

CTA 報告89

CTA大口径望遠鏡

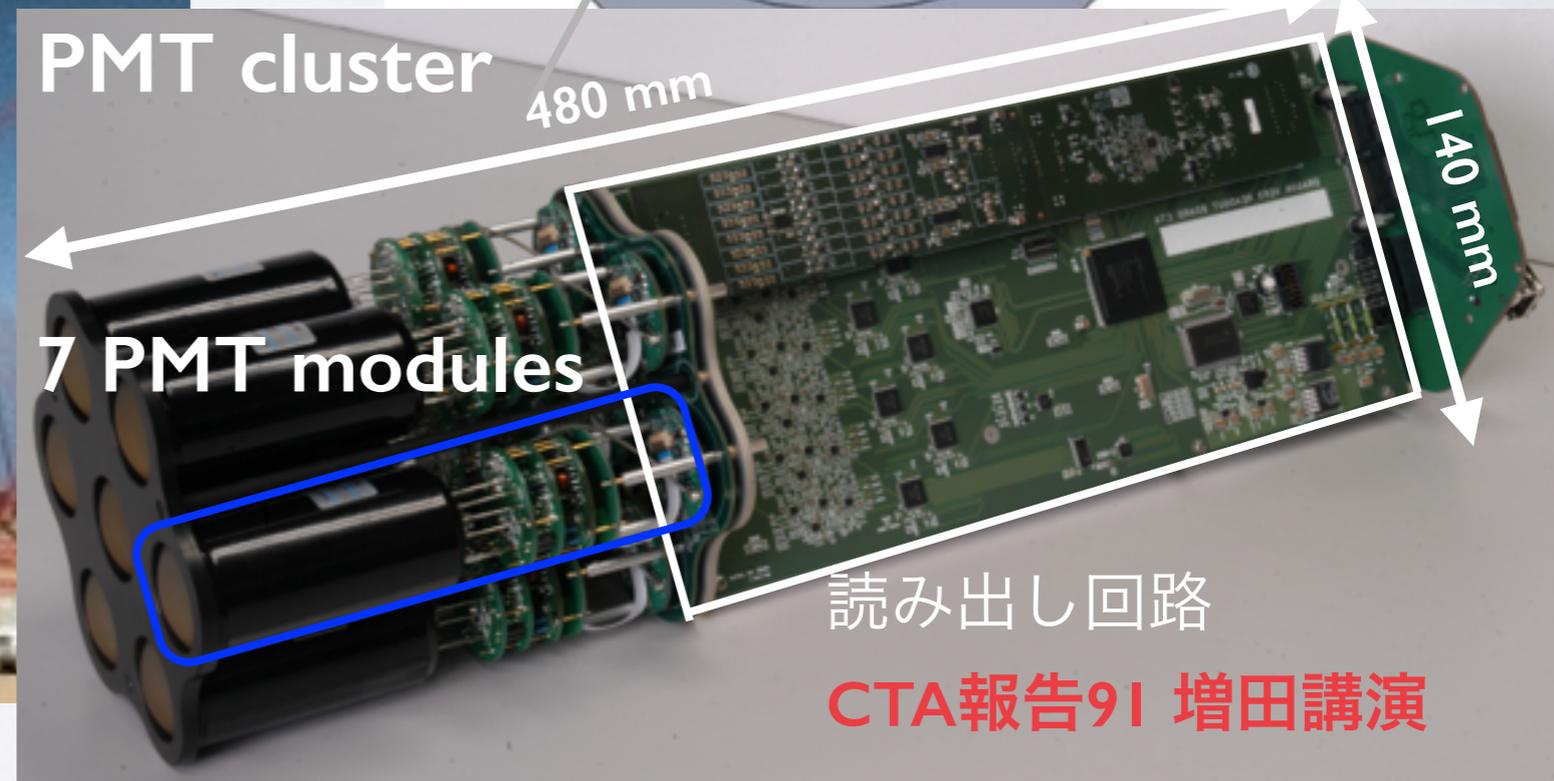
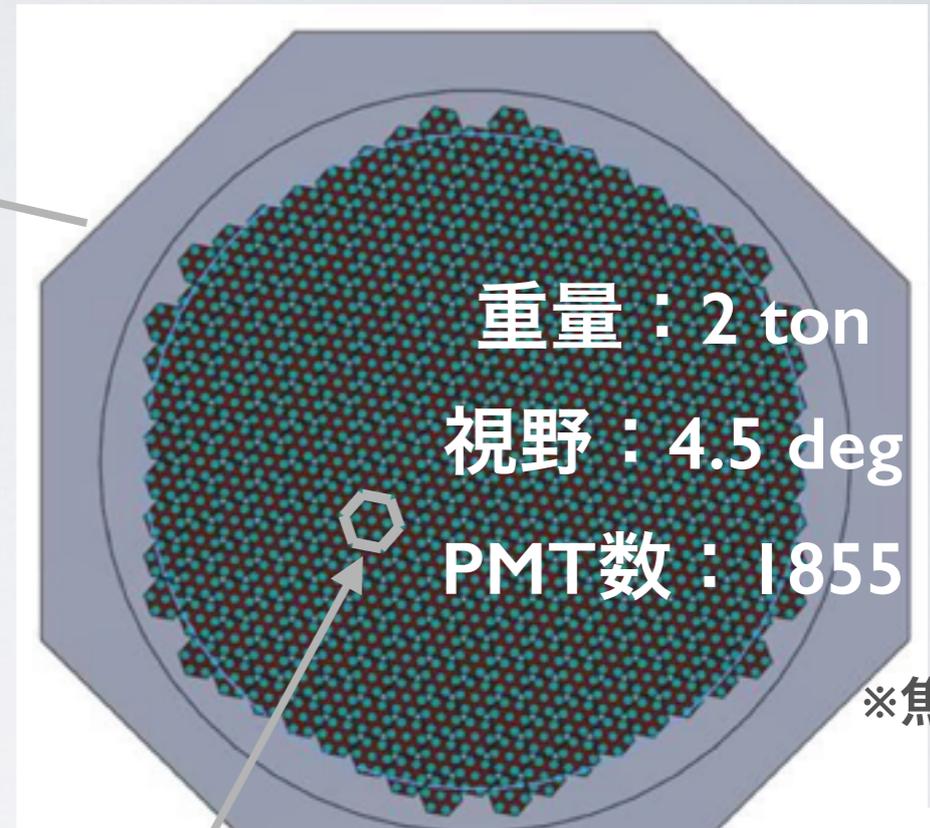
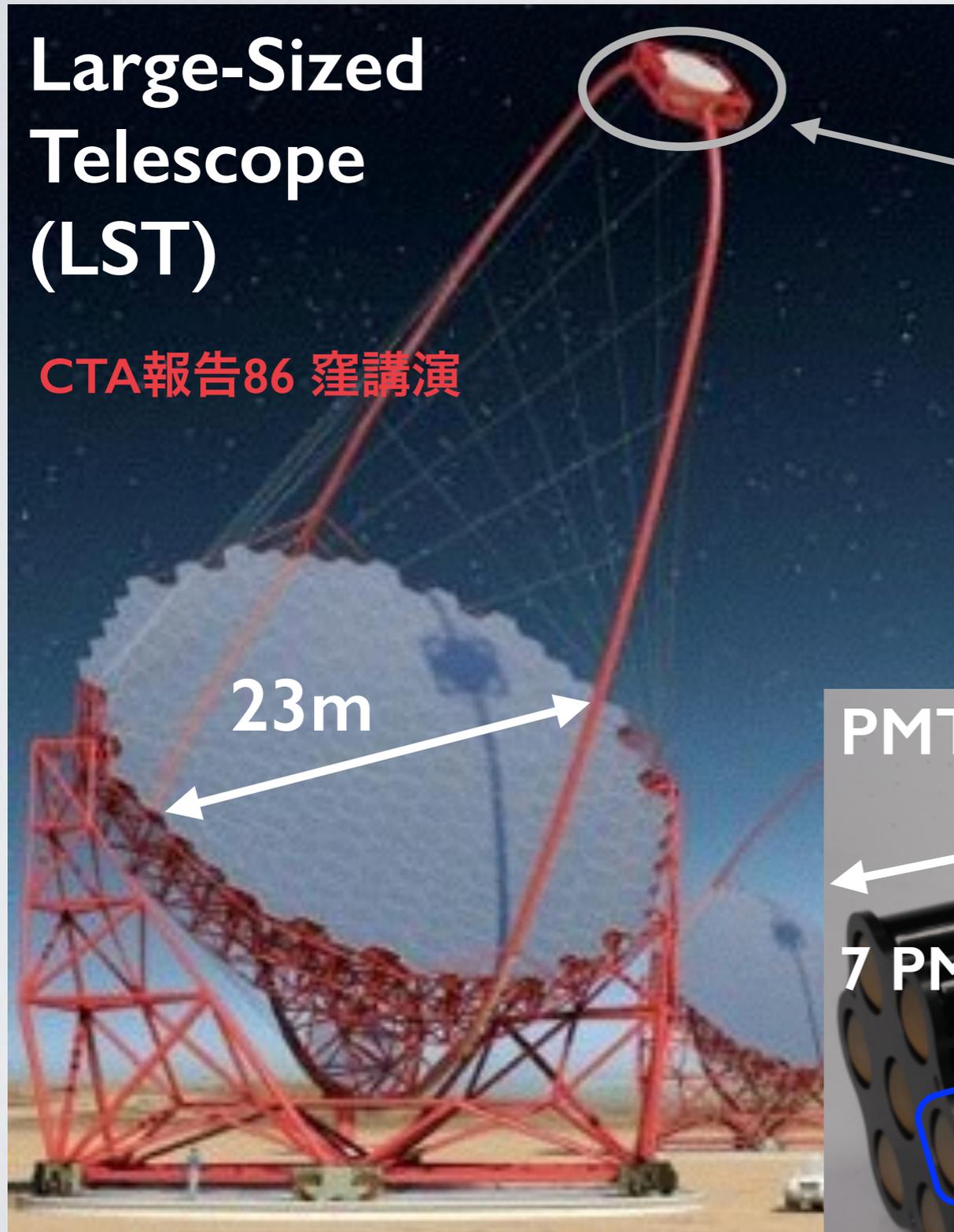
初号機用光電子増倍管の較正試験

永吉勤^A, 猪目祐介^B, 梅津陽平^C, 大岡秀行^D, 荻野桃子^D, 折戸玲子^E, 片桐秀明^F,
櫛田淳子^C, 窪秀利^G, 郡司修一^H, 小山志勇^A, 澤田真理^I, 高橋光成^D, 辻本晋平^C,
坪根善雄^I, 手嶋政廣^{D,J}, 寺田幸功^A, 友野弥生^C, 中嶋大輔^D, 西嶋恭司^C, 花畑義隆^D,
林田将明^D, 馬場彩^I, 松岡俊介^A, 山本常夏^B, 他 CTA-Japan Consortium

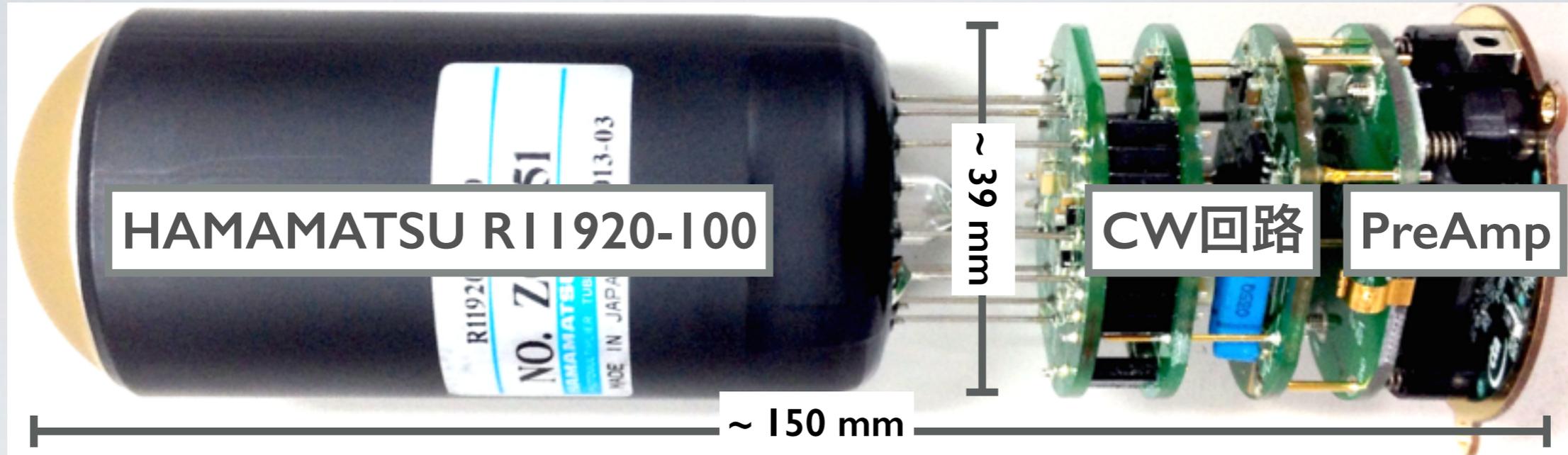
埼玉大学理^A, 甲南大理工^B, 東海大理^C, 東大宇宙線研^D, 徳島大総科^E, 茨城大理^F,
京大理^G, 山形大理^H, 青山大理工^I, Max-Plank-Inst,fuer Phys.^J

CTA 大口径望遠鏡

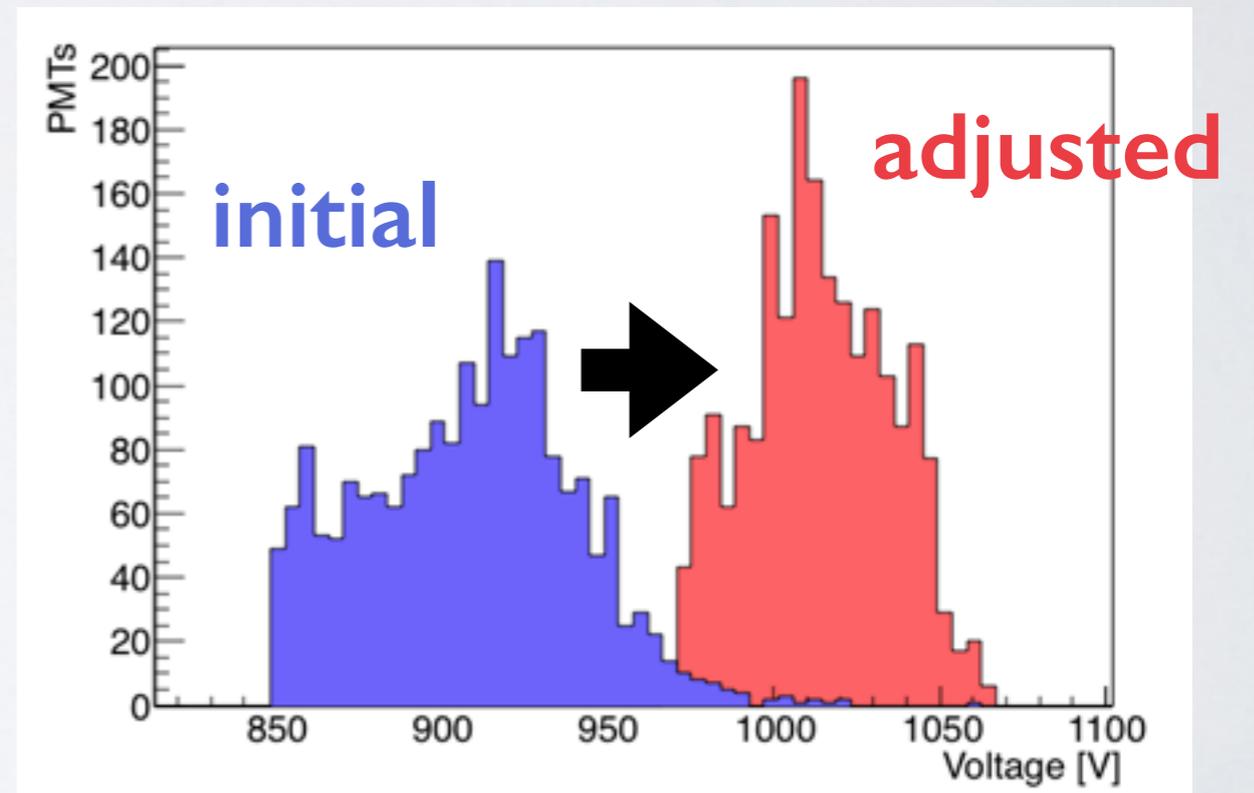
焦点面カメラ(FPI)



光電子増倍管の開発



- ・量子効率 は平均41%
- ・後段の回路はゲイン 4×10^4 で設計
- ・ゲイン 4×10^4 (後段回路設計)を保ちつつパルス幅を細めるため余計な信号はPreAmp手前で減衰させる



LST初号機分のPMT2000本が納品され、

2016年の建設開始に向けて現在は全数校正試験を実施

較正試験の目的と試験項目

目的

LST初号機用の約2000本のPMT moduleの動作チェック及び、
諸特性を測定してデータベース化し、
PMT module の配置を考慮するために行う。

動作チェック

運用HV

ゲイン

試験項目

要求値

F-Factor(超過雑音指数)

CTA報告90 高橋講演

$\delta Q/Q < 1$ @ 2p.e. ,
 $\delta Q/Q < 0.1$ @ 1000p.e.

パルス幅

2.5 ~ 3.0 ns

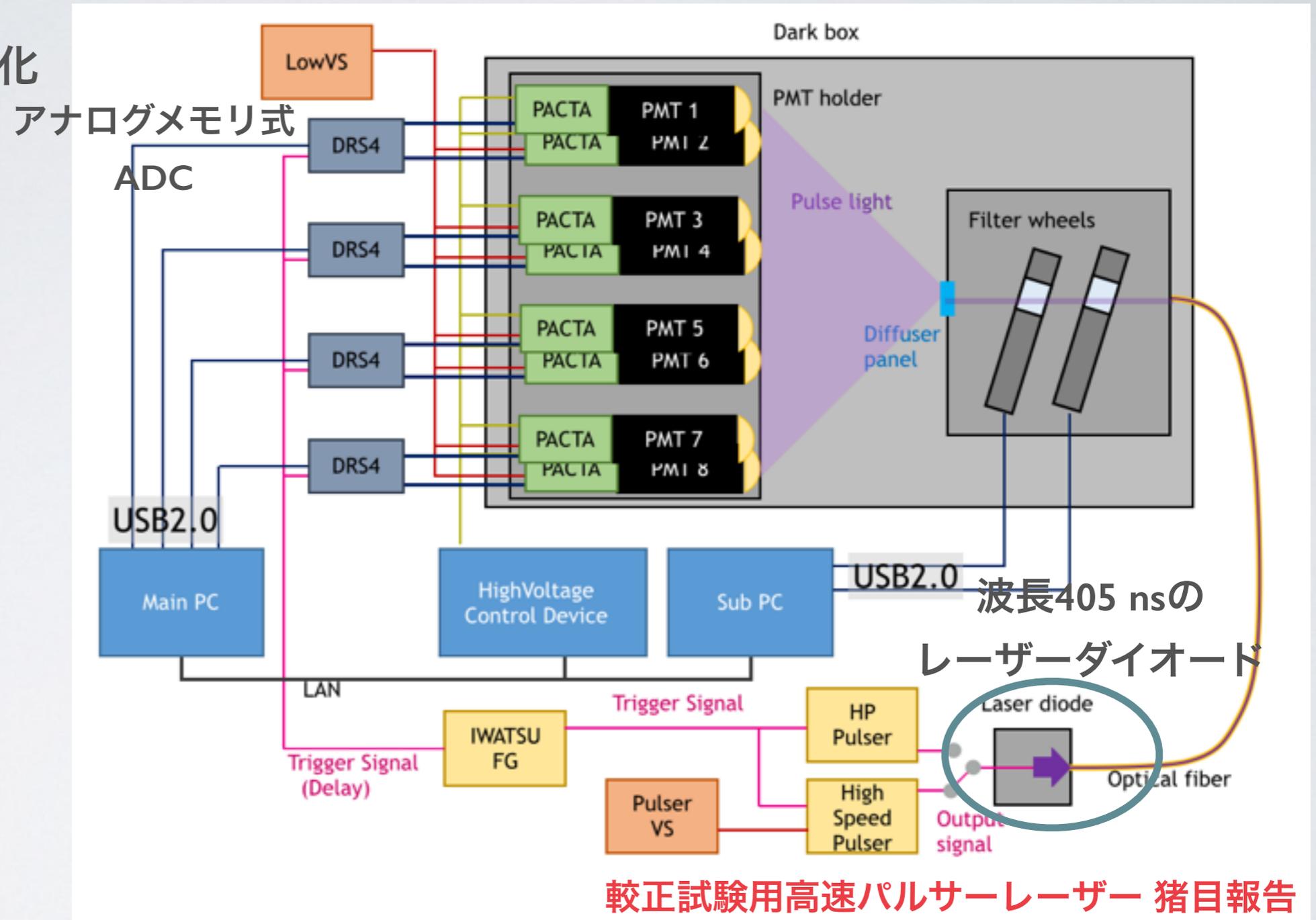
Afterpulse Rate

$2 \times 10^{-}$

試験系

○ 試験効率のための自動化

- 光量調整
- HV調整
- DAQ
- 解析
- データベースへ登録 (mySQL)



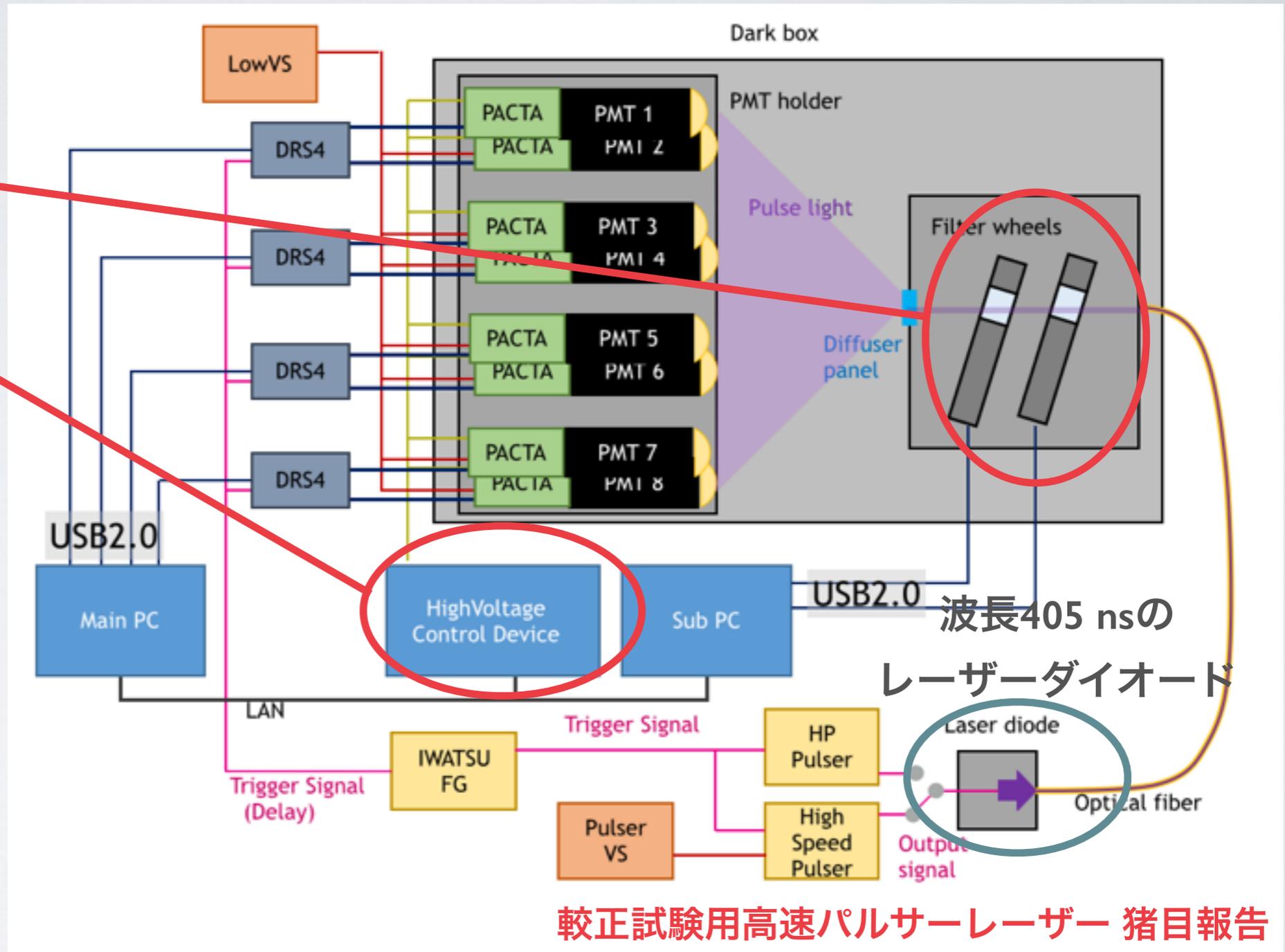
2014年天文学会秋期永吉講演

2014年秋期物理学会高橋講演

試験系

○ 試験効率のための自動化

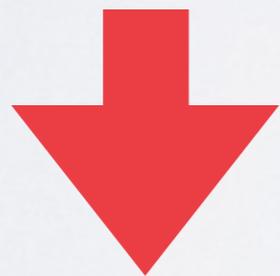
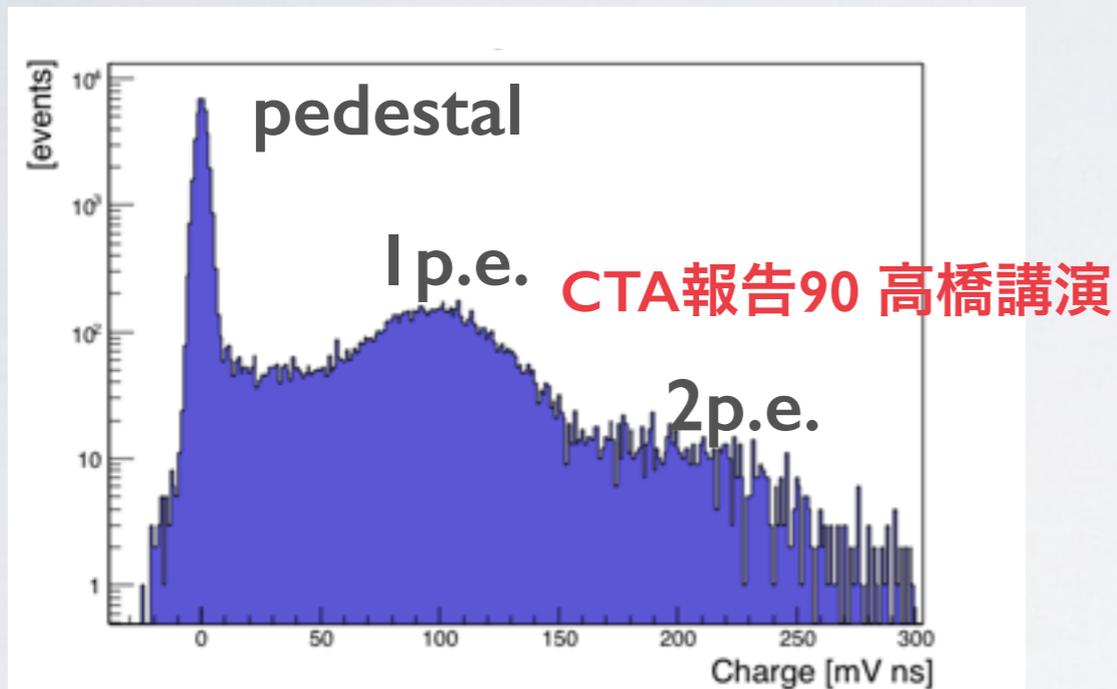
- 光量調整
- HV調整
- DAQ
- 解析
- データベースへ登録 (mySQL)



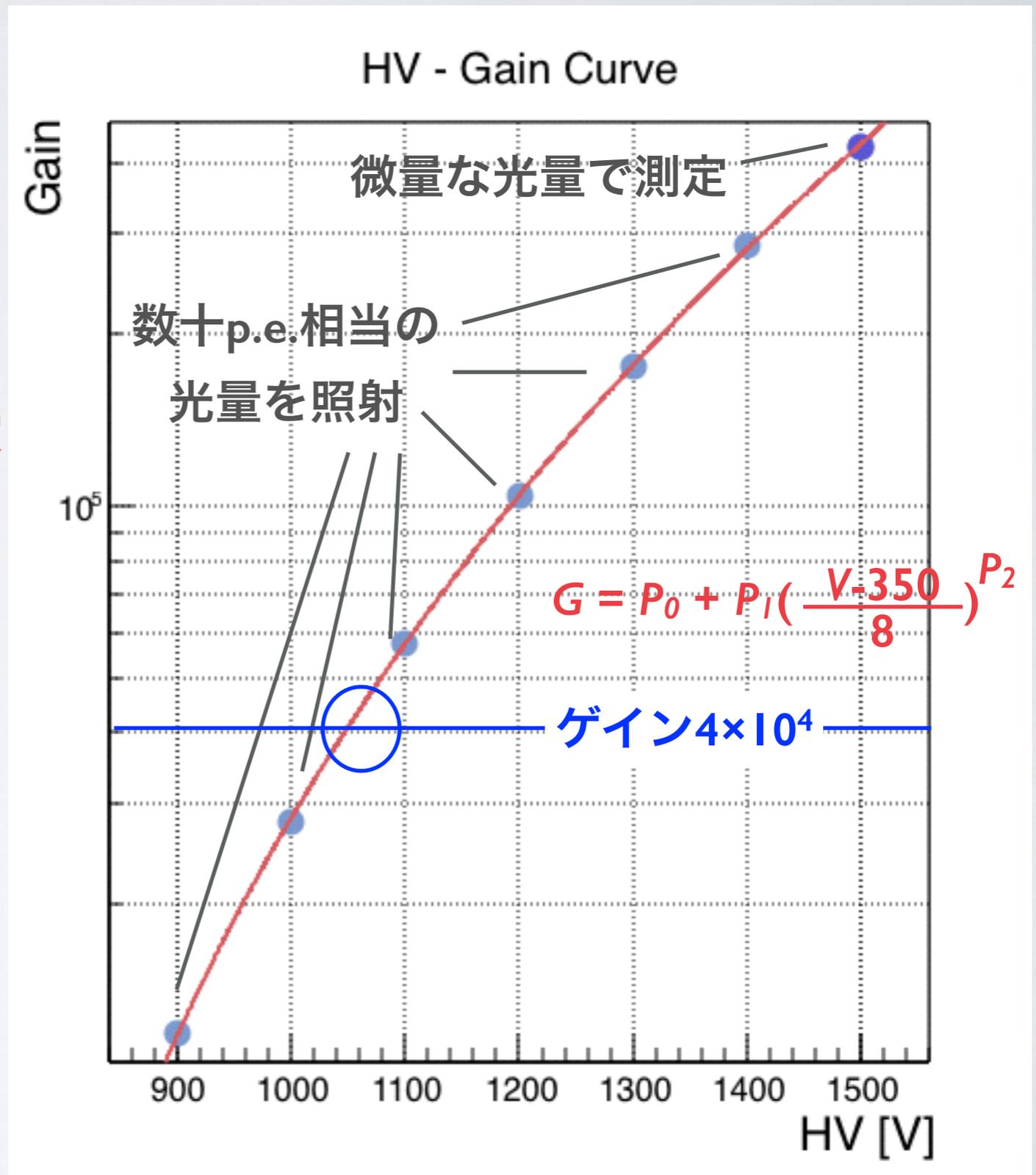
2014年天文学会秋期永吉講演
2014年秋期物理学会高橋講演

運用HVの測定

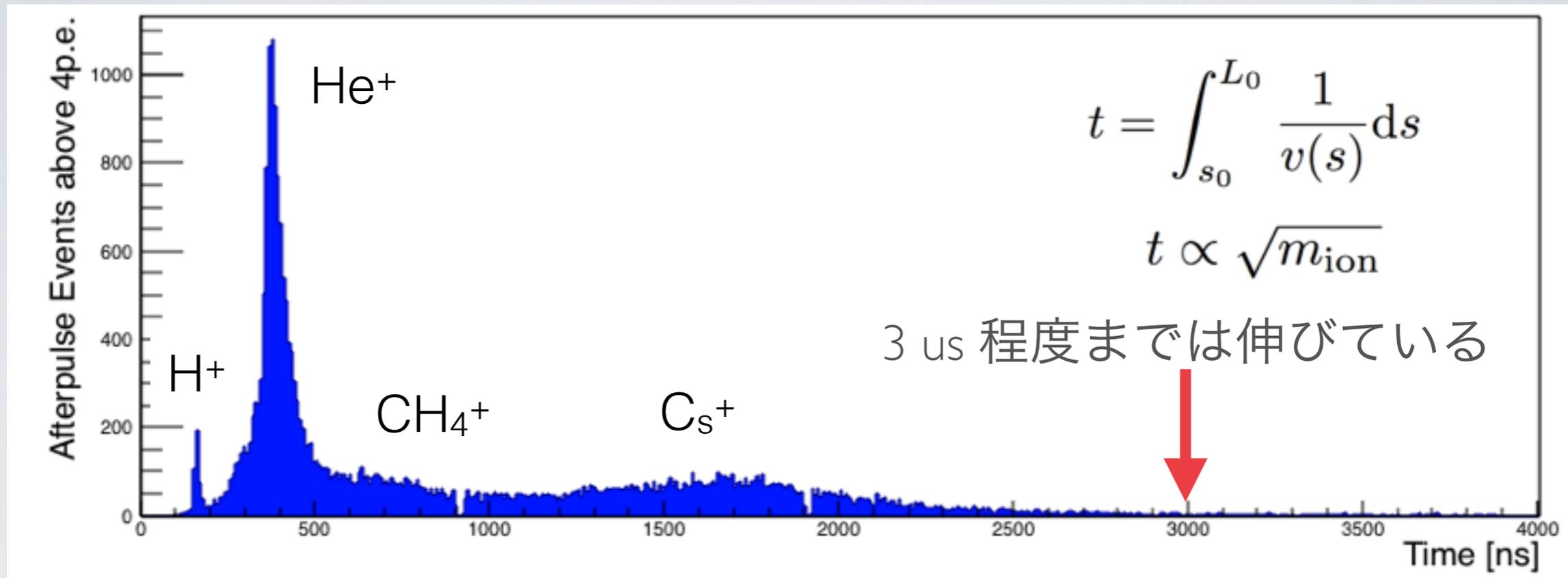
微量な光量を照射して
1p.eの分布からゲインを取得
→統計が稼げない



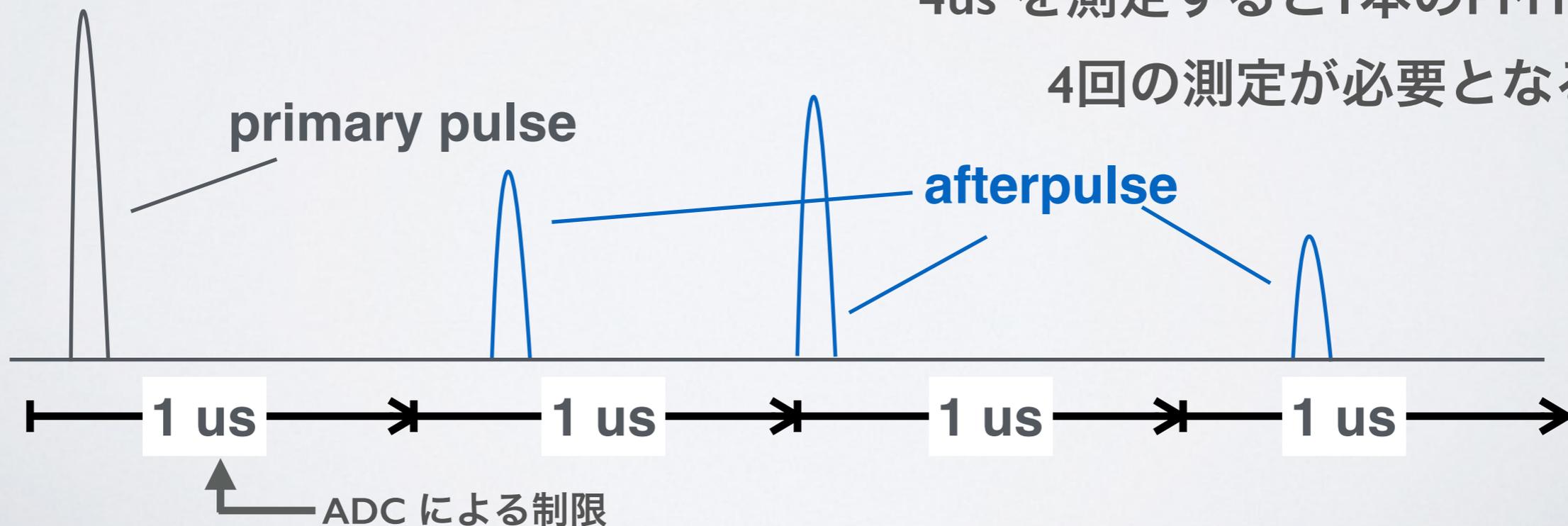
試験効率化のために
光量を較正してゲインを取得



アフタパルスの測定

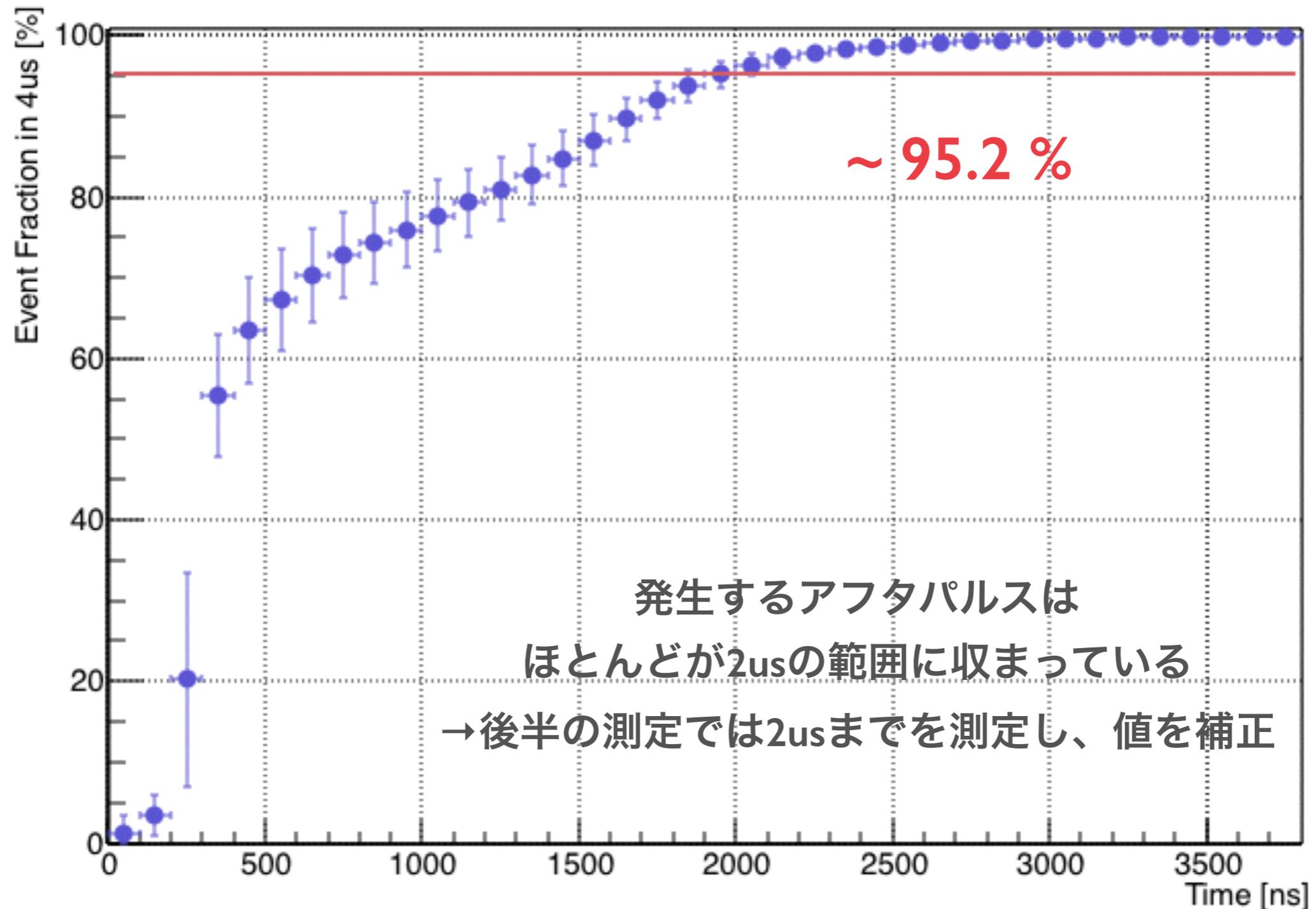


4us を測定すると1本のPMTにつき
4回の測定が必要となる



アフタパルスの測定

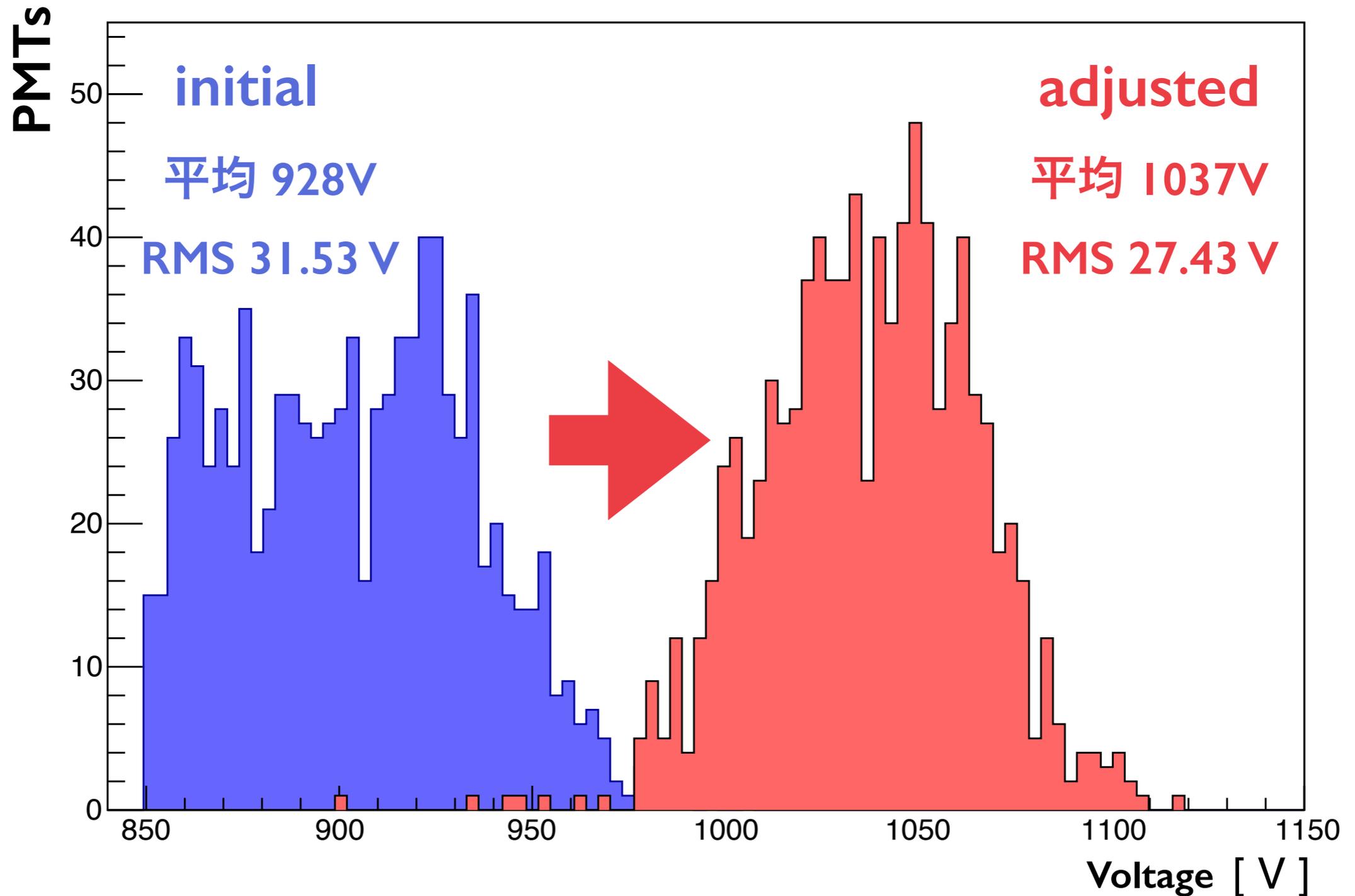
前半の測定として90本 pick up して 4usで測定



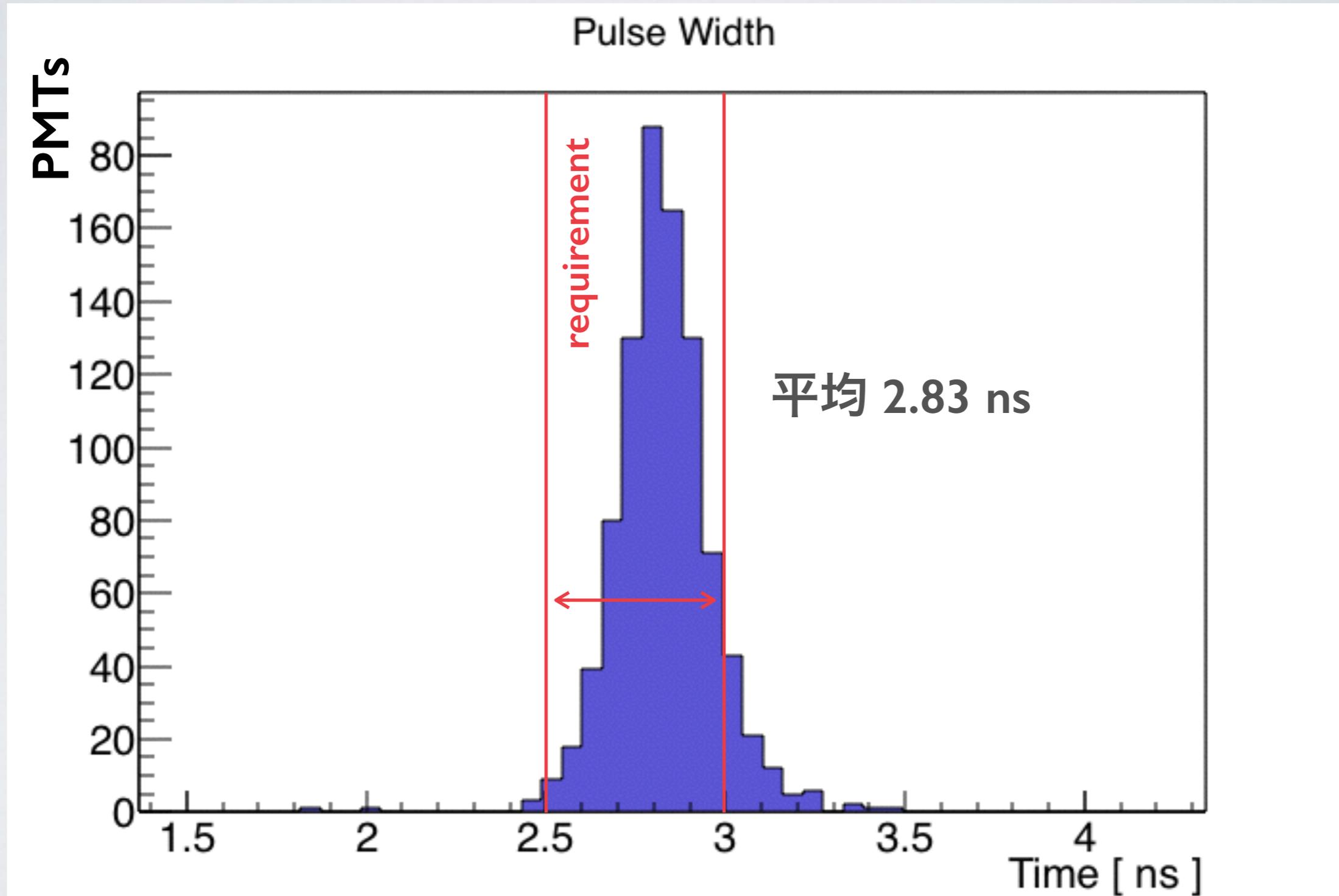
試験状況

932本/1855本のPMTの試験が終了

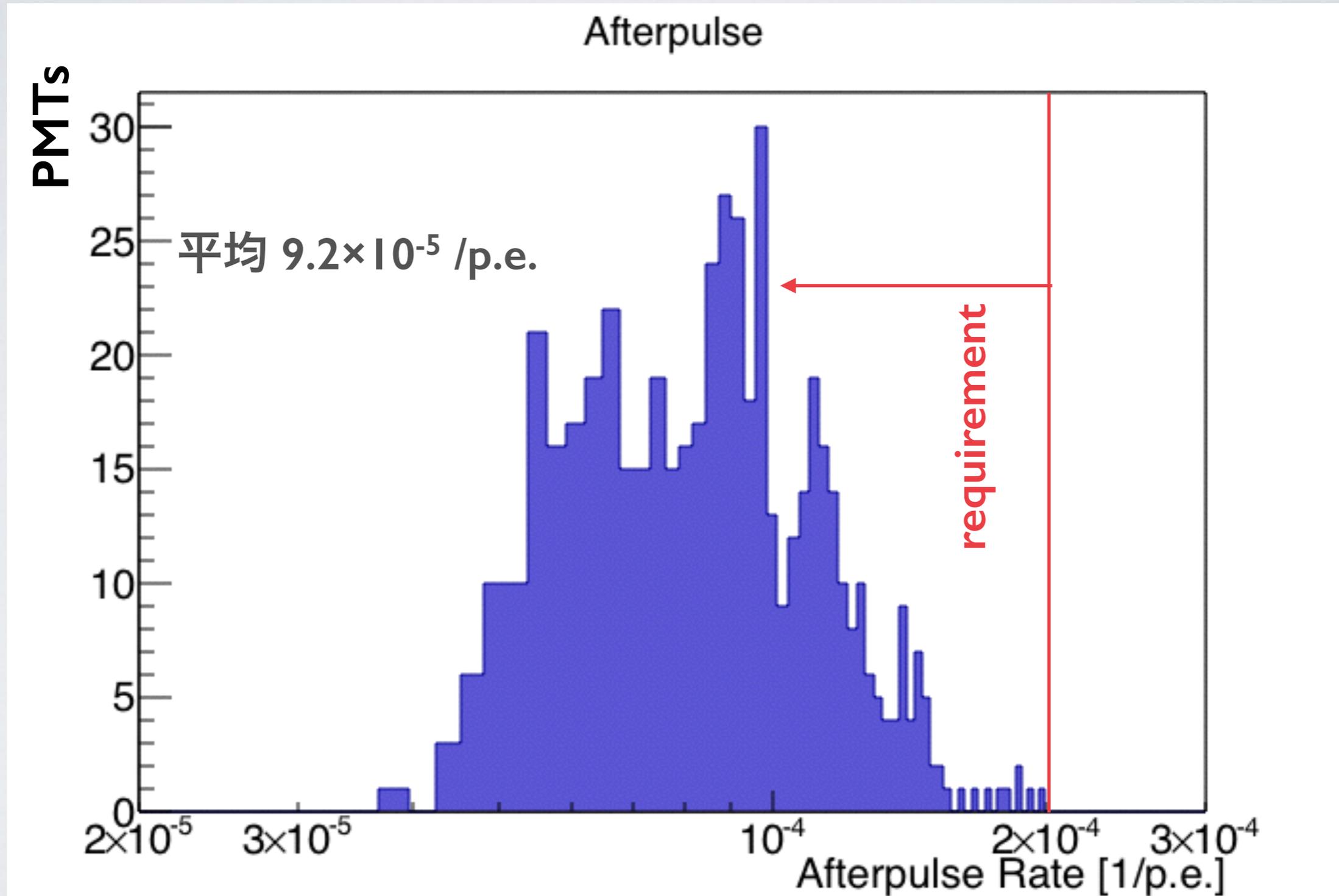
試験結果-運用HV-



試験結果-パルス幅-



試験結果-アフタパルス発生率-



まとめ

- FPIに使用される1855本のPMT moduleの約半数932本のPMTの試験が終了。
- 試験したPMTの平均パルス幅は、要求の3ns 以下を満たしている。
 - アフタパルス発生率は、要求値満たしている。

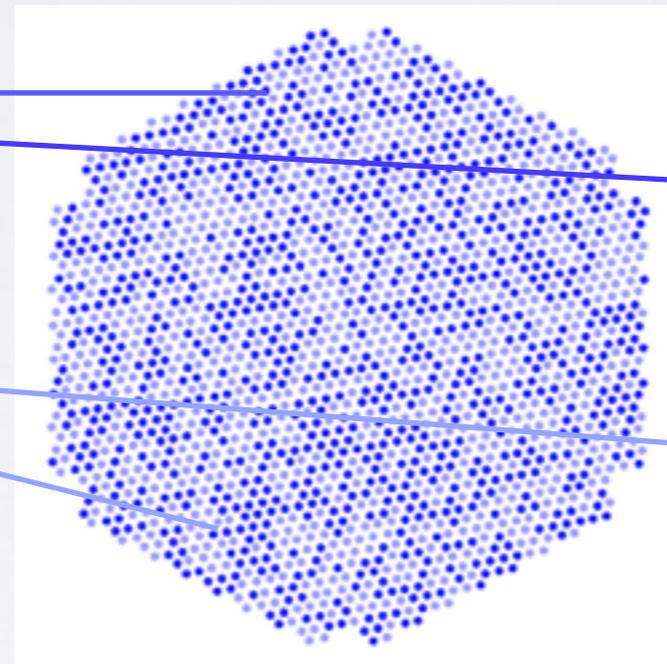
今後

- ・ 残りの約半数のPMTについての試験を行う。
 - ・ 性能の良いPMTを中心に固める場合と、散らす場合でのFPIの性能を比較し、PMT配置を最適化する。

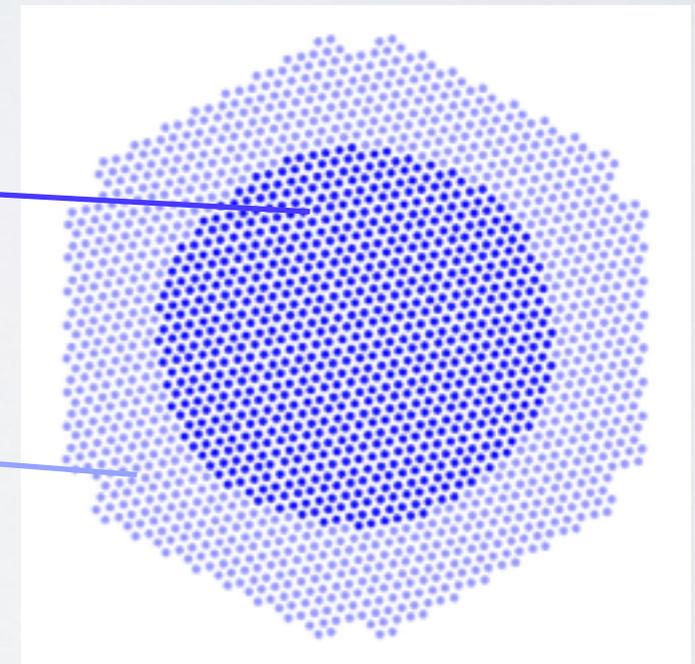
● **Good**
量子効率が高く、
パルス幅が細いPMT

● **Fine**

※アフタパルス発生率が高いPMTは散らす



or



※焦点面カメライメージ