

Mizuche Electronics

A.Murakami

Motivation

- Flash ADC の Sampling rate の違いによる収集電荷の違い
- Sampling Clock の位相のズレによる収集電荷の変化

Electronics Setting

- Copper, UW-FADC を想定

	Copper	UW-FADC
Sampling rate	65MHz → 15nsec	125MHz → 8nsec
Dynamic range	12bit(2Vpp) → 0.49mV/count	12bit (1 Vpp) → 0.24/mV/count

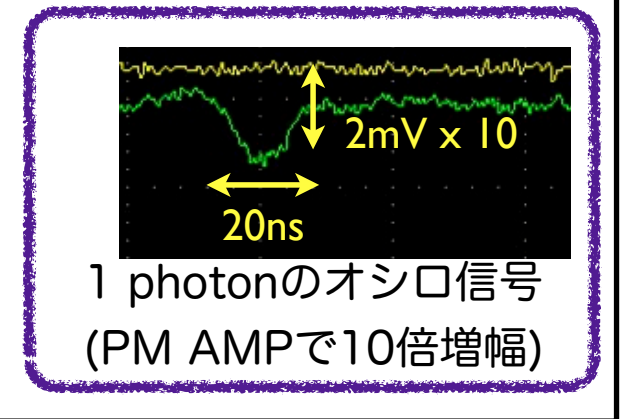
- amplifier, shaping に関しては値を変える。
 - amp : ×5, ×10, ×20,
 - shaping : 50nsec(=copper), 100nsec



Output Signal

発表のスライドより

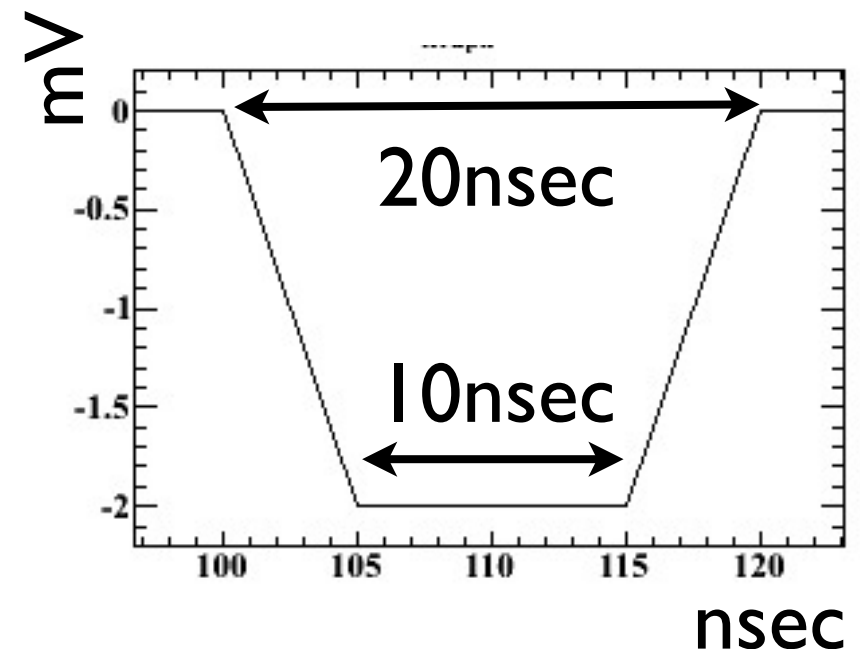
- ゲイン: $2E+05$
- Function GeneratorからのpulseでLEDを駆動、またそれに合わせてCAMAC Gateを開く
- pulseの周波数10Hz、幅10nsで入力
- pulse heightを変化させて、光量を変化させた
- 得られたADC分布をPoisson分布を仮定してFit



Wednesday, March 31, 2010

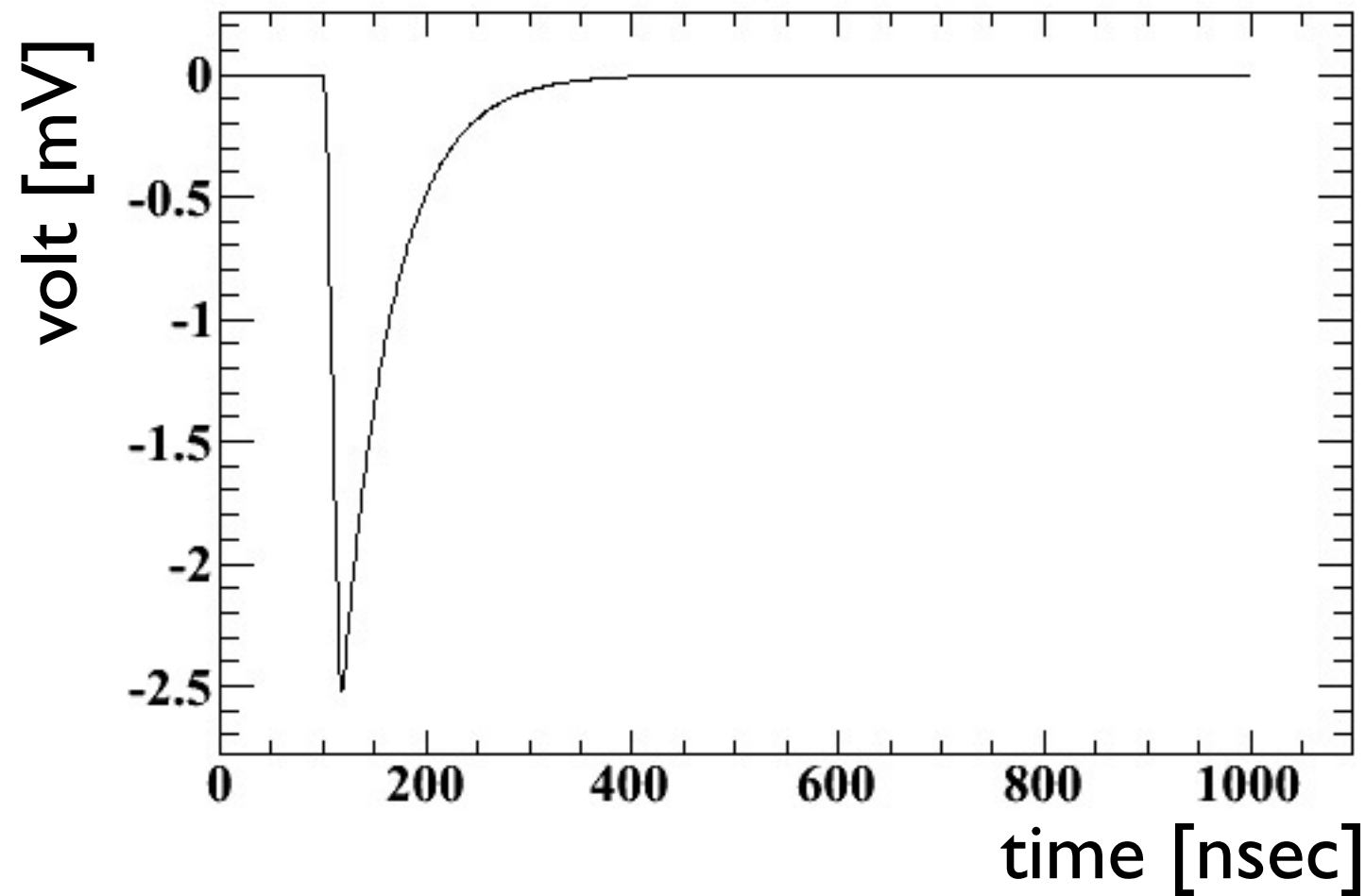
右図のような疑似1photon信号を使用。

$Q = 0.6\text{pC}$ (1photon)
→ とりあえず、今回はこれで。



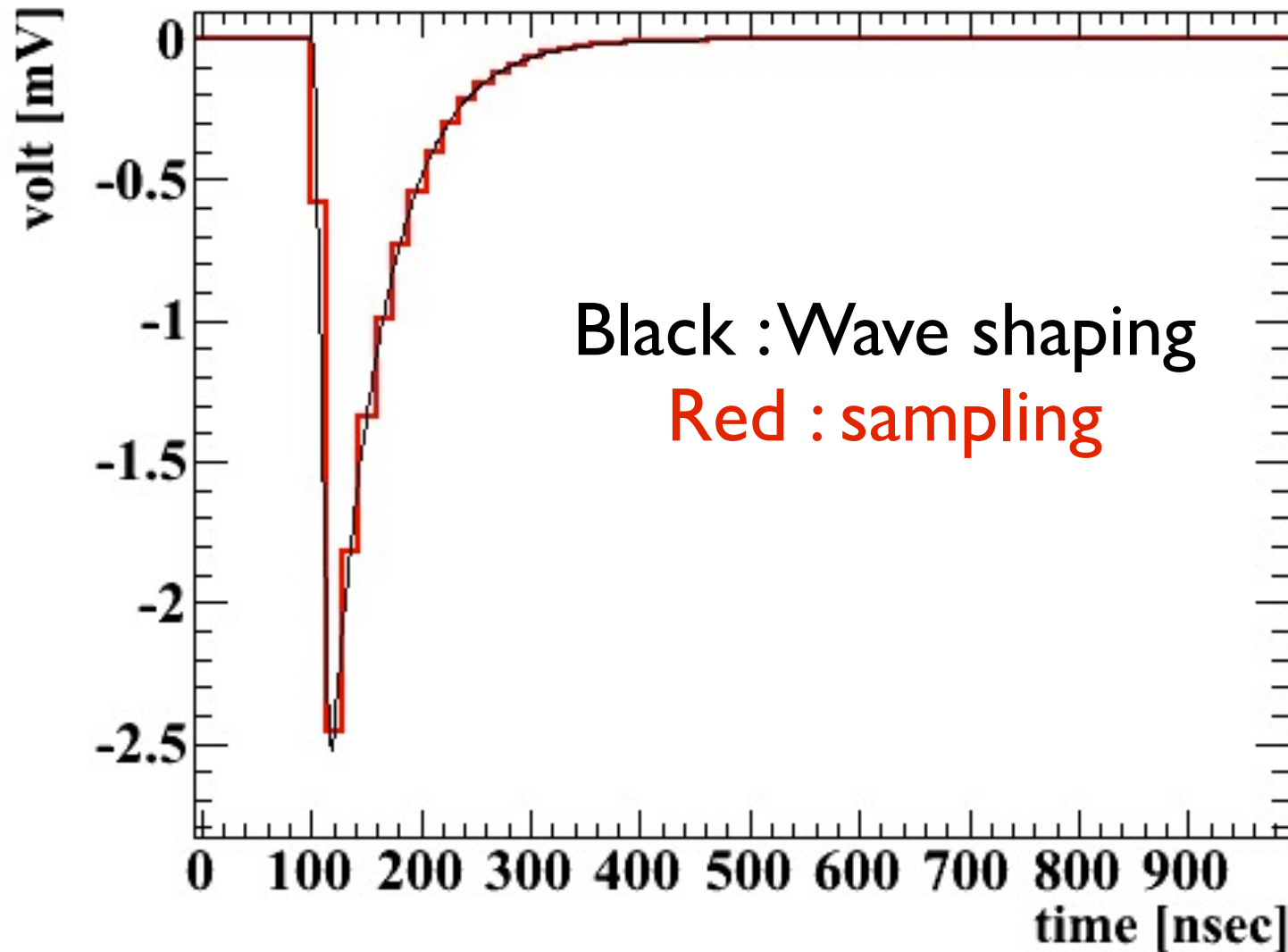
Wave shaping

- Amp: $\times 5$, 時定数: 50nsec (Copper FINNESS)



Sampling

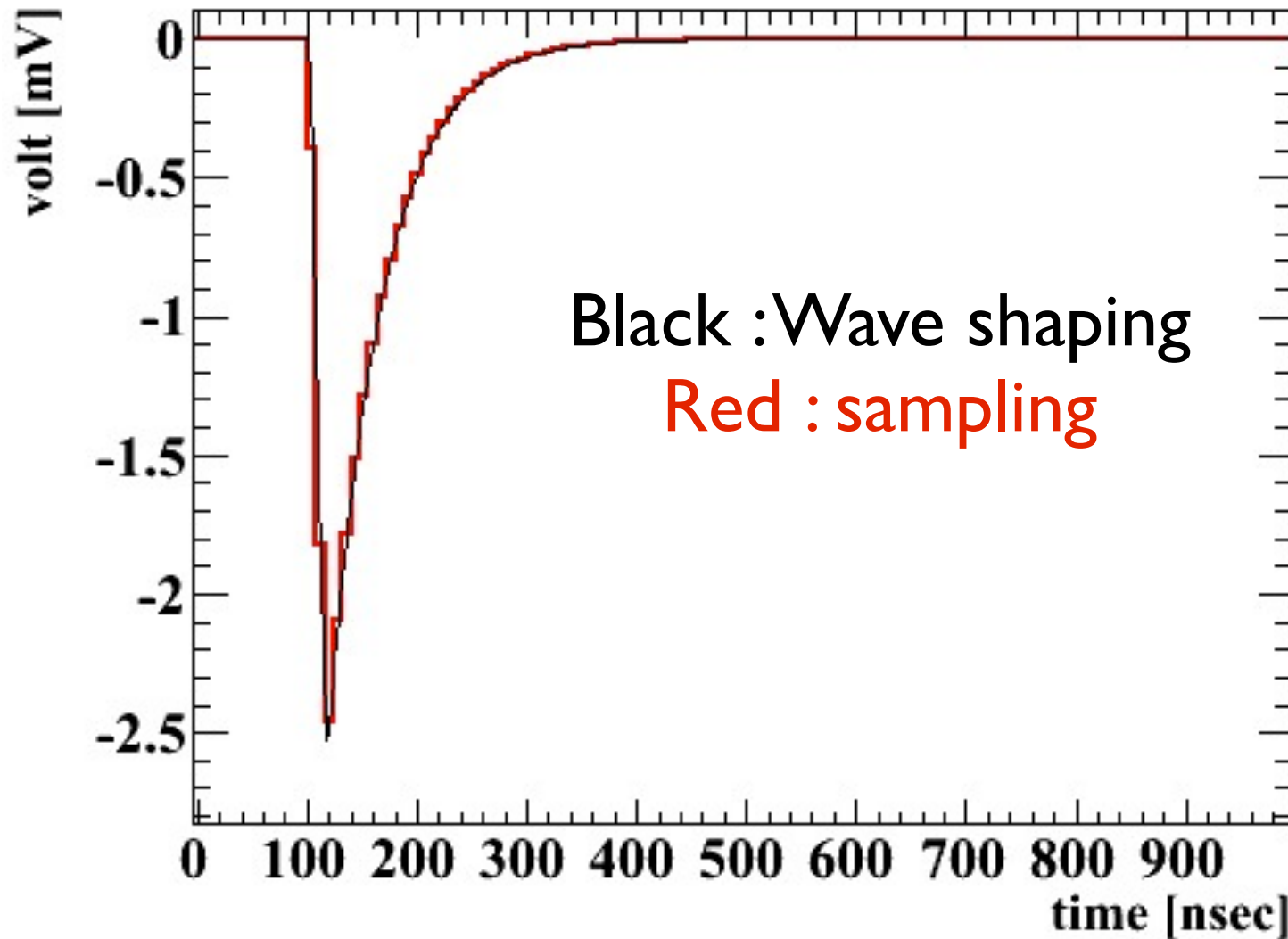
- 65MHz (Copper) でサンプルリング



0~1 μ sec で積分 $\rightarrow$ shape:0.6pC, sampling:0.606, sampling/input $\sim$ 1.01

Sampling

- 125MHz (UW-FADC) でサンプルリング

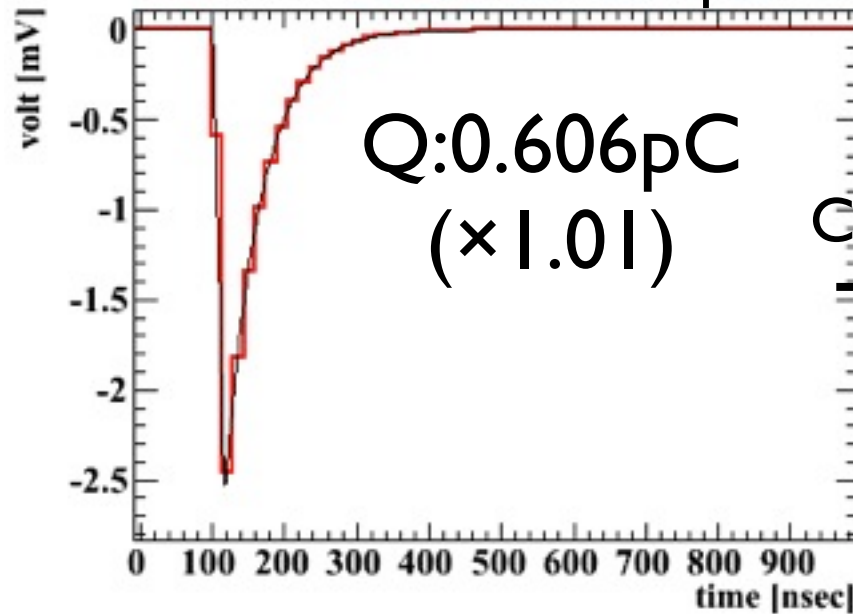


0~1 μ sec で積分 $\rightarrow$ shape:0.6pC, sampling:0.599, sampling/input $\sim$ 0.998

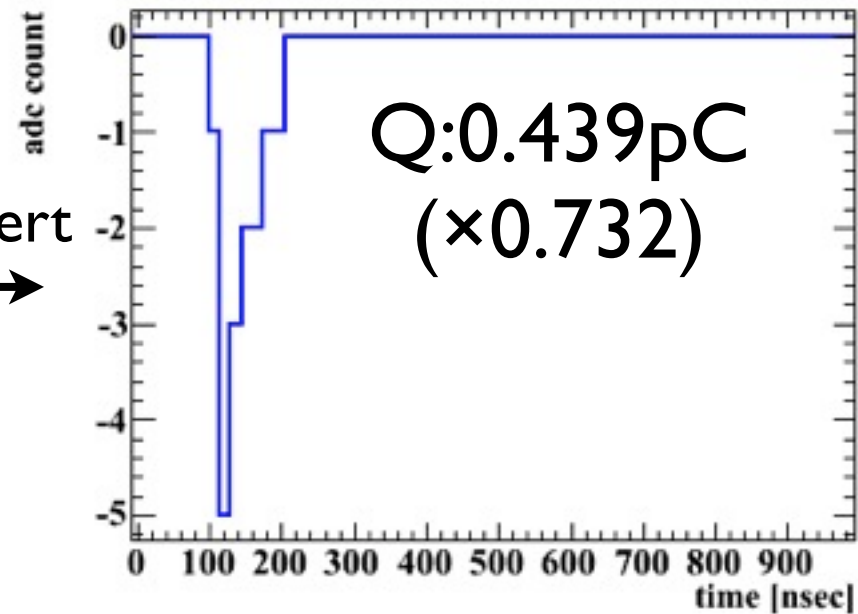
Convert Volt to ADC (Copper)

- 12bit/2Vpp (Copper) で voltage $\rightarrow$ adc count の変換を行う。

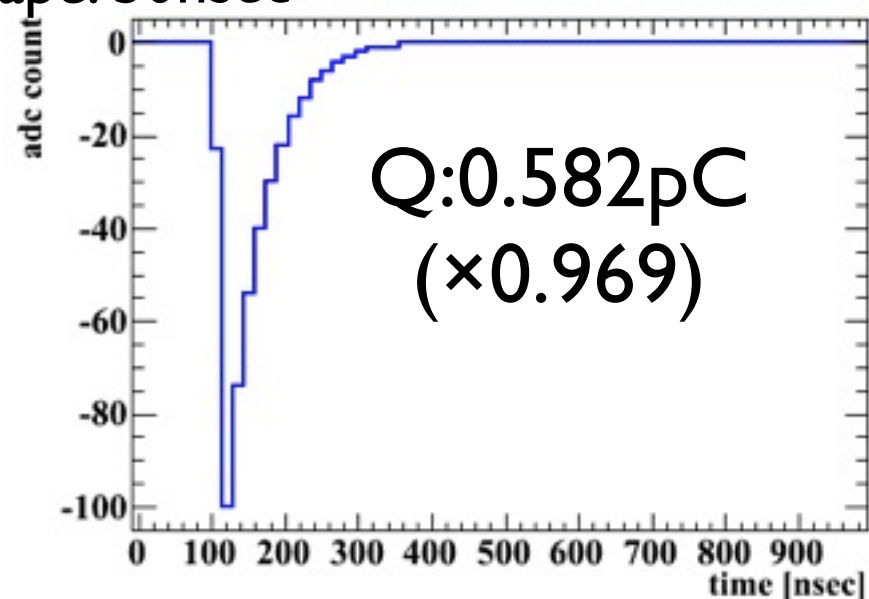
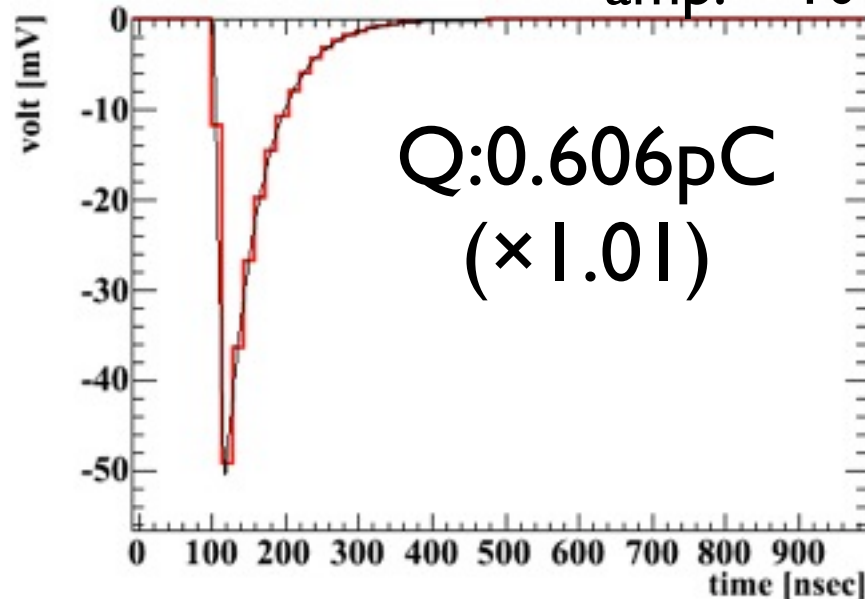
amp: $\times 5$ shape: 50nsec



Convert $\rightarrow$



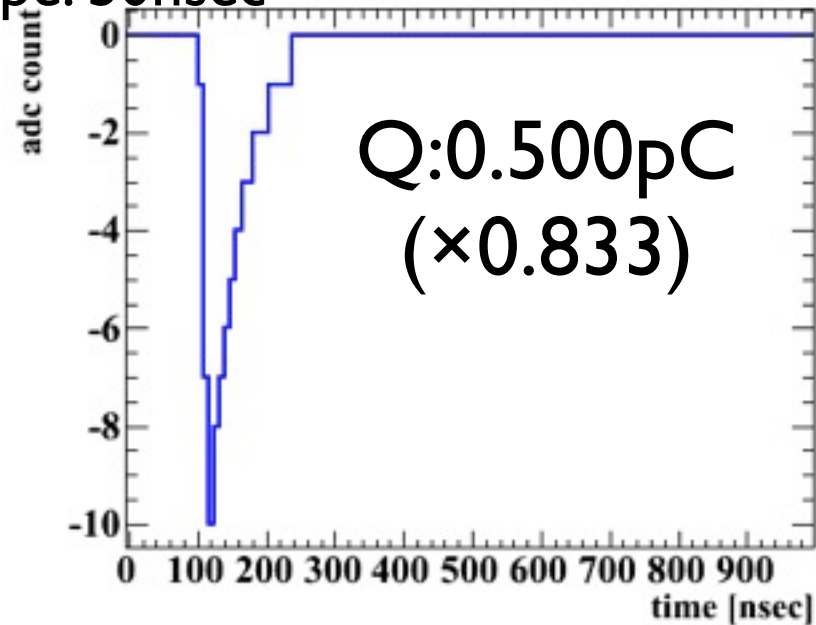
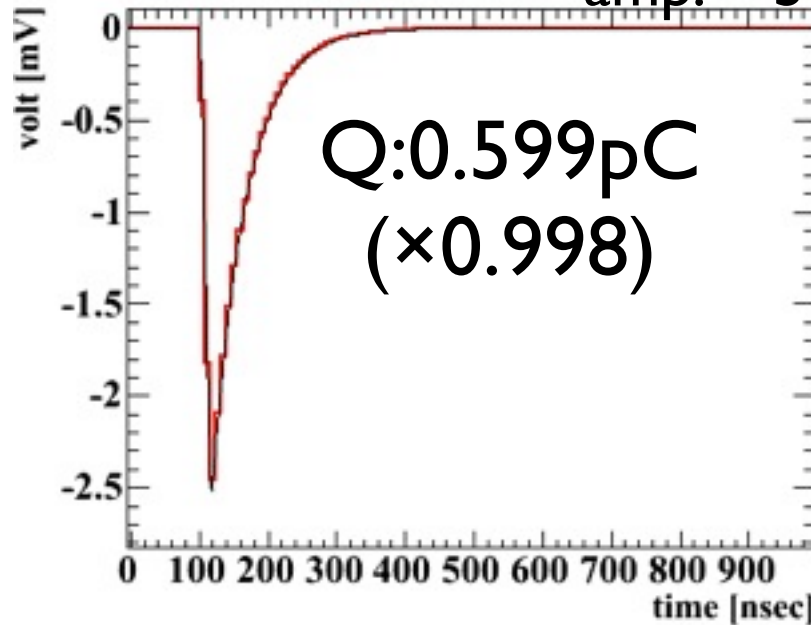
amp: $\times 100$ shape: 50nsec



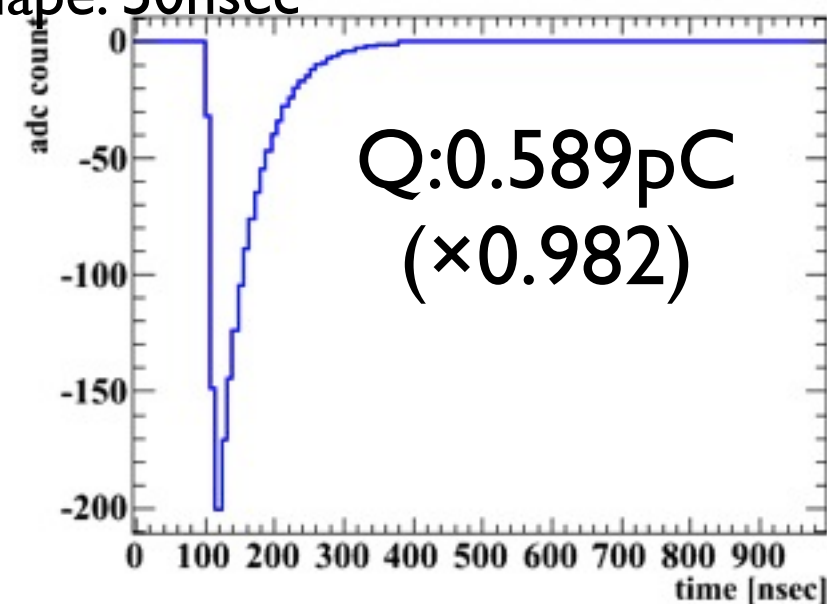
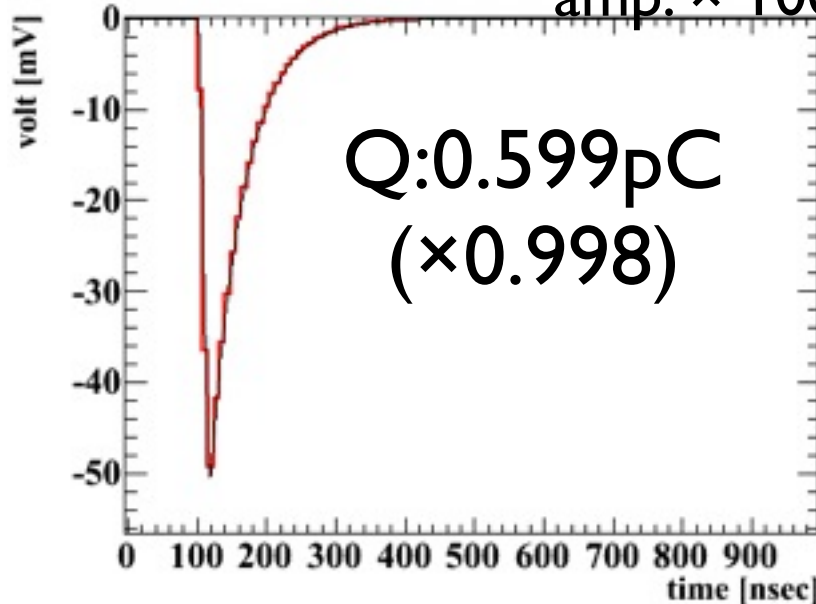
Convert Volt to ADC (UW-FADC)

- 今度はUW-FADC(sampling: 125MHz, 12bin/1V_{pp})を想定

amp: $\times 5$ shape: 50nsec



amp: $\times 100$ shape: 50nsec

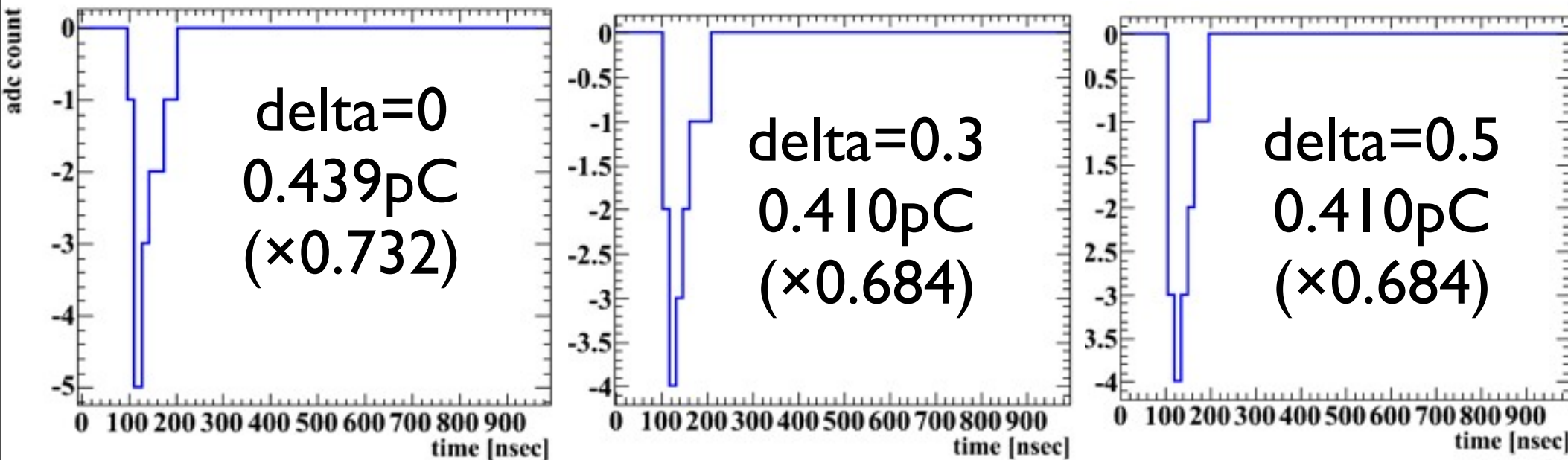


Clock shift

- Sampling clock の位相をずらした場合に、得られる信号がどのように変わるか。
- Copper, UW-FADCのスペックを想定
- shaping time は同じにする

Clock shift (Copper)

- AD変換後の波形がどのように変化するか。
 - amp : $\times 5$, shaping 50nsec, dynamic range : 12bit/2V_{pp}
 - $\Delta t = 15\text{nsec}(\text{Copperのsampling rate}) * \text{delta}$



delta	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
Q	0.439	0.381	0.410	0.410	0.410	0.410
Ratio	1	0.868	0.934	0.934	0.934	0.934

Clock shift (Copper)

- shaping 50nsec, dynamic range : 12bit/2Vpp
 - $\Delta t = 15\text{nsec}(\text{Copper} \text{ sampling rate}) * \text{delta}$

delta /amp	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
5	0.439	0.381	0.410	0.410	0.410	0.410
10	0.513	0.483	0.498	0.498	0.469	0.483
20	0.535	0.527	0.542	0.542	0.535	0.535
40	0.560	0.560	0.568	0.568	0.564	0.568
60	0.574	0.574	0.574	0.574	0.571	0.574
100	0.582	0.580	0.584	0.583	0.580	0.584

Clock shift (UW-FADC)

- shaping 50nsec, dynamic range : 12bit/1V_{pp}
- $\Delta t = 8\text{nsec}(\text{UW-FADCのsampling rate}) * \text{delta}$

delta /amp	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
5	0.500	0.500	0.500	0.500	0.484	0.484
10	0.535	0.535	0.535	0.543	0.535	0.543
20	0.564	0.564	0.559	0.564	0.563	0.566
40	0.579	0.579	0.581	0.581	0.577	0.581
60	0.584	0.584	0.585	0.588	0.588	0.587
100	0.589	0.589	0.590	0.592	0.592	0.592

Summary

- Copperだとでのクロックの位相ズレによる収集電荷の変化が10%近くある。amp × 10 以上は欲しい。
- UW-FADC, 時定数50nsec, amp×10,
 - 1photon(LED) : pulse hight ~ 5mV, 20 adc count
 - 100photon : pulse hight ~ 500mV, 2000 adc count
 - noise : 2~3 mV ?
- 2photon → S/N ~ 5

Access Delay time

- UW-FADCはメモリ上のデータをIword(Ich,I sample分のデータ)ずつ読む。
- クレートコントローラからアクセスするのに一定の時間がかかる。
- Iクレート辺りのUW-FADCの数が増えると、この時間が長くなる。
- 最適なIクレート辺りのモジュール数を模索する。

calculation

- 16bit = 1ch 1sample = 1word を1M回読むのに1.8 sec (山形さんwikiより)
 - 1.8 μ sec / access
- 125 MHz sampling rate で 5 μ sec Gate $\rightarrow$ 625 sample/ch
- 625 sample/ch $\times$ 8 ch/module = 5e3 sample/module
- 5e3 sample/module $\times$ 1.8 μ sec/access = 90 msec/module
- 181 ch $\rightarrow$ 23 module (= 8 ch/module $\times$ 23 module = 184 ch)

crate	module/crate	access time [msec]
2	11, 12	1080
3	7, 8, 8	720
4	5, 6, 6, 6	540

10module/crate (だったと思う)ので、 crate = 2 は無理

Need time at each step

項目	必要時間
kicker → target → NA	~2 μ sec
Gate	5 μ sec
PMT → electronics	~ 50nsec (5nsec/m $\times$ 10m)
electronics → PC	delay time + α
PC → online, data dump	< 1 μ sec ?
(NA → fiber → NUI)	(~ 900nsec (3nsec/m $\times$ 300m))
合計	~ 8 μ sec + delay

spill interval = 3.52 sec

→ delay = 720msec でもいけそうだけど、エレキから
データ読むだけで1sec近くかかるというのは

Summary

- とりあえずクレート3台で。
- 今、6UVMEが1台(もっと探せば2台?)
余っているので、新しく1,2台必要。

HV supply

- NUIに置いてあった2台の黒色のHV
 - 以前ビームロスモニターに使用。壊れたまま放置。
- MUMON Hat にあるHV
 - 2台壊れて修理。1台は現在も使用。もう一台は再び壊れた。