

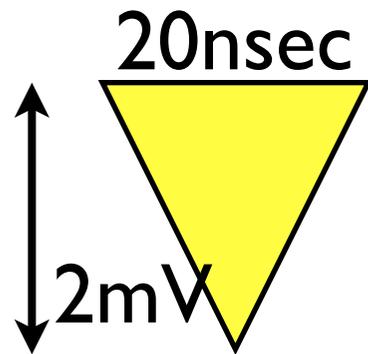
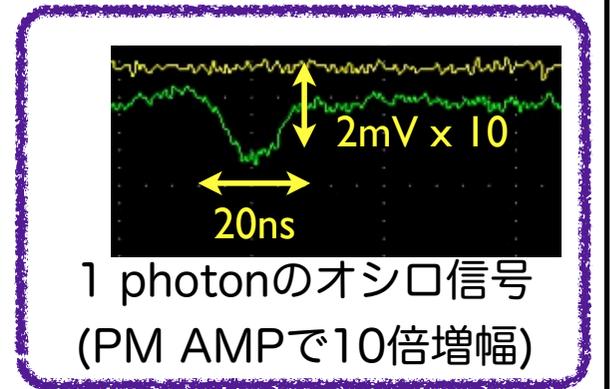
Mizuche  
ADC count / l p.e., PMT AMP  
A.Murakami

- 水チェのPMTの信号をATMで読むのに、アンプが必要かどうかを検討するために、Ip.e.の信号が何ADCカウントに相当するかを計算
- 二通りの計算
  - 実際にオシロで確認したIp.e.(候補)の信号波形から信号電荷を計算
  - PMT Gain  $\sim 1e6$  と仮定した際の Ip.e. の信号電荷を計算
- **ATMの ADC count / Charge 変換係数 : 10 counts / 1 pC**
- **ATMの HIT Threshold (波高に対して判定) > 2mV (平出さんの経験談より).**

# オシロでの波形測定

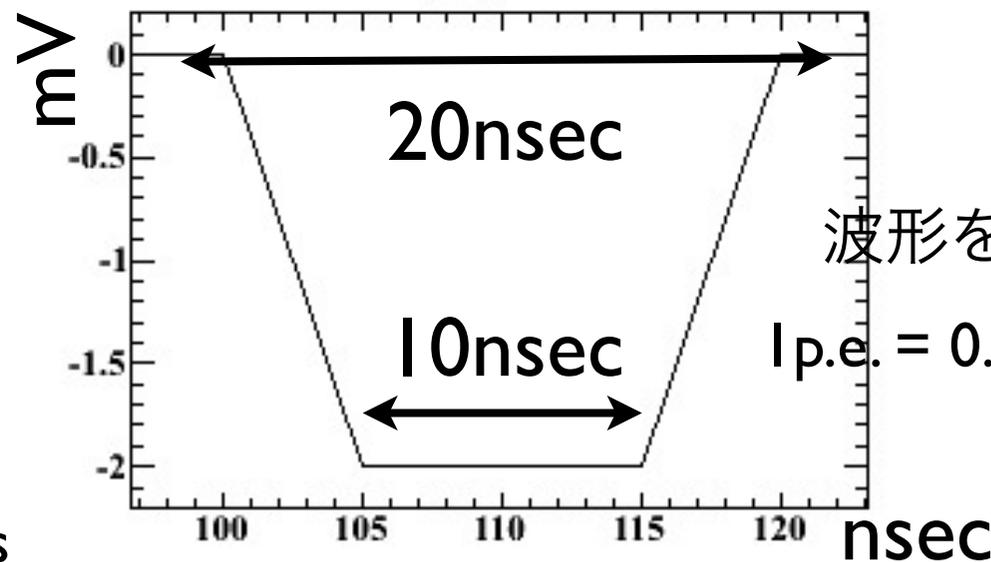
- 高橋くんのJPS発表のスライドより

- 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



波形を三角形で近似:

$$I_{p.e} = 0.4pC = 4 \text{ counts}$$



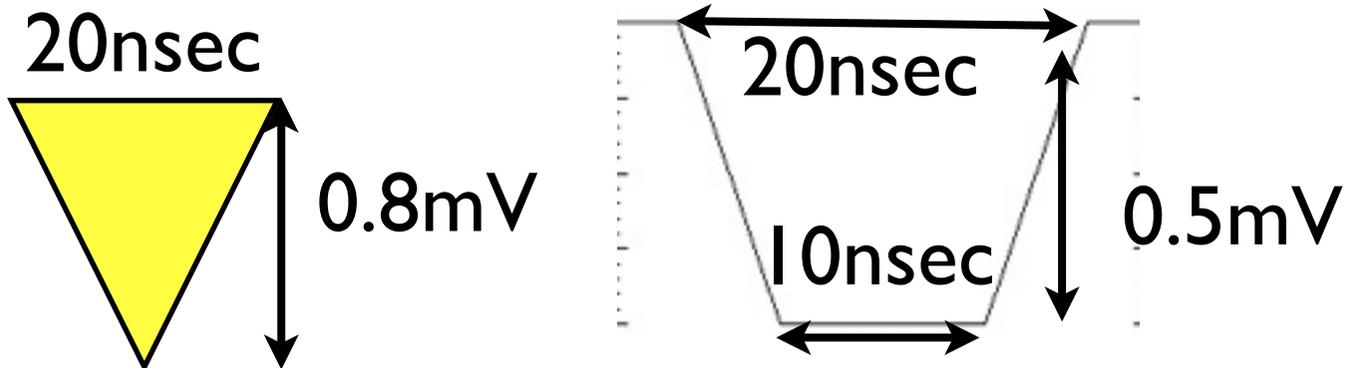
波形を台形で近似:

$$I_{p.e.} = 0.6pC = 6 \text{ counts}$$

ADC gain (ADC counts/p.e.) = 4~6, HIT Threshold(2p.e.) = 8~12 counts  
 → 若干小さいか? 実機(ATM)でのノイズによる。

# Gainから計算

- Gain  $\sim 1e6$  とした場合の  $I_{pe}$  の電荷は：
  - $I_{pe} \times 10^6 \times 1.6e-19$  (素電荷) = 0.16pC
- これをADCカウントにすると：1.6 counts /  $I_{p.e.}$
- この電荷から信号波形の高さ(幅はオシロでの測定と同じと仮定)を予測すると？



→ こういう波形が見えるかどうか、要確認.

# アンプの検討

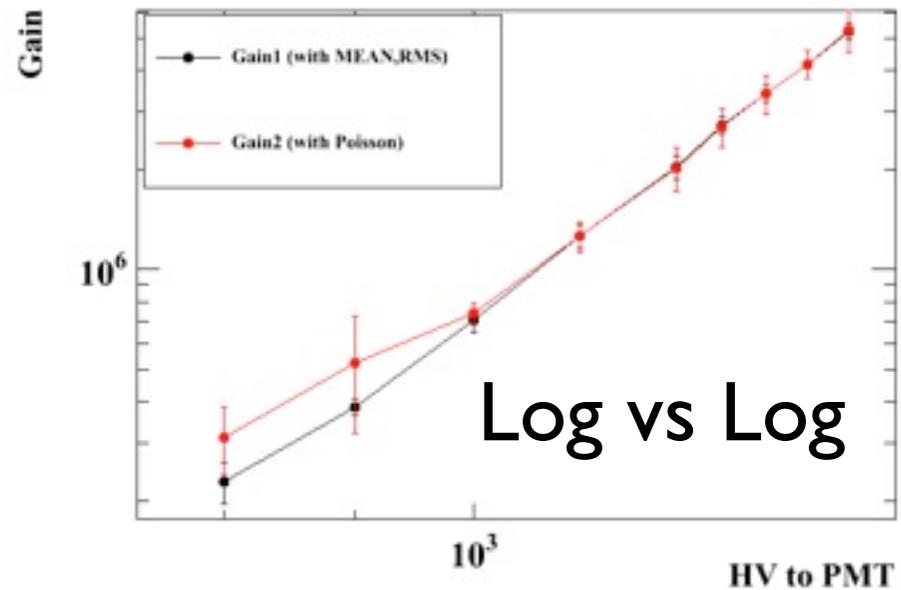
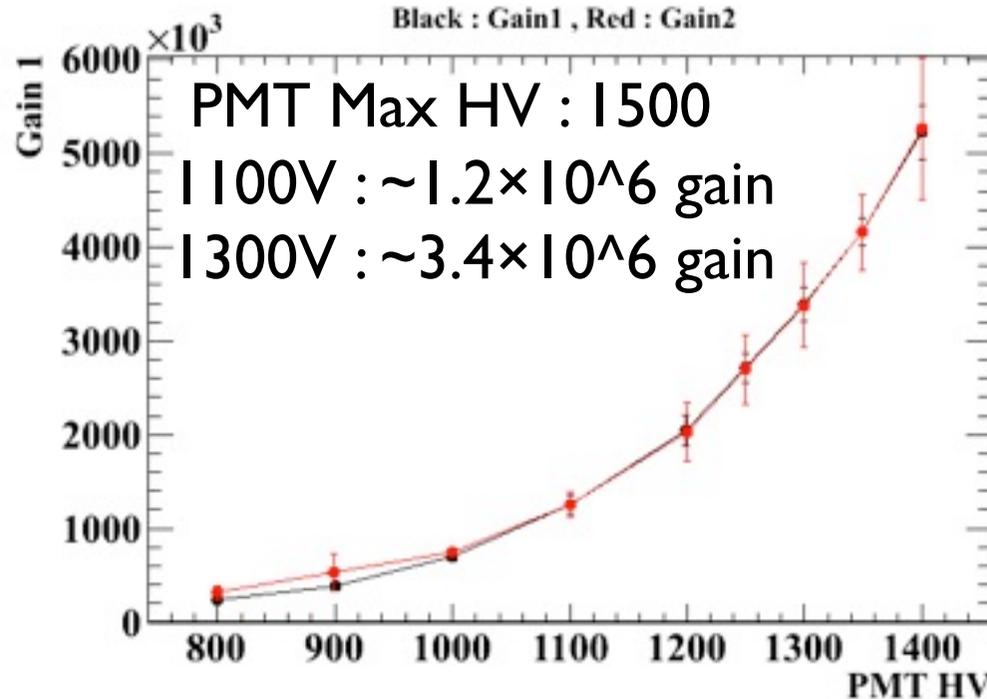
- Gain ( $= 1 \times 10^6$ ) から計算した値を信じるなら信号は小さい

p.e.	1	2	3	5	10
ADC counts	1.6	3.2	4.8	8	16
Pulse height [mV]	0.8	1.6	2.4	4.0	8.0

- 対処法
  - PMTHIT のThreshold を上げる
  - HVを上げて、ゲインを上げる
  - アンプで増幅.
- アンプなしでの可能性を探る → PMT HV を上げて、ゲインを稼ぐ.

# PMT Gain (村上測定)

あるPMTに対して測定したゲインカーブ



p.e.	1	2	3	5	10
counts( $1 \times 10^6$ gain)	1.6	3.2	4.8	8	16
counts( $3 \times 10^6$ gain)	4.8	9.6	14.4	24	48

HVを上げて( $\sim 1300V$ )にすれば対処可能か

→ ATMのノイズがどの程度になるか(PMT測定だと $\Delta(N) \sim 2$ counts)

# 提案

- 以下の設定にして、アンプなしでやってみませんか？
- PMT HV ~ 1300V ( $\sim 3 \times 10^6$  gain) → ADC gain = 4.8.
  - 実機のノイズ(ペDESTALの幅)によって調整.
  - ダイナミックレンジ : 0 ~ 400pC = 0 ~ 833p.e.
- HIT Threshold = 3p.e. ( $\sim 14$  ADC counts,  $\sim 7.2$ mV)
- そもそもHV=1100Vの設定はどんな理由？
- MCで HIT threshold = 2~5 p.e. で変化させた場合でのスタディを行い、最終的な判断をしたい。
- アンプ案も平行して進める (豊伸電子さんにXMASSのアンプのことを聞いてみるなど)。

# Next Todo

- PMT Gain 測定ベンチを使って、HVを上げていった際に、AMPなしでどのように見えるか。
  - 波形・波高
  - p.e. カウントの可能性
- MCで HIT Threshold を変化させた時の検出効率の変化.
- 自作アンプの価格・納期を尋ねる.
- XMASSの方にお尋ねする？