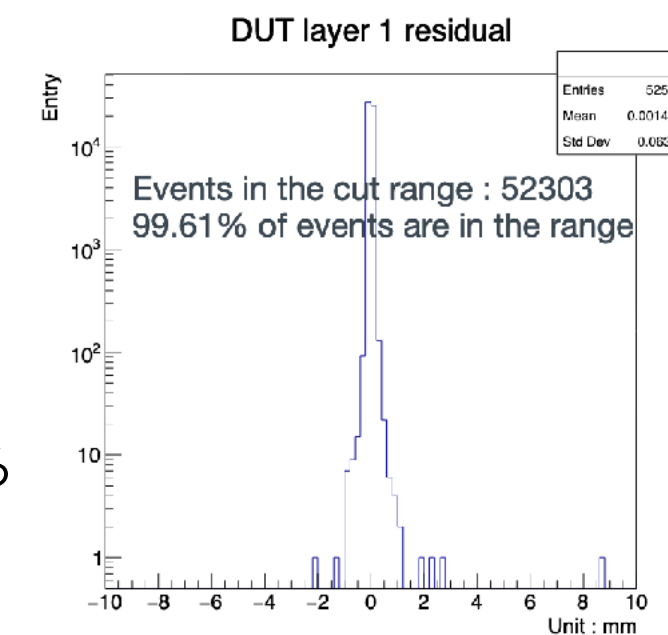
※ Felix システムに移行したのでそこまで追求する必要はないが、ビームデータ解析などに関わる

- サテライトピークはなぜできる？



ビームトラックの傾きカット
ラダーの端チャンネルカット を加えると

サテライトピークが消える

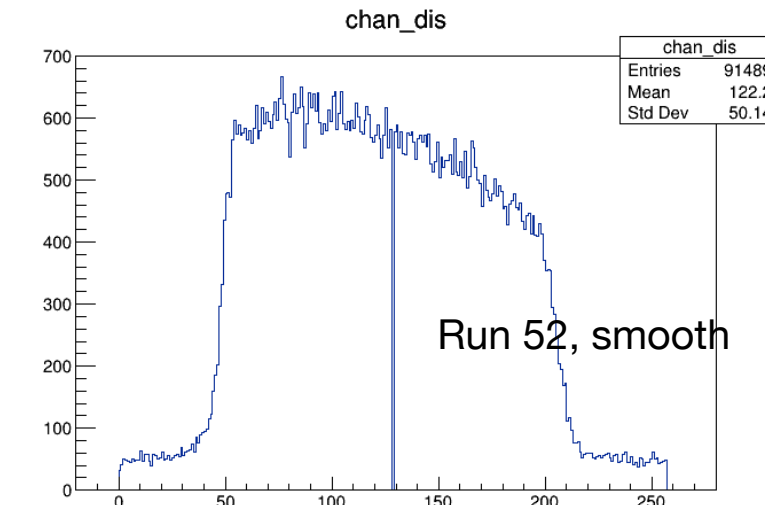
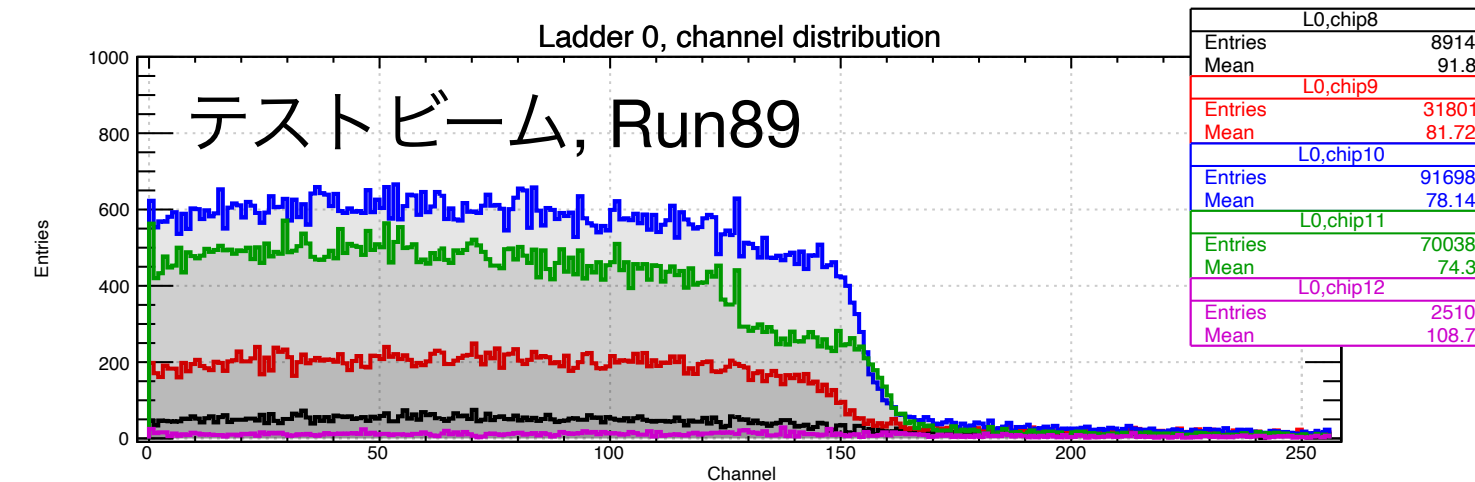
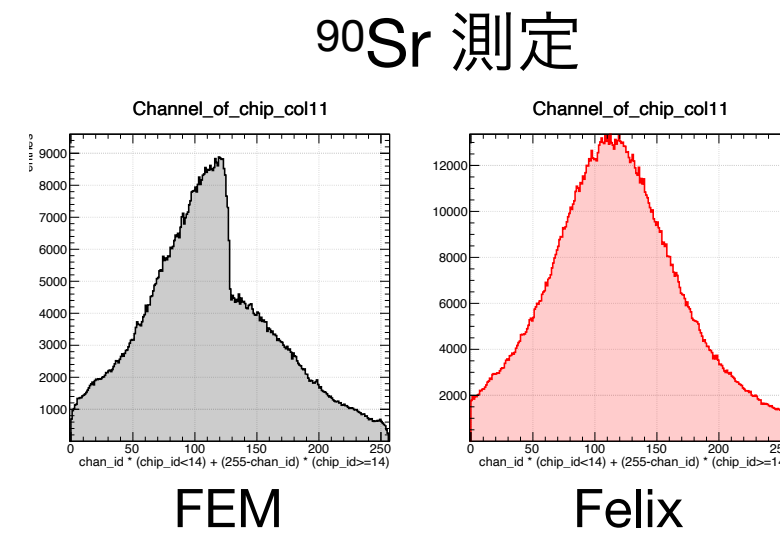


BEX 有無の違いは関係あるのか？
宇宙線データはどう見えるのか？

[C.W. Shih, INTT weekly meeting, Dec/8/2022.](#)

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

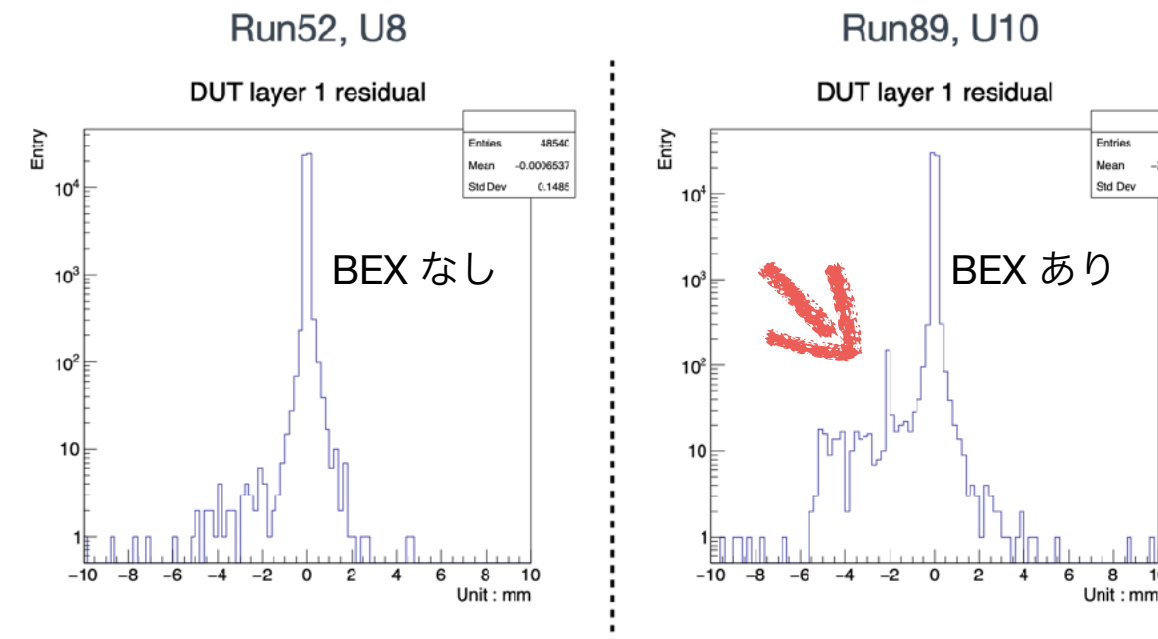
- FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？



[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/05/2022.](#)
[G. Nukazuka, INTT Weekly meeting, May/24/2022.](#)
[C.W. Shih, INTT Collaboration meeting, Aug/17/2022.](#)

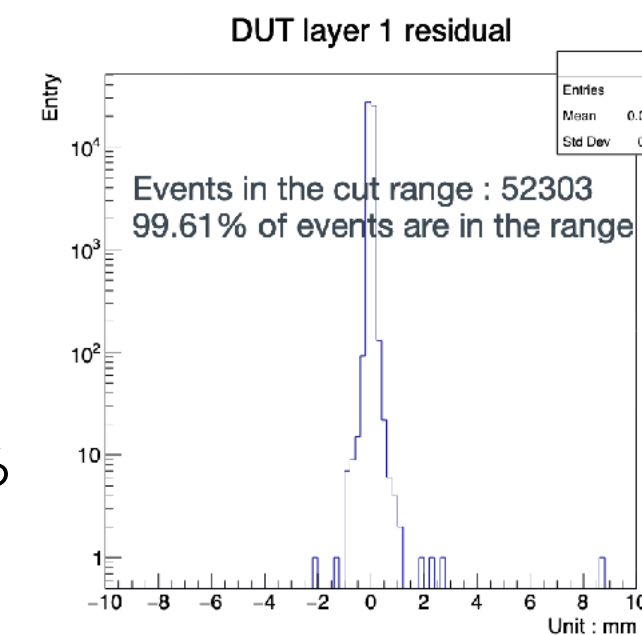
※ Felix システムに移行したのでそこまで追求する必要はないが、ビームデータ解析などに関わる

- サテライトピークはなぜできる？



ビームトラックの傾きカット
ラダーの端チャンネルカット を加えると

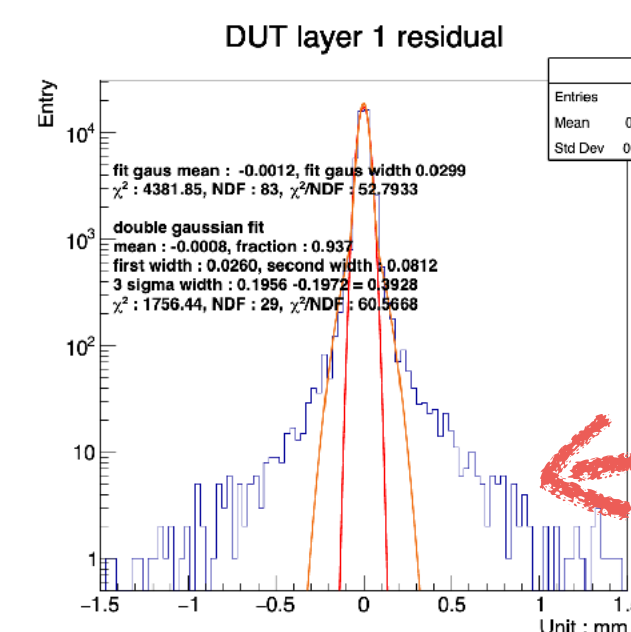
サテライトピークが消える



BEX 有無の違いは関係あるのか？
宇宙線データはどう見えるのか？

[C.W. Shih, INTT weekly meeting, Dec/8/2022.](#)

- Residual 分布のテールはなぜ長い？なぜ左右非対称？（辻端）



GEANT4によるCoulomb Scatteringの効果の見積り

NWU B4 辻端日菜子 INTT_MT2023.01.24

Coulomb Scattering

- 2つの荷電粒子がその間の静電気力によって弾性散乱される過程のこと
- 現在は陽電子陽電子間のクーロンスキャタリング効果を付与したシミュレーション



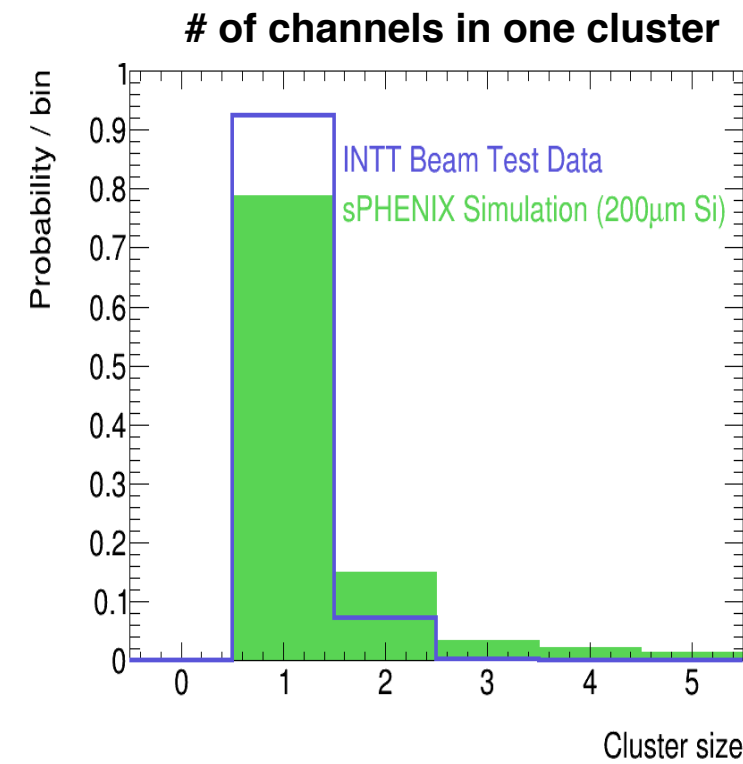
シミュレーションにクーロン散乱を導入しようとしている

[C.W. Shih, INTT weekly meeting, Dec/2/2022.](#)
[辻端日菜子, INTT 日本グループコラボレーションミーティング, 2023/1/24.](#)

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ? (杉山?)

2018 年テストビームと
シミュレーションの比較



中野元太, 学士学位論文, 立教大学, 2022.

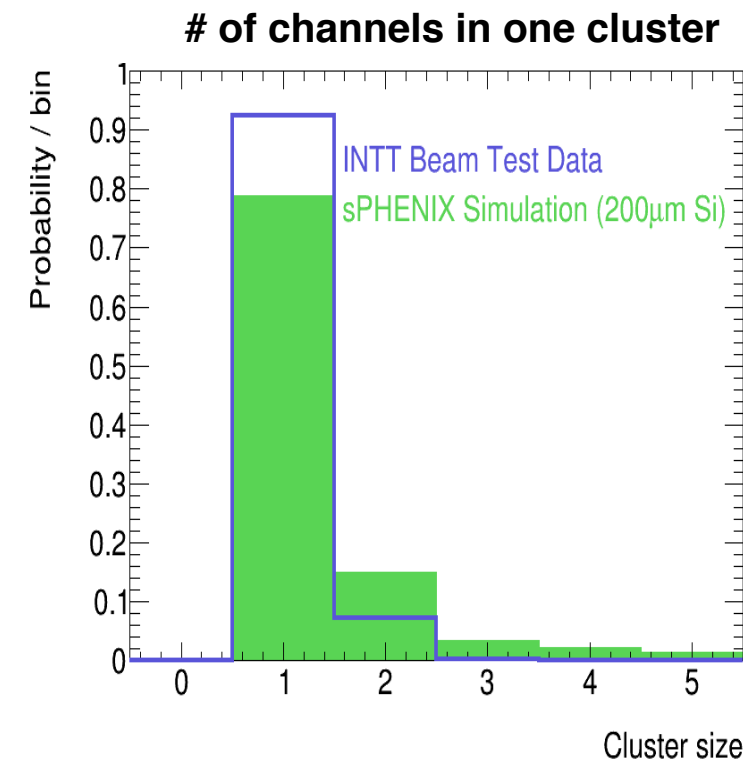
杉山由佳, INTT 日本語ミーティング, 2022/5/18.

- 縦回転セットアップ, 横回転セットアップのデータが役に立つはず

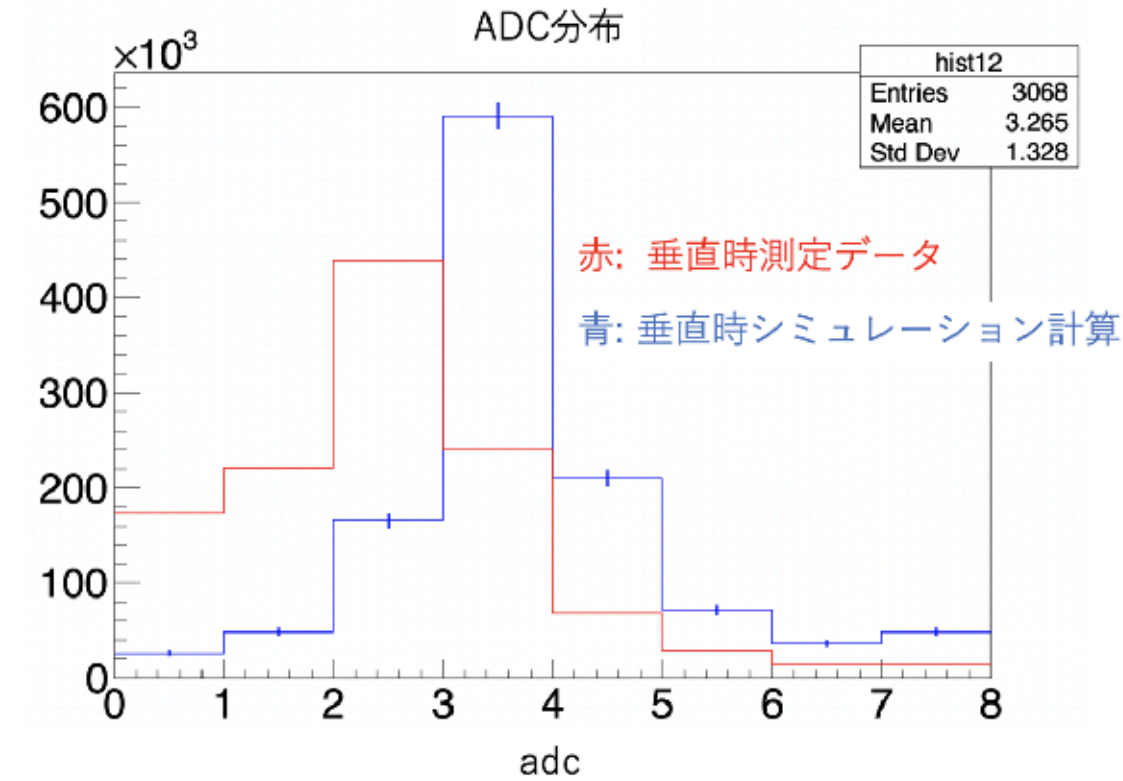
未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ? (杉山?)

2018 年テストビームと
シミュレーションの比較



2021 年テストビーム
通常セットアップと
Geant4 データの
ADC 分布の比較



中野元太, 学士学位論文, 立教大学, 2022.

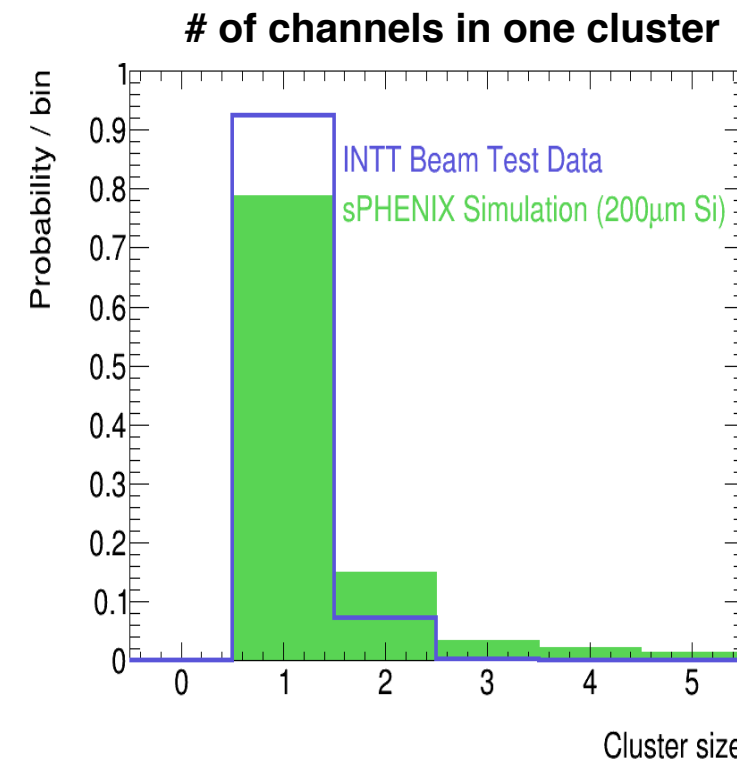
杉山由佳, INTT 日本語ミーティング, 2022/5/18.

- 縦回転セットアップ, 横回転セットアップのデータが役に立つはず

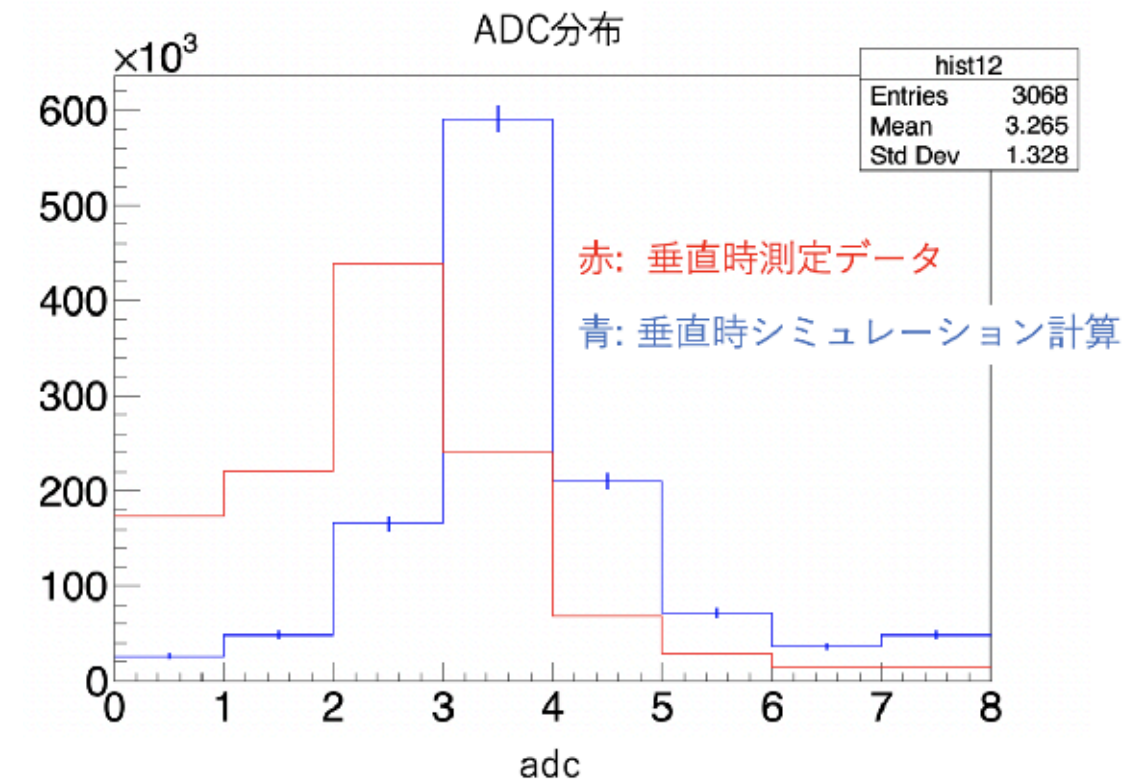
未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ? (杉山?)

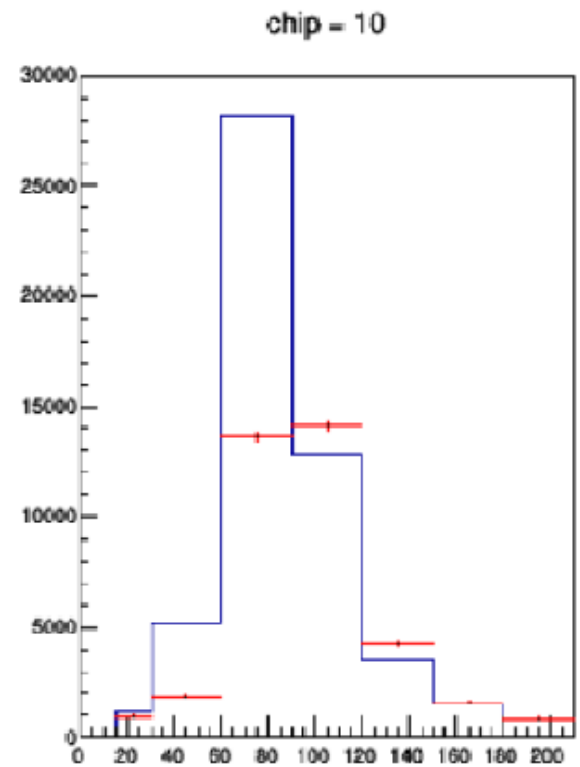
2018 年テストビームと
シミュレーションの比較



2021 年テストビーム
通常セットアップと
Geant4 データの
ADC 分布の比較



2021 年テストビーム
通常セットアップと
横回転セットアップ
での ADC 分布の比較



中野元太, 学士学位論文, 立教大学, 2022.

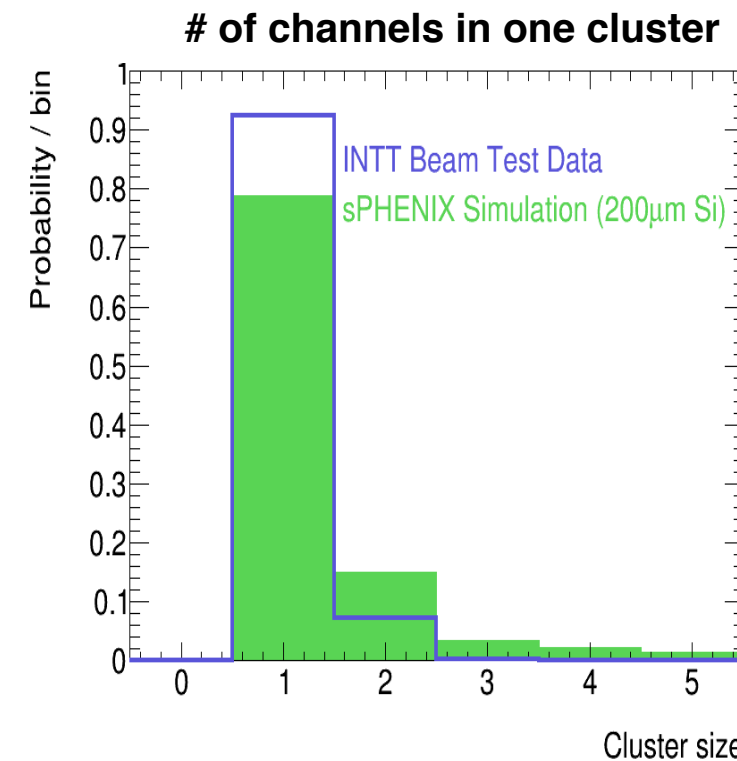
杉山由佳, INTT 日本語ミーティング, 2022/5/18.

- 縦回転セットアップ, 横回転セットアップのデータが役に立つはず

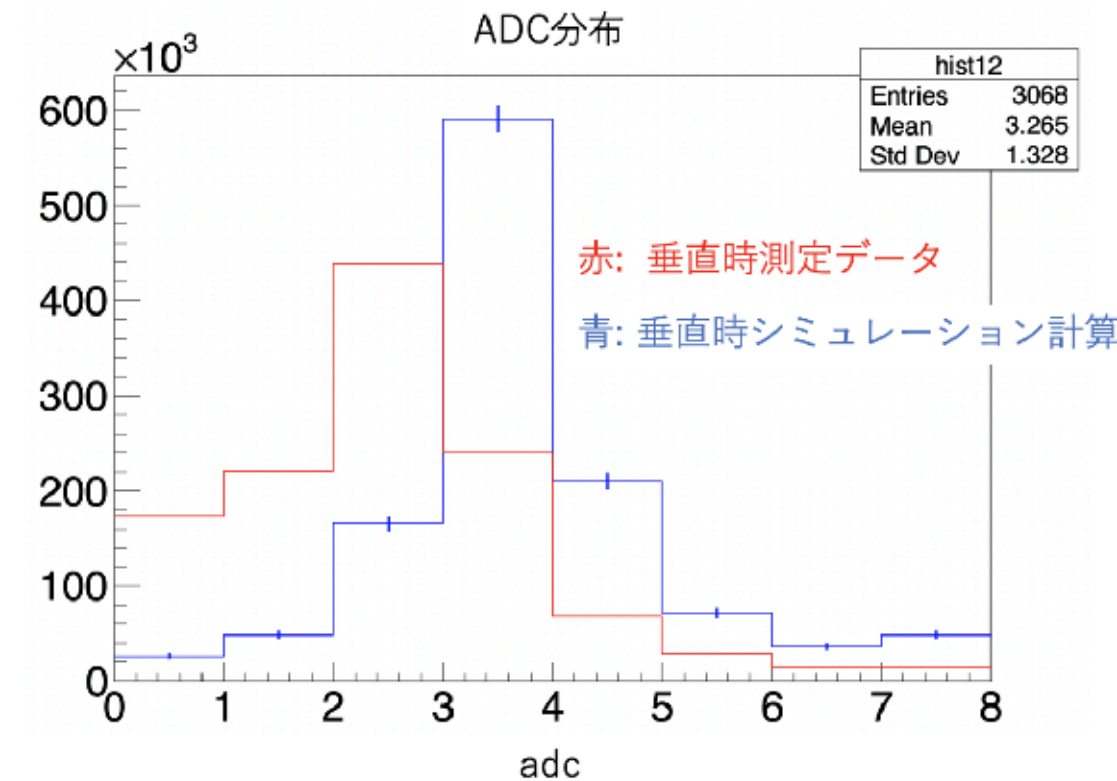
未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ? (杉山?)

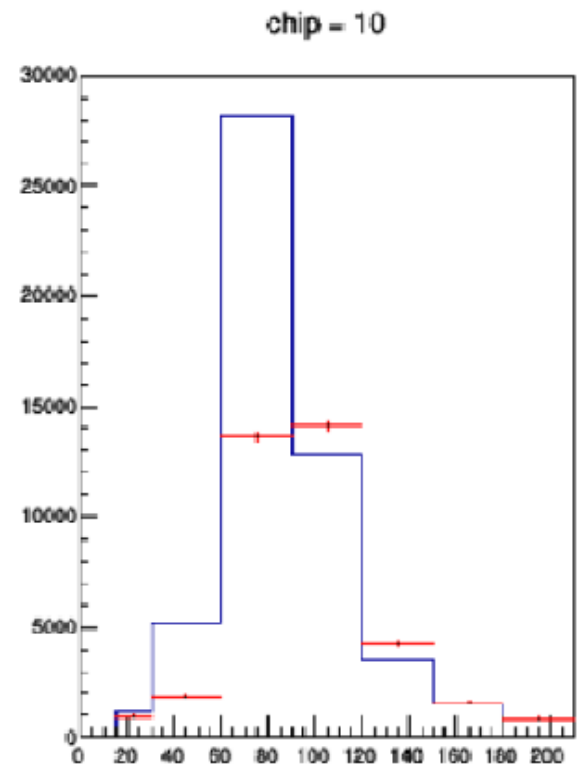
2018 年テストビームと
シミュレーションの比較



2021 年テストビーム
通常セットアップと
Geant4 データの
ADC 分布の比較



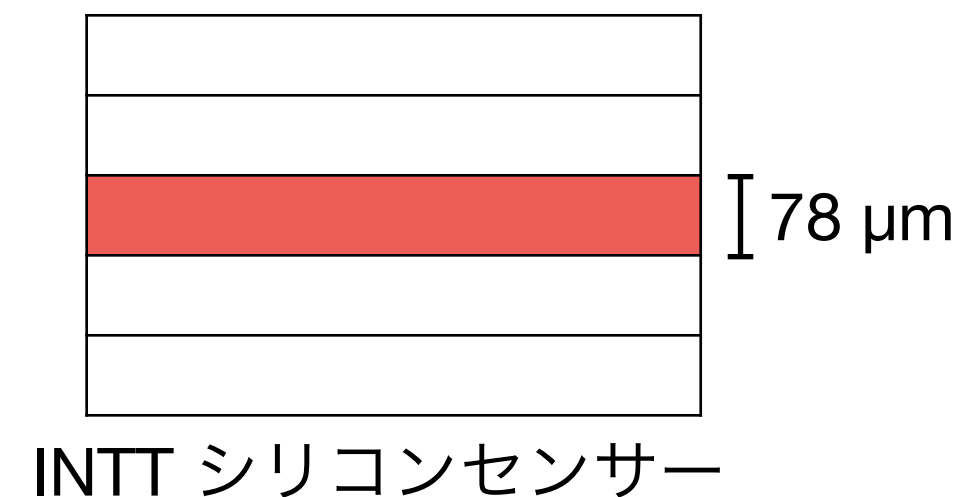
2021 年テストビーム
通常セットアップと
横回転セットアップ
での ADC 分布の比較



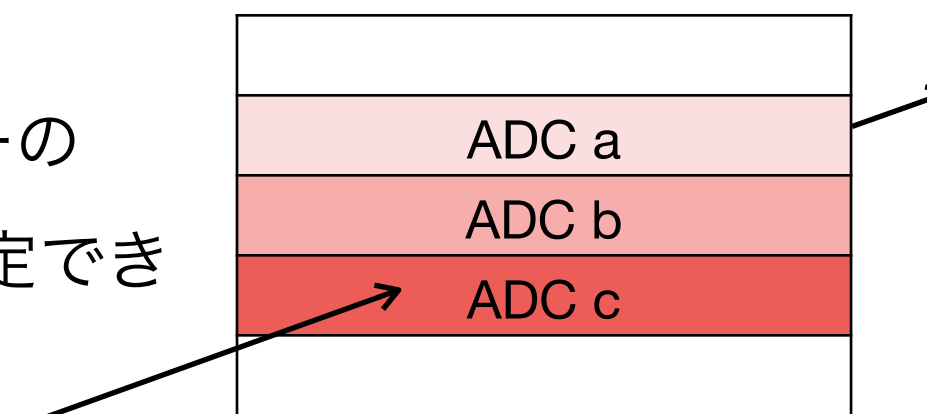
中野元太, 学士学位論文, 立教大学, 2022.

杉山由佳, INTT 日本語ミーティング, 2022/5/18.

- 縦回転セットアップ, 横回転セットアップのデータが役に立つはず
- 位置分解能の限界はいくつ?



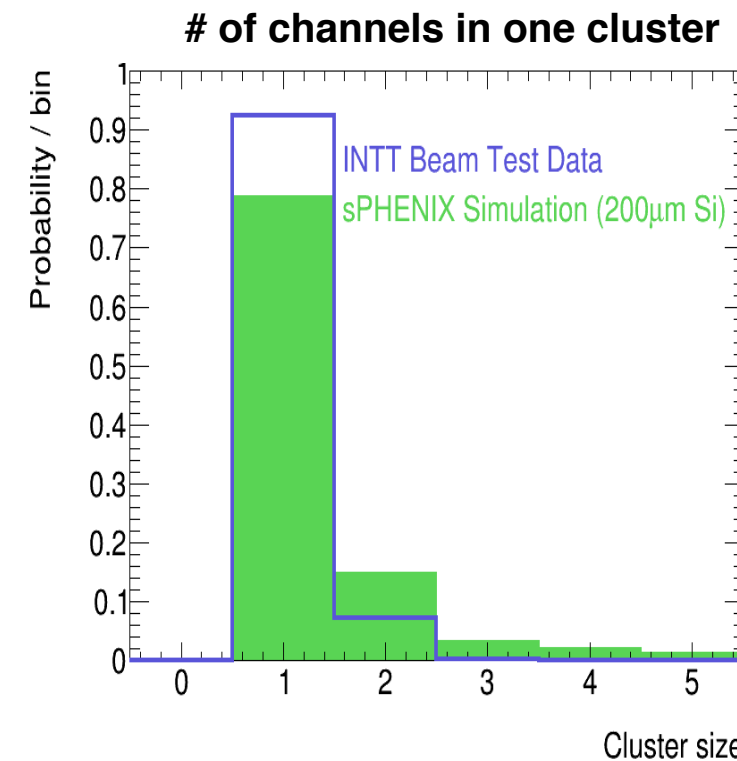
ヒットの位置をクラスターの
ADC 重心により精密に推定でき
るはず



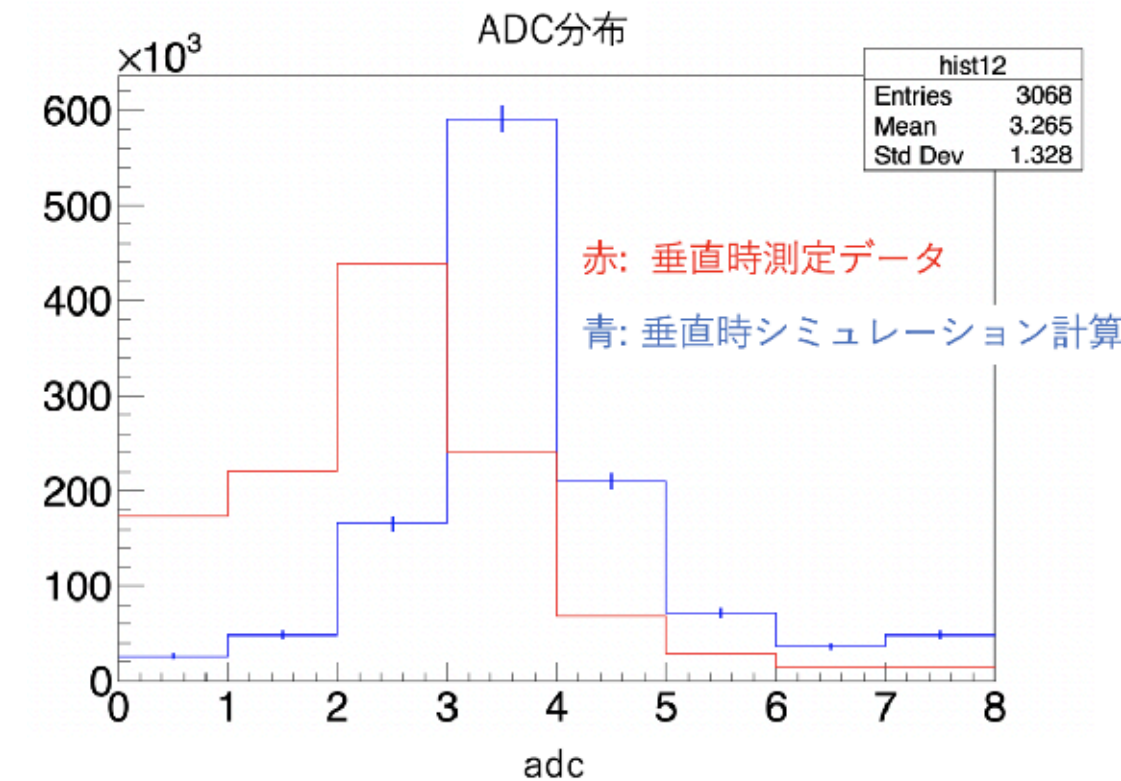
未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ? (杉山?)

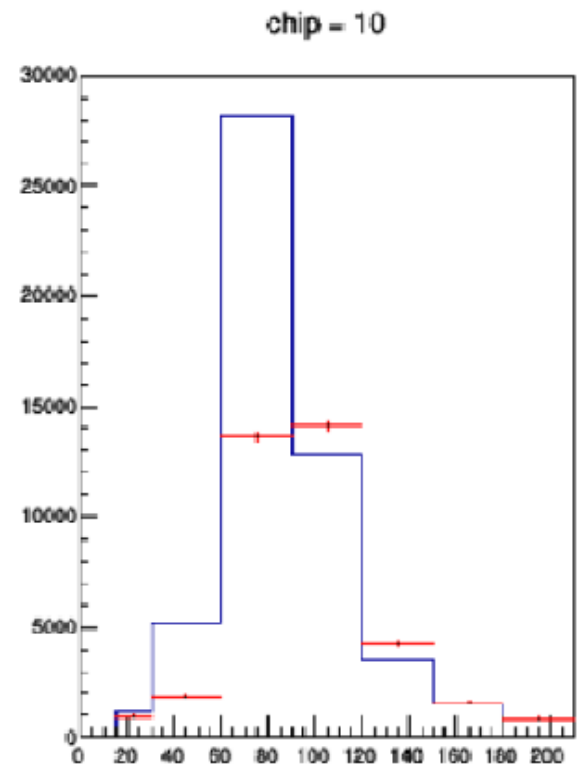
2018 年テストビームと
シミュレーションの比較



2021 年テストビーム
通常セットアップと
Geant4 データの
ADC 分布の比較



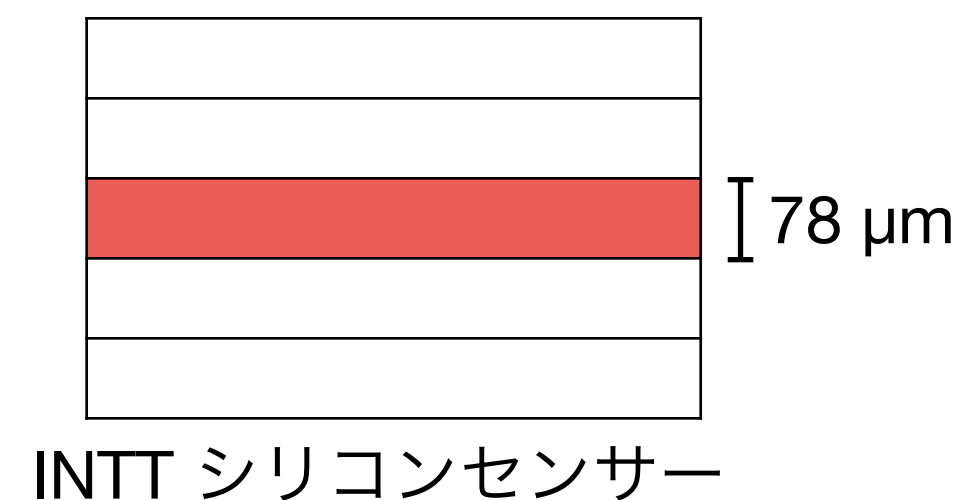
2021 年テストビーム
通常セットアップと
横回転セットアップ
での ADC 分布の比較



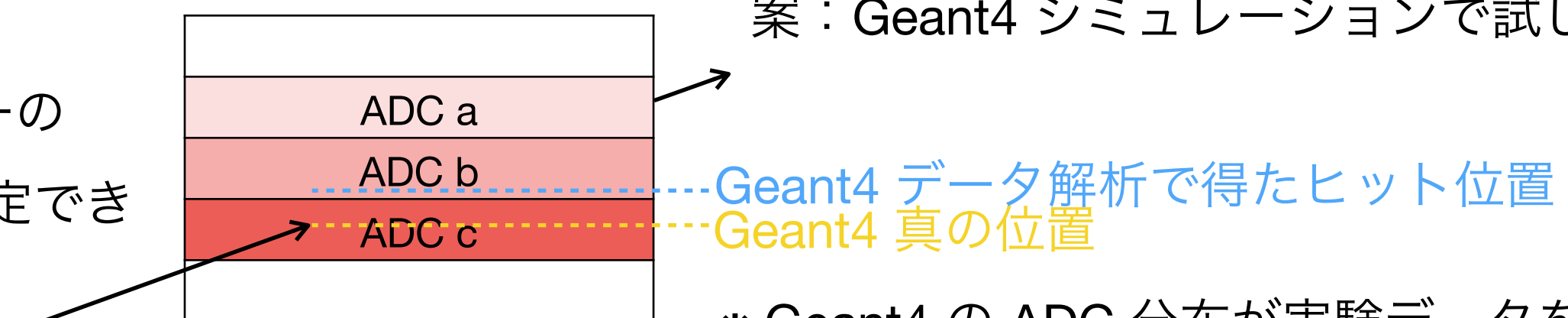
中野元太, 学士学位論文, 立教大学, 2022.

杉山由佳, INTT 日本語ミーティング, 2022/5/18.

- 縦回転セットアップ, 横回転セットアップのデータが役に立つはず
- 位置分解能の限界はいくつ?



ヒットの位置をクラスターの
ADC 重心により精密に推定でき
るはず



案: Geant4 シミュレーションで試してみる

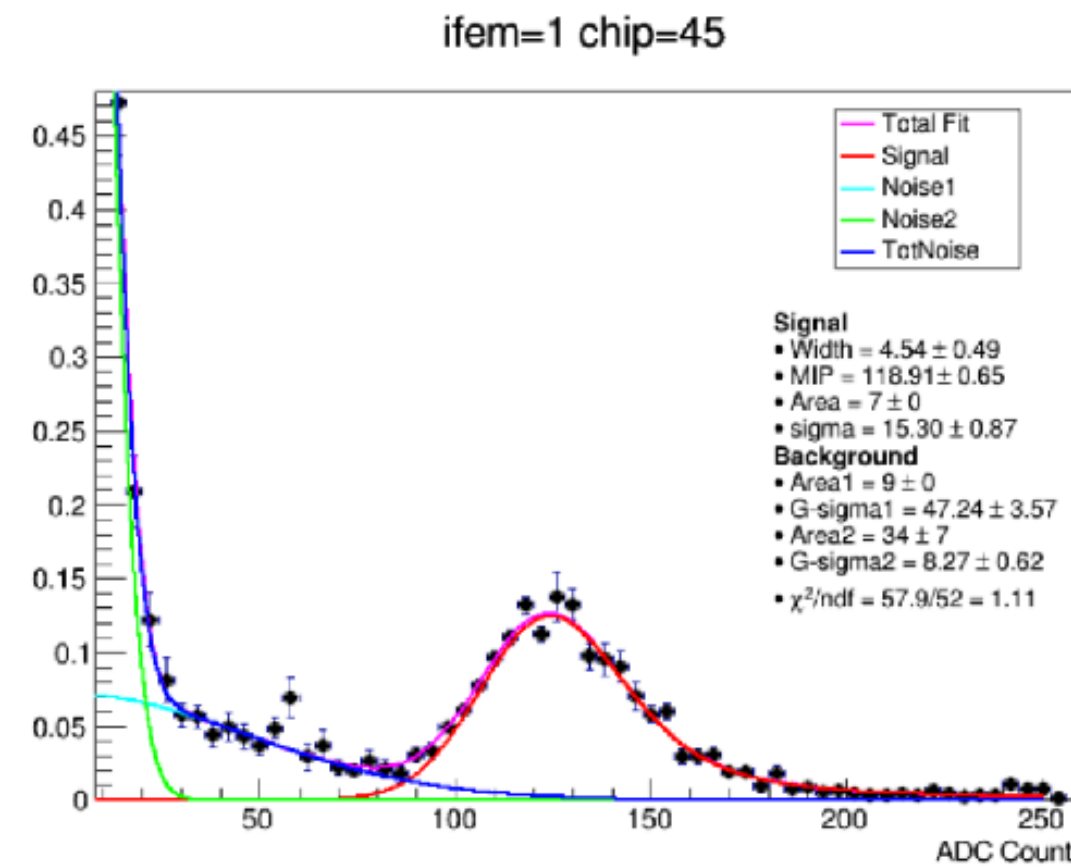
※ Geant4 の ADC 分布が実験データを
再現している必要がある

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

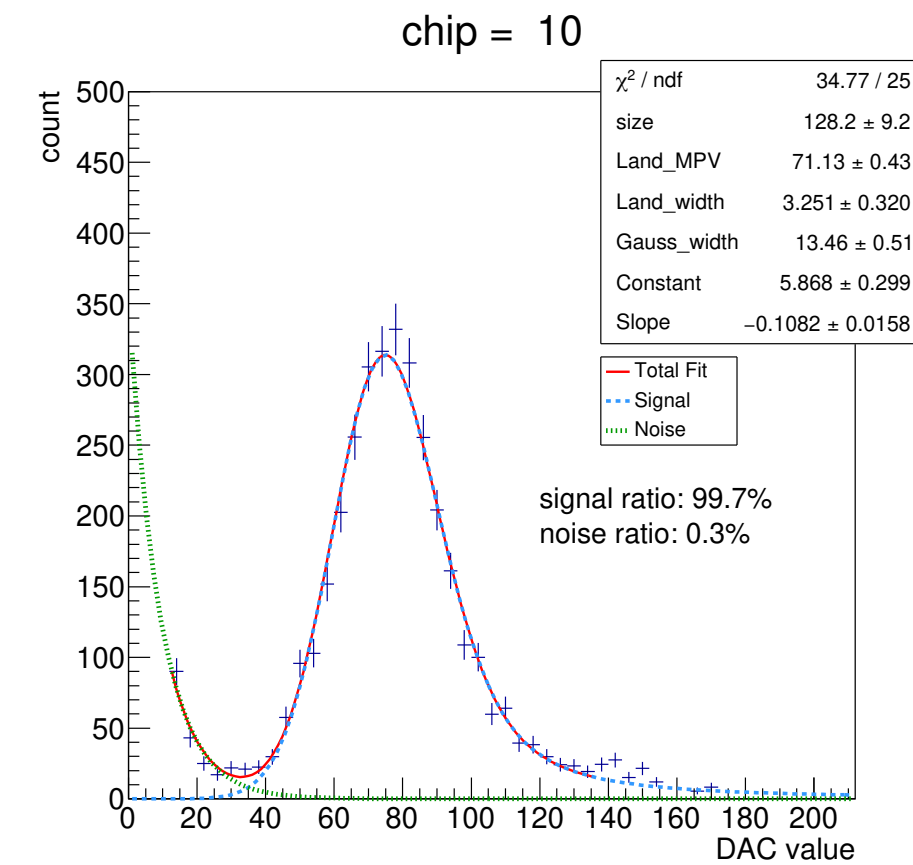
- 実験時のバイアス電源 50 V は 100 V 印加時とどう異なるのか？（今井？杉山？）

G. Nukazuka, et al., ELPH annual report, 2023 (投稿済).

C.W. Shih, INTT Weekly meeting, 2022/4/15.



2018 年テストビーム
バイアス 100 V
MIP: DAC 119



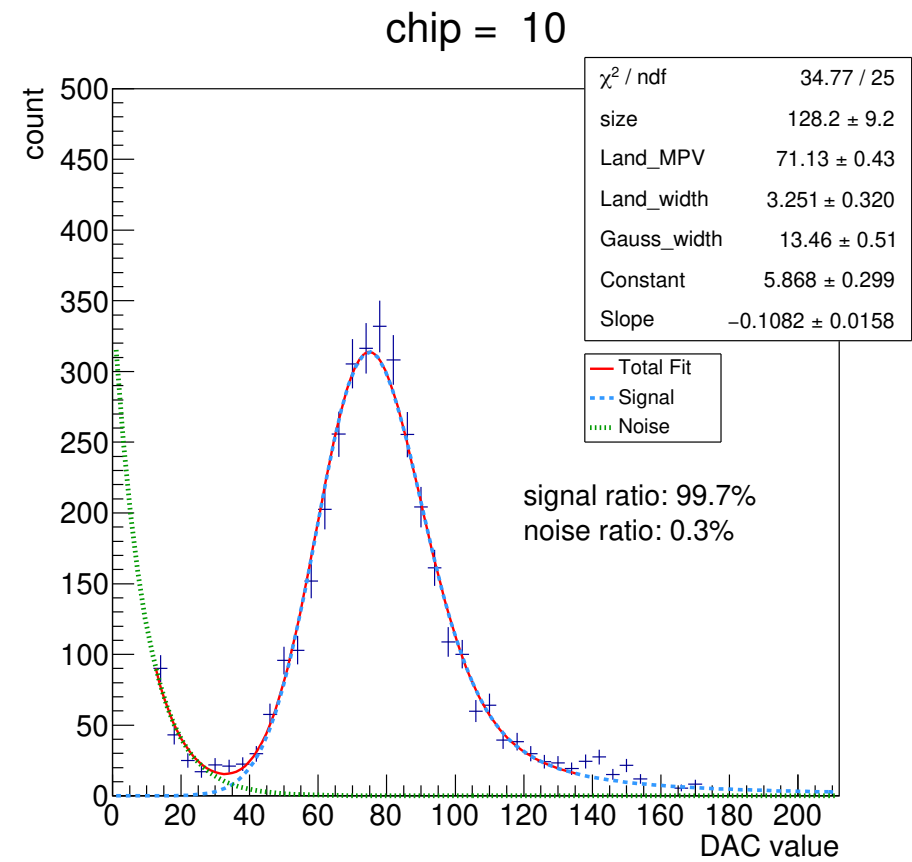
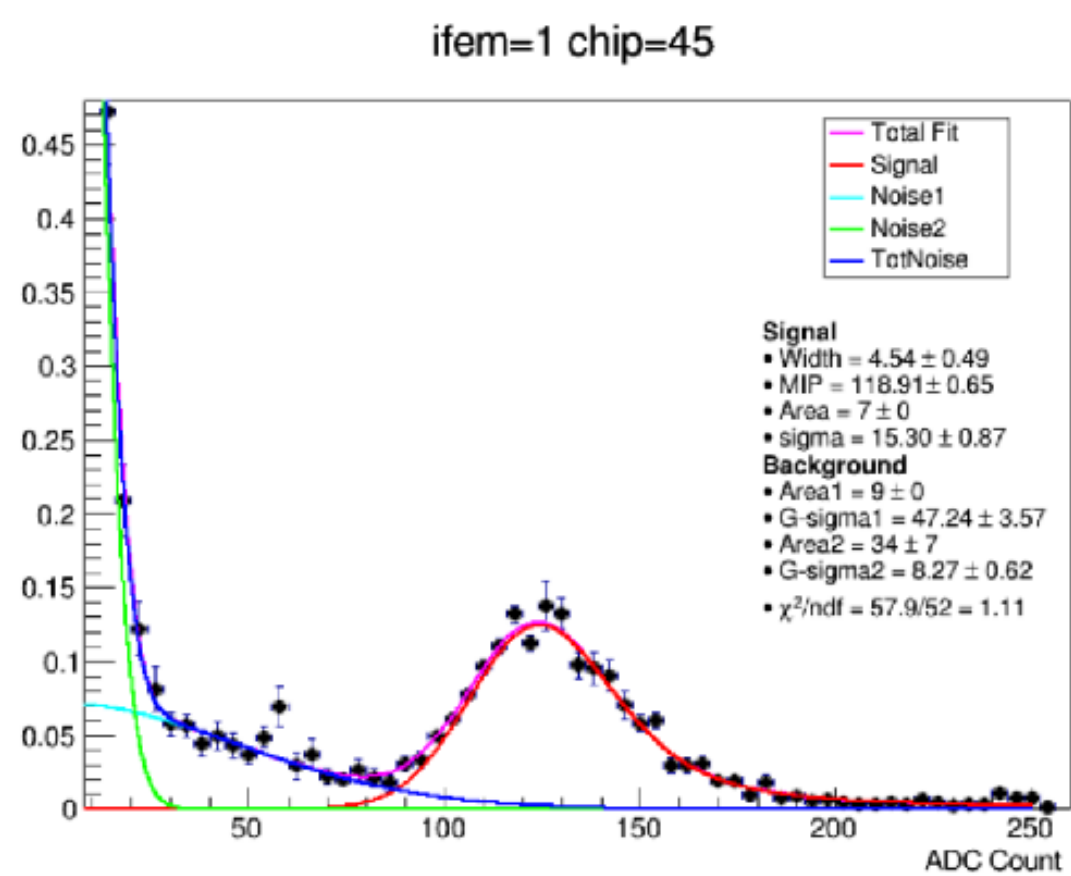
2021 年テストビーム,
バイアス 50 V
MIP: DAC 71

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- 実験時のバイアス電源 50 V は 100 V 印加時とどう異なるのか？（今井？杉山？）

G. Nukazuka, et al., ELPH annual report, 2023 (投稿済).

C.W. Shih, INTT Weekly meeting, 2022/4/15.



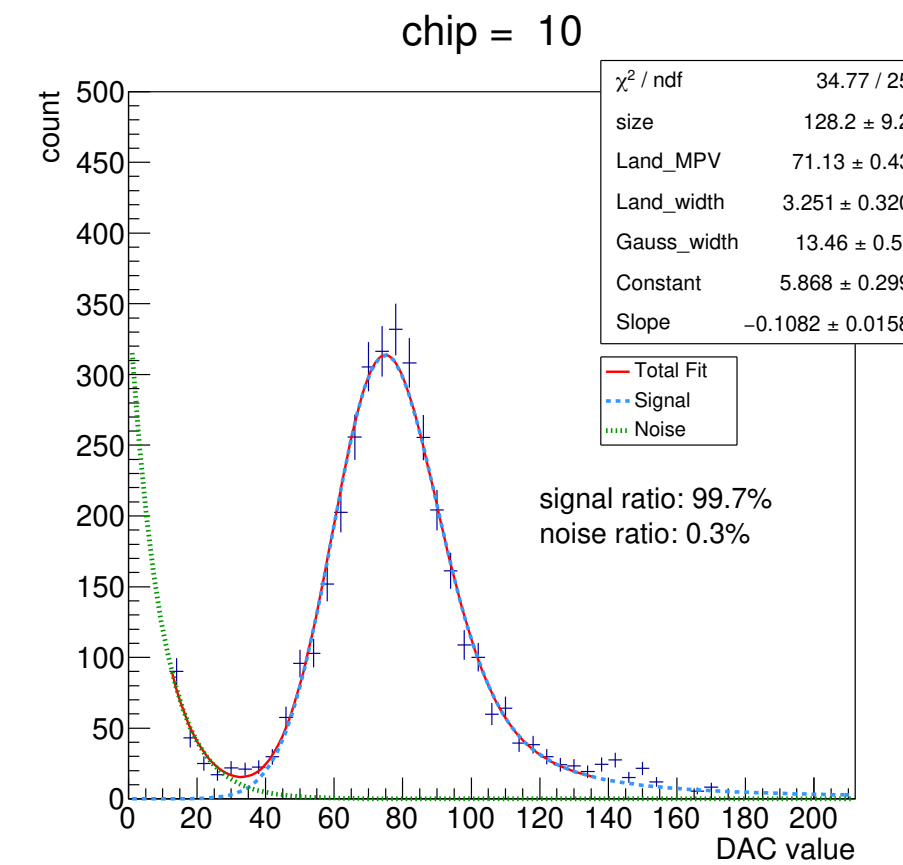
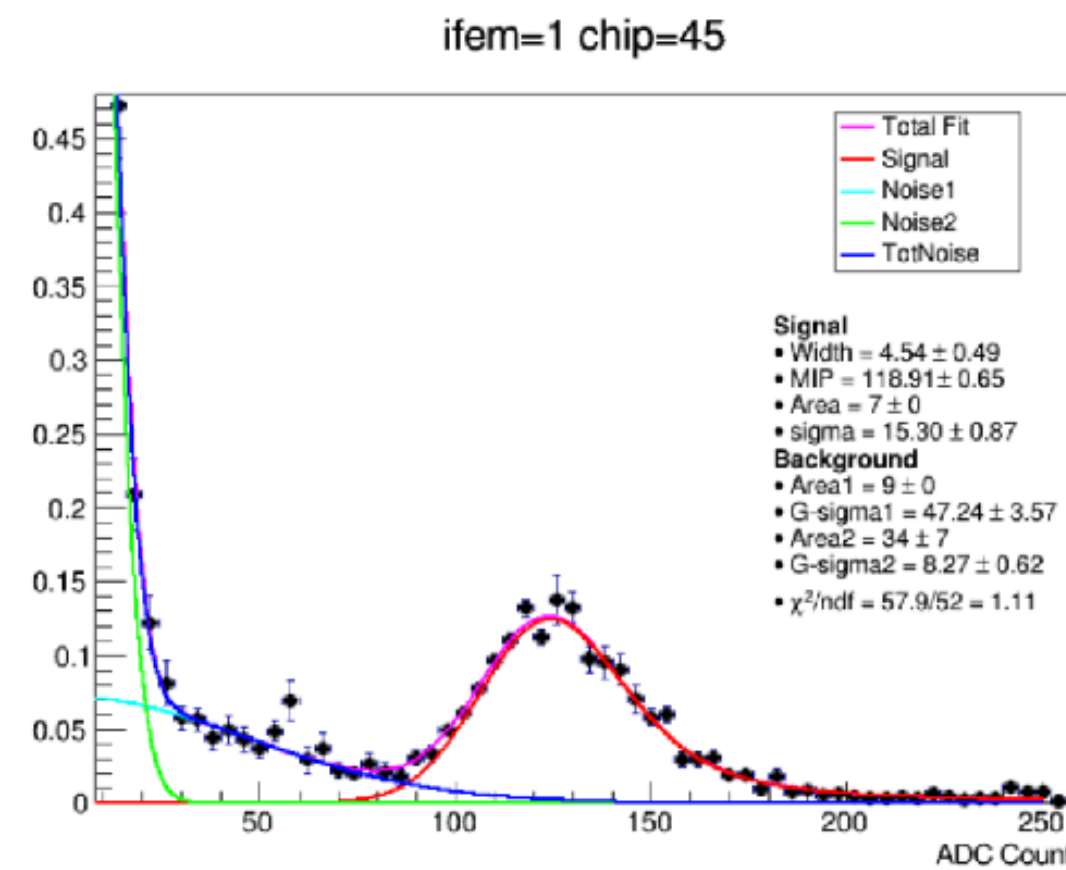
Item	Peak position Land x Gaus	Peak position pure land	setting	note
Testbeam2021, l0	71.427		DAC scan	50 V
Testbeam2021, l1	75.422		DAC scan	50 V
Testbeam2021, l2	73.946		DAC scan	50 V
Testbeam2019	118.91		DAC scan	100 V
Source test	58.78	60.696	8 bins, threshold 20 adc	50 V
Source test	70.21	69.616	8 bins, threshold 20 adc	100 V
Source test		77.987	8 bins, threshold 40 adc	100 V
Cosmic test	81.82	73.52	8 bins, threshold 15 adc	100V, 2 scis

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- 実験時のバイアス電源 50 V は 100 V 印加時とどう異なるのか？（今井？杉山？）

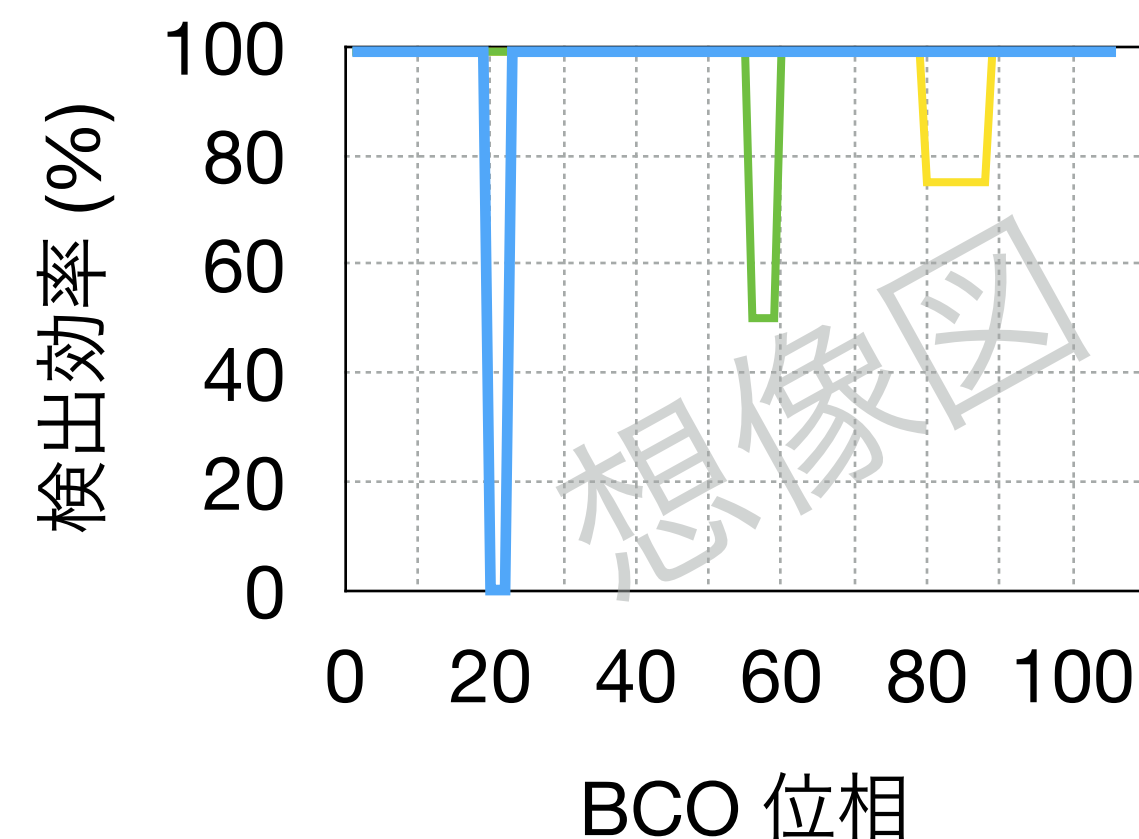
G. Nukazuka, et al., ELPH annual report, 2023 (投稿済).

C.W. Shih, INTT Weekly meeting, 2022/4/15.



Item	Peak position Land x Gaus	Peak position pure land	setting	note
Testbeam2021, l0	71.427		DAC scan	50 V
Testbeam2021, l1	75.422		DAC scan	50 V
Testbeam2021, l2	73.946		DAC scan	50 V
Testbeam2019	118.91		DAC scan	100 V
Source test	58.78	60.696	8 bins, threshold 20 adc	50 V
Source test	70.21	69.616	8 bins, threshold 20 adc	100 V
Source test		77.987	8 bins, threshold 40 adc	100 V
Cosmic test	81.82	73.52	8 bins, threshold 15 adc	100V, 2 scis

- 検出効率の BCO 位相依存性はあるの？（並本）
 - 2018, 2021 年テストビーム実験の検出効率 96% と 99% の違いを説明できるか？



検出効率 99% を 96% に
引き下げるには、それなりに
大きく落ち込むタイミングが
必要なはず.....

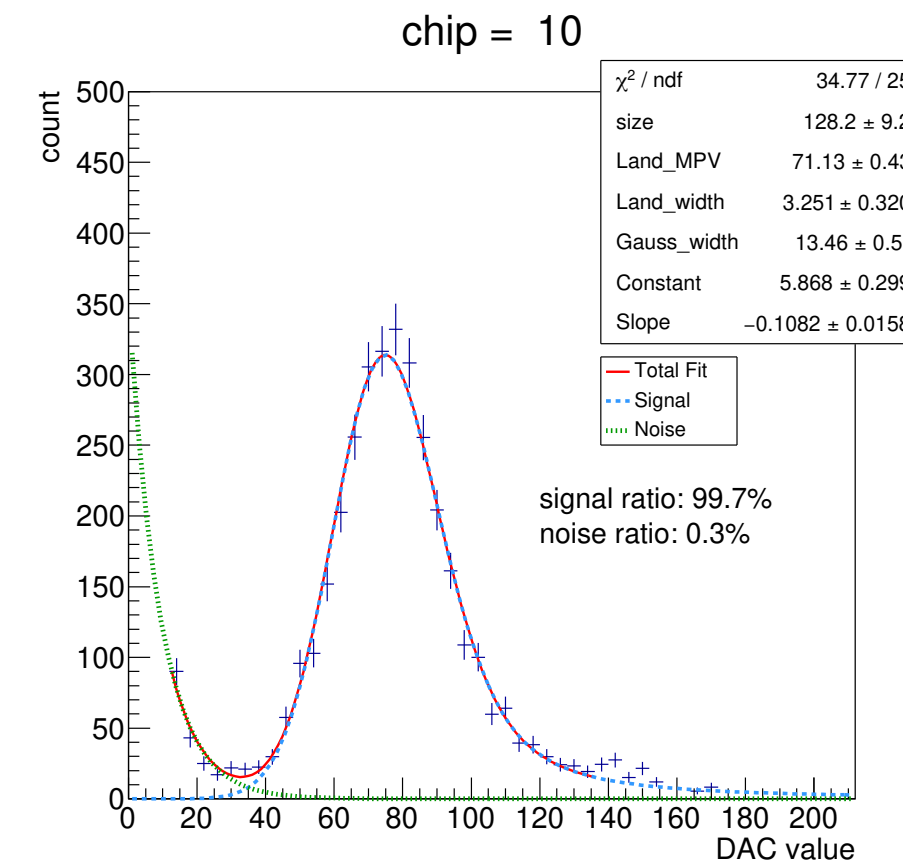
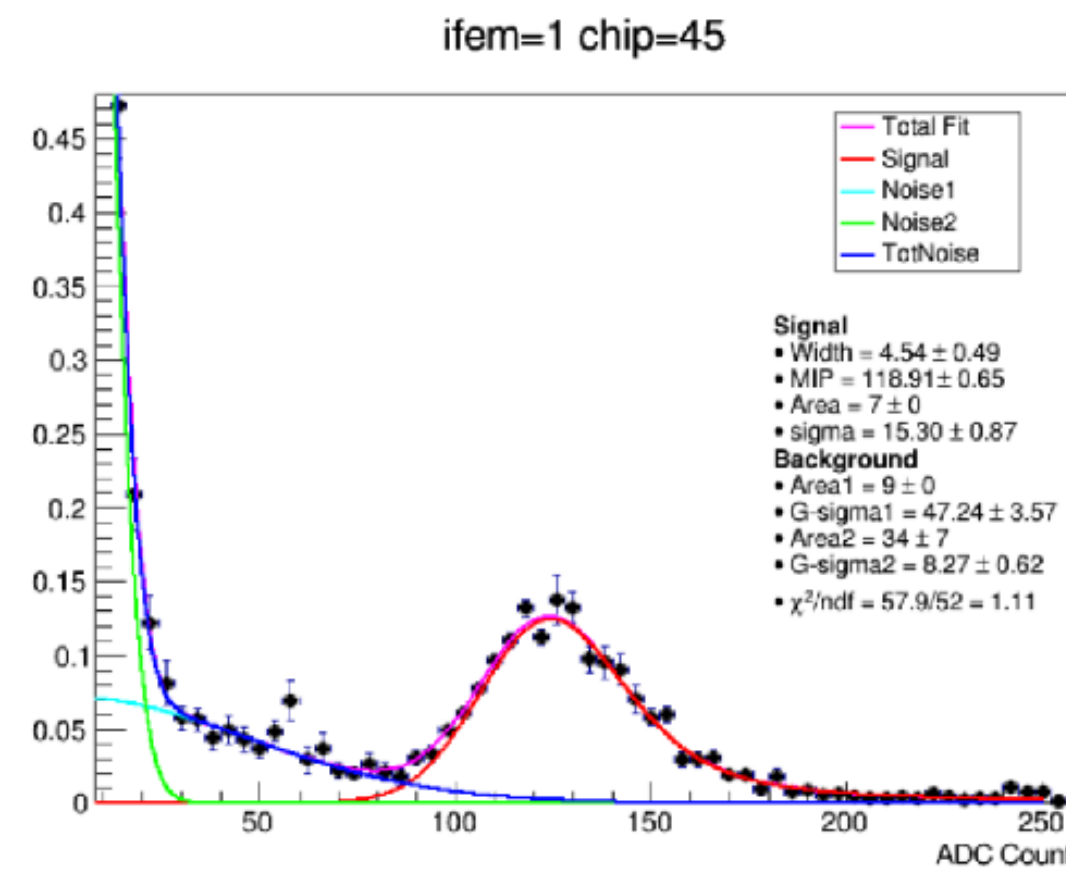
[並元ゆみか, INTT 日本グループ
コラボレーションミーティング,
2023/1/24](#)

未解決問題: 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連

- 実験時のバイアス電源 50 V は 100 V 印加時とどう異なるのか？（今井？杉山？）

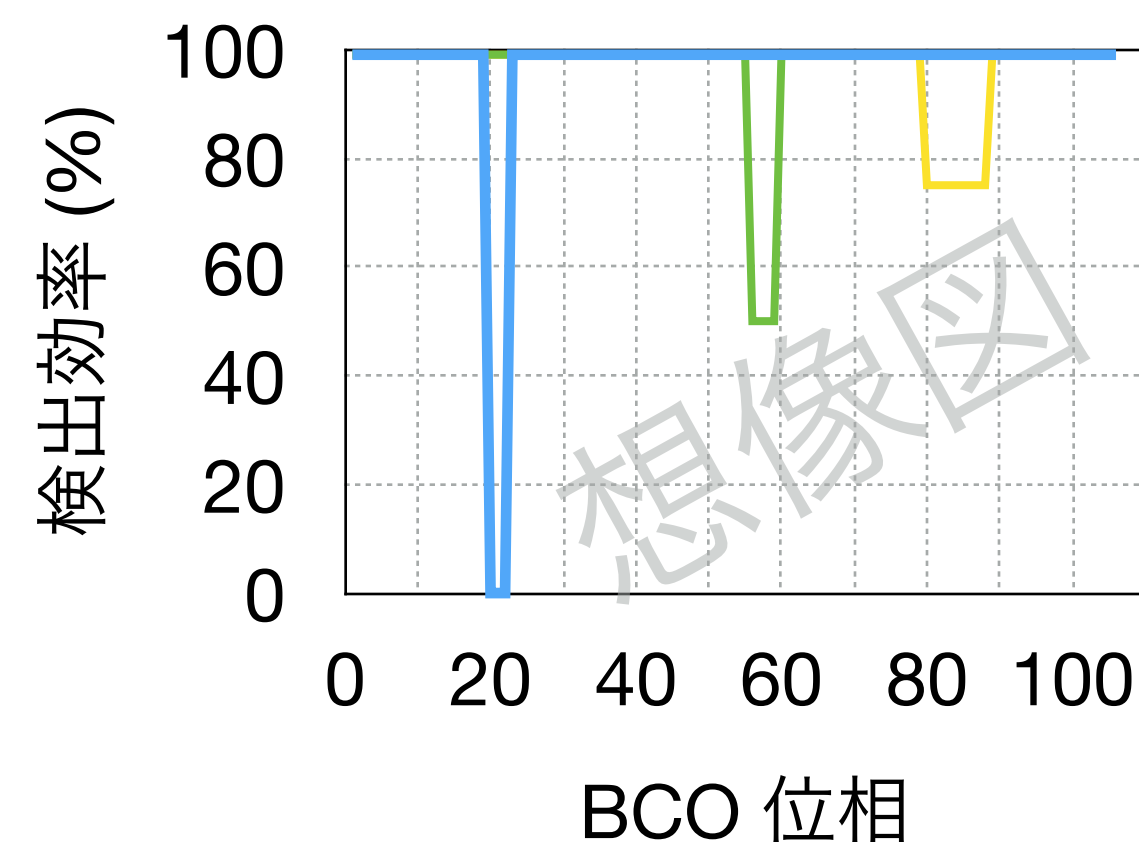
G. Nukazuka, et al., ELPH annual report, 2023 (投稿済).

C.W. Shih, INTT Weekly meeting, 2022/4/15.

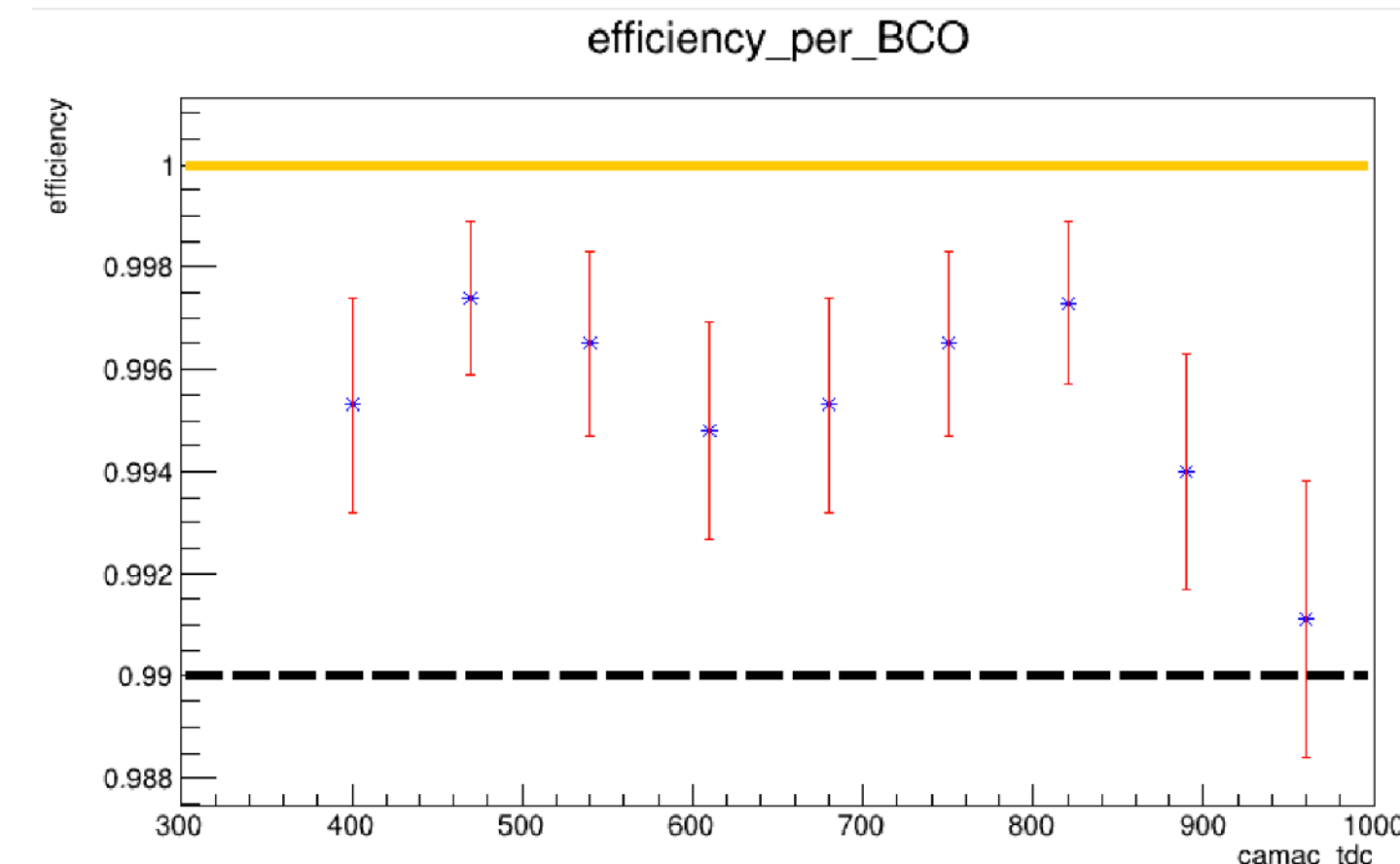


Item	Peak position Land x Gaus	Peak position pure land	setting	note
Testbeam2021, l0	71.427		DAC scan	50 V
Testbeam2021, l1	75.422		DAC scan	50 V
Testbeam2021, l2	73.946		DAC scan	50 V
Testbeam2019	118.91		DAC scan	100 V
Source test	58.78	60.696	8 bins, threshold 20 adc	50 V
Source test	70.21	69.616	8 bins, threshold 20 adc	100 V
Source test		77.987	8 bins, threshold 40 adc	100 V
Cosmic test	81.82	73.52	8 bins, threshold 15 adc	100V, 2 scis

- 検出効率の BCO 位相依存性はあるの？（並本）
 - 2018, 2021 年テストビーム実験の検出効率 96% と 99% の違いを説明できるか？



検出効率 99% を 96% に
引き下げるには、それなりに
大きく落ち込むタイミングが
必要なはず.....



並元ゆみか, INTT 日本グループ
コラボレーションミーティング,
2023/1/24

未解決問題: INTT バレル/Felix システム関連

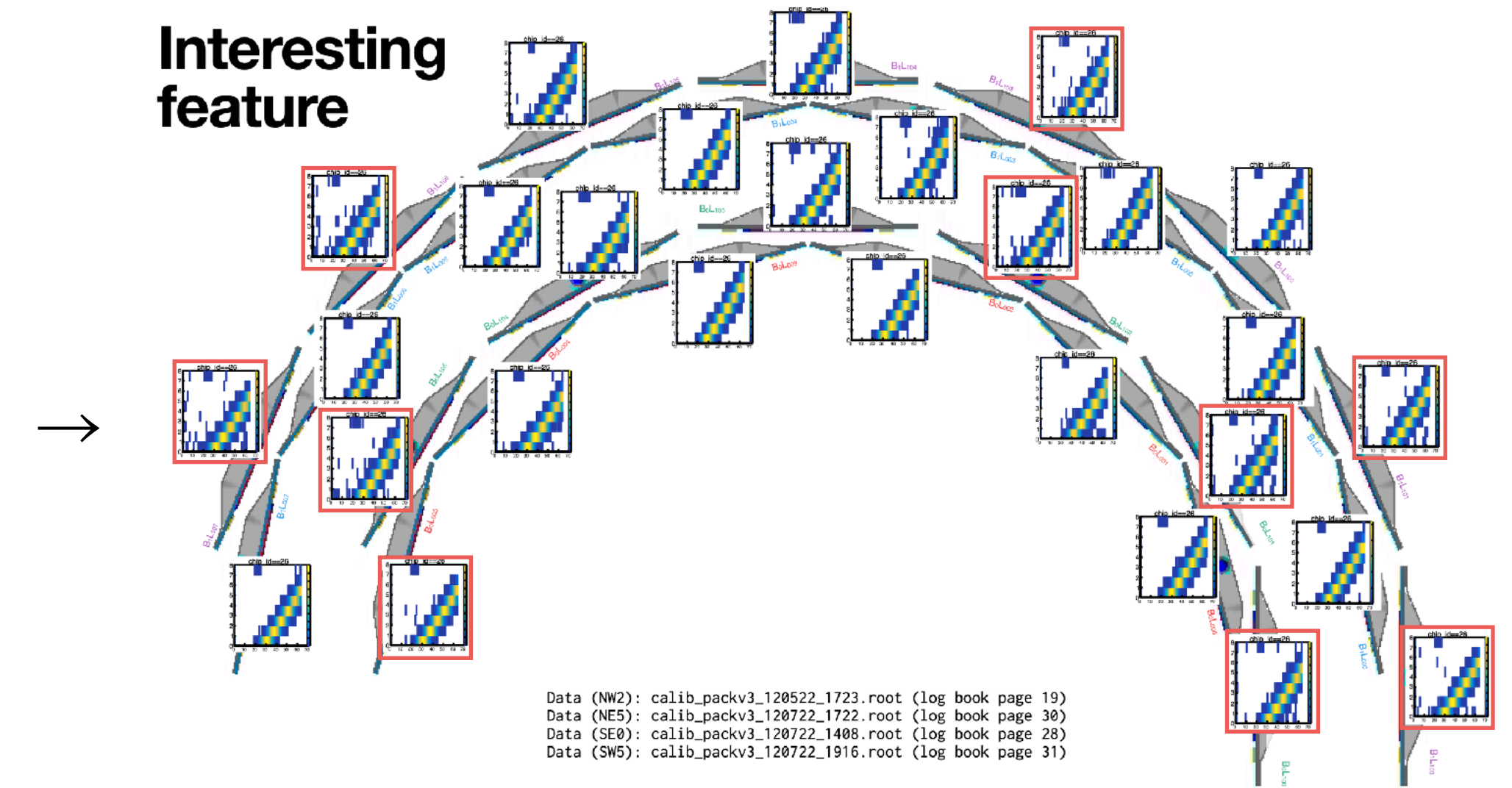
- ラダーの GND は結論が出たの？ (Rachid, Rob)
- レイヤーごとにノイズ状況が異なるように見えるのはなぜ？
- バレルに組み込んだ台湾ラダーは BNL ラダーよりノイズが多かった。なぜ？ (波多)
- 理研でテストした ROC をバレルに組み込むとうまく動かないのはなぜ？

未解決問題: INTT バレル/Felix システム関連

- ラダーの GND は結論が出たの？ (Rachid, Rob)
 - Rachid からの大まかな説明はされたが、
詳細や IR での計画は報告されていない

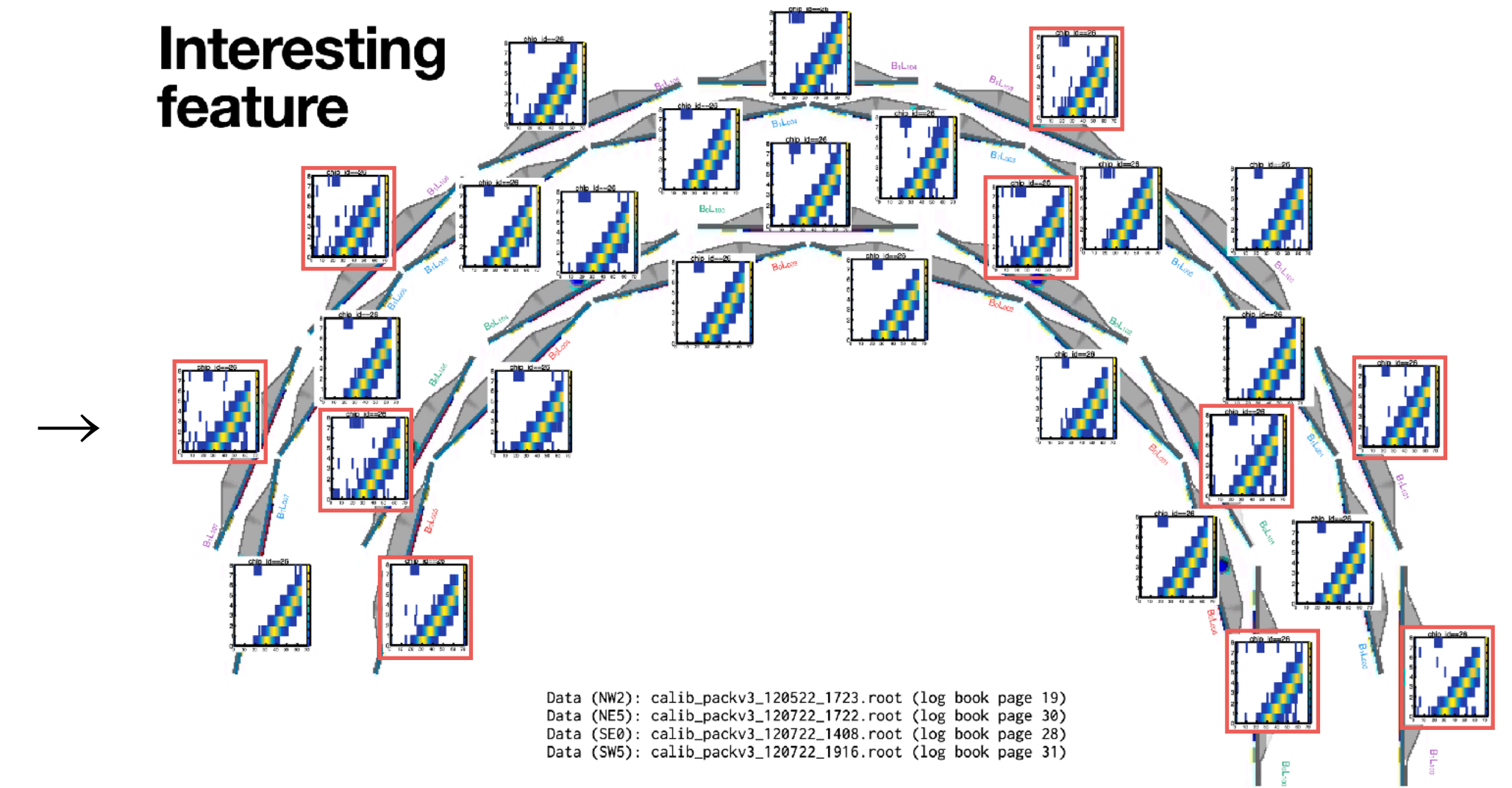
未解決問題: INTT バレル/Felix システム関連

- ラダーの GND は結論が出たの？ (Rachid, Rob)
 - Rachid からの大まかな説明はされたが、
詳細や IR での計画は報告されていない
- レイヤーごとにノイズ状況が異なるように見えるのはなぜ？
 - 確定ではないが、レイヤーごとの傾向があるように見える

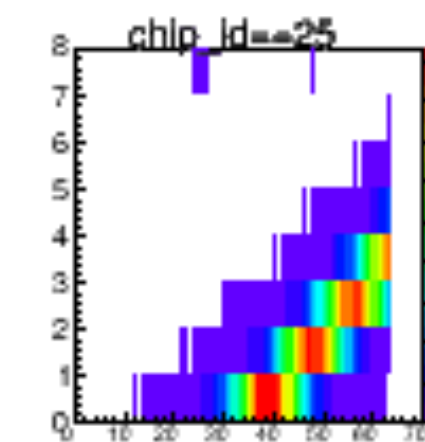


未解決問題: INTT バレル/Felix シムテム関連

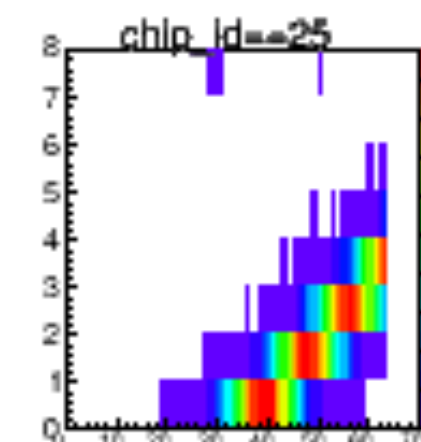
- ラダーの GND は結論が出たの？ (Rachid, Rob)
 - Rachid からの大まかな説明はされたが、
詳細や IR での計画は報告されていない
- レイヤーごとにノイズ状況が異なるように見えるのはなぜ？
 - 確定ではないが、レイヤーごとの傾向があるように見える
- バレルに組み込んだ台湾ラダーは BNL ラダーより
ノイズが多かった。なぜ？ (波多)



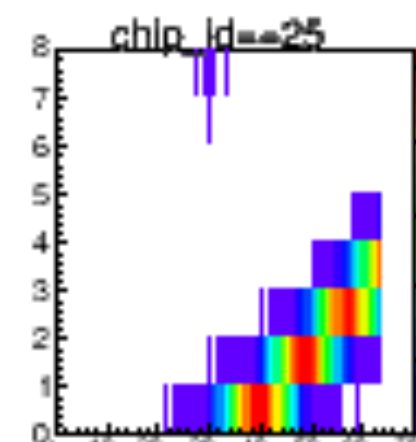
例: B1L106



1st: 台湾ラダー
TPB2-L068



2nd: 台湾ラダー
TPB2-L068
(他のラダーを置き換えた)



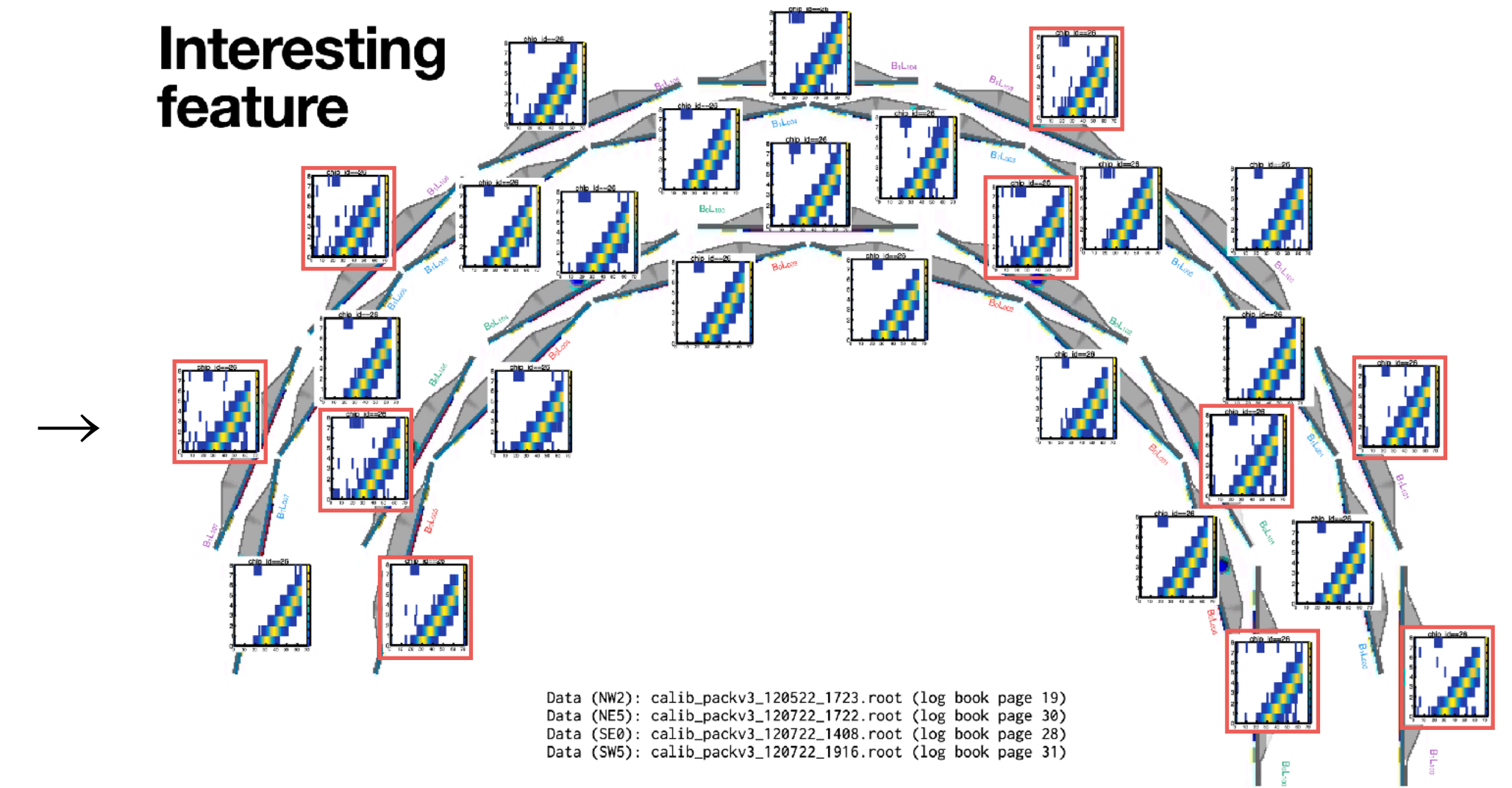
3rd: BNLラダー
PB2-L036

[M. Hata, INTT Weekly meeting, 2022/Sep/8.](#)

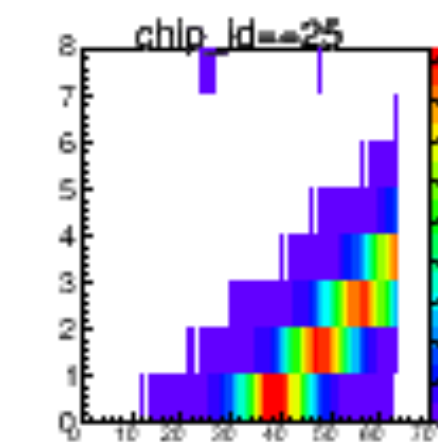
[波多美咲, INTT 日本グループコラボレーションミーティング, 2023/1/24.](#)

未解決問題: INTT バレル/Felix シムテム関連

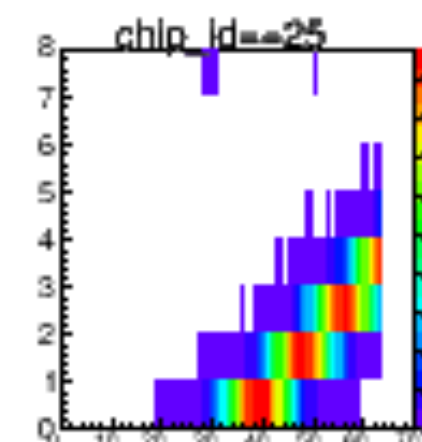
- ラダーの GND は結論が出たの？ (Rachid, Rob)
 - Rachid からの大まかな説明はされたが、
詳細や IR での計画は報告されていない
- レイヤーごとにノイズ状況が異なるように見えるのはなぜ？
 - 確定ではないが、レイヤーごとの傾向があるように見える
- バレルに組み込んだ台湾ラダーは BNL ラダーより
ノイズが多かった。なぜ？ (波多)



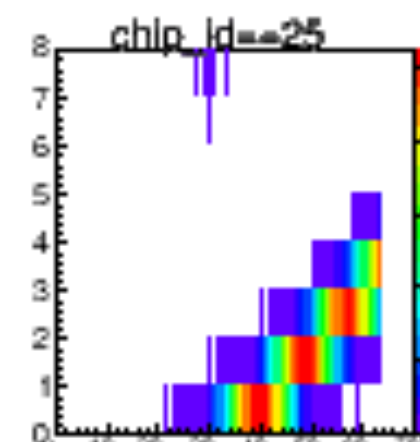
例: B1L106



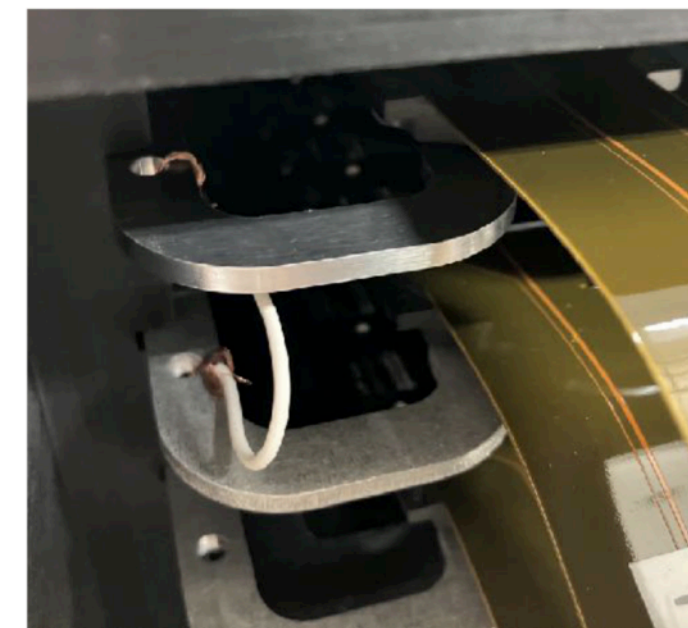
1st: 台湾ラダー
TPB2-L068



2nd: 台湾ラダー
TPB2-L068
(他のラダーを置き換えた)



3rd: BNLラダー
PB2-L036



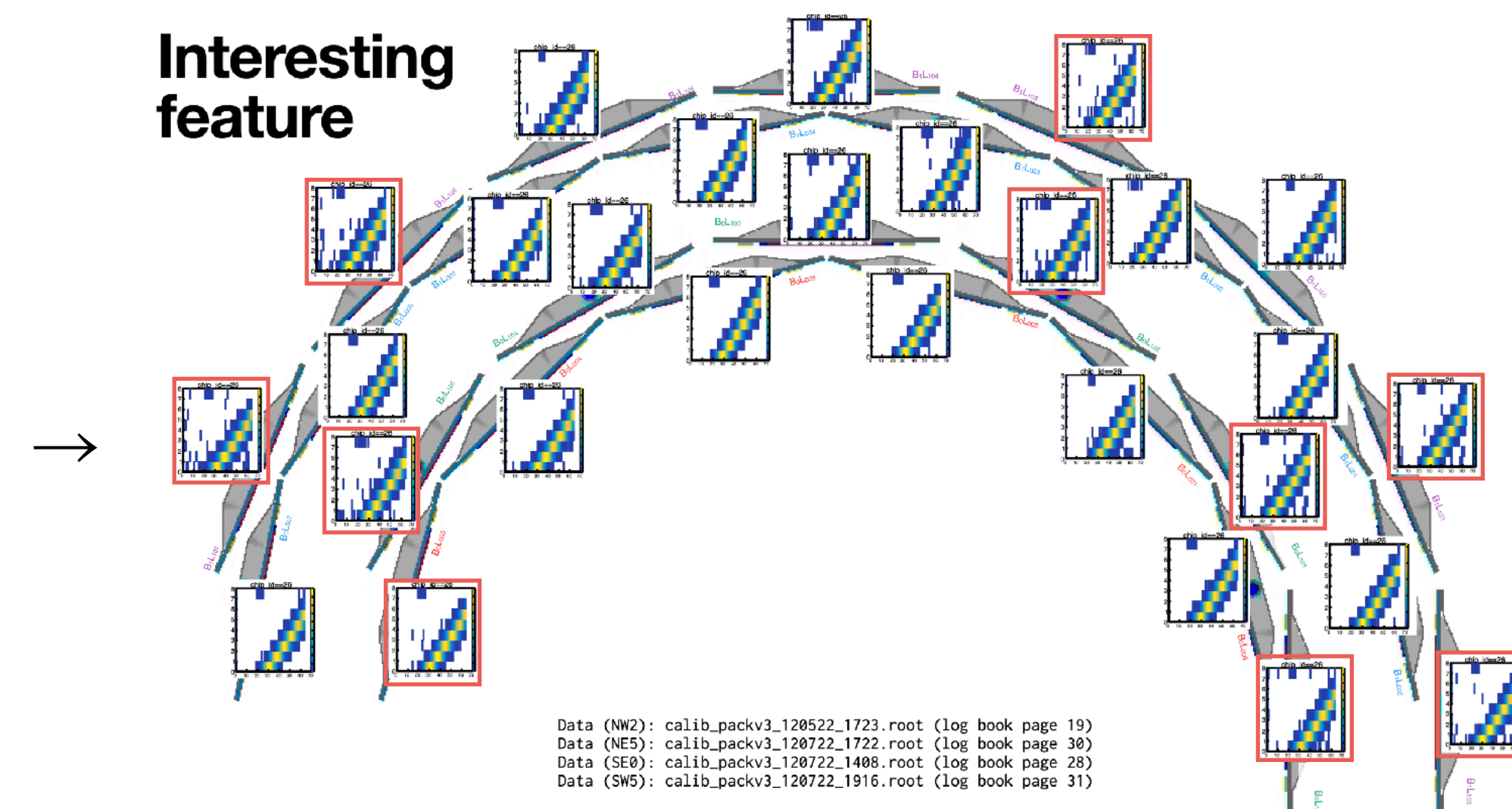
バレル環境再現の試み
@奈良女

[M. Hata, INTT Weekly meeting, 2022/Sep/8.](#)

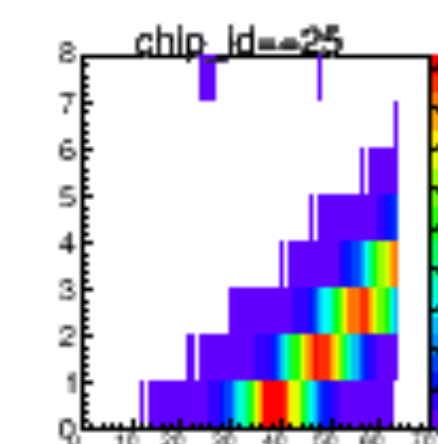
[波多美咲, INTT 日本グループコラボレーションミーティング, 2023/1/24.](#)

未解決問題: INTT バレル/Felix シムテム関連

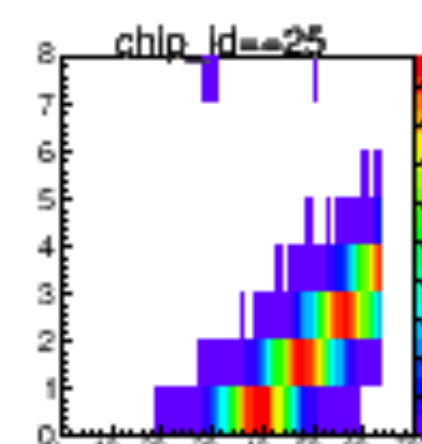
- ラダーの GND は結論が出たの？ (Rachid, Rob)
 - Rachid からの大まかな説明はされたが、詳細や IR での計画は報告されていない
- レイヤーごとにノイズ状況が異なるように見えるのはなぜ？
 - 確定ではないが、レイヤーごとの傾向があるように見える
- バレルに組み込んだ台湾ラダーは BNL ラダーよりノイズが多かった。なぜ？ (波多)



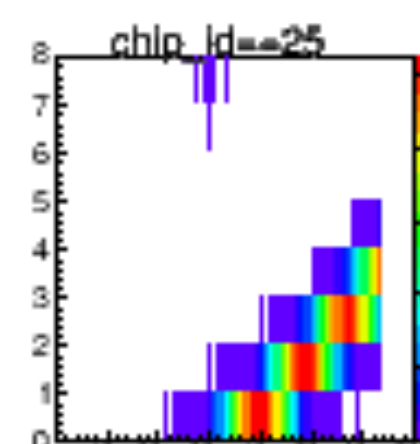
例: B1L106



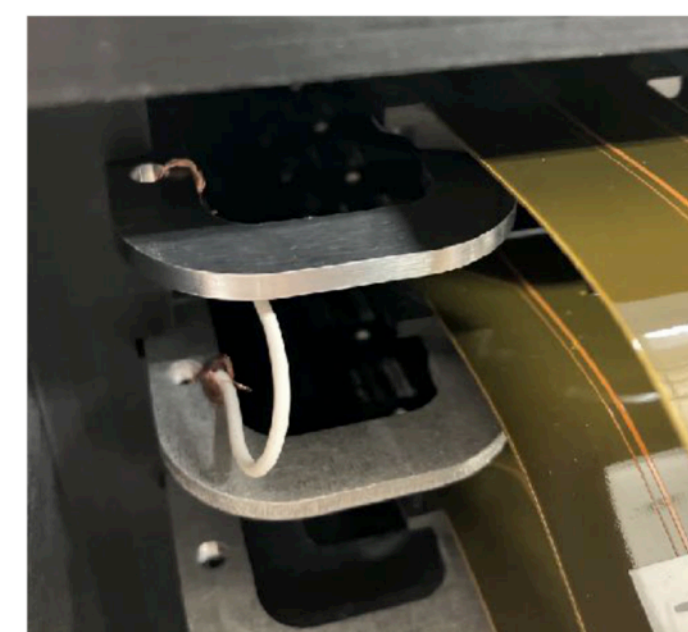
1st: 台湾ラダー
TPB2-L068



2nd: 台湾ラダー
TPB2-L068
(他のラダーを置き換えた)



3rd: BNLラダー
PB2-L036



バレル環境再現の試み
@奈良女

- 理研でテストした ROC をバレルに組み込むとうまく動かないのはなぜ？

[M. Hata, INTT Weekly meeting, 2022/Sep/8.](#)

[波多美咲, INTT 日本グループコラボレーションミーティング, 2023/1/24.](#)

未解決問題: まとめ

- キャリブレーション関連
 - Amplitude と ADC の相関プロットに不思議な島があるのはなぜ？
 - D3 ポートでデータ収集がうまくいかないのはなぜ？
 - Fake ヒットが検出されるのはなぜ？（宍倉）
- 線源データ・ビームテスト・宇宙線データ関連
 - FEM での読み出し時に Chip1-13 と 14-26 の間は連続, 不連続な時がある。なぜ？
 - サテライトピークはなぜできる？
 - Residual 分布のテールはなぜ長い？（辻端）
 - Geant4 シミュレーションと ADC 分布が異なるのはなぜ？（杉山？）
 - 位置分解能の限界はいくつ？
 - 実験時のバイアス電源 50 V は 100 V 印加時とどう異なるのか？（今井？杉山？）
 - 検出効率の BCO 位相依存性はあるの？（並本）
- INTT バレル/Felix システム関連
 - ラダーの GND は結論が出たの？（Rachid, Rob）
 - レイヤーごとにノイズ状況が異なるように見えるのはなぜ？
 - バレルに組み込んだ台湾ラダーは BNL ラダーよりノイズが多かった。なぜ？（波多）
 - 理研でテストした ROC をバレルに組み込むとうまく動かないのはなぜ？