

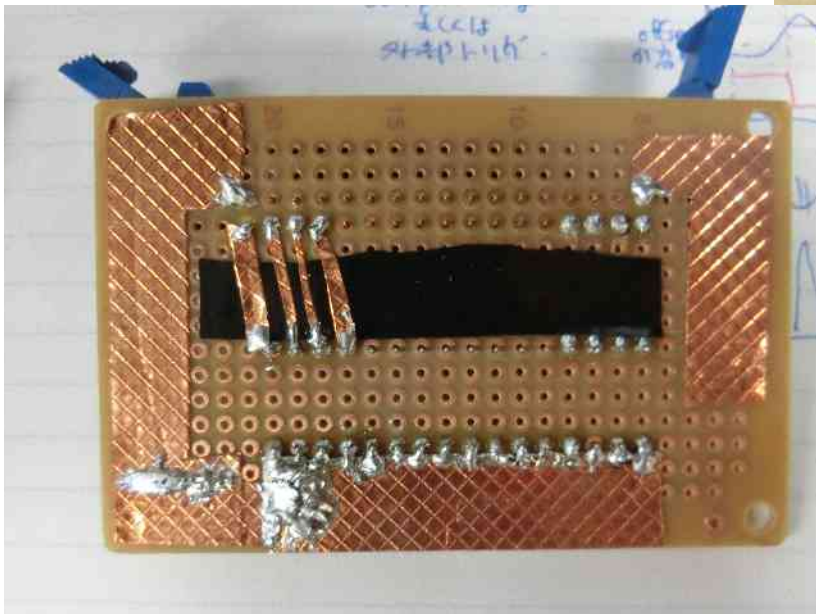
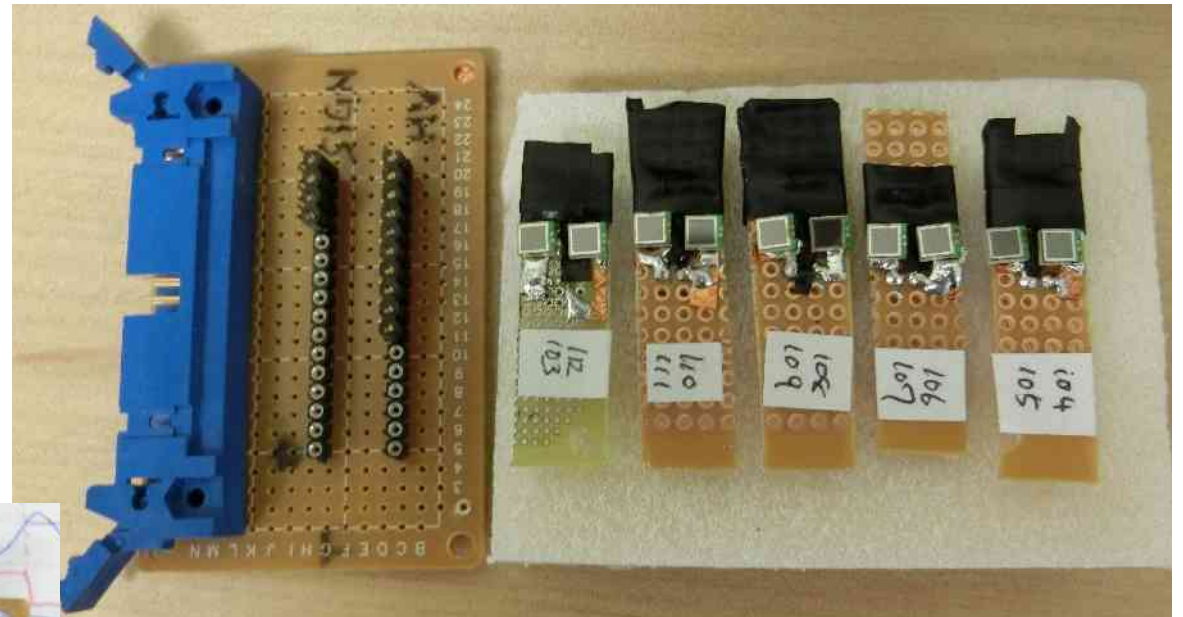
進捗報告

2014/07/18

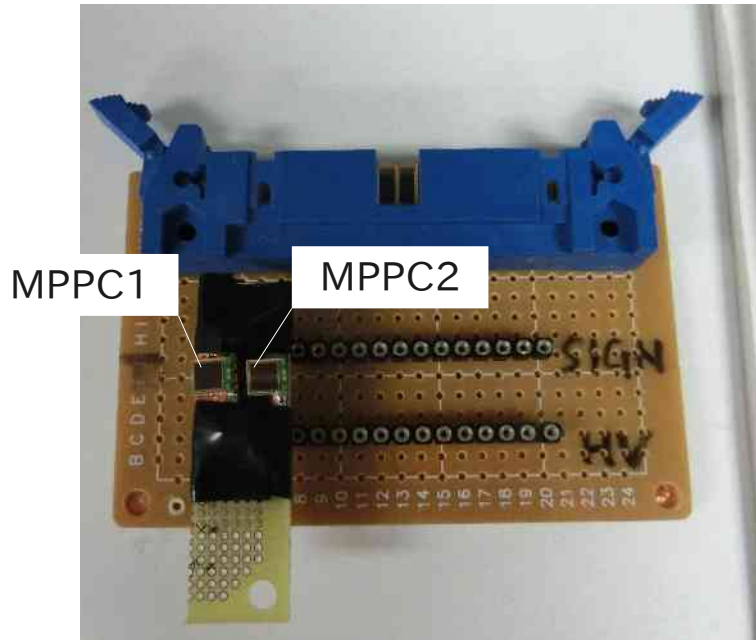
- contents -

- (1) MPPC array 作成 pp2.
- (2) MPPC calibration pp3-7..
- (3) WLS fiber Sheet作成 pp.8-10.
- (3) 論文紹介 pp11-21
T. Hotta et al., Nucl. Phys. A721 (2003) 751c-754c
Key: hyperon, photoproduction, beam asymmetry, decay asymmetry
- (4) 次週スケジュール pp.11

MPPC array 作成

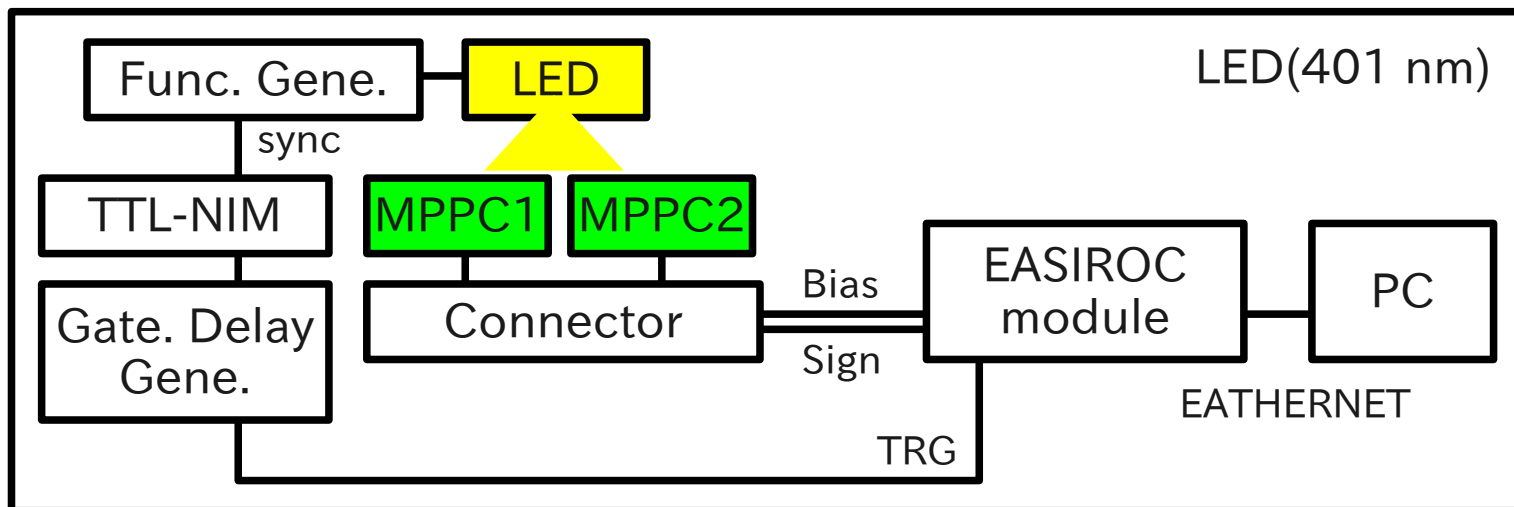


MPPC Calibration



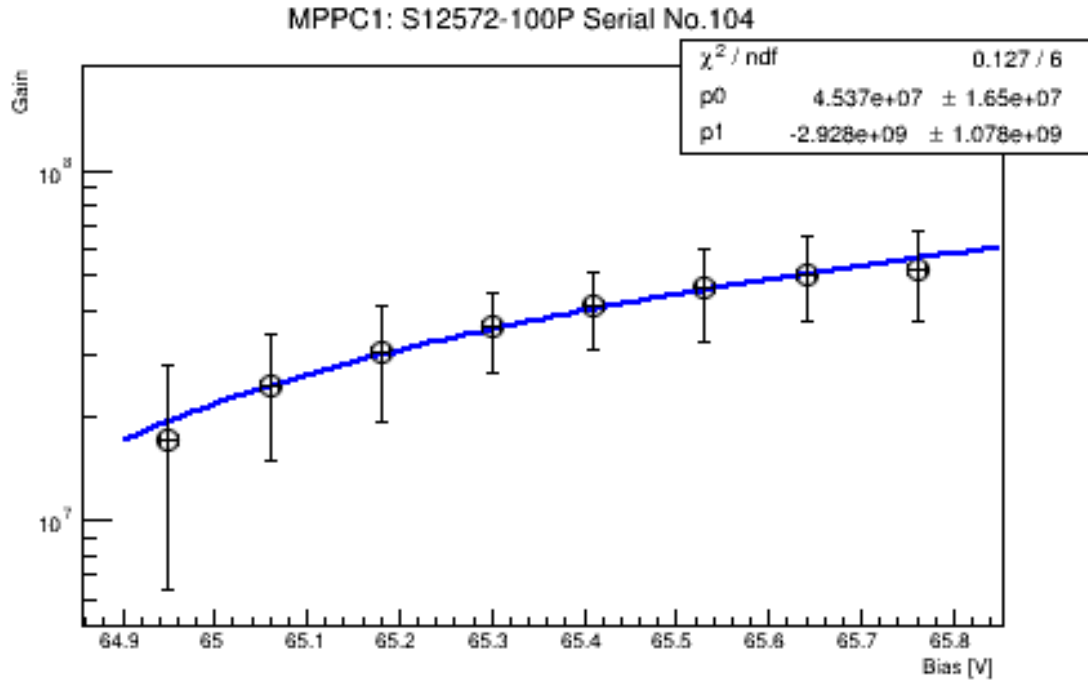
測定項目

- Bias – Gain curve
- Noise Rate
- Signal Linearity
- QE of MPPC compared with PMTs



MPPC Bias-Gain Curve

2014/07/18 update



bias[V]	gain
64.95	1.70E+07
65.06	2.44E+07
65.18	3.02E+07
65.30	3.57E+07
65.41	4.09E+07
65.53	4.63E+07
65.64	5.08E+07

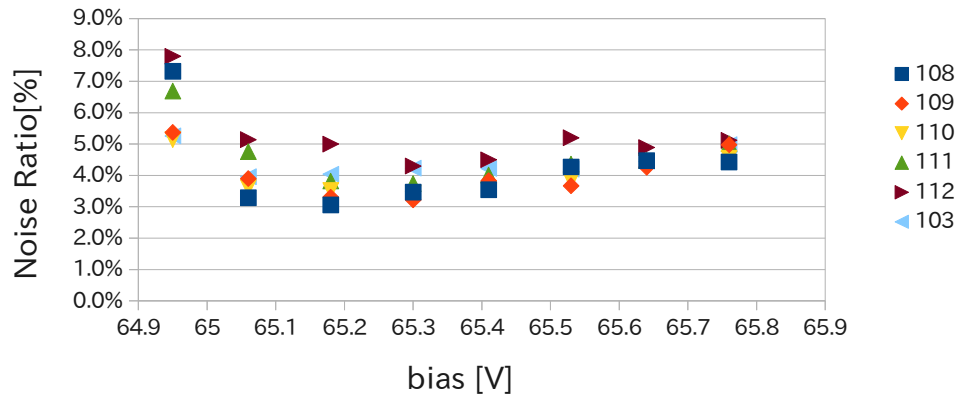
Bias[V]	Serial No.	gain								
		104	105	106	107	108	109	110	111	112
64.95	1.70E+07	1.96E+07	1.92E+07	1.91E+07	1.49E+07	2.06E+07	1.88E+07	1.81E+07	1.62E+07	1.86E+07
65.06	2.44E+07	2.60E+07	2.54E+07	2.53E+07	2.34E+07	2.71E+07	2.67E+07	2.52E+07	2.29E+07	2.60E+07
65.18	3.02E+07	3.19E+07	3.18E+07	3.24E+07	3.07E+07	3.42E+07	3.30E+07	3.21E+07	2.82E+07	3.13E+07
65.30	3.57E+07	3.84E+07	3.72E+07	3.92E+07	3.67E+07	4.39E+07	3.87E+07	3.86E+07	3.42E+07	3.72E+07
65.41	4.09E+07	4.25E+07	4.30E+07	4.36E+07	4.31E+07	4.60E+07	4.49E+07	4.51E+07	4.00E+07	4.30E+07
65.53	4.63E+07	4.82E+07	4.74E+07	4.94E+07	4.88E+07	5.27E+07	5.15E+07	5.09E+07	4.55E+07	5.02E+07
65.64	5.08E+07	5.25E+07	5.14E+07	5.28E+07	5.56E+07	5.80E+07	5.78E+07	5.48E+07	5.16E+07	5.61E+07
65.76	5.20E+07	5.82E+07	5.56E+07	5.77E+07	6.16E+07	6.37E+07	6.21E+07	6.18E+07	5.61E+07	6.29E+07

MPPC Noise Ratio

2014/07/18 update

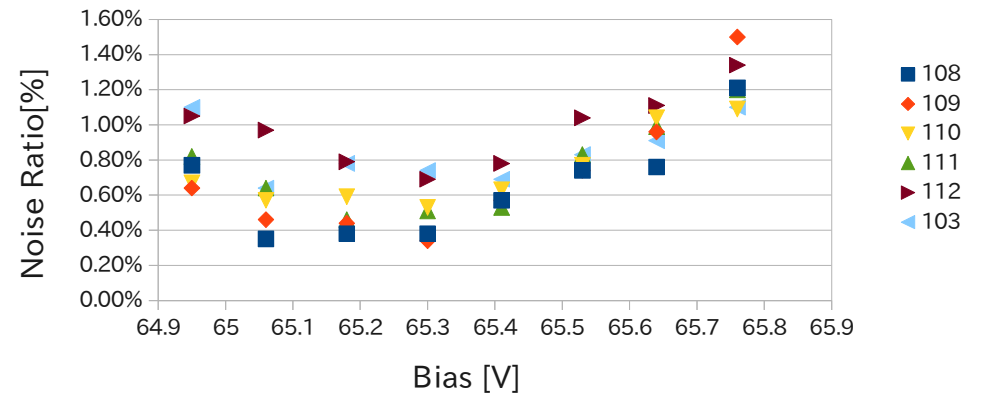
Noise Ratio of MPPCs

0.5 p.e. threshold



Noise Ratio of MPPCs

1.5 p.e. threshold



0.5 p.e. th Noise Ratio

Bias	Serial No.					
	108	109	110	111	112	103
64.95	7.3%	5.4%	5.1%	6.7%	7.8%	5.3%
65.06	3.3%	3.9%	3.6%	4.8%	5.1%	4.0%
65.18	3.1%	3.3%	3.5%	3.8%	5.0%	4.0%
65.30	3.5%	3.2%	3.4%	3.7%	4.3%	4.2%
65.41	3.5%	3.8%	3.6%	4.0%	4.5%	4.2%
65.53	4.3%	3.7%	3.8%	4.4%	5.2%	4.2%
65.64	4.5%	4.3%	4.4%	4.5%	4.9%	4.5%
65.76	4.4%	5.0%	4.6%	5.0%	5.1%	5.0%

1.5 p.e. th Noise Ratio

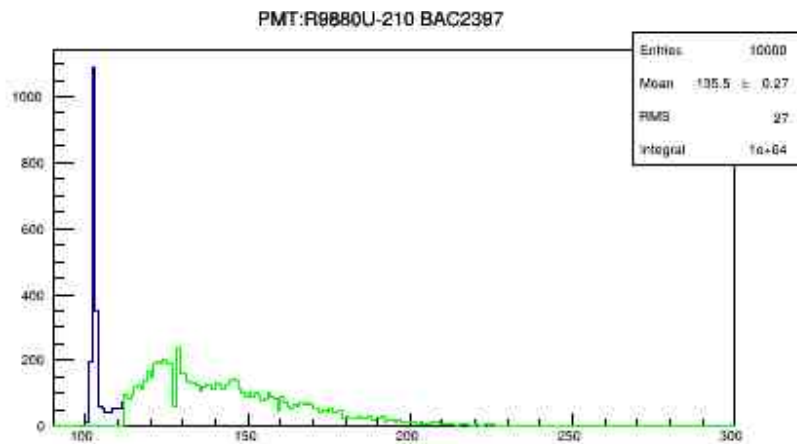
Bias	Serial No.					
	108	109	110	111	112	103
64.95	0.8%	0.6%	0.7%	0.8%	1.1%	1.1%
65.06	0.4%	0.5%	0.6%	0.6%	1.0%	0.6%
65.18	0.4%	0.4%	0.6%	0.5%	0.8%	0.8%
65.30	0.4%	0.3%	0.5%	0.5%	0.7%	0.7%
65.41	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.8%	0.7%
65.53	0.7%	0.7%	0.8%	0.8%	1.0%	0.8%
65.64	0.8%	1.0%	1.0%	1.0%	1.1%	0.9%
65.76	1.2%	1.5%	1.1%	1.2%	1.3%	1.1%

QE measurement relative to PMT's using LED(365nm) + SCSF-78MJ fiber sheet

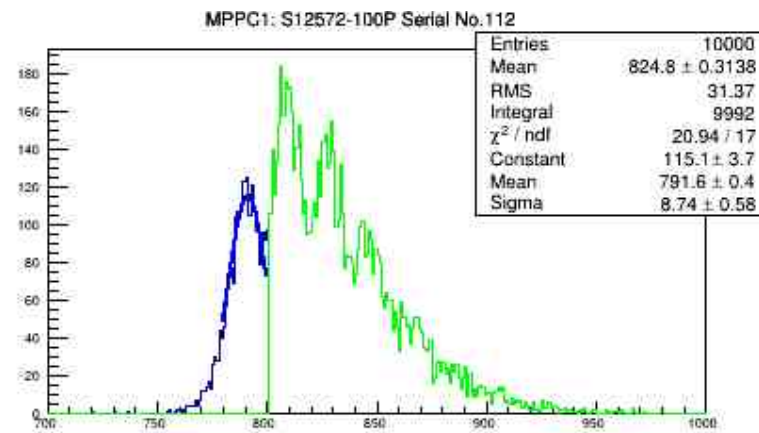
2014/07/13 update



	Noise[%]@0.5th	Noise[%]@1.5th	Np.e.[p.e.]			
			2.30v30ns	2.30v30ns	2.40v30ns	2.50v30ns
PMT	0.01	0	0.101	0.399	1.57	23.314
MPPC	4	0.5	0.346	0.597	1.482	21.646
QE*			3.43	1.50	0.94	0.93



PMT: R9880U-210
@1200V

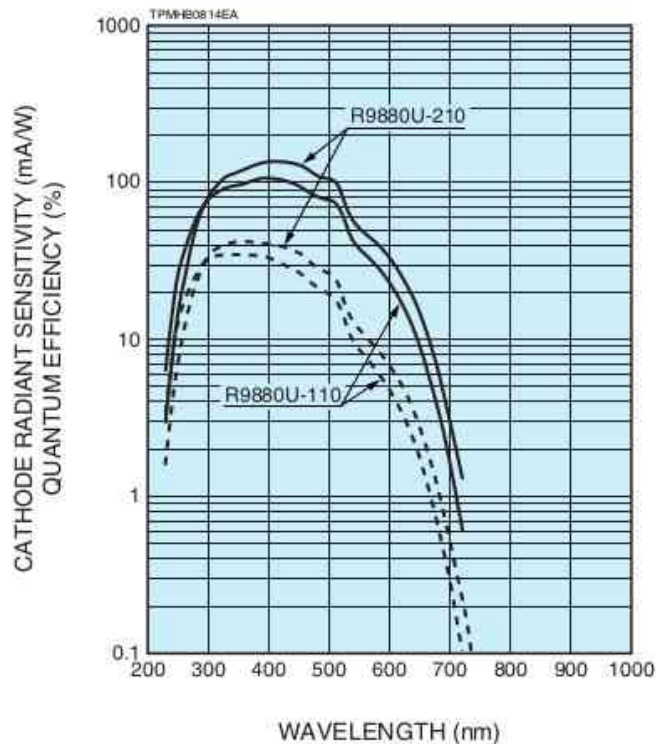


MPPC S12572-100P
@65.3V

QE measurement relative to PMT's using LED(365nm) + SCSF-78MJ fiber sheet

2014/07/13 update

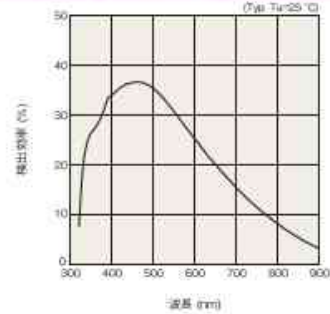
PMT: QE



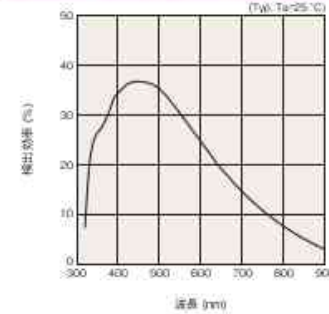
MPPC: PDE

検出効率-波長

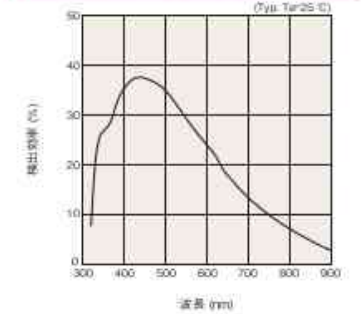
S12572-025C/P (Vop=VBr + 3.5 V)



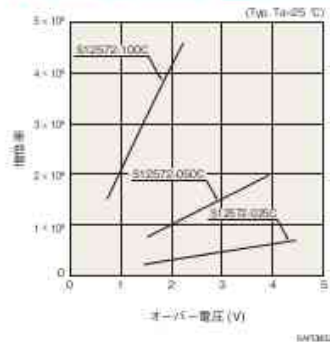
S12572-050C/P (Vop=VBr + 2.6 V)



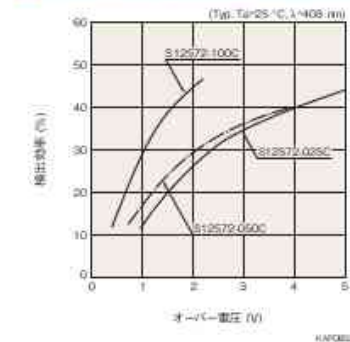
S12572-100C/P (Vop=VBr + 1.4 V)



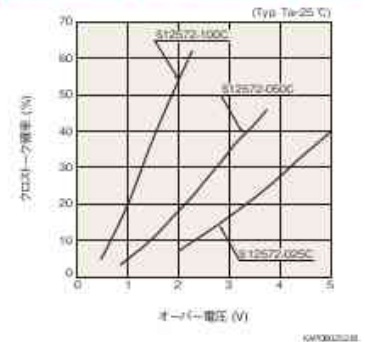
増倍率 - オーバー電圧



検出効率 - オーバー電圧



クロストーク確率 - オーバー電圧



WLSF fiber sheet 製作



FLa41



FLa41

ScYOR,

Effective area: 20 x 20 cm²,

PMT connect 4(-210x2,-20x2)

外径: 23.5 x 24.0 cm²

内径: 22.0 x 22.0 cm²

厚さ: 5.0 cm

曲げ: 曲率半径 = 3.0 - 3.5 cm

断面積: BY1=7.80mm, BY2=8.50mm,

- 9 -

OR1=8.45mm, OR2=8,9mm

FLa42

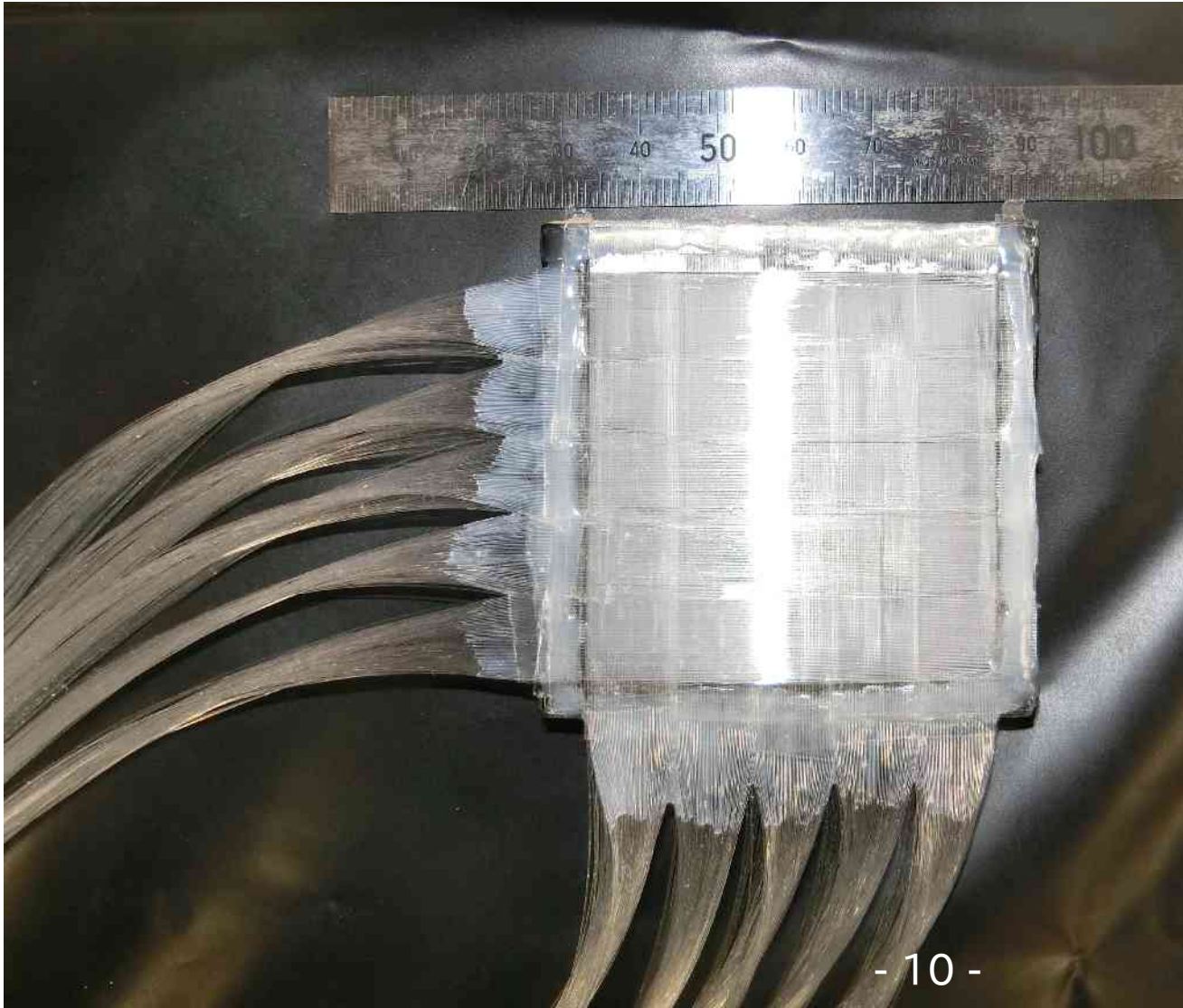
Scintillating Fiber Sheet

Effective area: $5 \times 5 \text{ cm}^2$,

MPPC connect 10

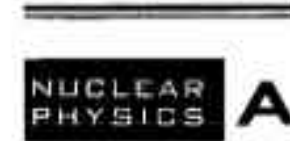
Position Resolution $\sim 1 \text{ cm}^2$

Fiber 縦x2層、横x2層





Nuclear Physics A721 (2003) 751c–754c



www.elsevier.com/locate/npe

Backward production of ω mesons by linearly polarized photons at SPring-8/LEPS

T. Hotta^a for the LEPS collaboration

^aResearch Center for Nuclear Physics, Osaka University, Ibaraki, Osaka 567-0047, Japan

The $\gamma p \rightarrow \omega p$ reaction has been measured at the photon energies from 1.5 GeV to 2.4 GeV by using a linearly polarized photon beam. A forward proton from backward ω photoproduction has been detected with the LEPS spectrometer. Preliminary results from the first SPring-8/LEPS data are presented.

1. Introduction

The constituent quark models [1,2] predict much richer nucleon resonance states than have been observed in pion-nucleon scattering experiments. A possible solution is that the “missing resonances” could couple weakly to the pion-nucleon channels but strongly to other channels, for example, ηN , $\Delta \pi$, $K\Lambda$, ρN , ωN , etc. The meson photoproduction via resonance excitations might be a good tool to study this problem

1. N. Isgur and G. Karl, Phys. Lett. B 72, 109 (1977).
2. R. Koniuk and N. Isgur, Phys. Rev. D 21, 1868 (1980) [Erratum-ibid. D 23, 818 (1981)].

構成クォークモデル[1, 2]は明らかな核子共鳴状態を预言する - π 中間子-核子散乱実験での観測よりも。可能な解決策は”missing resonance”が π 中間子-核子チャンネルへは弱く結合でき、他のチャンネルが強くできる - 例えば、 ηN , $\Delta \pi$, $K\Lambda$, ρN , ωN など。共鳴励起を経由した中間子光生成はこの問題の研究への良いツールになるかもしれない。

1. Introduction

The role of the nucleon excitation in ω photoproduction was theoretically studied recently by several different models [3-8]. All the models well reproduce the differential cross sections of the ω photoproduction measured by the SAPHIR group [9] with inclusion of the N^* excitations. However, we have not well understood the N^* excitations in the ω photoproduction because each model requires different N^* resonances to reproduce the measured cross section.

3. Q. Zhao, Z. p. Li and C. Bennhold, Phys. Lett. B 436, 42 (1998)
4. Q. Zhao, Z. p. Li and C. Bennhold, Phys. Rev. C 58, 2393 (1998)
5. Q. Zhao, Nucl. Phys. A 675, 217C (2000)
6. Y. Oh, A. I. Titov and T. S. Lee, Phys. Rev. C 63, 025201 (2001)
7. A. I. Titov, B. Kampfer and B. L. Reznik, Phys. Rev. C 65, 065202 (2002)
8. A. I. Titov and T. S. Lee, Phys. Rev. C 66, 015204 (2002)
9. F. J. Klein [SAPHIR Collaboration], PiN Newslett. 14, 141 (1998).

ω 光生成における核子励起の役割は理論的にはいくつかの異なるモデルによって最近研究されている[3-8]。SAPHIRグループ[9]によって測定された ω 光生成の微分断面積をこれらすべてのモデルが N^* 励起を含めて良く再現した。しかし、 ω 光生成でにおける N^* 励起はあまり理解されていない – なぜなら、各モデルは測定された微分断面積を再現するために異なる N^* 共鳴を要求しているから。

1. Introduction

As an example, Zhao et al. found that the $F_{15}(2000)$ resonance plays a very important role in ω photoproduction at $E_\gamma \sim 1.7$ GeV [3,4]. In the model of Oh et al., this resonance is not so strong but the contribution from $N_{3/2+}(1910)$ and $N_{3/2-}(1960)$ in the quark model prediction by Capstick [10] give the dominant contributions. The $N_{3/2-}(1960)$ is identified as a two-star $D_{13}(2080)$ resonance in the Particle Data Group (PDG) listings. And the $N_{3/2+}(1910)$ is a “missing” resonance. The difference between these calculations is due to the difference of the quark models they used.

3. Q. Zhao, Z. p. Li and C. Bennhold, Phys. Lett. B 436, 42 (1998)
4. Q. Zhao, Z. p. Li and C. Bennhold, Phys. Rev. C 58, 2393 (1998)
10. S. Capstick, Phys. Rev. D 46, 2864 (1992).

例として、Zhaoたちは $F_{15}(2000)$ 共鳴が $E_\gamma \sim 1.7$ GeVで ω 光生成において非常に重要な役割を果たしていることを見つけた[3, 4]。Ohたちのモデルでは、この共鳴はあまり強くないが、Capstickによって予言されているクォークモデル[10]において $N_{3/2+}(1910)$ と $N_{3/2-}(1960)$ からの寄与は支配的な寄与を与える。 $N_{3/2-}(1960)$ は粒子データグループ (PDG) のリストにある星2つの $D_{13}(2080)$ 共鳴として識別されている。そして、 $N_{3/2+}(1910)$ は”間違い”の共鳴である。これらの計算の違いは使用されるクォークモデルの差に起因する。

1. Introduction

There is an old differential cross section data for backward ω photoproduction [11] that shows a dip structure around $u = -0.15$ GeV. However, it is hard to be reproduced by model calculations [12]. New precise measurements are also awaited to confirm this structure.

後方 ω 光生成の古い微分断面積のデータ – $u=-0.15$ GeVの周りの凹んだ構造を示す – がある[11]。しかし、モデル計算による再構成は困難である[12]。新しい精密測定はまた、この構造を確認するために待機されている。

11. R. W. Clift et al., Phys. Lett. B 72, 144 (1977).

Observation of a baryon exchange dip and parton effects in backward photoproduction of ω

12. Y. Oh, A. I. Titov and T. S. Lee, arXiv:nucl-th/0104046.

Higher and missing resonances in ω photoproducrion

2. Experiment

Beamline: SPring-8/LEPS used laser electron photon produced Backward Compton Scattering of the laser photons off the circulating 8GeV electron.

E_{γ} : 1.5-2.4GeV

Detector

Momentum analysis:

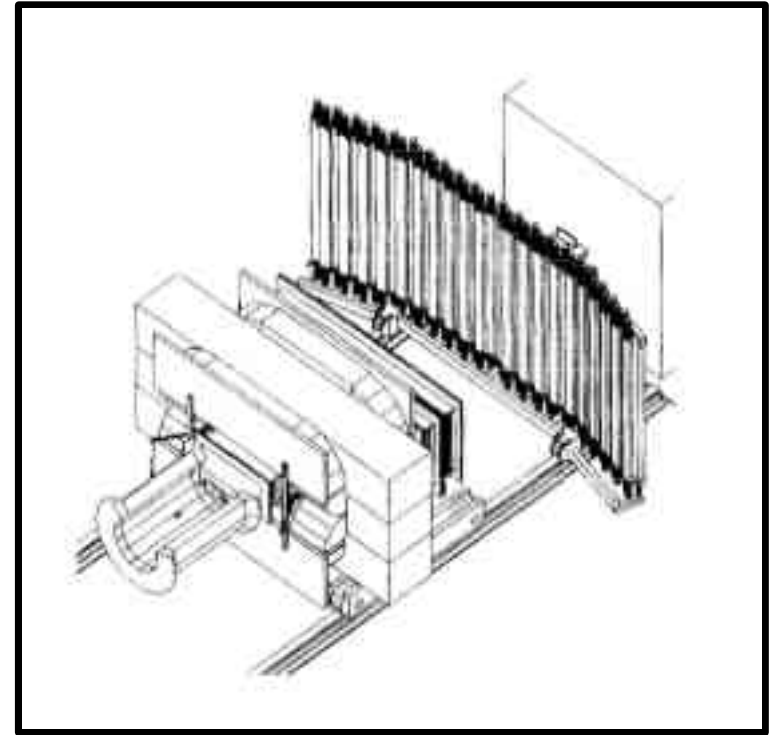
- (1) Dipole magnet
- (2) Silicon-microstrip vertex detector
- (3) MWDC; upstream:5-plane, downstream:2

Particle Identification:

- (1) Silica-aerogel Cherenkov Counter
- (2) time-of-flight; wall

Target:

Liquid hydrogen target(液体水素標的)



2. Experiment

ガンマ線を入れて、 ω 光生成を観測する。

検出器にガンマ線検出器がない。

ω 中間子は電荷を持たない ud の励起状態だ。

質量: $782.65 \text{ MeV}/c^2$, $I^G(J^{PC}) = 0^-(1^-)$

崩壊モード:

$\pi^+ \pi^- \pi^0 \cdots 89.2\%$

$\pi^0 \gamma \cdots 8.2\%$

$\pi^+ \pi^- \cdots 1.5\%$

Other (e^+e^- , 3γ , ...) \cdots less than 10^{-3}

Protonが1つ出てくるイベントを限って解析する。

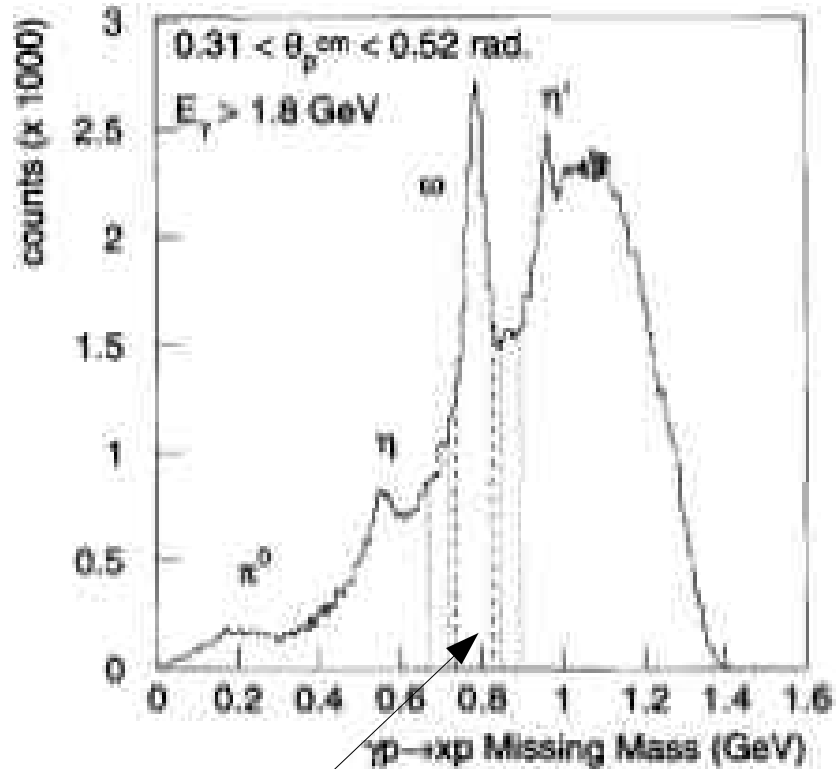
→ その時のmissing massを調べる。

Missing massとは?

イベント: $A+B \rightarrow C+D$ を考える。 A, B, D のエネルギーと運動量を観測できたとして、 C について想定すること。

$$M_{\text{miss}} = \text{sqrt}\{(E_A + E_B - E_D)^2 - (P_A + P_B - P_D)^2\}$$

3. Preliminary Results



π^0	質量	134.9 MeV/c ²
η		547.8 MeV/c ²
ω		782.6 MeV/c ²
η'		957.7 MeV/c ²

他BGはマルチ π イベント

ω のイベントをカットしている。

3. Preliminary Results

We aim to obtain the photon beam asymmetry Σ , to discuss the N^* contributions in the reaction. The Σ , is defined as follows.

この反応における N^* の寄与を議論するための光子ビームの非対称性 Σ_x を得ることを目指す。 Σ は次のように定義する。

$$\Sigma_x = \frac{\sigma_{\perp} - \sigma_{\parallel}}{\sigma_{\perp} + \sigma_{\parallel}}$$

where σ_{\perp} and σ_{\parallel} the cross sections for photons polarized perpendicular and parallel are to the production plane defined by the photon and the w meson, respectively.

ここで、 σ_{\perp} と σ_{\parallel} はそれぞれ、光子と ω 中間子が生成した平面によって定義された、垂直と並行の偏向光子の断面積である。

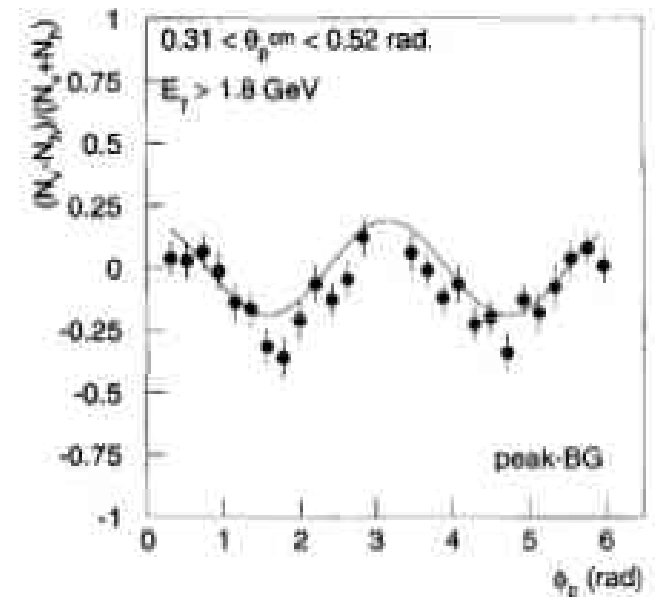


図3

3. Preliminary Results

In order to reduce the systematic error of the polarization measurement, we have taken the data with two polarization directions. In one case, the photons are polarized horizontally to the experimental setup. In another case, they are vertically polarized. The photon beam asymmetry C , is determined practically from the vertical-horizontal asymmetry defined as follows.

偏向測定 of 系統誤差を減らすために、2つの偏向方向でデータをとっている。ある場合では、光子は実験構成に対して水平に偏向される。別の場合では、垂直に偏向している。光子ビームの非対称性 Σ_x は垂直-並行の非対称性から実質的に以下のように定義される。

$$\frac{N_v(\phi) - N_h(\phi)}{N_v(\phi) + N_h(\phi)} = \Sigma_x P_\gamma \cos(2\phi)$$

where P_γ is the photon polarization, N_v and N_h are the normalized yields with vertically and horizontally polarized beam, respectively. An example of the vertical-horizontal asymmetry is shown in Fig. 3. The beam asymmetry Σ_x will be obtained by fitting with $\cos(2\phi)$.

ここで、 P_γ は光子の偏向、 N_v と N_h はそれぞれ水平と垂直の偏向光子の規格化している。水平-垂直の非対称性の実験は図3に示す。光子の非対称性 Σ_x は $\cos(2\phi)$ でフィッティングにより得られるだろう。

4. Conclusion

At Spring-8/LEPS experiment, backward ω photoproduction has been measured by detecting a forward proton with the detector. The data analysis is underway. As a preliminary result, we observed finite photon beam asymmetry Σ_x which will give us new information on the role of nucleon excitation, including “missing resonances” in ω photoproduction.

SPring-8/LEPS実験で、前方のprotonを検出器で検出することによって、後方 ω 光生成を測定した。データ解析は進行中。予備的な結果として、有限の光子非対称性 Σ_x を観測した - これは、 ω 光生成における”missing resonances”を含んだ核子励起の役割の新しい情報を与えるだろう。

T. Hotta et al., Nucl. Phys. A721 (2003) 751c-754c

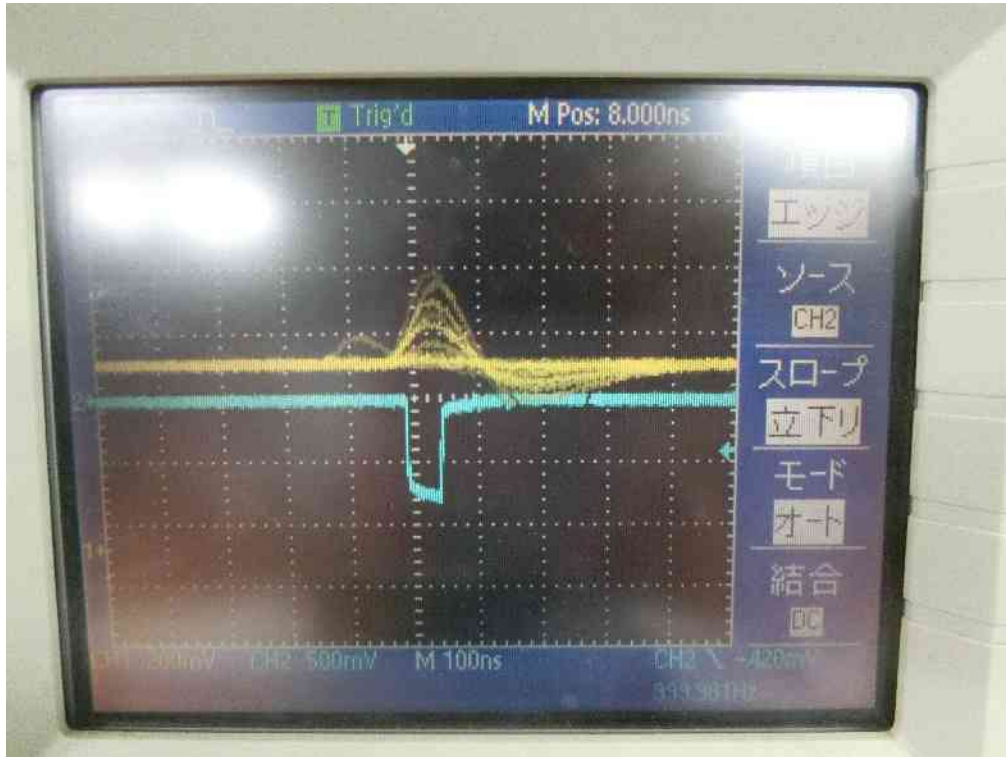
次週スケジュール

2014/07/21 - 07/25

- (1) MPPC + EASIROC 制御
CAMACとのDAQ連動
- (2) cosmic ray test using FLa41
土日でもやってもいいかな。
Easiroc.ccのソース読みはこれを走らせながらやってみよう。
- (3) 90Sr beta-ray test position profiling using FLa42
(1)が完了しないと不可能
- (4) Reading review

Backup

MPPC Calibration



Raw Signal
TRG



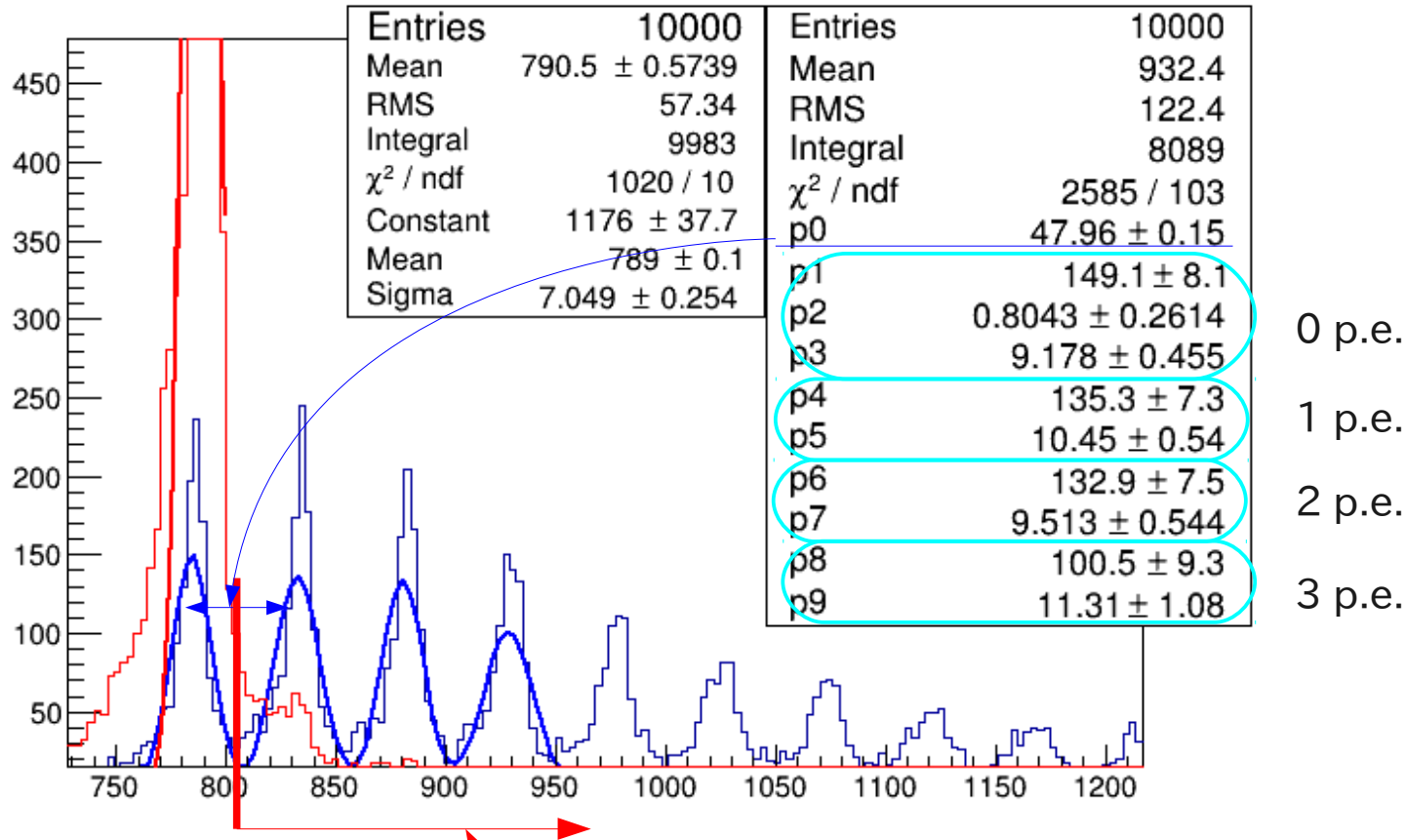
Shape Hold Signal
TRG

MPPC1, LED vs Dark event

2014/07/11 update

MPPC + Dark

LED + MPPC



Noise Rate (0.5 threshold + TRG)
 LED 1kHz 1.0E+04 event
 Noise event: 999
 999/1e4 kHz = 0.1 kHz