

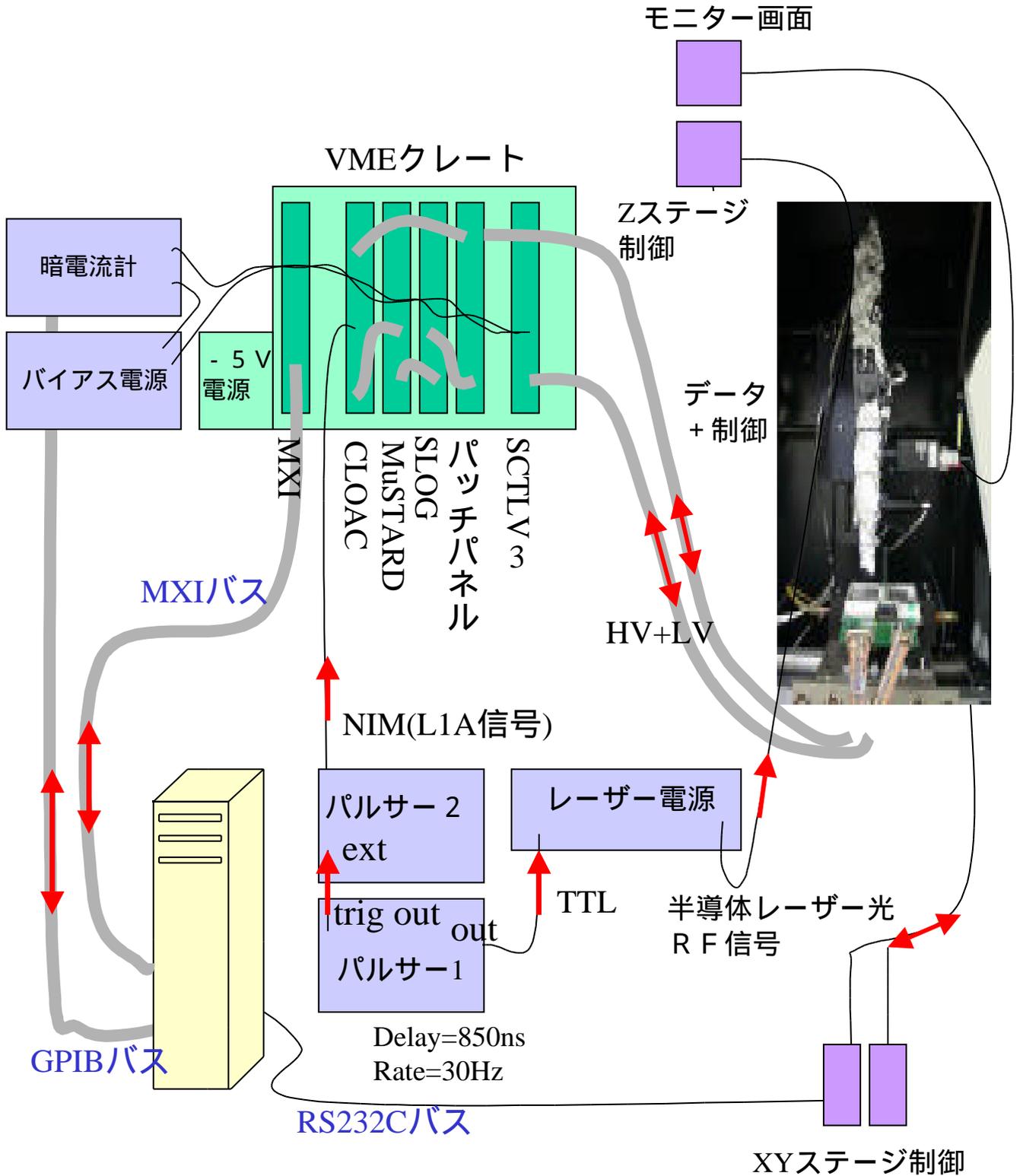
Nd : YAGレーザーを用いた シリコン・マイクロストリップ検 出器の性能評価

測定装置

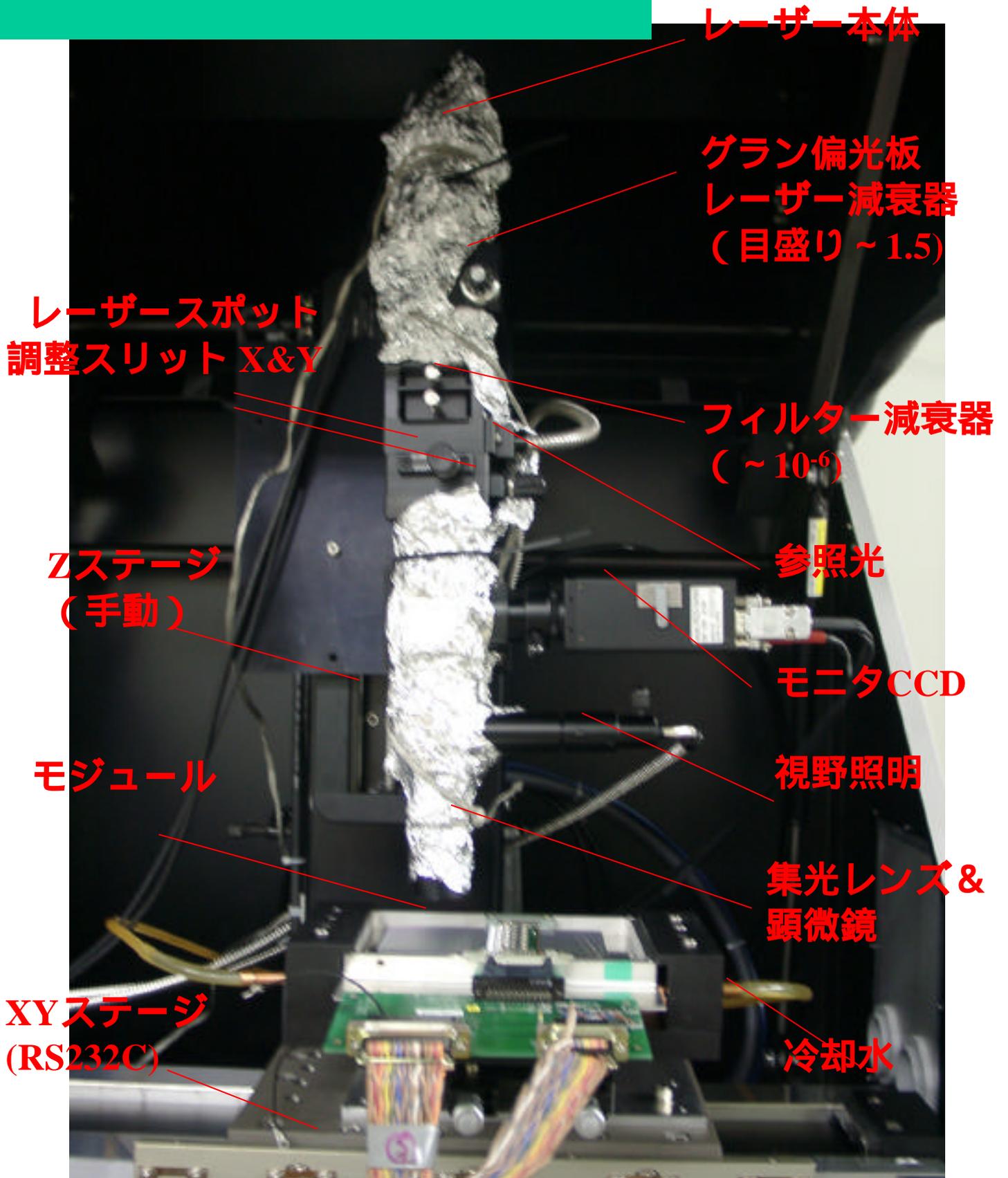
測定ソフトの概略

測定項目と結果のウェブ化

測定システムのブロック図

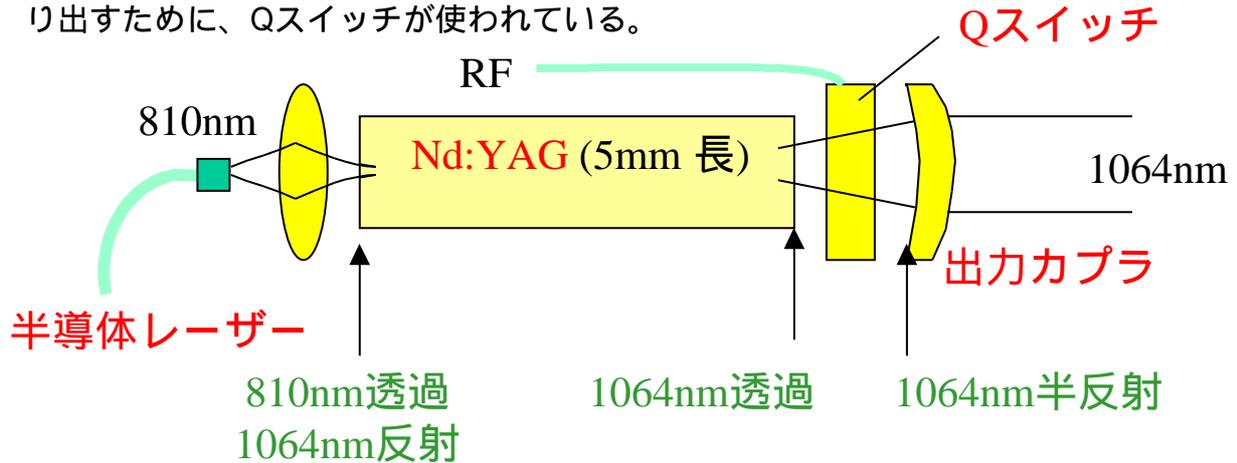


レーザーシステム



Nd:YAGレーザーと シリコン検出器

この測定で用いるレーザーは、NdネオジウムをドープしたYAG（イットリウム、アルミニウム、ガーネット）結晶を共振キャビティとした固体レーザーである。Nd³⁺イオンが励起・遷位することで1064nmの発振が得られる。励起するための光源としてGaAlAs半導体レーザー(810nm)が用いられている。半値巾約4 nsのパルスとして取り出すために、Qスイッチが使われている。



RF=ON: Qスイッチのpiezoの振動により屈折率が微動
空洞にならず、ポンピングが継続する。

RF=OFF: 出力カプラで反射された光が誘導放射を起こし
レーザーが出力される。

50kHz位までのパルスレーザー（800Hzを超えると光量低下）

Nd:YAGレーザー1064nm=1.16eV

シリコンのエネルギーギャップ=1.12eV
e-h対生成に必要な平均エネルギー=3.6eV

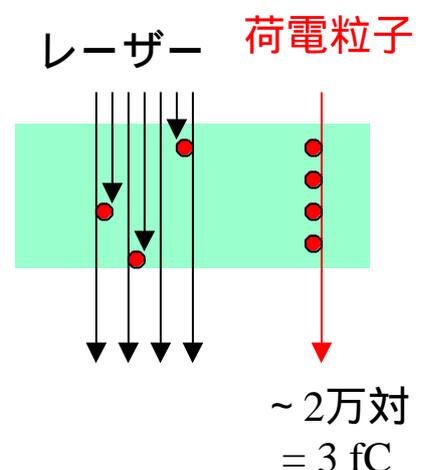


殆どのレーザーはシリコンを通過するが、
たまにe-h対を生成できる。

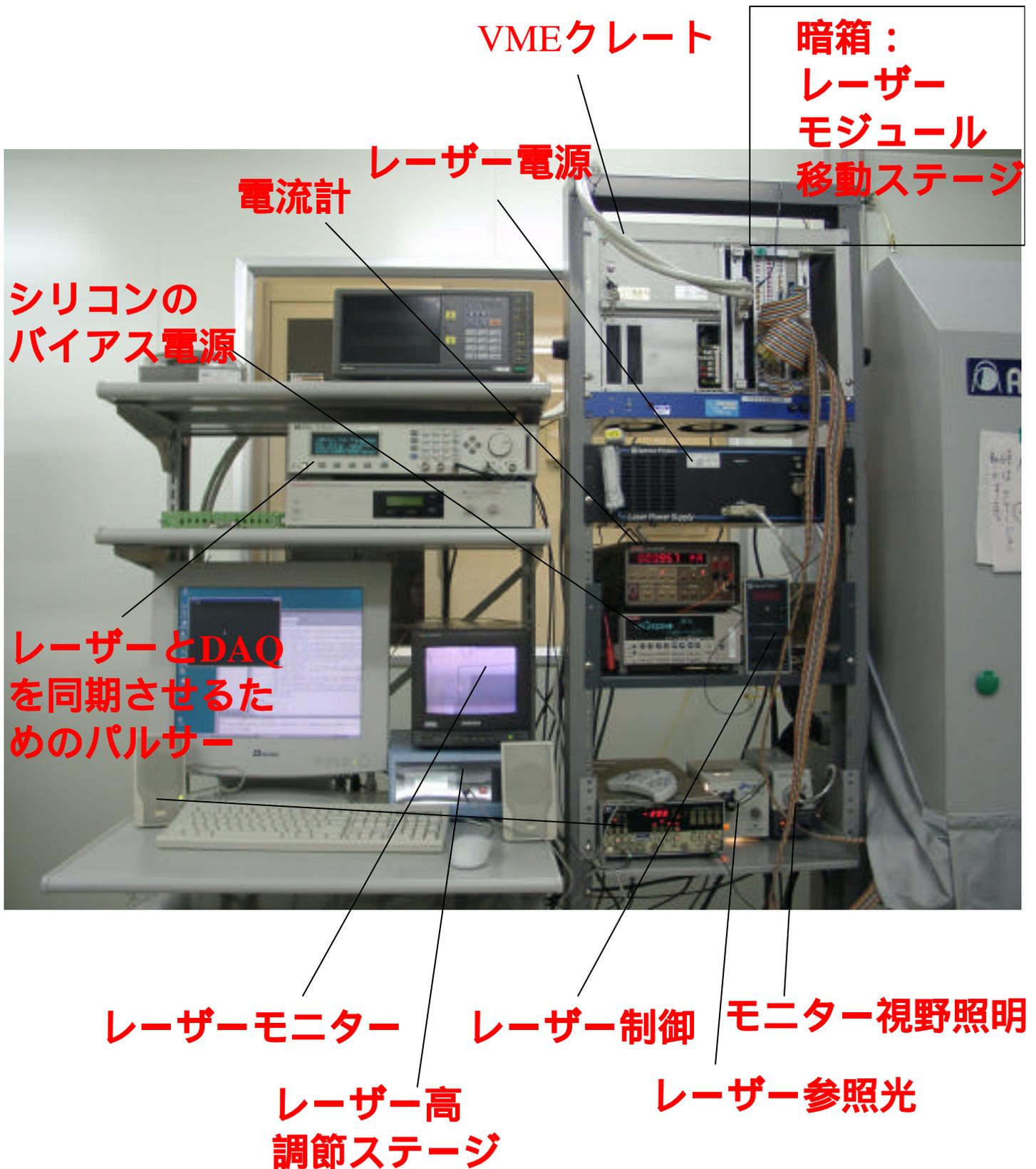
レーザー光量で生成数を制御できる

シリコンの深さに一様に生成できる

但し検出器の構造によって反射吸収を受ける



測定システム



レーザー制御

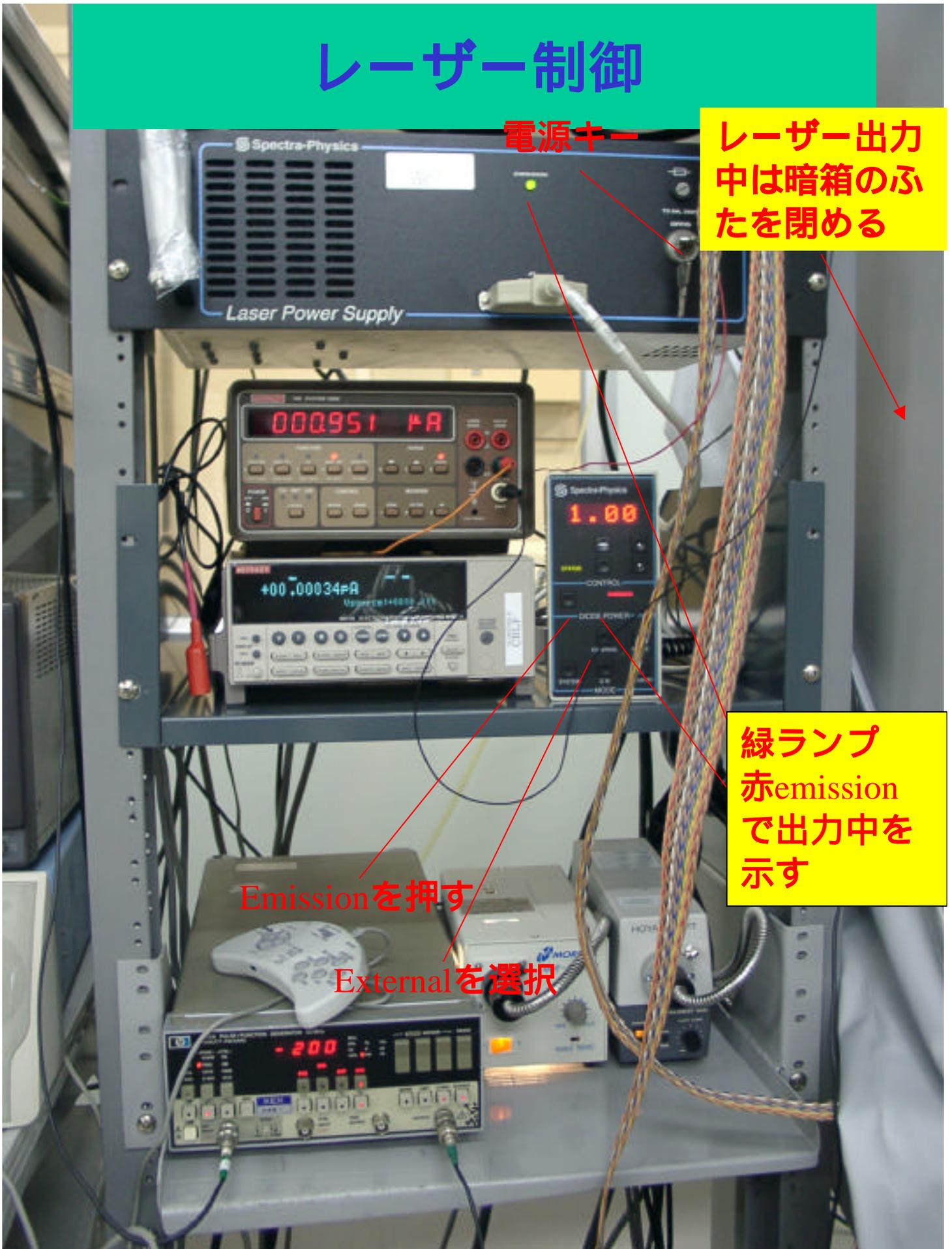
電源キー

レーザー出力中は暗箱のふたを閉める

Emissionを押す

Externalを選択

緑ランプ
赤emission
で出力中を示す



レーザー高さ調節



参照光で焦点を合わせる

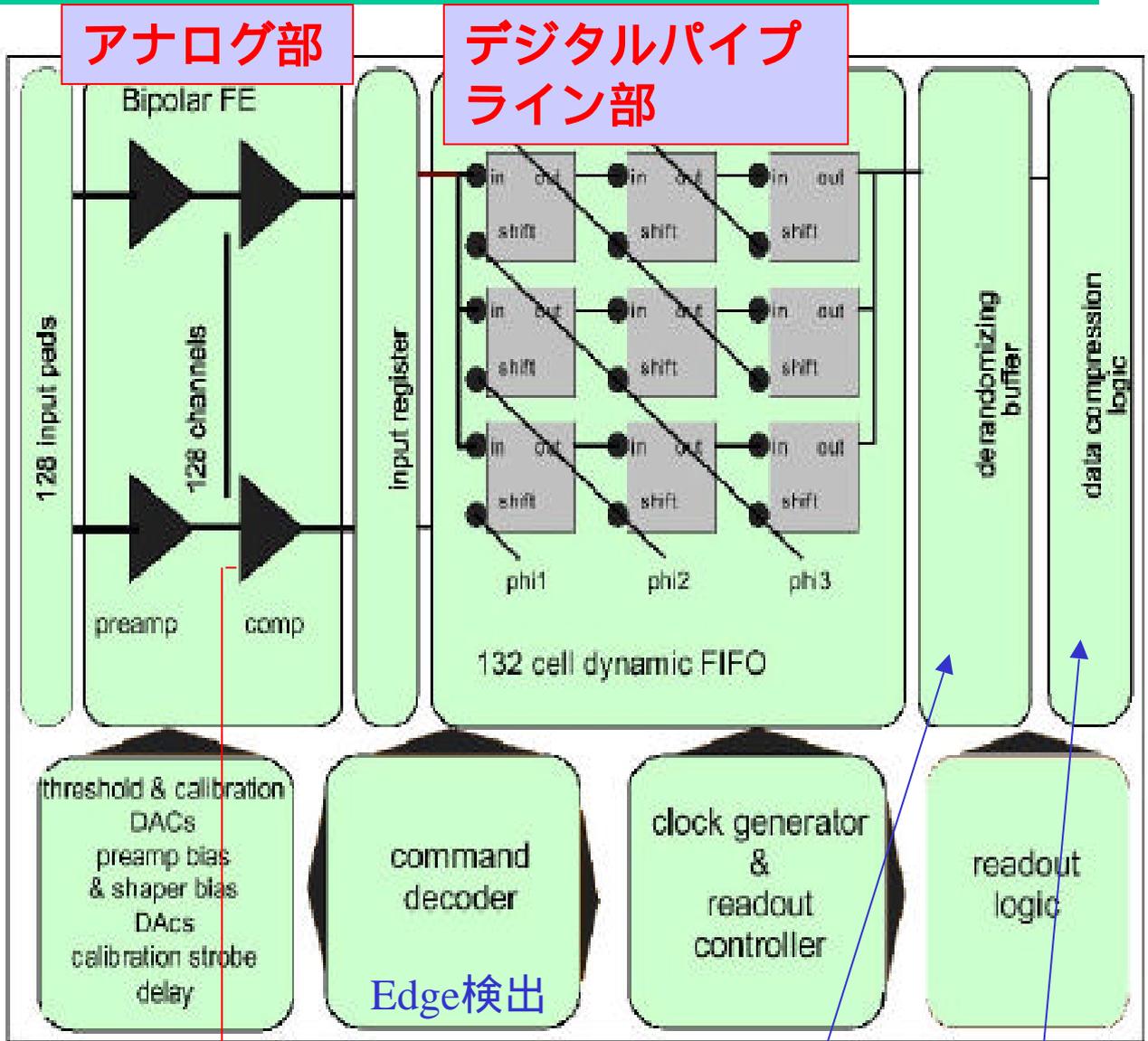
スピードおよび
位置表示

スピード調節
(通常は2)

上下移動

ABCD3Tチップの動作

シリコンセンサーからの電荷



V_{th}: しきい電圧DAC

4 DACs/chip

V_{th}一様化の TrimDAC

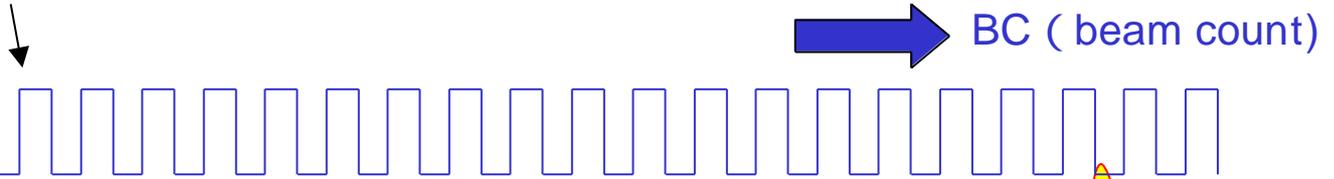
128 DACs/chip

L1Aを中心に3クロック分のデータ

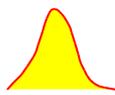
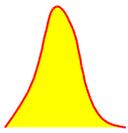
要求するパターンのデータのみを取る

ATLAS実験でのデータ収集

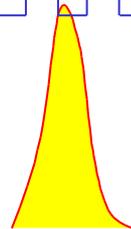
ビーム衝突間隔 (25ns) に呼応したクロック (40MHz)



あるチャンネルの信号



peaking time 20ns
ヒット占有率 1%



✓ 閾値を超えた信号パターン (= edge検出=0でのpipelineパターン)



✓ edge検出=1の場合のpipelineパターン)
Pipelineはこのパターンを132クロック分記憶する (132 = 3.3ms)



LVL1トリガー (calorimeter / muonから)により興味あるBC情報を受取る <100kHz

011 前後のBCを含めてデータバッファーに送る (8回分のバッファーがある)

↓ 設定したパターンに合ったら読み出し回路に送る

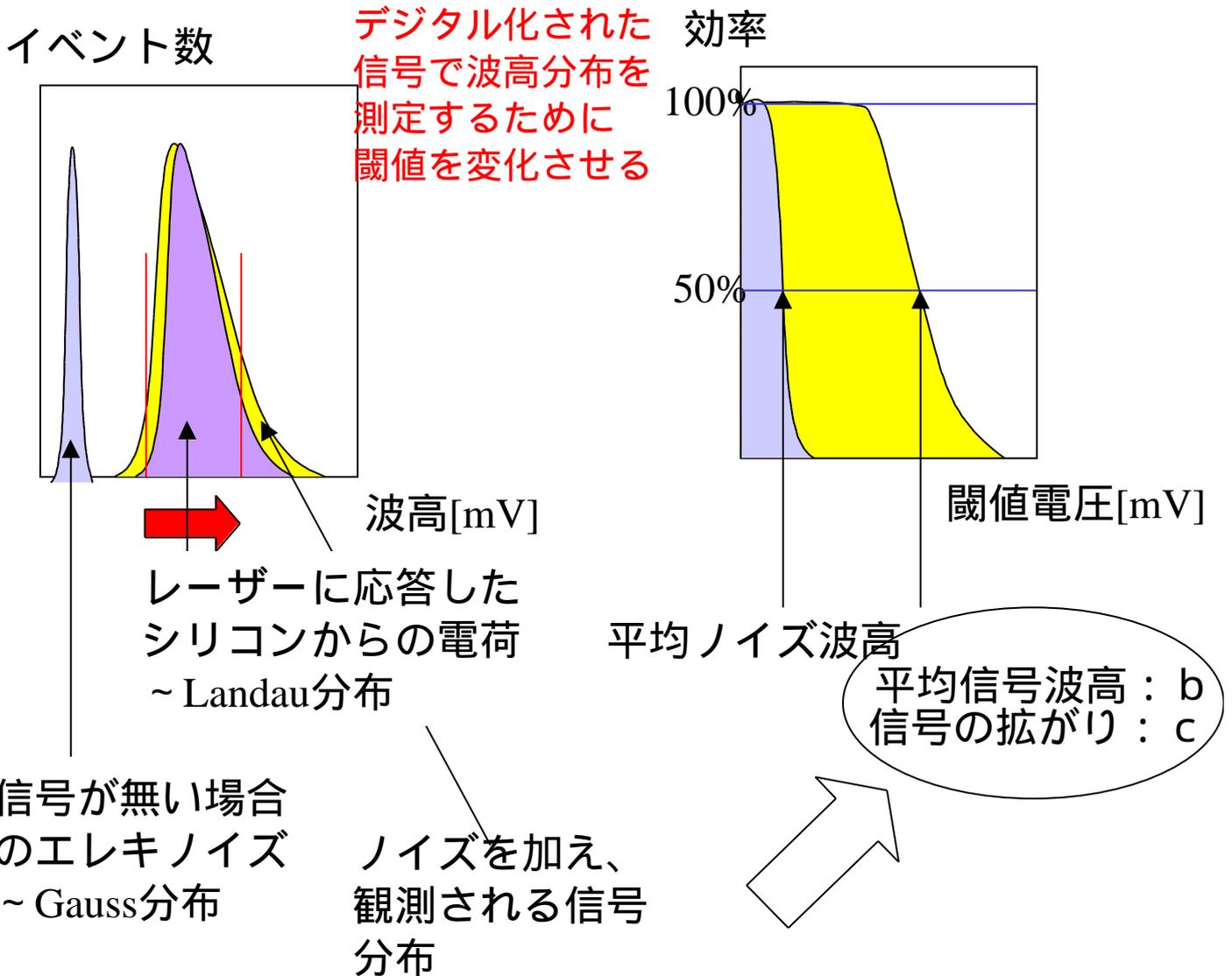
50nsの信号を分離し、99%以上の効率で読み出す

データ圧縮ロジック

| | |
|-----------------|---------|
| 0=1XX, X1X, XX1 | ✓ 2=01X |
| 1=X1X | 3=XXX |

✓ ATLASでのモード
今回の基本モード

閾値 (Threshold) 曲線

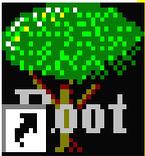


閾値曲線をerror関数にフィットして評価

$$\begin{aligned}
 (V) &= \frac{a}{2} \left[1 + \operatorname{errorfunc} \frac{b - V}{c} \right] \\
 &= \sqrt{\frac{(1 -)}{N}} \quad : \text{2項分布のエラー}
 \end{aligned}$$

測定ソフトの概略

CINT C++ interpreter



root.exe

`.x XTsetup.xpp`

...sctdaqの始動、バイアス制御プログラムや外部トリガーを扱うプログラム(laser.xppが本体)のload

D: ¥ sctvar ¥ macros
D: ¥ sctvar ¥ data ¥ laser
D: ¥ sctvar ¥ macros ¥ laser.txt

C/C++で書かれたプログラムの場所
結果の出力場所
主なパラメータの初期設定値

例：閾値曲線を取る

`XTThreshold(10, 30, 100, 1, 0, 0, 20)`

strip10 ~ 30の結果を
ファイルに書き出す

各閾値でのデータ数

strip20,21を
カーブfit
LINK 0

X 1 X

Edge検出 OFF

`hv_cntl(150,10)`

バイアス電圧を 150Vに設定

`laser_iv_cntl.xpp(...)`

IV曲線を測定

`laser_iv_repeat.xpp(...)`

IV安定性の測定

`XTThresh_repeat(...)`

閾値安定性の測定

`XTThresh_scan(...)`

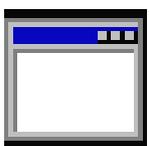
stripをスキャン * して閾値測定

...

その他のマクロや使用法はウェブを参照

<http://hep-www.px.tsukuba.ac.jp/hara/laser.html>

sctdaqとは別に



stage_C.exe

XY Stage の移動

任意の strip に移動 *

*stripに移動するにはモジュール位置の校正が必要
なので、このプログラムで行ってから実行する。