

卒研テーマ

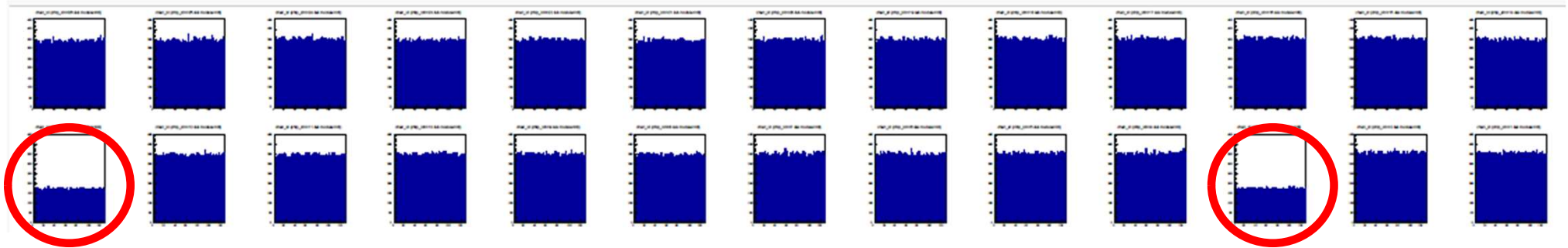
ハーフエントリーの解決法
とその妥当性

藤野 雄介

目次

1. ハーフエントリーとは
2. FPHXチップ
3. キャリブレーションテストにおける結果
4. Rate dependence の調査
5. 今後の方針

ハーフエントリーとは

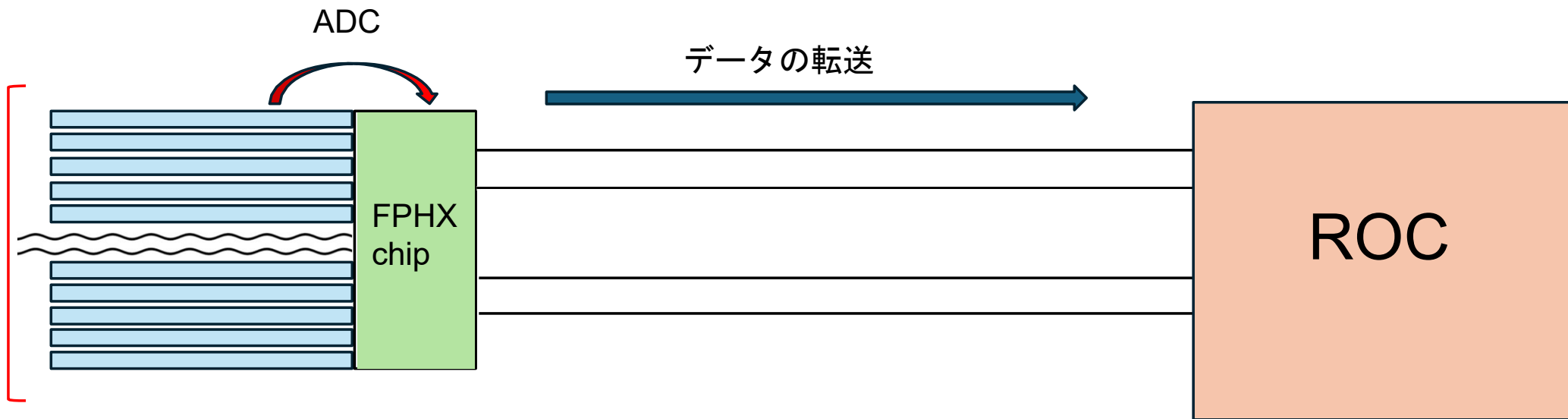


このグラフは横軸channel のヒストグラムである。

検出される信号の数が他のchipと比較し、ちょうど半分 に減少すること
⇒ キャリブレーションにおいてある程度検出される信号の数は決まっている
のでハーフエントリーと判断できる

FPHX チップ

- Chipに放射線が入射するとアナログ信号を生み出し、それがchip毎に取り付けられているFPHX chipによってデジタル信号に変えられ、4本のケーブルを用いてROCへ送られる。

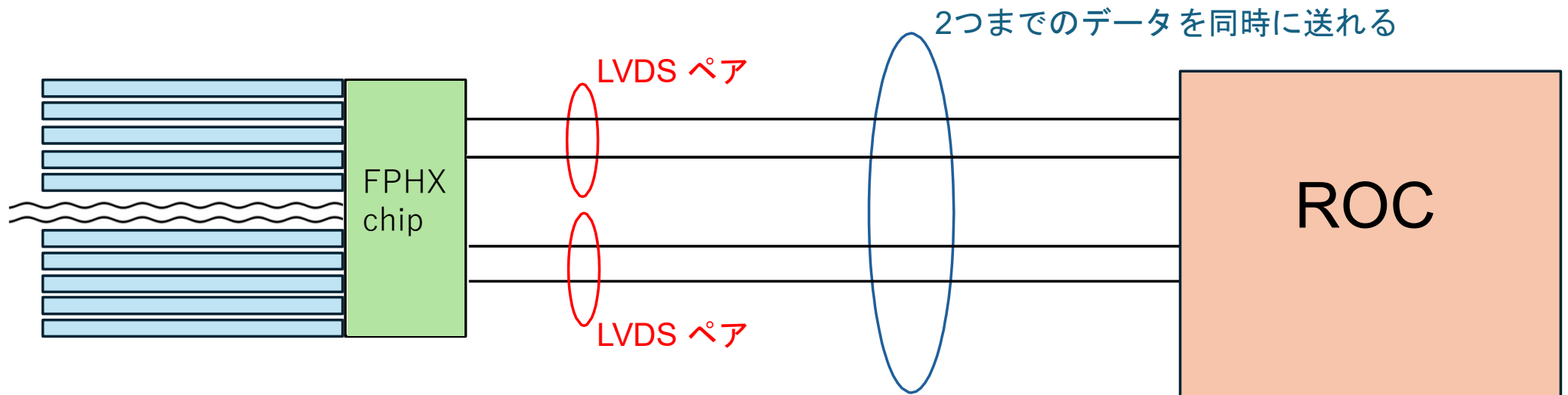


Channel × 128

参照：菊池さん 4

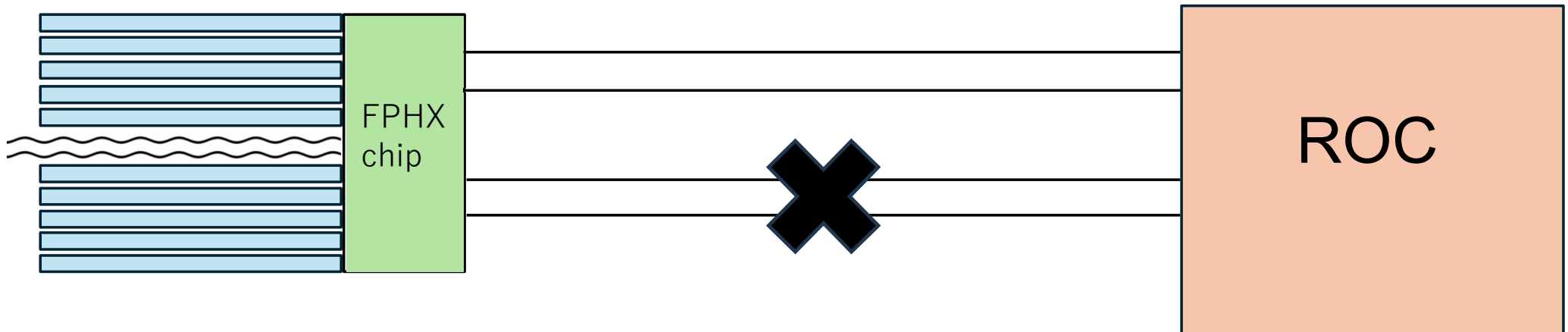
FPHX チップ

- 1つのデータを2本のケーブルで送っている、という事は1つの FPHX chipは2つまでのデータを同時にROCに送れるという事になる。



FPHX チップ

- 読み出しチップに搭載されている2セットの出力信号線のうち1セットが断線しています。
⇒ インターセプションボードを用いて同様の現象が確認できる
- FPHX チップの機能の1つに Digital Control という機能がある

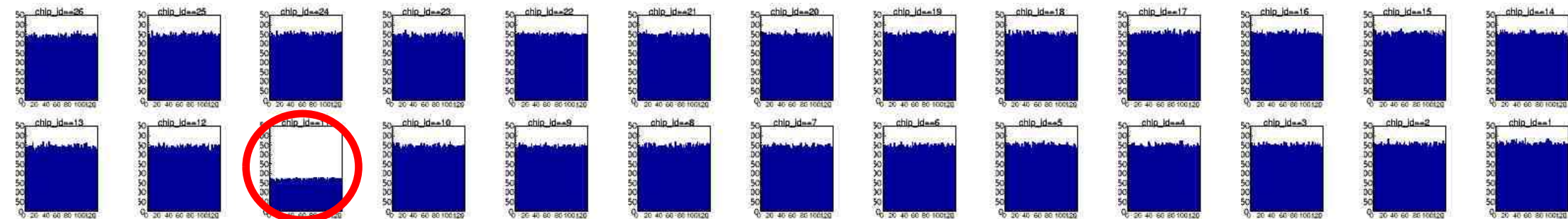
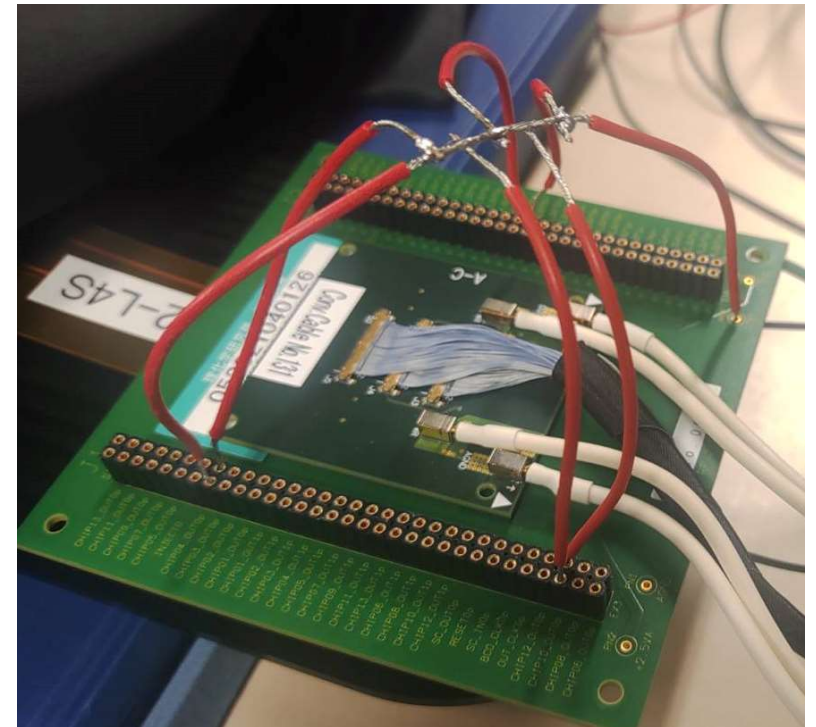


FPHX チップ

Interception board という転送ラインを断線状態にできるものを用いる。

これを使用すると、実際にハーフエントリーの再現ができる

下図ではchip 11 の片方の転送ラインを断線状態にさせた。



Digital Control

Bit 0 : Active Serial Lines ⇒片方のデータを両方のSerialOut Line に転送するか否か

Bit 1 : Accept ⇒シリコンセンサーからのhit を転送するか否か

Bit 2 : Global Inject Enable ⇒キャリブレーションのテストパルスを転送するか否か

Bit 3 : Serial Output Order ⇒どちらのSerialOut Line に転送するのか

Digital Control のパラメータ

Default : 0111=7

今回使用するパラメータ : **0110**=6 or **1110**=14

Digital Control : Bit0

- このFIFOに一時的に保存されたデータ群が2ペアのケーブルを用いて2つ同時に転送されていく。
- 片方のデータが両方の出カラインに転送される

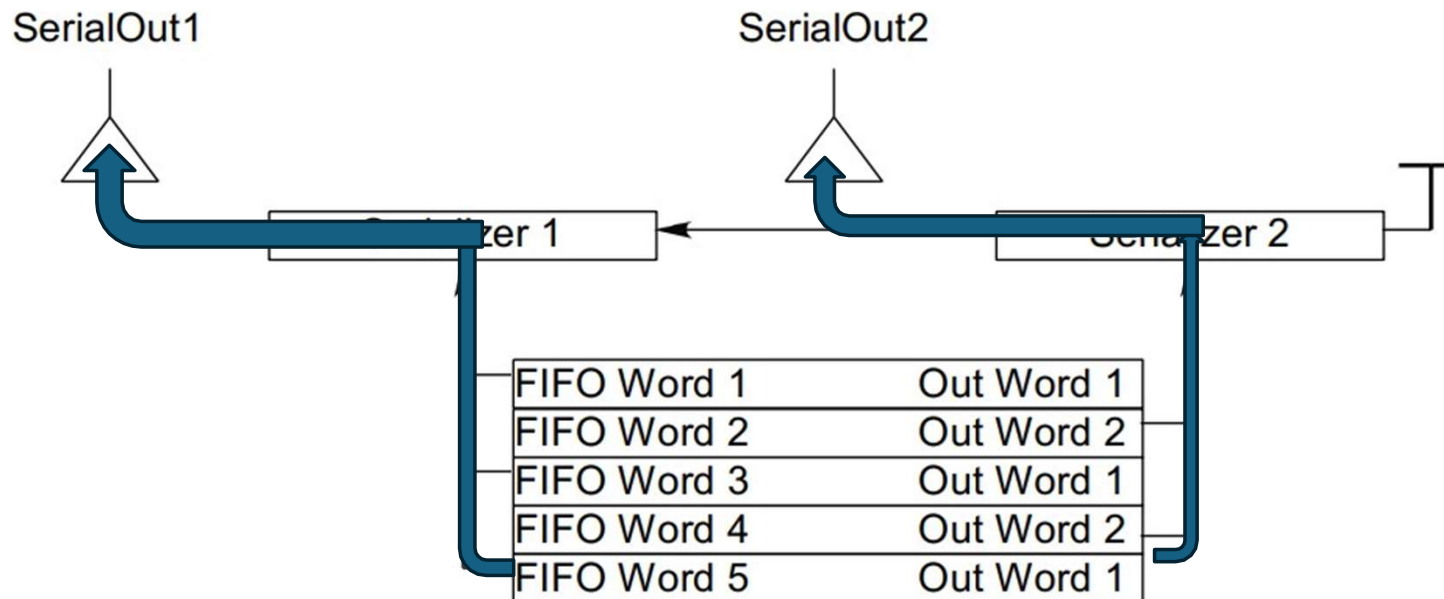


Figure 16 - The Serializers

Digital Control : Bit3

- これは先ほどのBit0と関係する機能である。
- Bit3を変更すると転送ラインを入れ替えることができるのである。

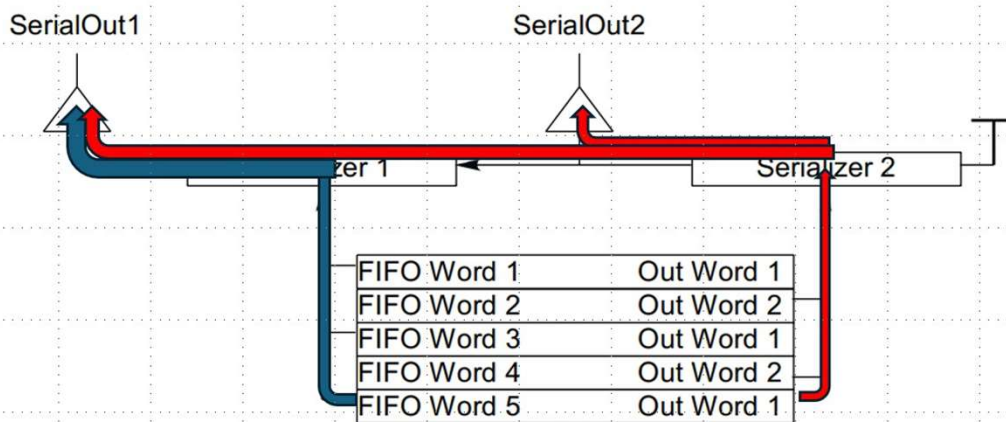


Figure 16 - The Serializers

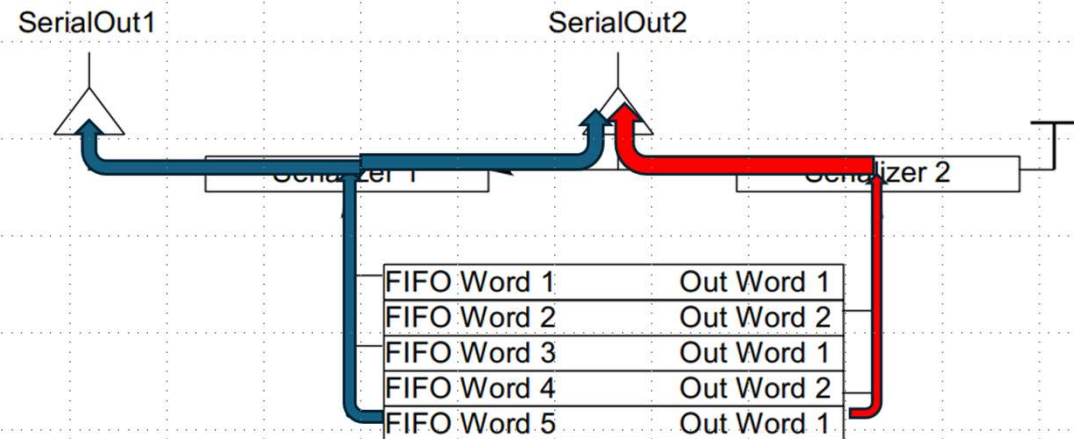


Figure 16 - The Serializers

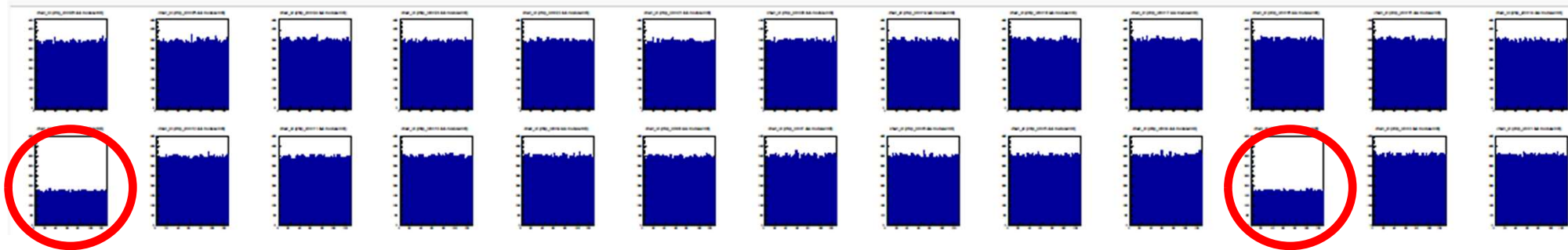
Bit3の変更によるデータ転送ラインの変化

参照：菊池さん 10

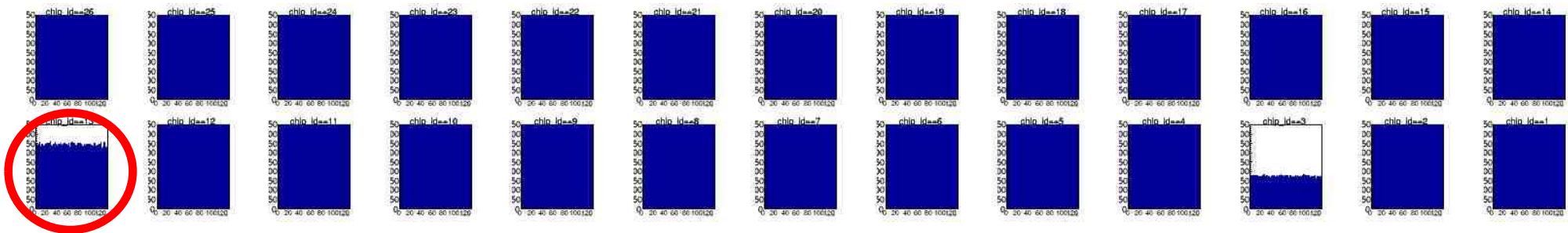
Digital Control

テストベンチにおいて、DC の値を変えることで、ハーフエントリーが復活した

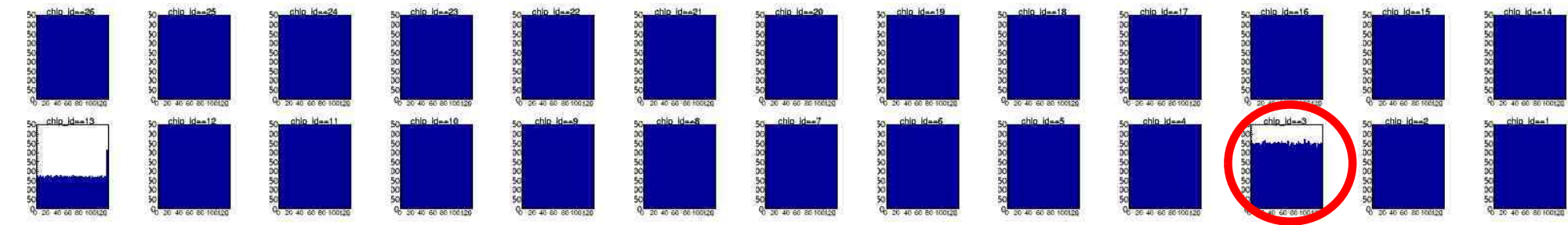
DC=7



DC=14

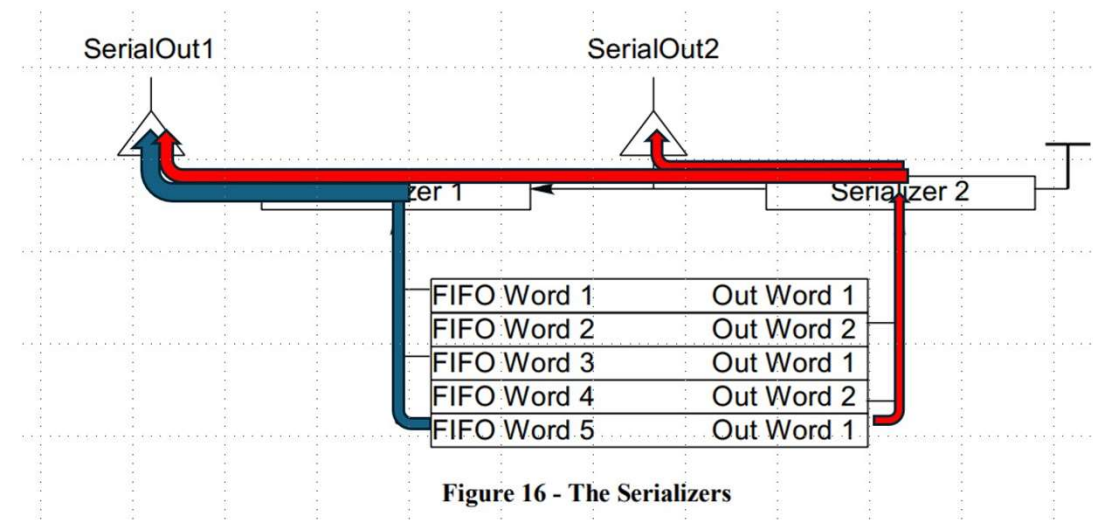


DC=6



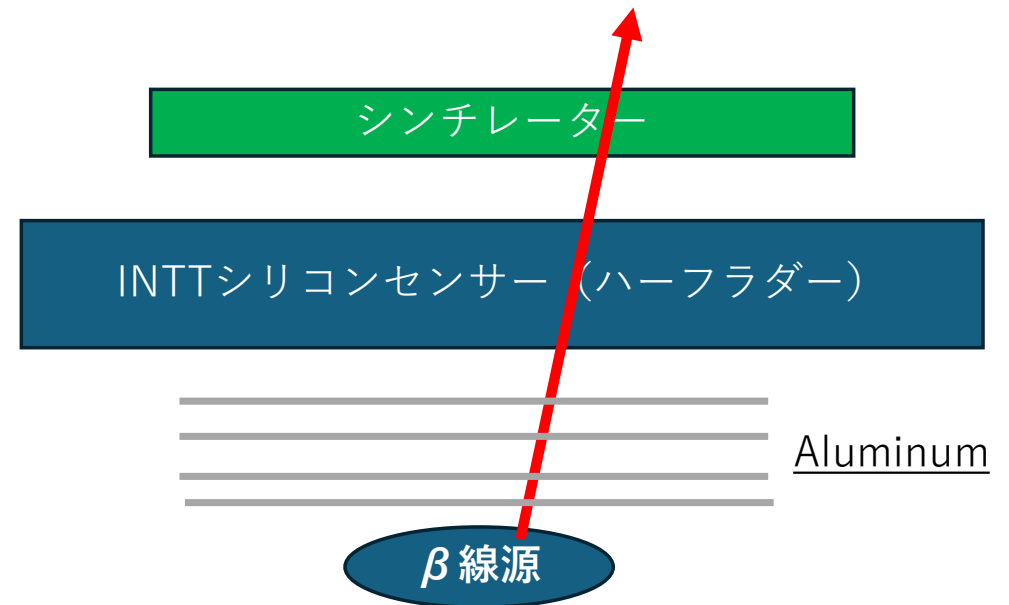
Rate dependence の調査

本来2本のラインで送っているデータを1.5倍に複製しているため、入ってくるデータの量が増えてくるとこの機能が使えなくなるのか
というのがこれから調べようとしている
⇒キャリブレーションではなく、シンチレーターを用いた方法でレート依存性を調べる



Rate dependence の調査

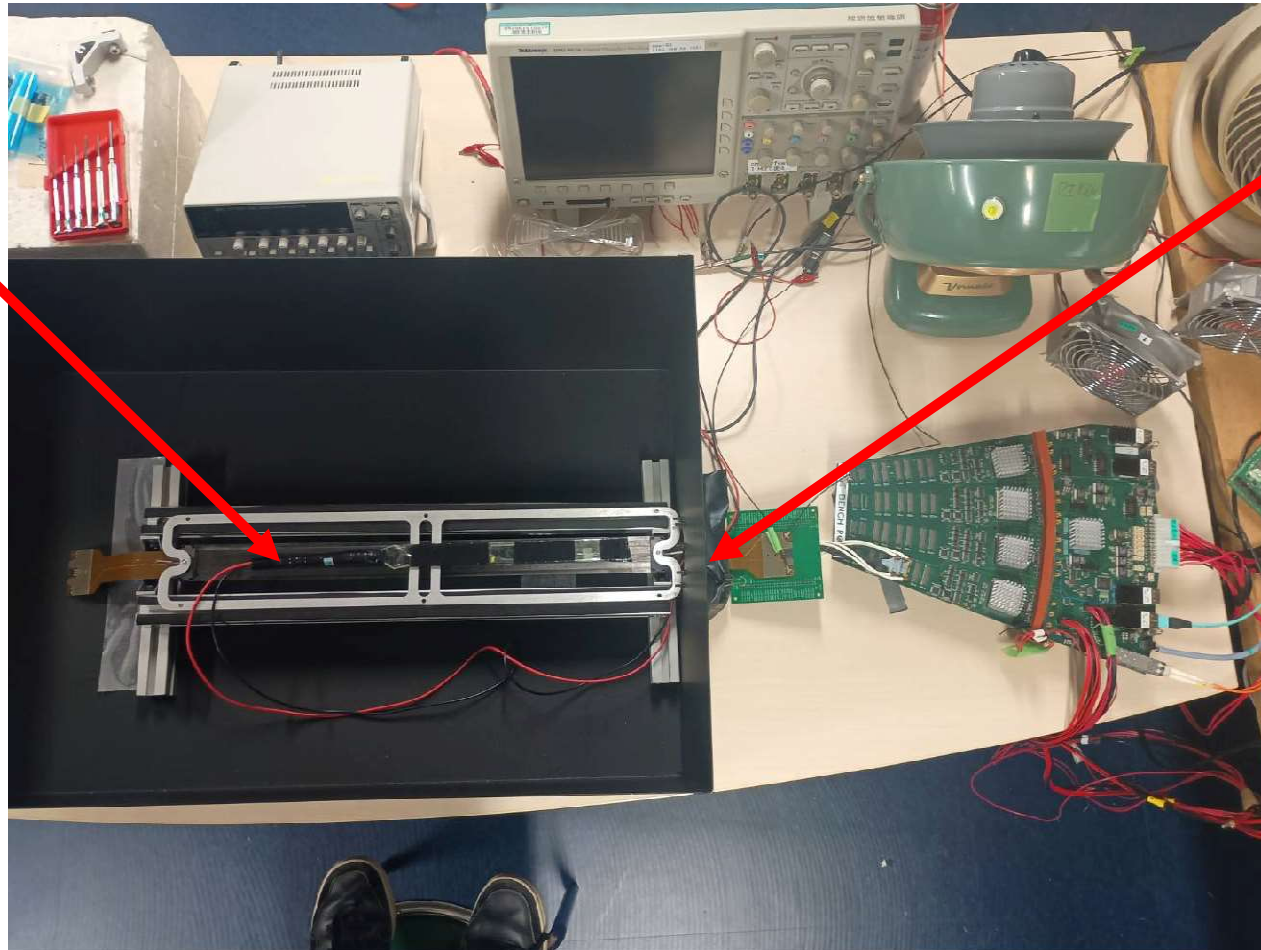
同じタイミングできたときにデータをとるモードを使って検証する
アルミニウムを用いて、定量的にレートを調査していく



Rate dependence の調査

シンチレーター

ラダー

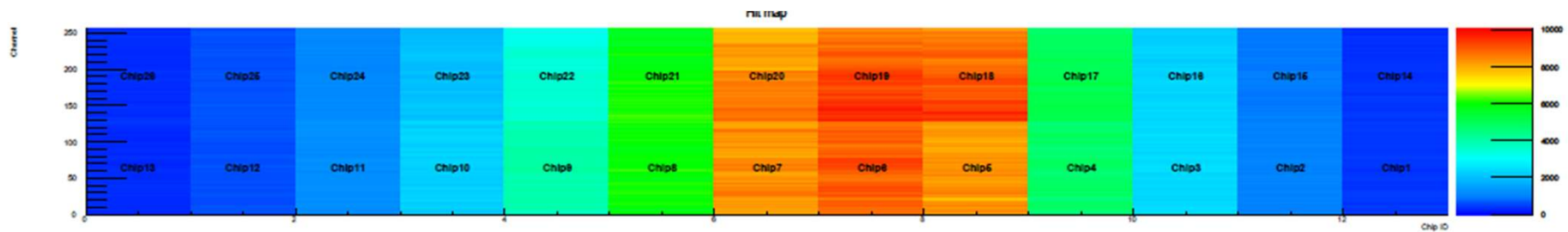


Rate dependence の調査

配置方法とHitmap



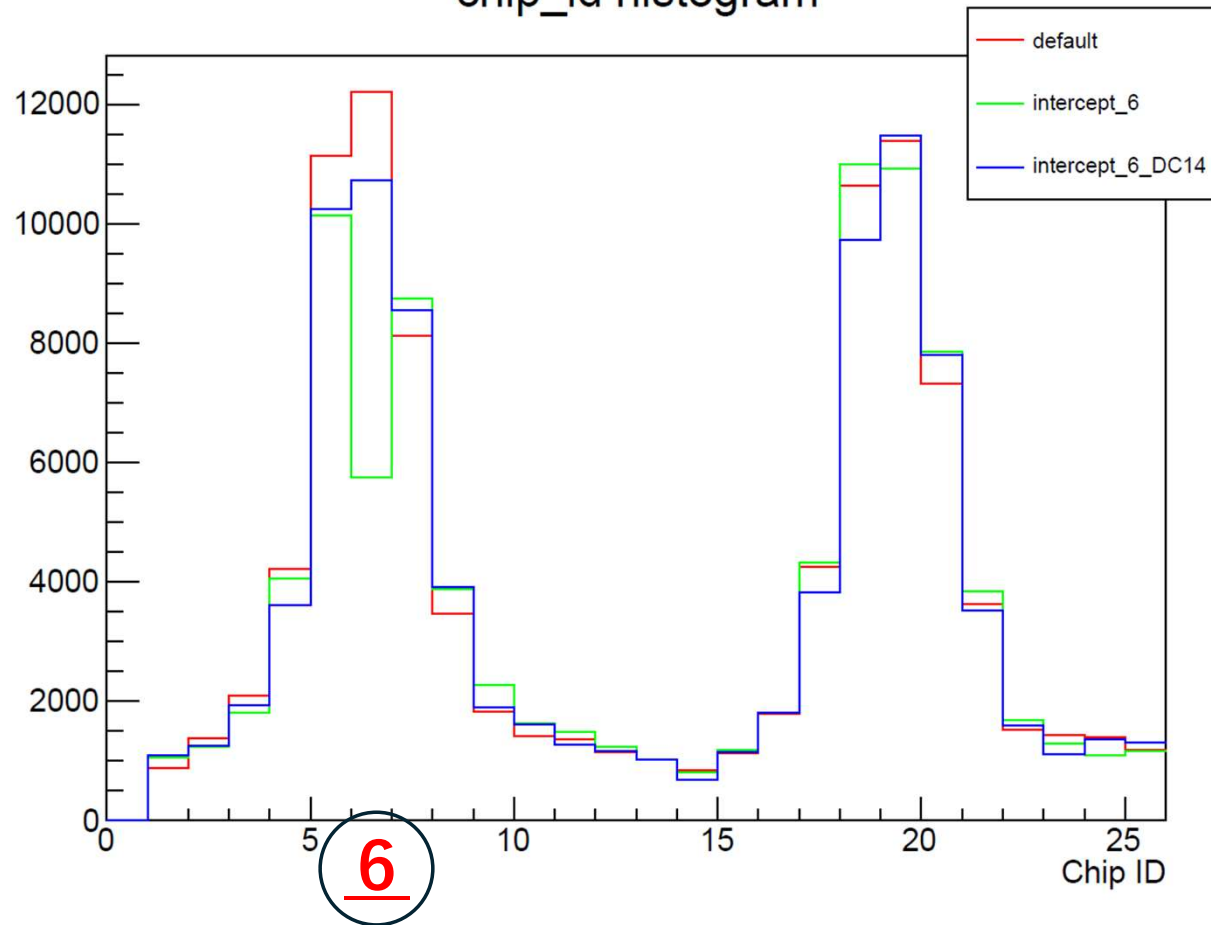
参照：
2021/11/17
奈良女子大学での活動報告
今井ひかる



Rate dependence の調査

Aluminum 240枚 (1枚 $12\mu\text{m}$) intercept chip6

chip_id histogram



Rate dependence の調査

Aluminum 240枚 (1枚 $12\mu\text{m}$) intercept chip6

Chip_id==5 を基準に補正

Normalized chip_id histogram

補正したChip_id==6 の
エントリー数

Default

└ 12198(1.93倍)

Intercept

└ 6328

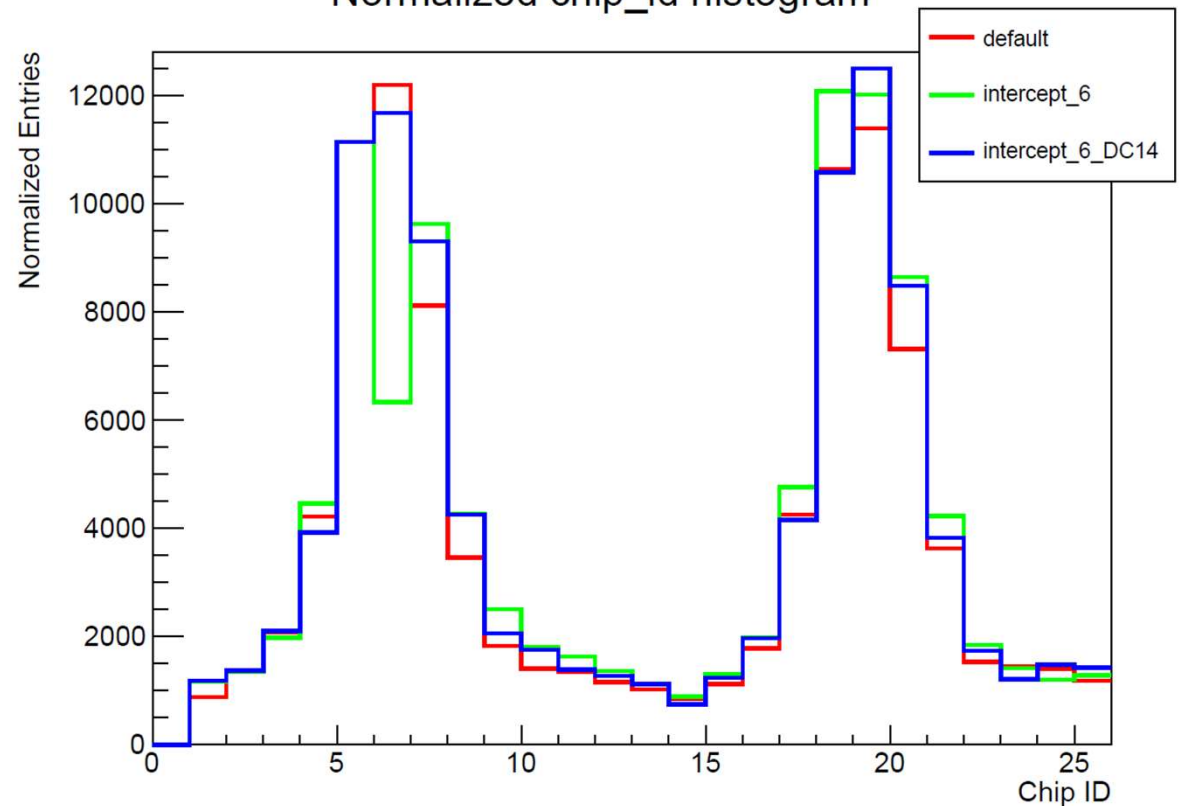
Intercept & DC=14

└ **11676(1.85倍)**

30s 測定

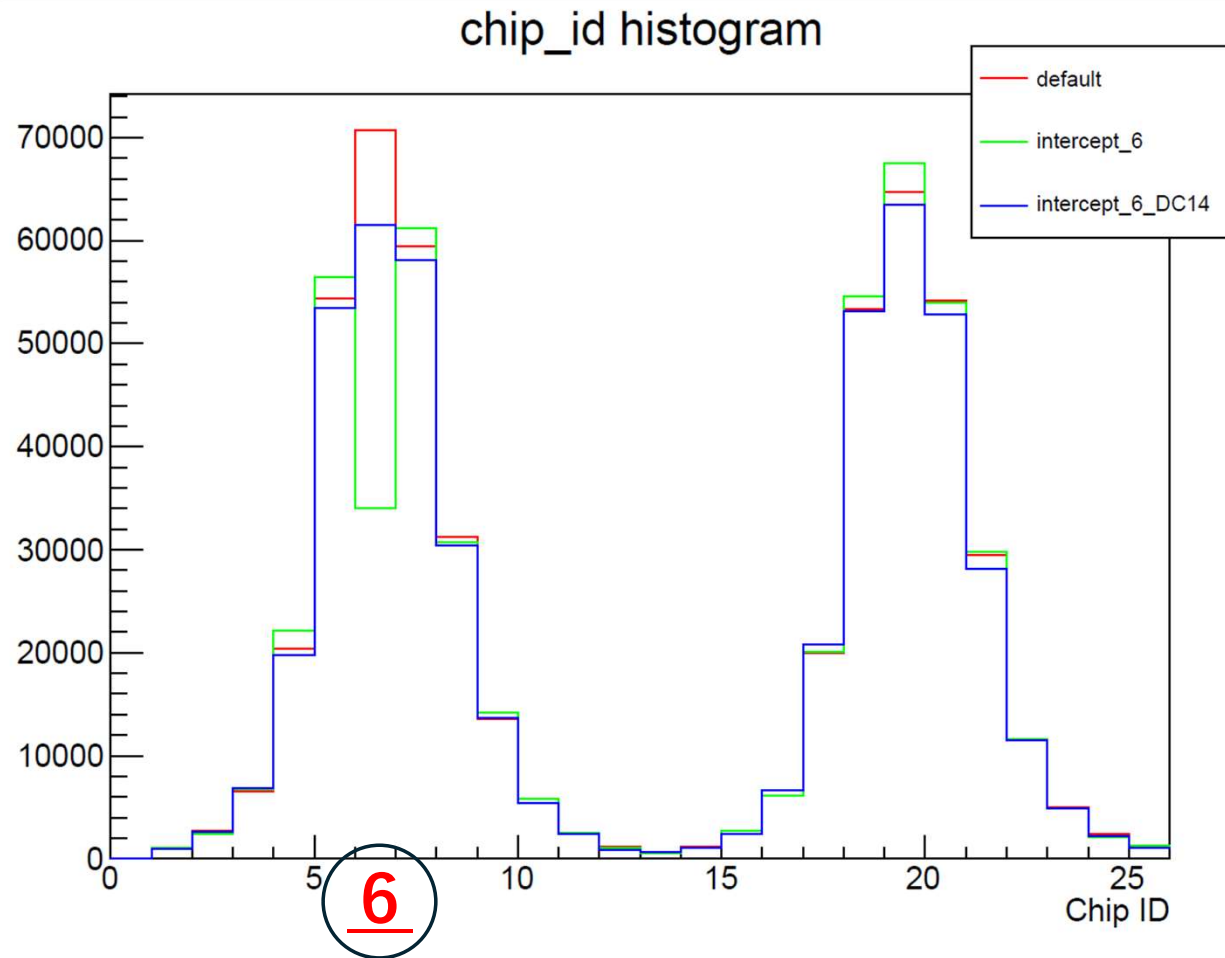


389Hz



Rate dependence の調査

Aluminum 180枚 (1枚 $12\mu\text{m}$) intercept chip6



Rate dependence の調査

Aluminum 180枚 (1枚 $12\mu\text{m}$) intercept chip6

補正したChip_id==6 の
エントリー数

Default

└ 70669(2.16倍)

Intercept

└ 32790

Intercept & DC=14

└ **62649(1.91倍)**

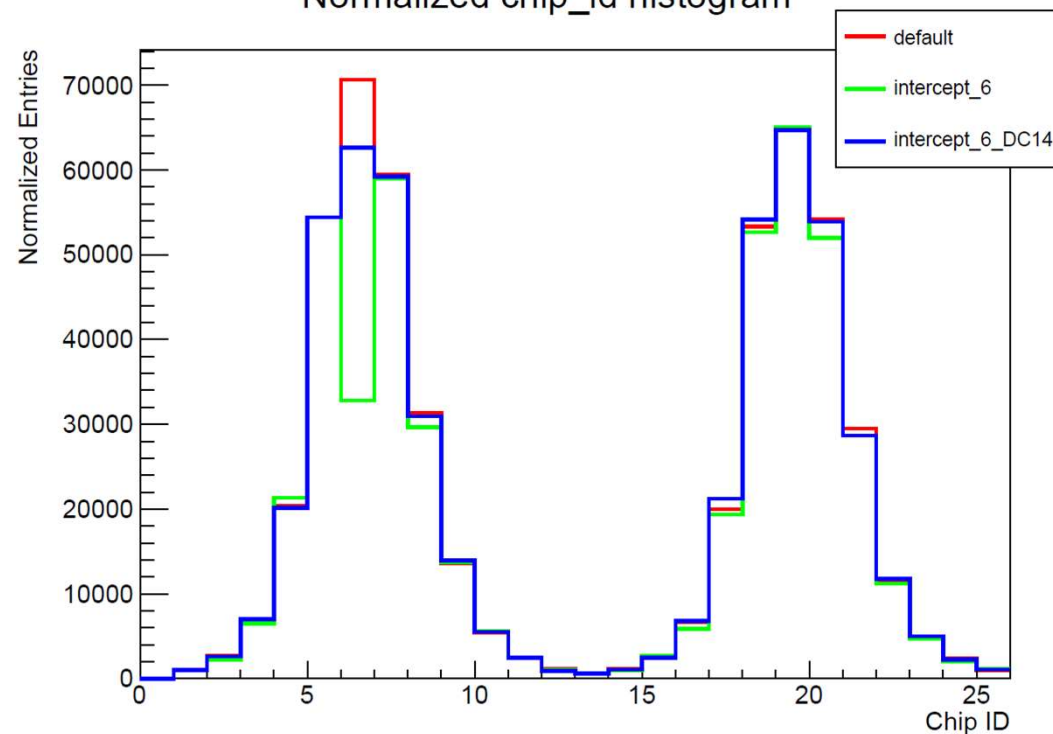
30s 測定



2088Hz

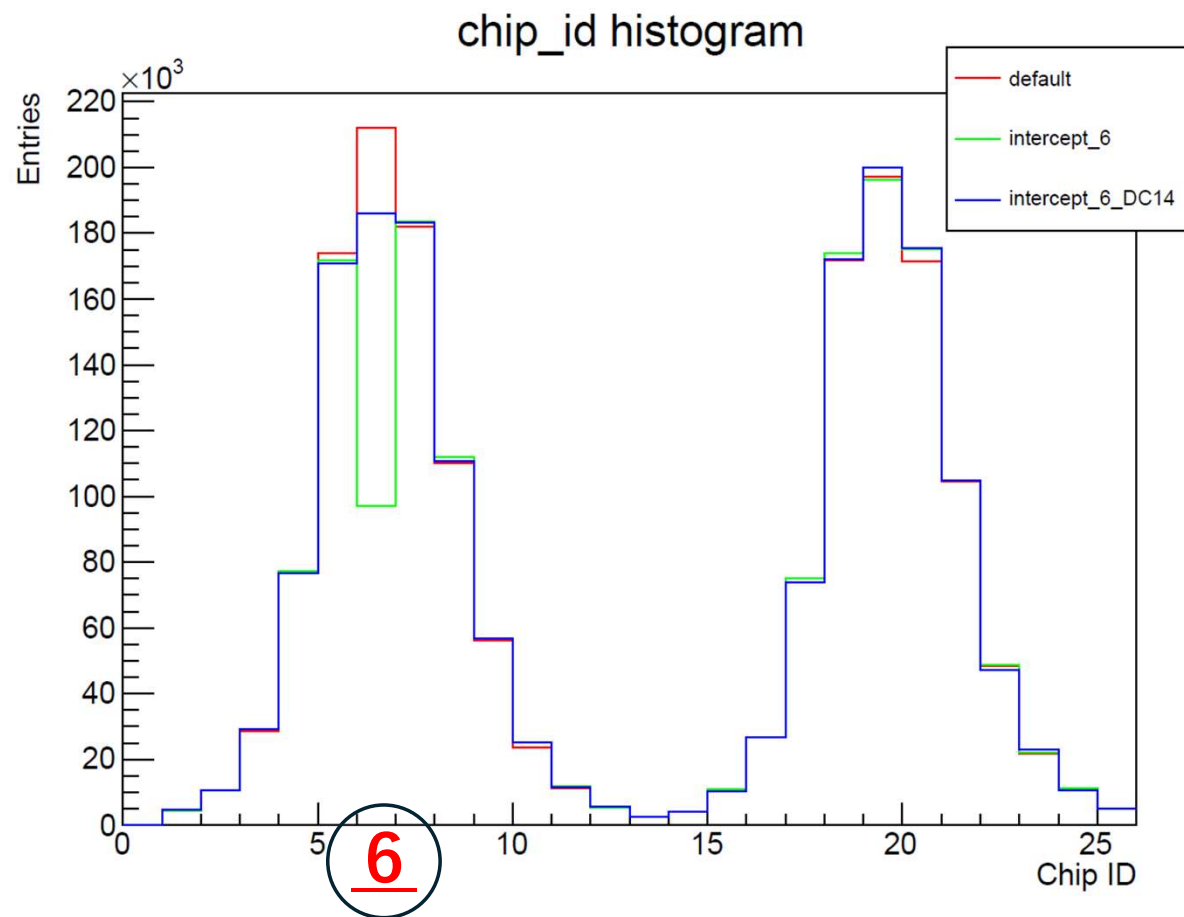
Chip_id==5 を基準に補正

Normalized chip_id histogram



Rate dependence の調査

Aluminum 120枚 (1枚 $12\ \mu\text{m}$) intercept chip6



Rate dependence の調査

Aluminum 120枚 (1枚 $12\mu\text{m}$) intercept chip6

Chip_id==5 を基準に補正

補正したChip_id==6 の
エントリー数

Default

└ 211924(2.16倍)

Intercept

└ 98310

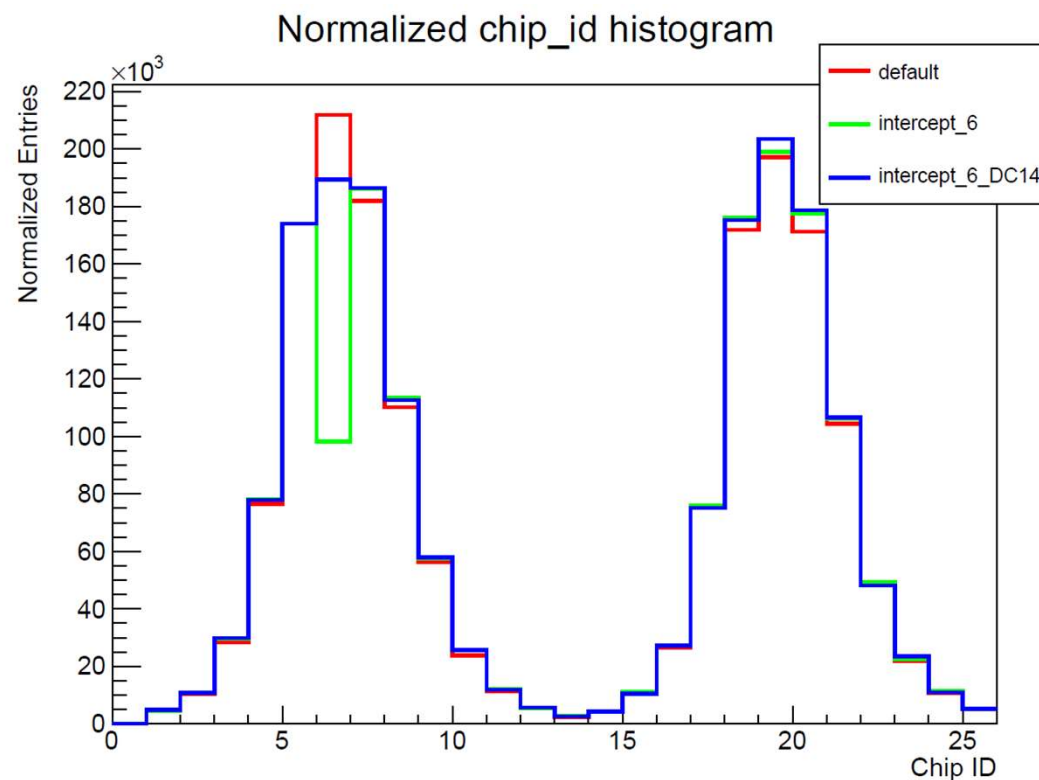
Intercept & DC=14

└ **189384(1.93倍)**

30s 測定

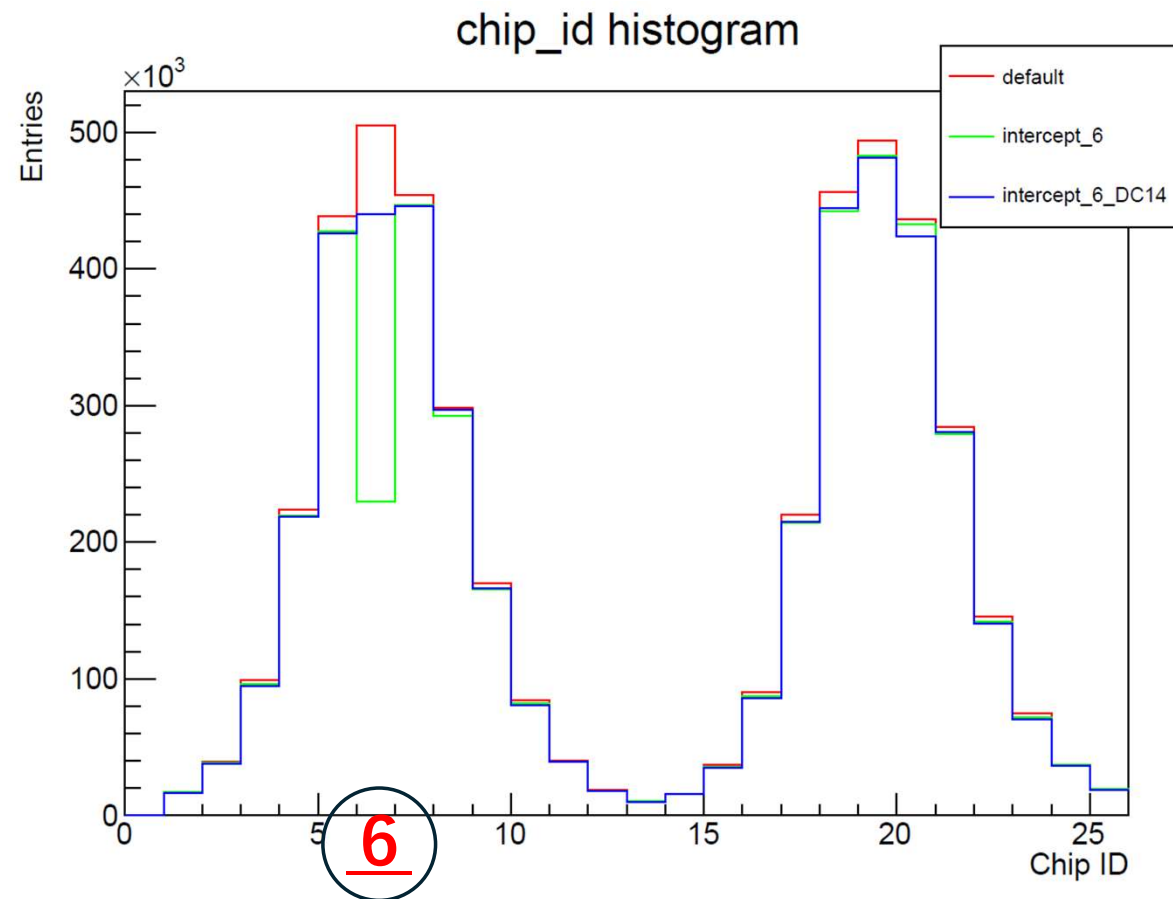


6313Hz



Rate dependence の調査

Aluminum 60枚 (1枚 $12\ \mu\text{m}$) intercept chip6



Rate dependence の調査

Aluminum 60枚 (1枚 $12\mu\text{m}$) intercept chip6

Chip_id==5 を基準に補正

補正したChip_id==6 の
エントリー数

Default

↳ 504711(2.14倍)

Intercept

↳ 236010

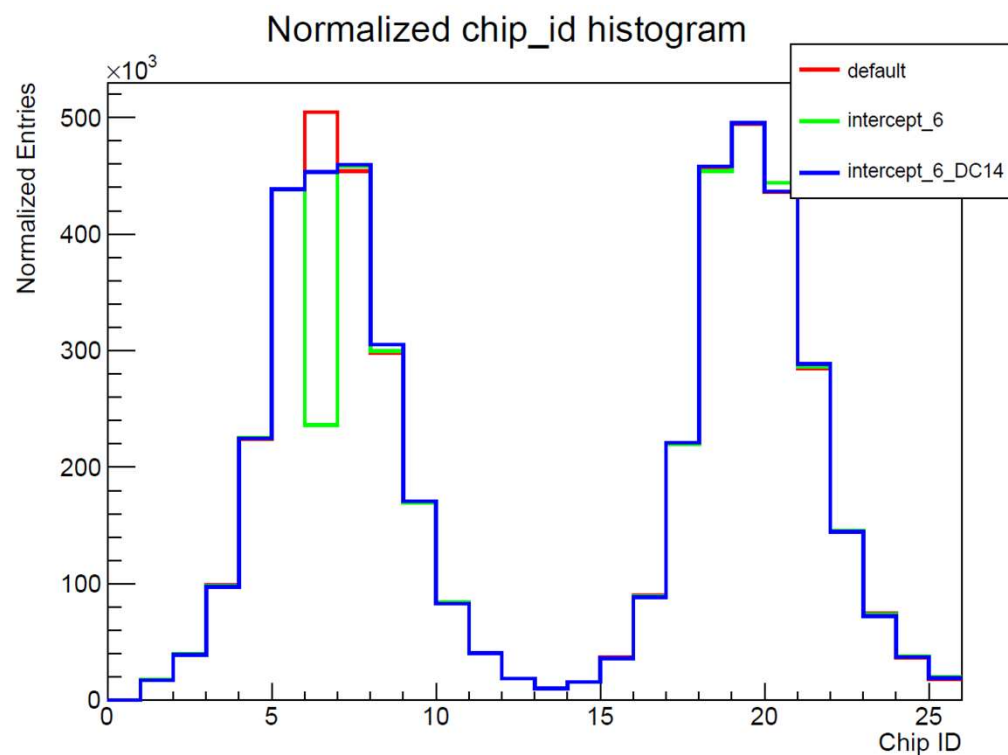
Intercept & DC=14

↳ **453225(1.92倍)**

30s 測定



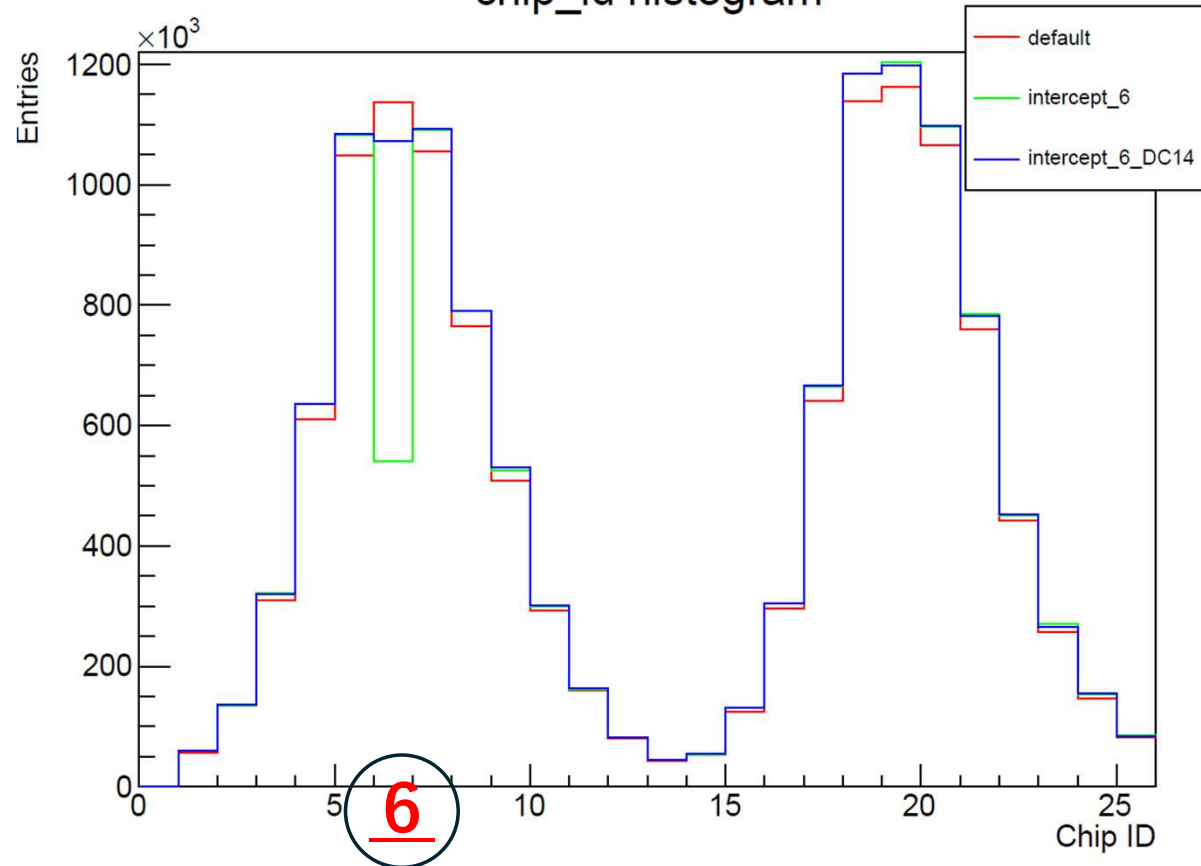
15108Hz



Rate dependence の調査

Aluminum 0枚 (1枚 $12\ \mu\text{m}$) intercept chip6

chip_id histogram



Rate dependence の調査

Aluminum 0枚 (1枚 $12\ \mu\text{m}$) intercept chip6

Chip_id==5 を基準に補正

補正したChip_id==6 の
エントリー数

Default

└ 1137010(2.17倍)

Intercept

└ 524237

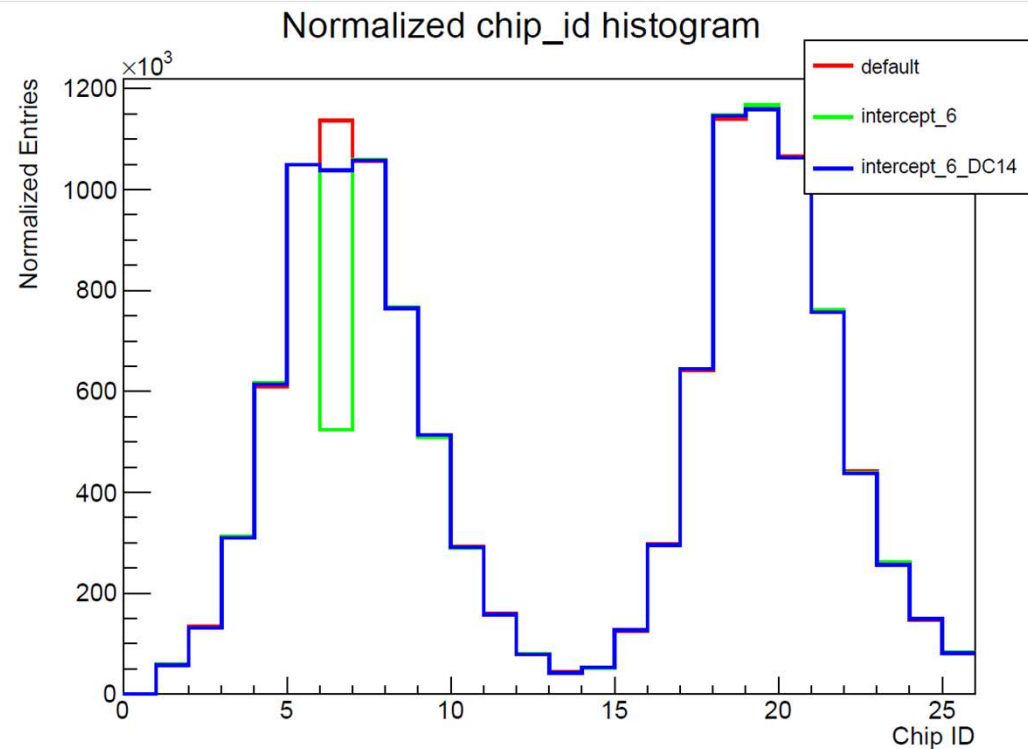
Intercept & DC=14

└ **1038310(1.98倍)**

30s 測定



34610Hz



Rate dependence の調査

- アルミと β 線源の透過率を解析する
- 規格化の方法でもっと適切な方法
- DC=6 で復活する方で同じ検証をする

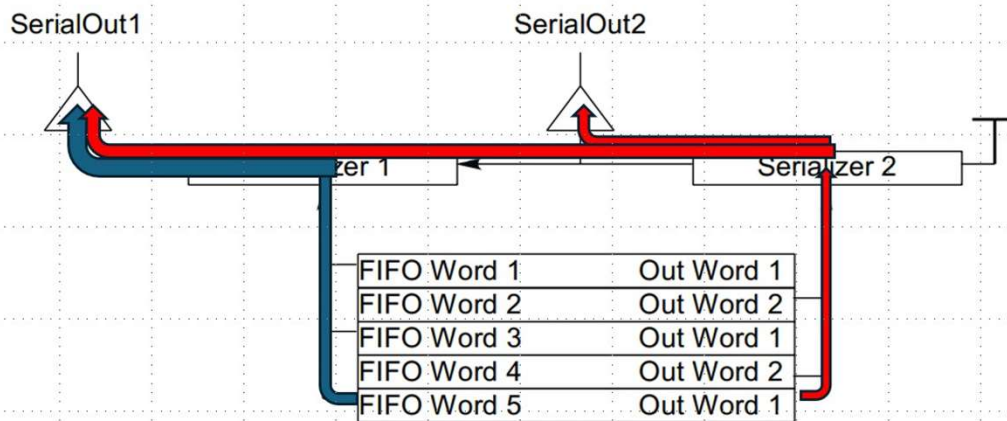


Figure 16 - The Serializers

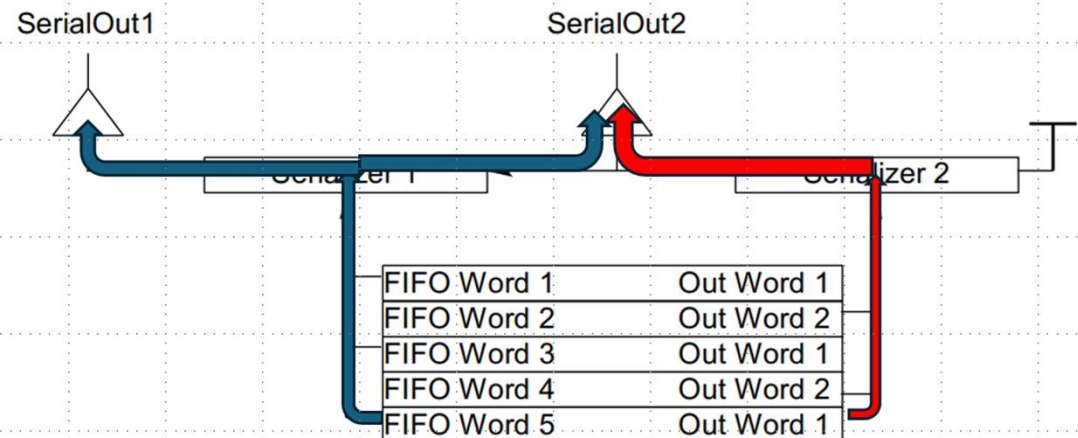


Figure 16 - The Serializers