

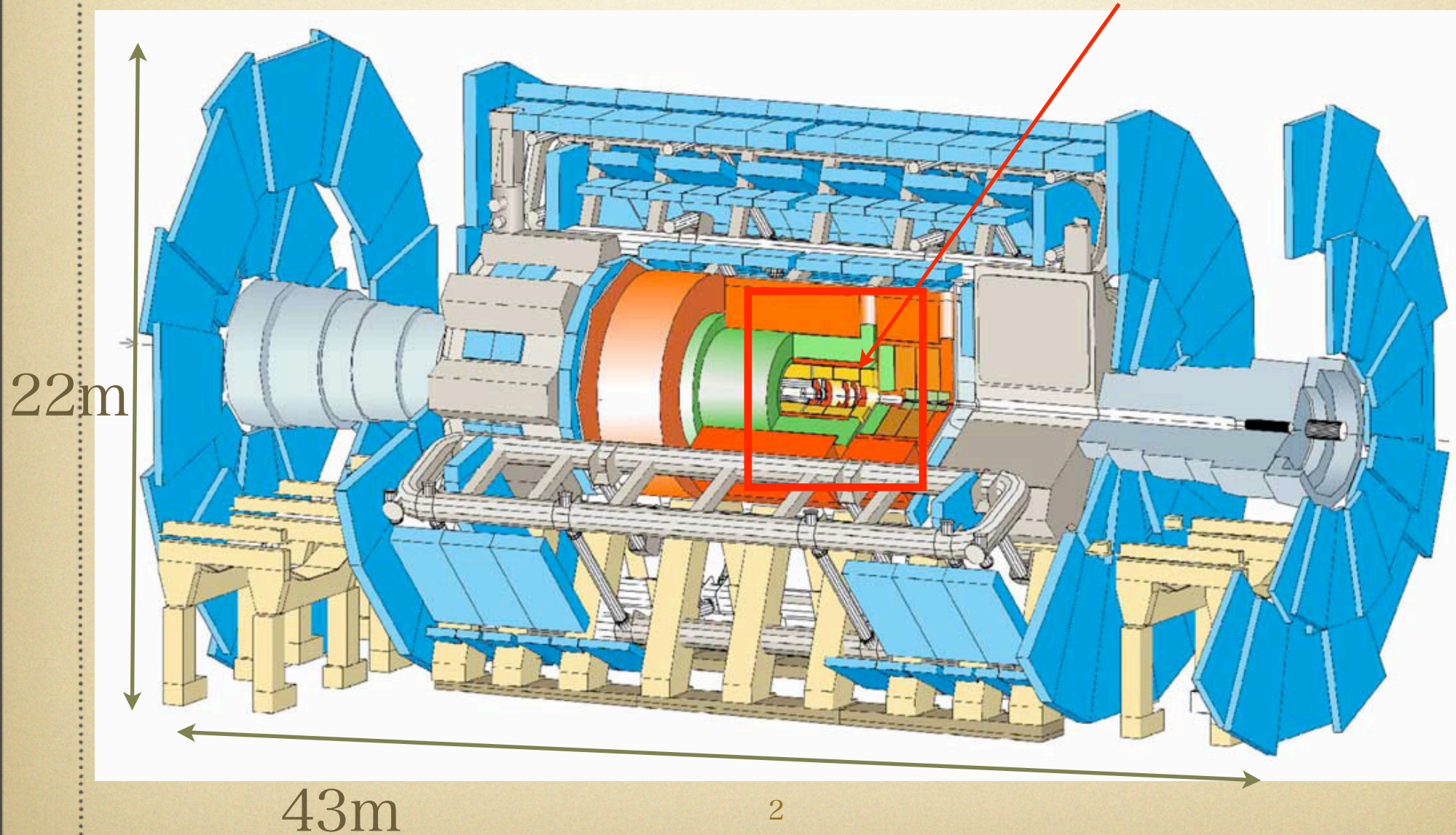
ATLAS実験

シリコンストリップ飛跡検出器の解析

山中研究室 M1 石川迪雄

ATLAS検出器

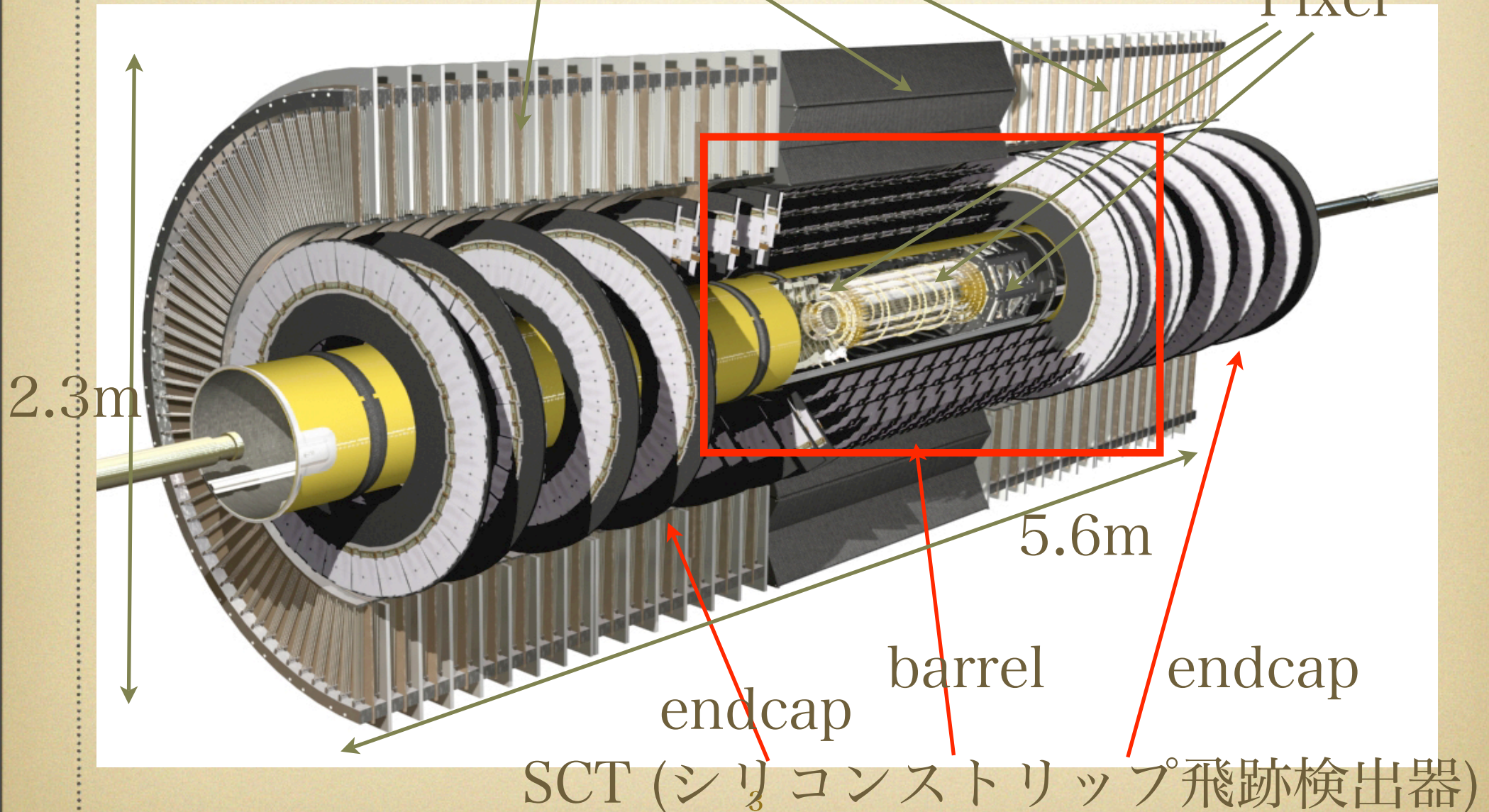
内部飛跡検出器



内部飛跡検出器

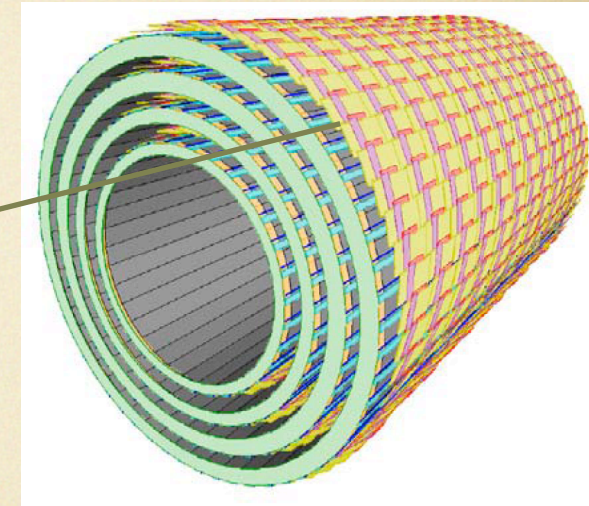
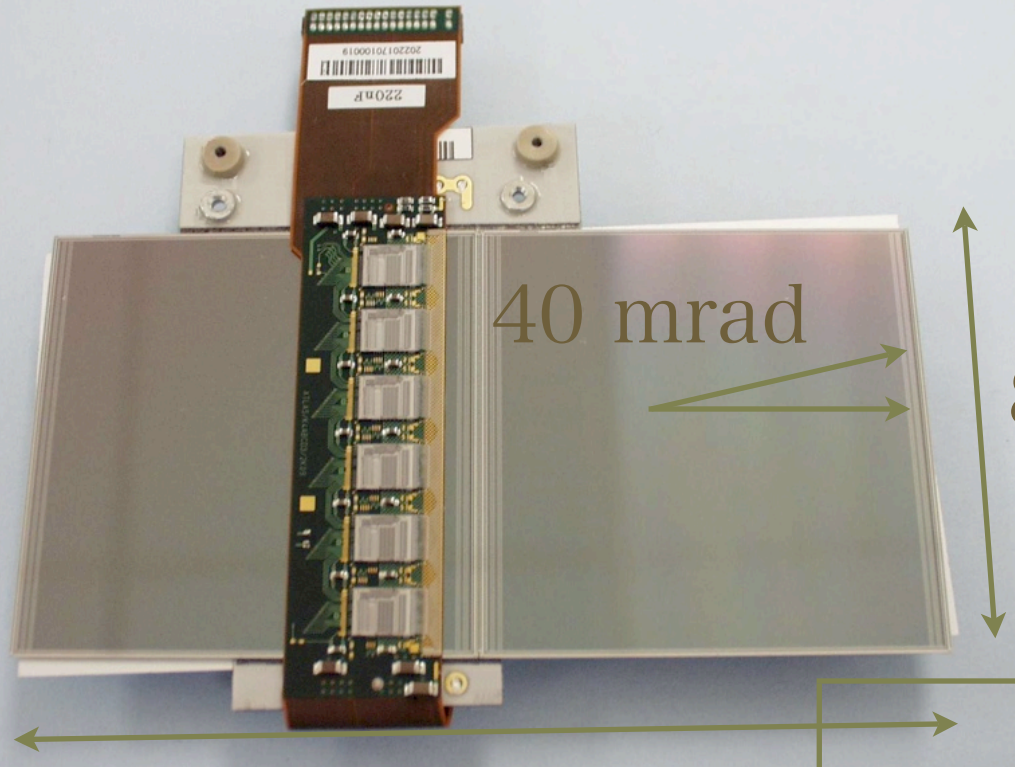
TRT(遷移輻射飛跡検出器)

Pixel



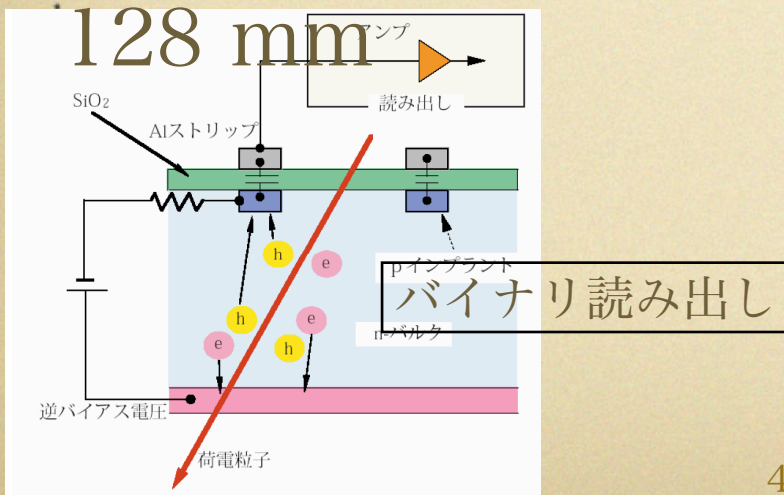
SCTバレルモジュール

Semi Conductor Tracker



40 mrad

768 strips
80 μ m間隔

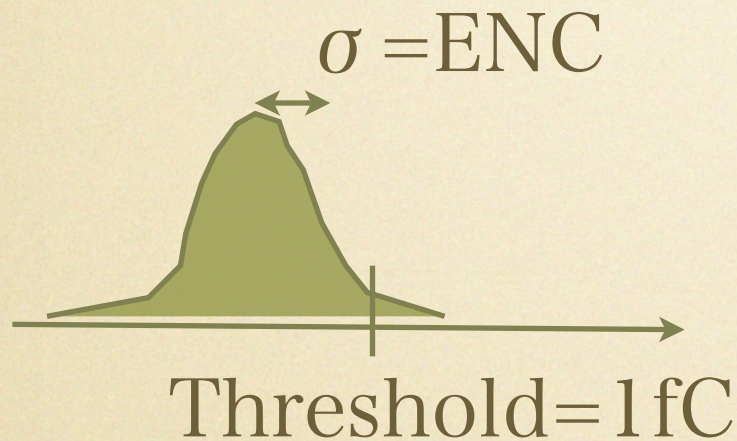


	バレル 4層	エンドキャップ 9 disk x2
モジュール数	2112	988 x2
チップ数	12	12
ストリップ数	768 x2	768 x2
全チャンネル数	324万	150万x2

- 目的
 - SCTの重要性
 - b-tag
 - tracking
 - commissioningに参加
 - noiseを見て、動作確認
 - 検出器の環境情報を解析に使えるDB browserを作った
- Over view
 - 2006~2007年 検出器はcollision hall(地下100m)に設置
 - 5月のデータを解析した(3/4バレルモジュール)
 - 今もテストを行っており、その解析をしている

ノイズの説明

pedestal

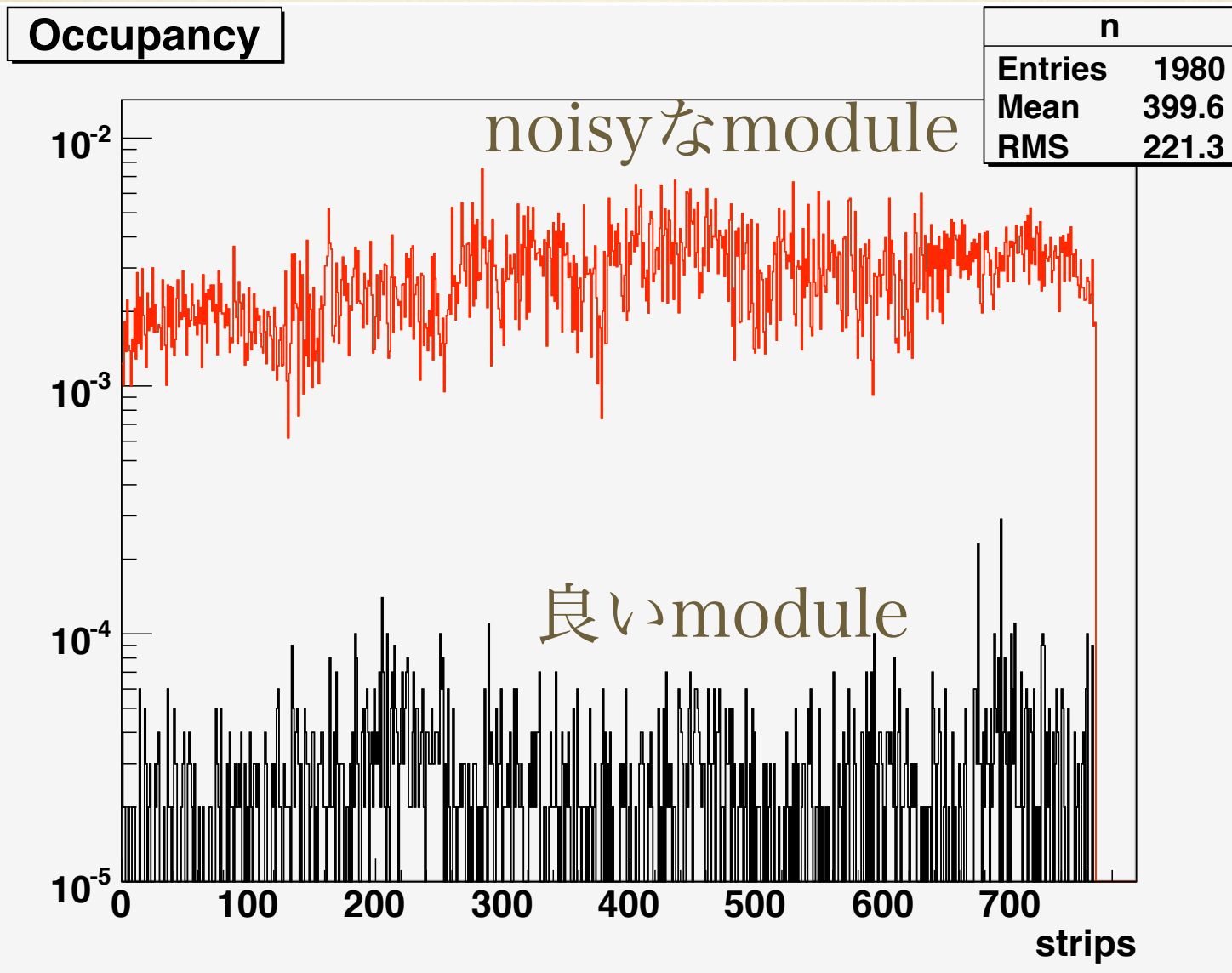


$$\text{NoiseOccupancy} = \frac{\text{ヒット数}}{\text{イベント数}}$$

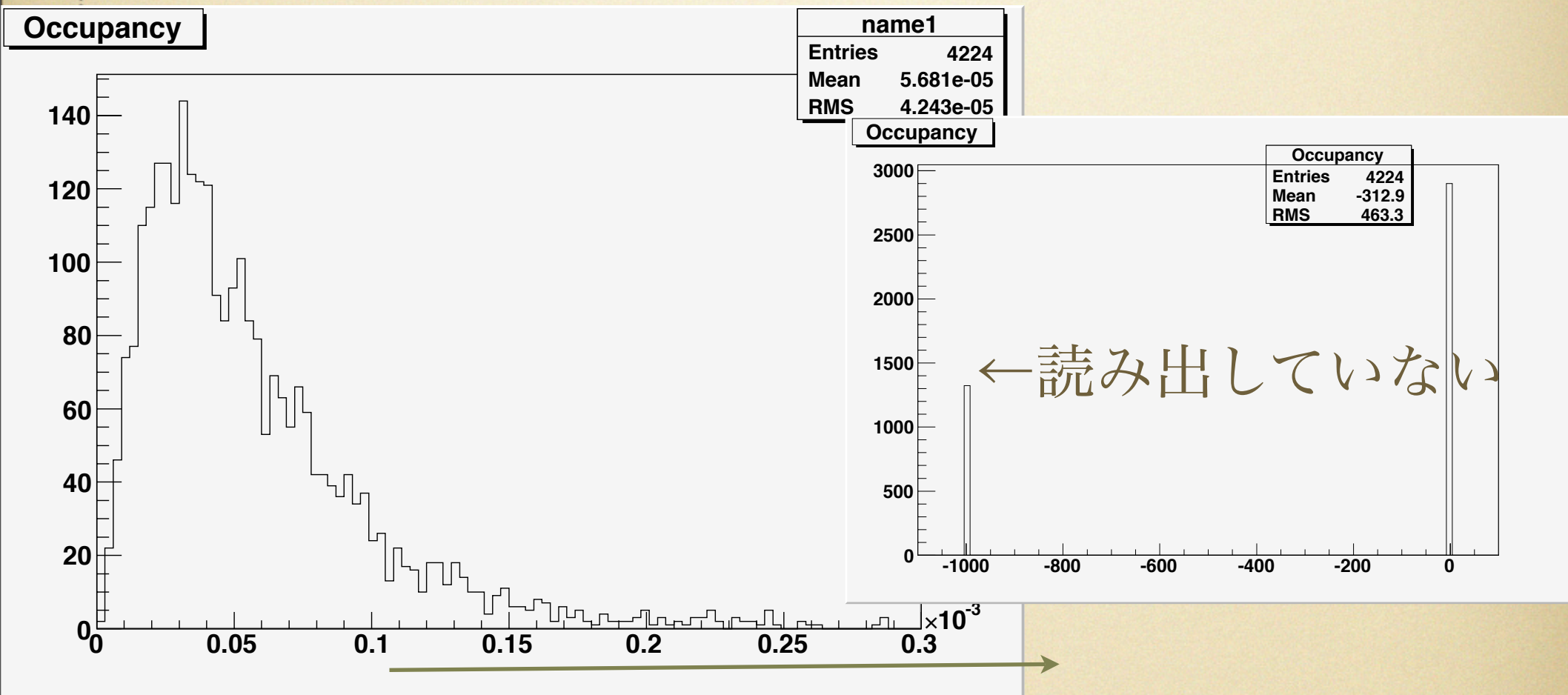
$$\text{NoiseOccupancy} = \frac{1 - \text{erf}\left(\frac{\text{Threshold}}{\sqrt{2}\text{ENC}}\right)}{2}$$

- バイナリ読み出し
- 荷電粒子が通らなくても、Thresholdを超える事が有る→occupancy
- Gaussianで近似し、
 $\sigma = \text{ENC}$ (equivalent noise charge)

noise 分布の例



Occupancyヒストグラム



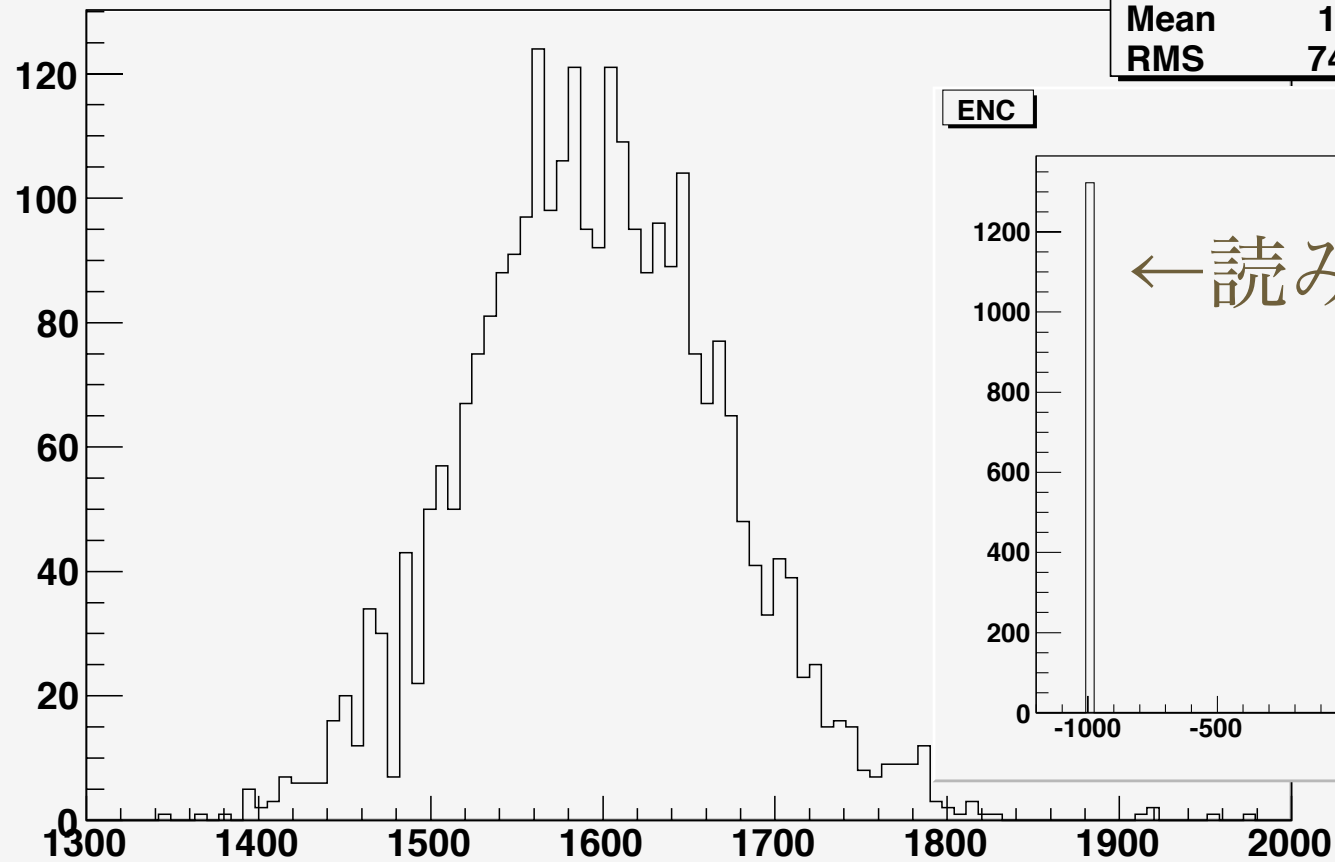
- Occupancy $\sim 10^{-5}$

noisy

- 1/4は読み出していない

ENCヒストグラム

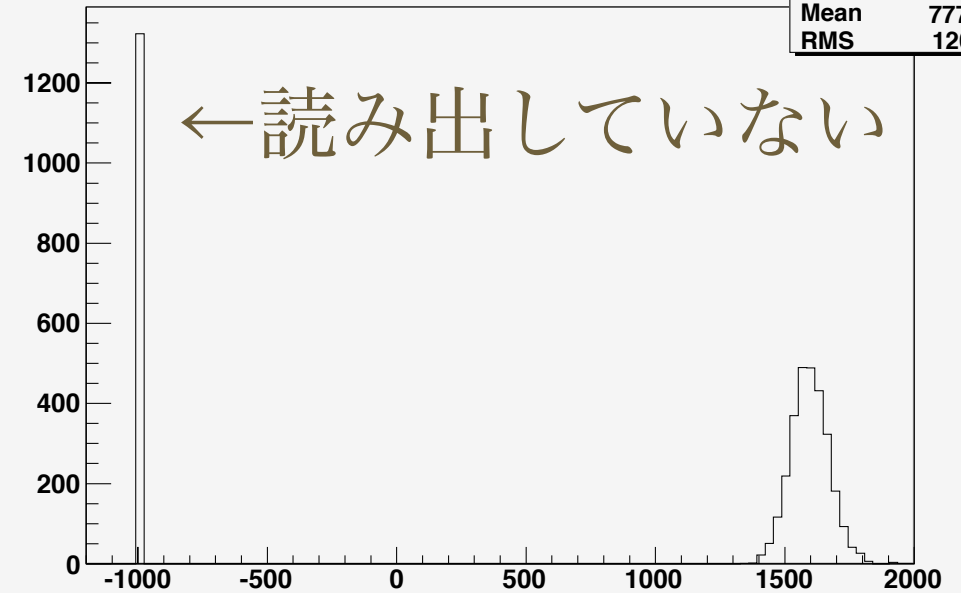
ENC



ENC

Entries	4224
Mean	1597
RMS	74.28

ENC



ENC

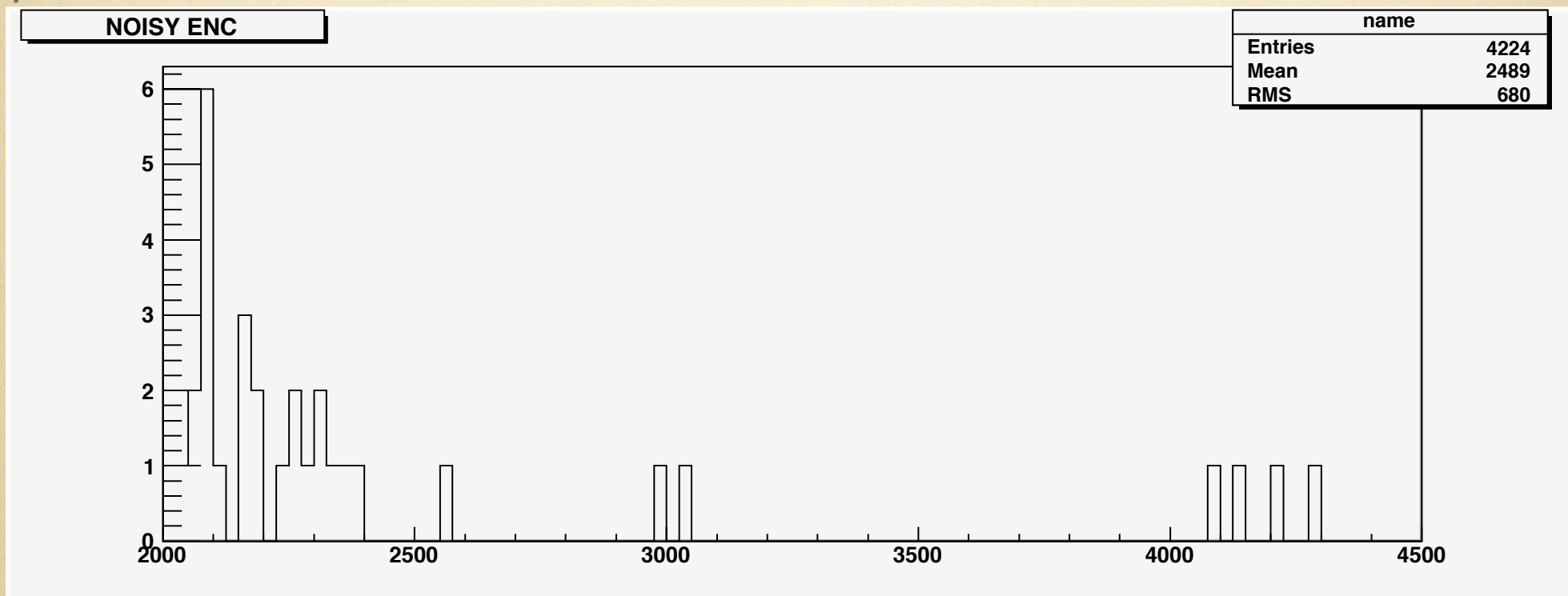
Entries	4224
Mean	777.1
RMS	1208

設計値

noisy

本実験-7°C, テスト17°Cの為ゲインが変わっている

Noiseのtail

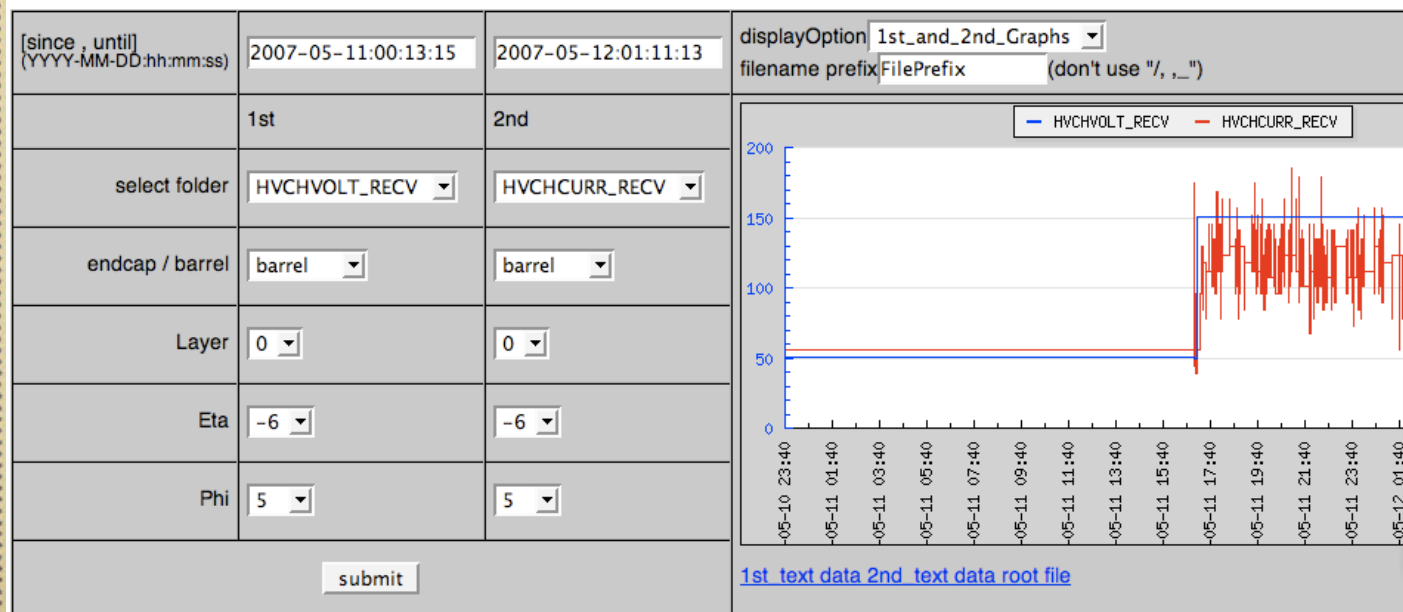


noisy

DB browserの開発

- 目的
 - DBにあるデータ(bias voltage leak current temperature etc)との相関がとれるようになる。
 - 調子の悪いモジュールの振る舞いを見る->原因究明など
 - ラジエーションダメージの観察

DB Monitoring



今まで、単にノイズのヒストグラムを作る事しか出来なかったが、browserからroot fileをdownloadし DBにあるデータとの相関が見れるようになった

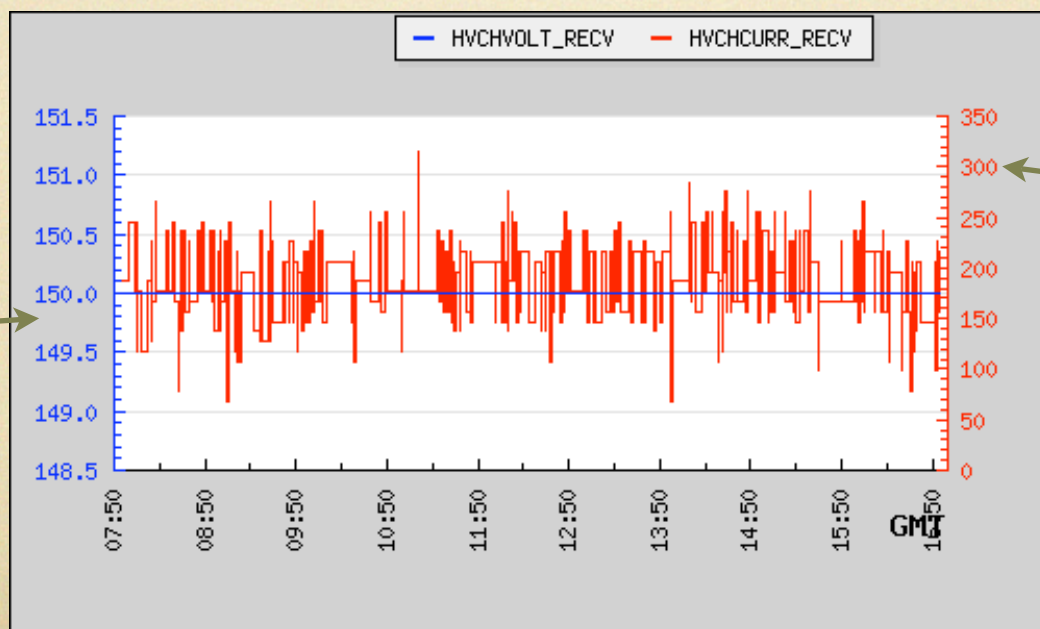
よいmoduleのデータ(例)

- ENC 1504.29e

- bias voltage 150V

depletion voltageを超えた、
予定通りの値

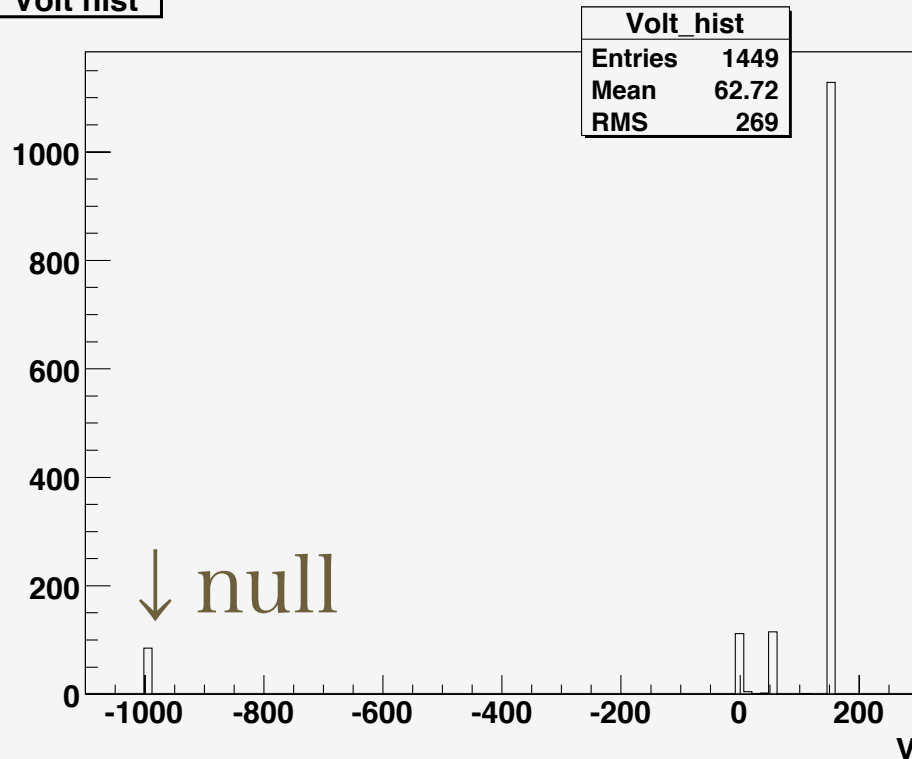
青:bias voltage



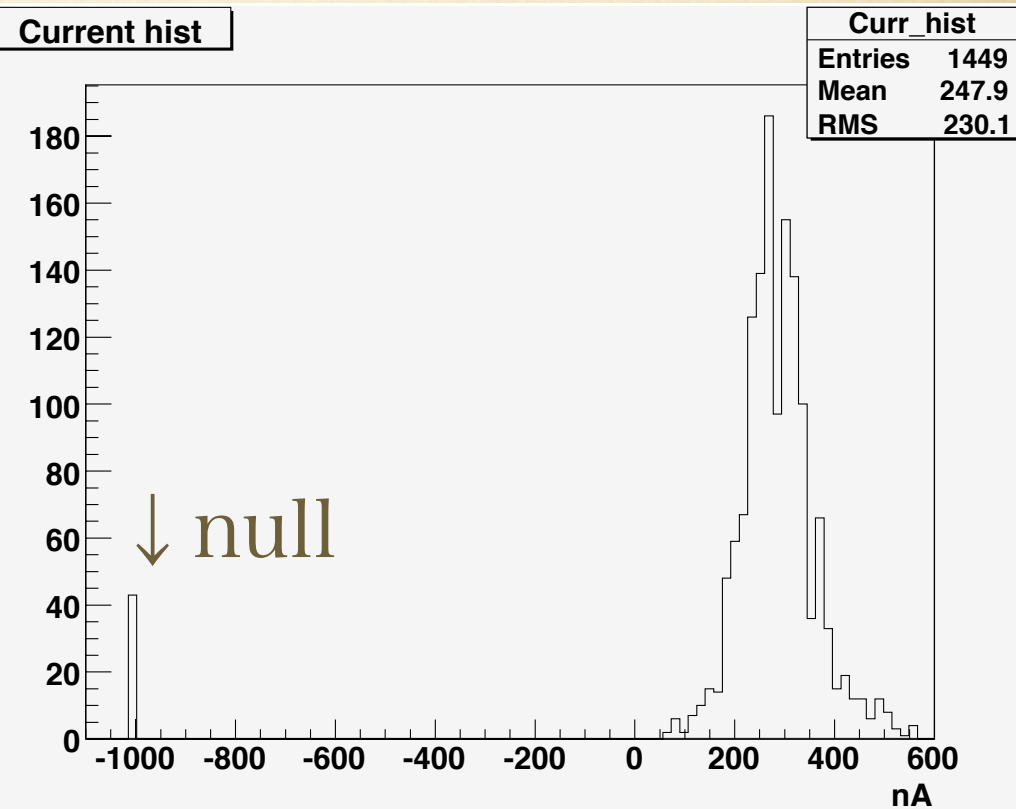
赤:leak current

bias voltage, leak current

Volt hist



Current hist

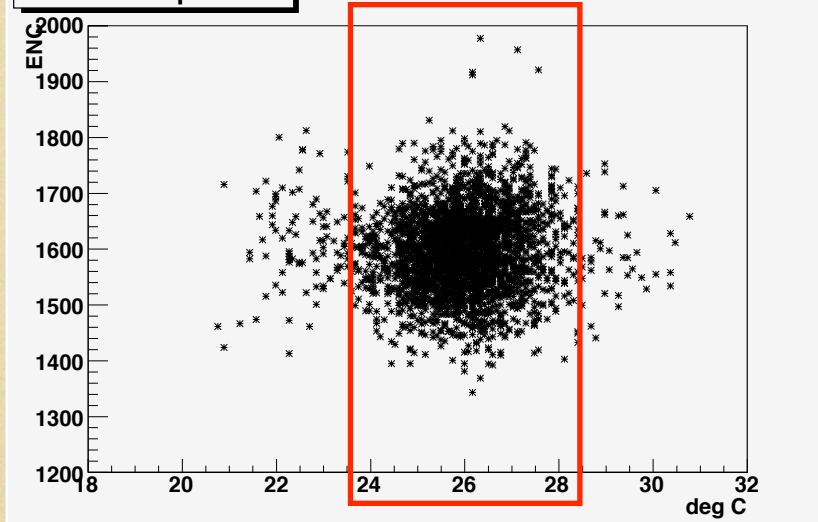


- 測定期間のある瞬間のbias voltageとLeak currentの分布
- DBに値が入っていないものを-999とした

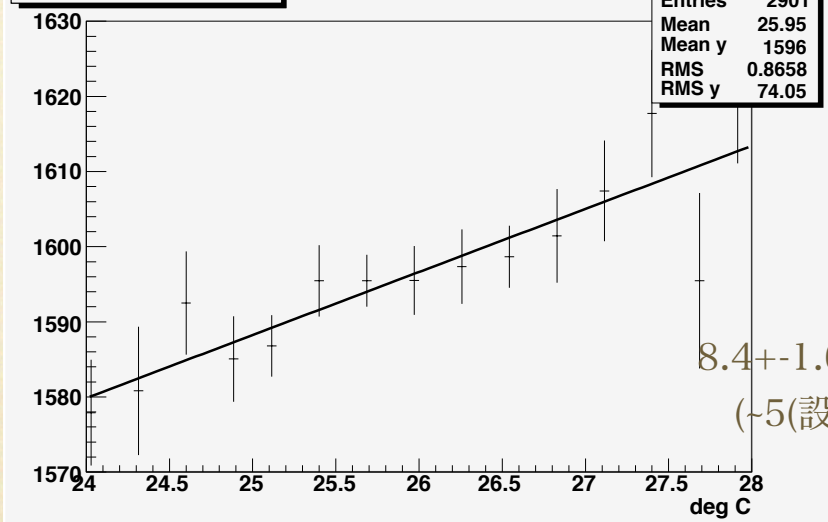
ENCと温度の相関

このツールによって、ENCと温度などの相関をとれる。

ENC vs Temperature

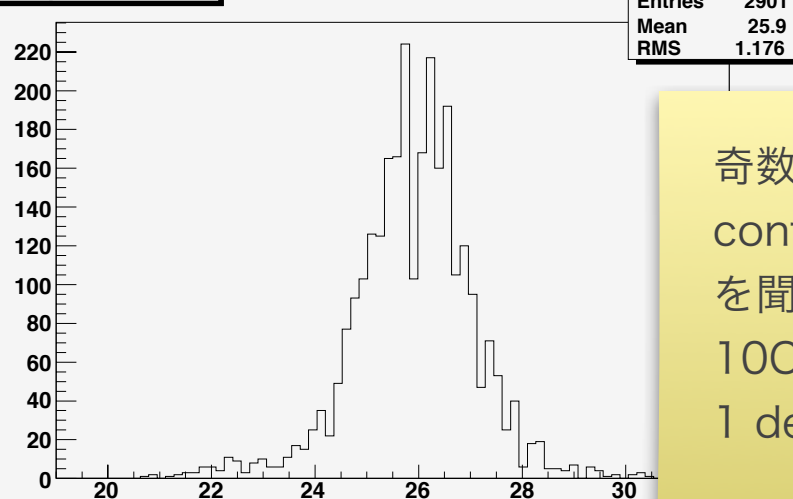


Temperature profile

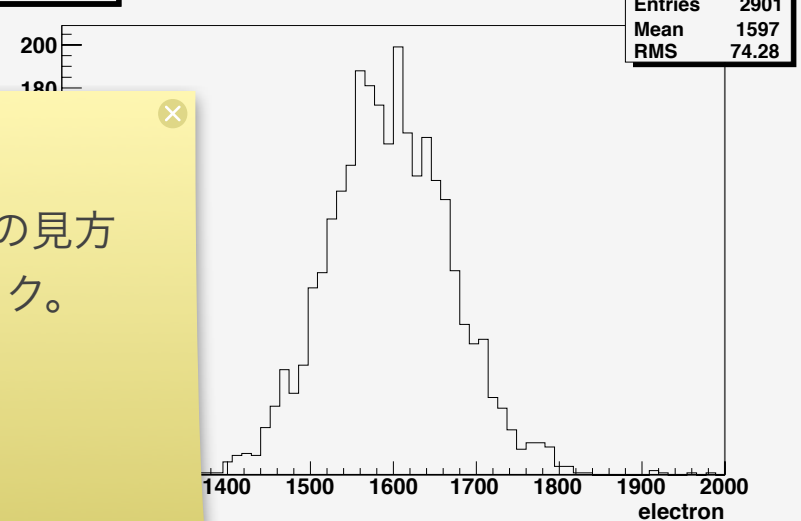


$8.4 \pm 1.6 \text{ e/degC}$
(~ 5 (設計値))

Temperature hist



ENC hist

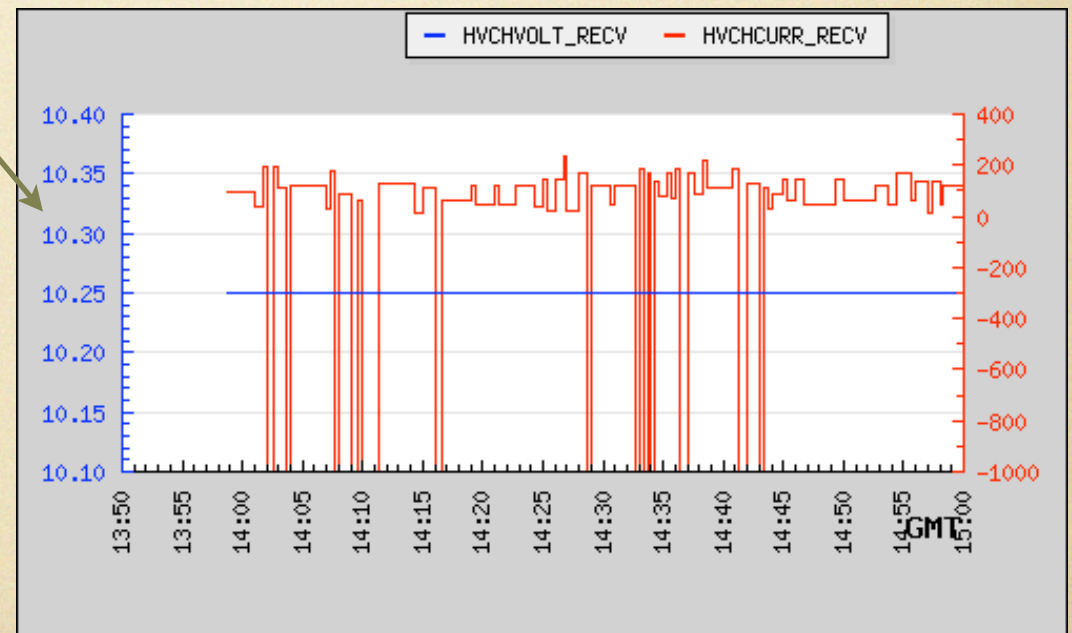
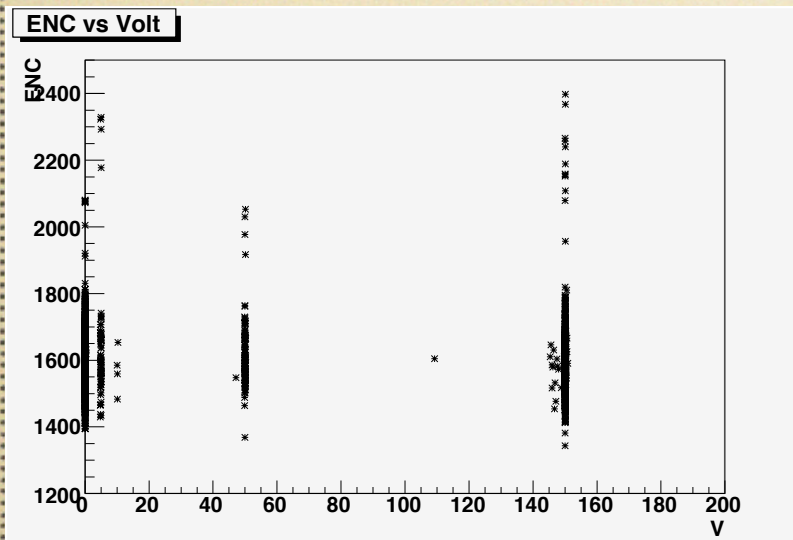


奇数?
configurationの見方
を聞いてチェック。
10C 50e
1 deg -> 5e

Noisy module

- ENC 2257.17 e
- 原因 bias voltageが10Vしかかかっていない

Under depletion
voltage

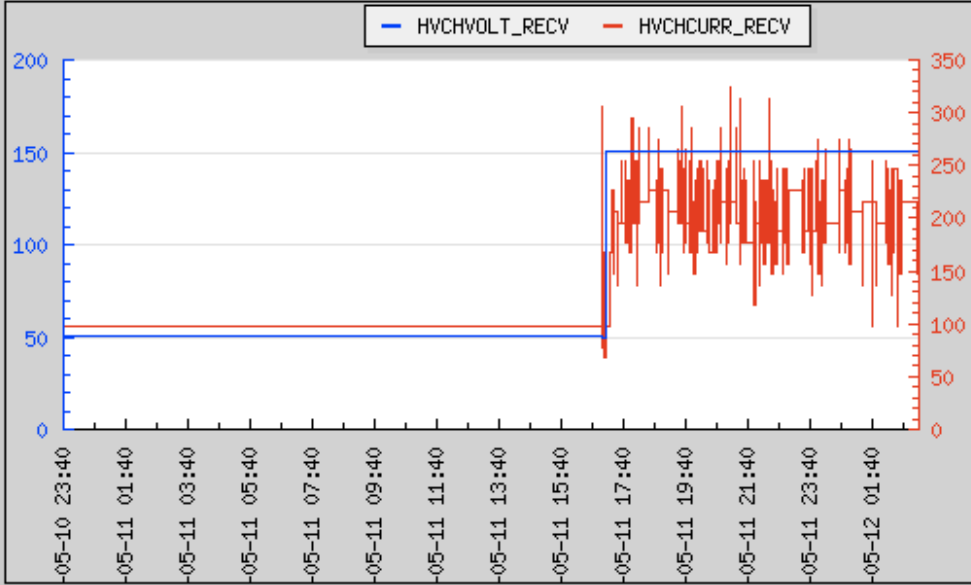


※DBに値が入っていない、Nullになっているときは-999を表示している

まとめ

- Commissioningに参加し、noise解析をした、
今も新しいデータに対して行っている
- バレルの3/4をテストし、そのうち98.8%は
ENC<2000eだった。(信号は~24000e)
- Commissioningに有効なDB browserを作った
- 今後も、新しいデータに対して解析を行
う、efficiencyも見る

DB Monitoring

[since , until] (YYYY-MM-DD:hh:mm:ss)	2007-05-11:00:13:15	2007-05-12:01:11:13	displayOption 1st_and_2nd_Graphs ▾ filename prefix FilePrefix (don't use "/", "_")
	1st	2nd	
select folder	HVCHVOLT_RECV ▾	HVCHCURR_RECV ▾	
endcap / barrel	barrel ▾	barrel ▾	
Layer	0 ▾	0 ▾	
Eta	-6 ▾	-6 ▾	
Phi	5 ▾	5 ▾	
submit			 1st text data 2nd text data root file

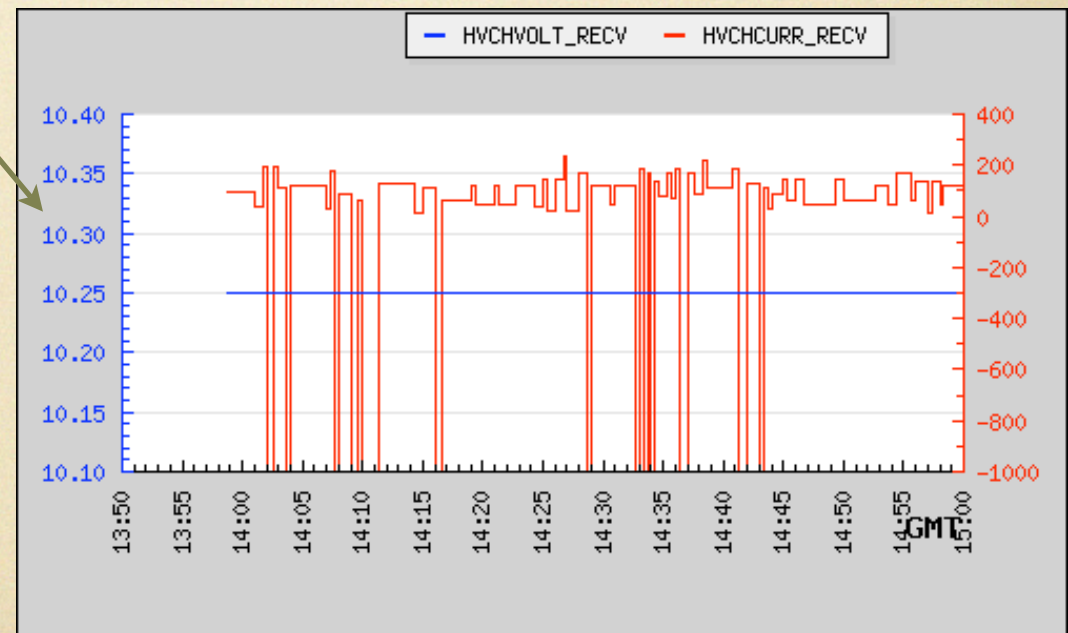
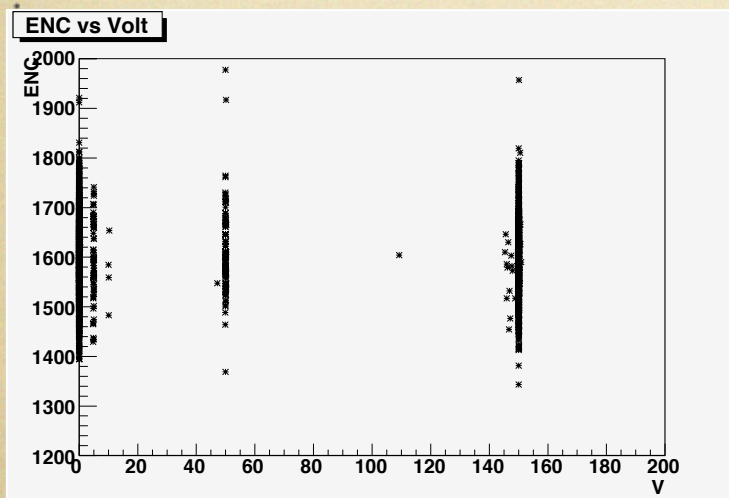
2007/11/05

- back up

Noisy module

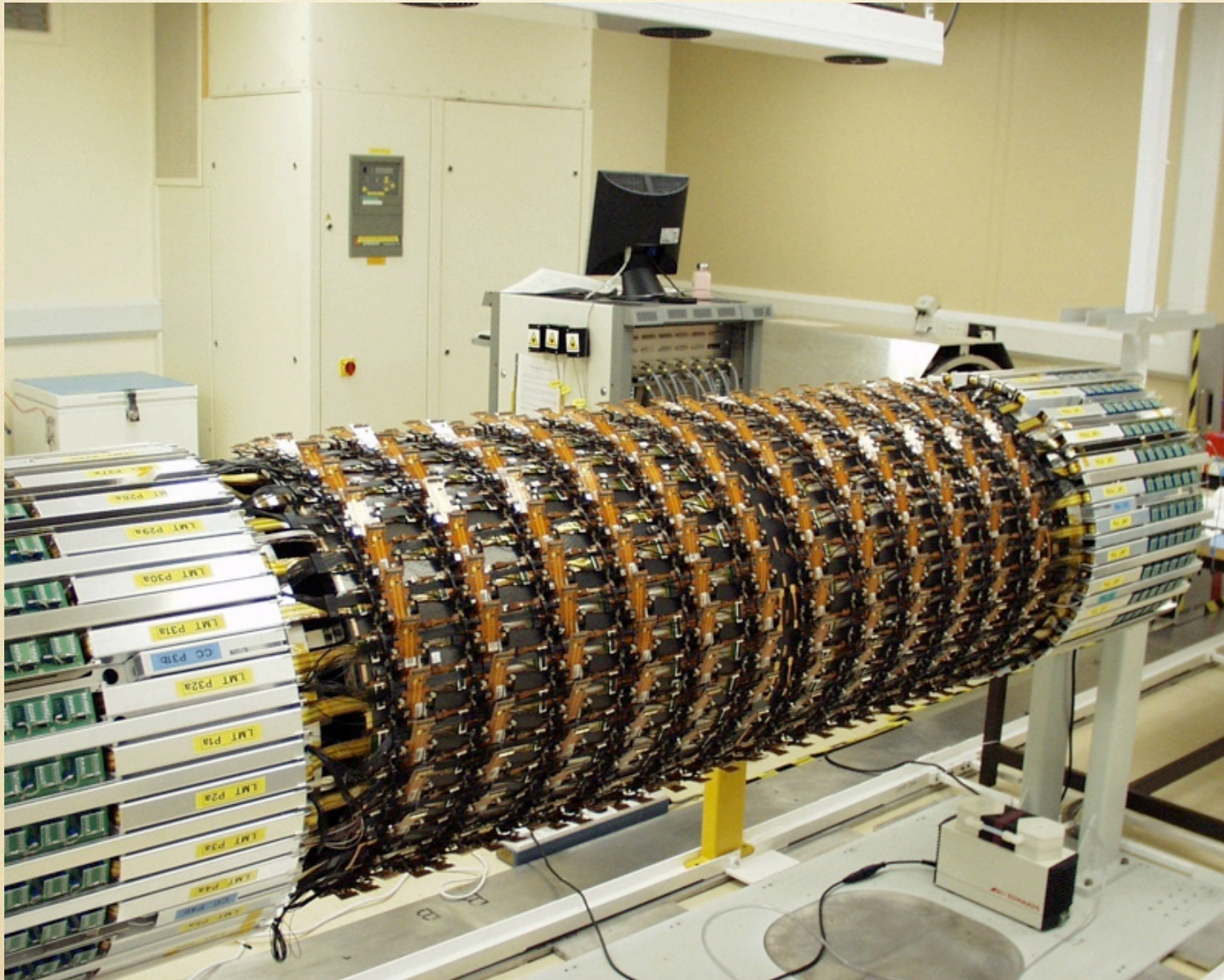
- ENC 2257.17 e
- 原因 bias voltageが10Vしかかかっていない

Under depletion
voltage

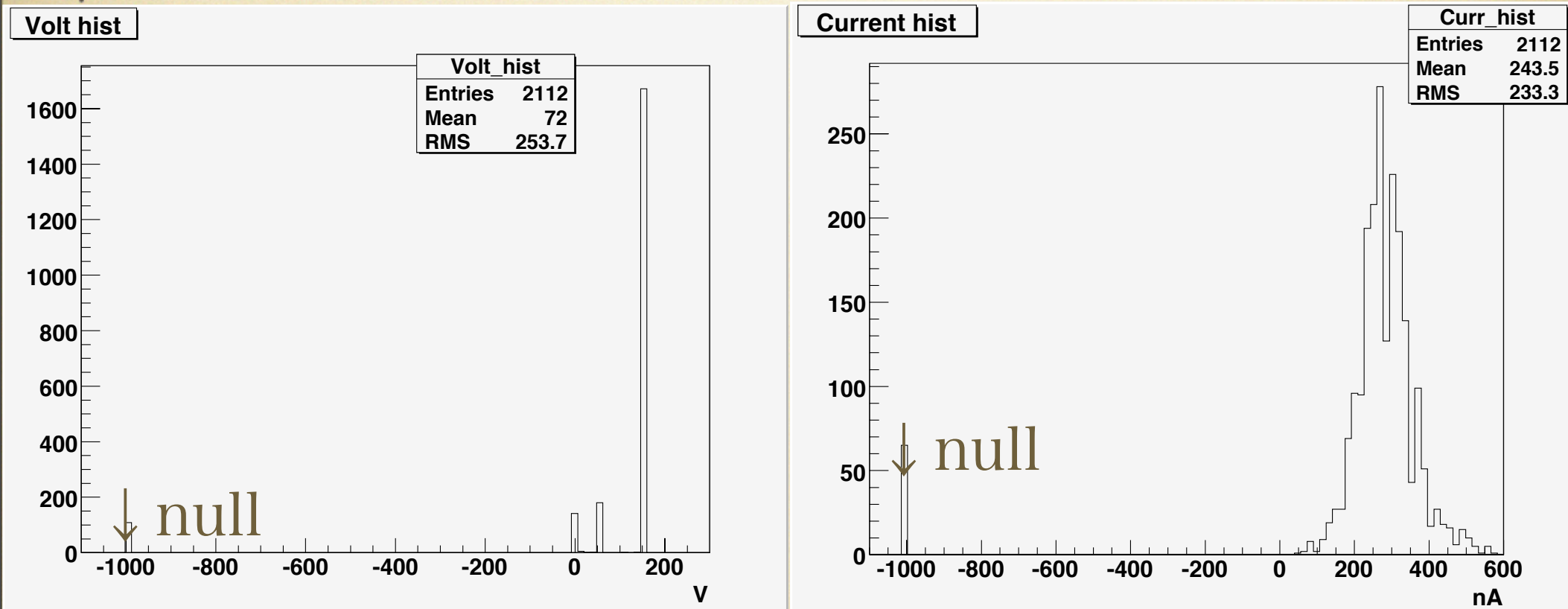


※DBに値が入っていない、Nullになっているときは-999を表示している

SCT

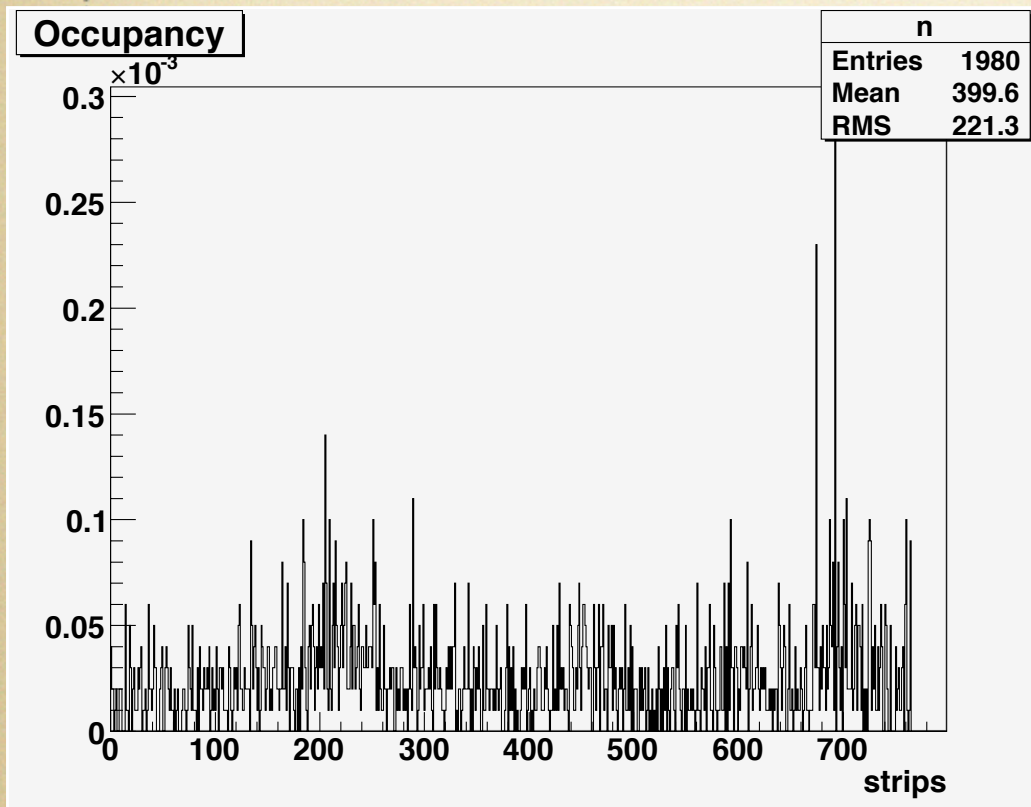


bias voltage, leak current

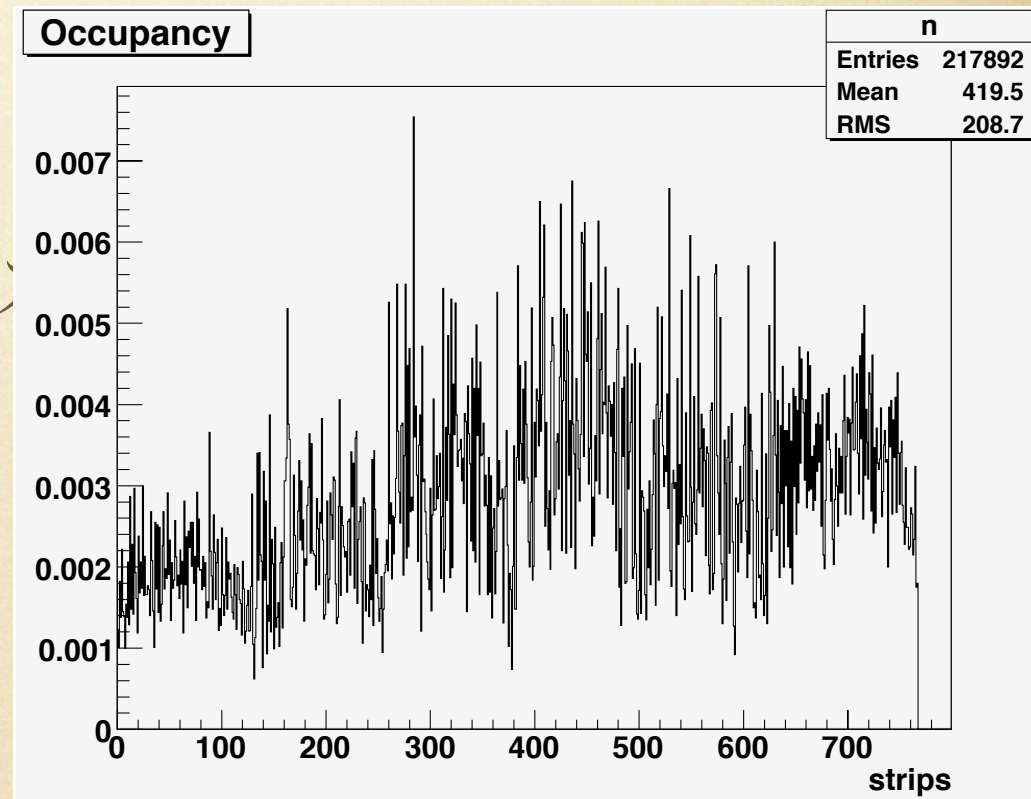


- 測定期間のある瞬間のbias voltageとLeak currentの分布
- DBに値が入っていないものを-999とした

良いmodule



noisyなmodule



放射線損傷の観察

リーク電流増加の
図を描く予定

注：

これはイメージ図です

- 何年でどの程度？
- どの程度までnoisyになるとマスクする？