

進捗報告

2015.05.18 - 05.22

タスク

1. Conference Record (ANIMMA2015#222)
2. Trans. NS [Sr-90 Counter]
3. AX-PET勉強
4. γ -ray エネルギースペクトラム[オシロ波形解析]
5. 物理学実験IV TA(ませさんじっけん)
6. 来週のタスク

Conference Record (ANIMMA2015)

Trans. NS [Sr-90 Counter]

進捗報告
2015.05.22
H. ITO

Abstract

1. Introduction

- A. Risk of Contaminated water
- B. Radiation inspection
- C. Chemical inspection
- D. This study purpose

3. performance estimation and demonstration

- A. performance estimation
- B. Demonstration in background of Cs-137
- C. uniformity of the sensitivity

2. Real time Sr-90 counter

- A. Scintillating fibers trigger counter
- B. Aerogel Cherenkov Counter
- C. Cosmic ray veto counter
- D. Mechanism of identification of Sr-90
- E. Electronics

4. Conclusion and discussion

- A. detection limit per unit area
- B. inspection water
- C. conclusion

§1

§2

§3

§4

§5

99%

進捗状況

(先週)とりあえず、全章書き終わった。
河合さんに見せて、訂正した。
いつでも提出できる状況。〆切6/1
TNSのために5/29までにアップデートする

目標ページ数

Conf. Reco. ... p4

進捗:勉強

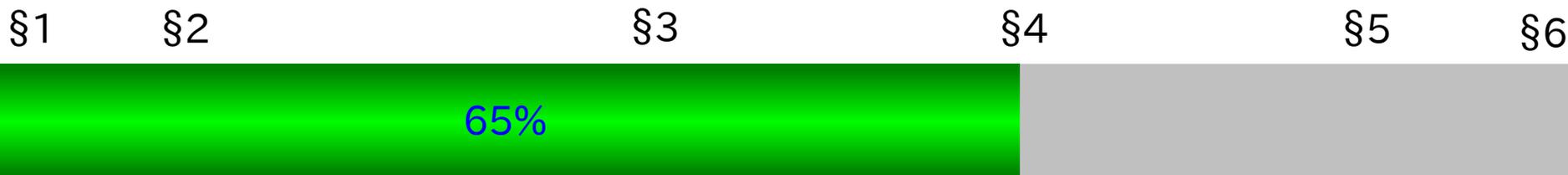
勉強:AX-PET

2015.05.10現在

波長変換ファイバーとLYSO結晶を使った
DOI-PET検出器プロジェクト

いま、読んでいる論文

“The AX-PET demonstrator—Design, construction and characterization”,
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 654 (2011) 546–
559.



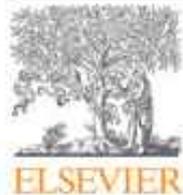
進捗状況
前回と変わらず

関連文献

- P. Beltrame, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 654 (2011) 546 - 559.
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 610 (2009) 192 - 195 .
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 580 (2007) 1513 - 1521.
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 586 (2008) 300 - 308 .
- E. Bolle, et al., Nuclear Physics B (Proc. Suppl.) 197 (2009) 19 - 23 .
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 610 (2009) 192 - 195 .
- E. Bolle, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 617 (2010) 214 - 216.
- P. Beltrame, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 636 (2011) S226 - S230.
- P. Beltrame, et al., Nuclear Physics B (Proc. Suppl.) 215 (2011) 34-36 .
- E. Bolle, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 695 (2012) 129 - 134.
- E. Bolle, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 718 (2013) 126 - 129.
- P. Beltrame, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 628 (2011) 426 - 429.

論文紹介

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 617 (2010) 214–216



Contents lists available at ScienceDirect

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima



The AX-PET project: Demonstration of a high resolution axial 3D PET

E. Bolle^a, A. Braem^b, C. Casella^{c,*}, E. Chesi^d, N. Clinthorne^e, E. Cochran^d, R. De Leo^f, G. Dissertori^c, G. Djambazov^c, V. Fanti^{b,1}, K. Honscheid^d, S. Huh^e, I. Johnson^g, C. Joram^b, H. Kagan^d, W. Lustermann^c, F. Meddi^h, E. Nappi^f, F. Nessi-Tedaldi^c, J.F. Oliverⁱ, P. Paus^c, M. Rafecasⁱ, D. Renker^g, A. Rudge^d, D. Schinzel^c, T. Schneider^b, J. Seguinot^b, S. Smith^d, P. Slevi^c, S. Stapnes^a, P. Weilhammer^d

^a University of Oslo, NO-0317 Oslo, Norway

^b CERN, PH Department, CH-1211 Geneva, Switzerland

^c ETH Zurich, CH-8092 Zurich, Switzerland

^d Ohio State University, Columbus, OH 43210, USA

^e University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109, USA

^f INFN Sezione di Bari, I-70122 Bari, Italy

^g Paul Scherrer Institute, CH-5232 Villigen, Switzerland

^h University of Rome "La Sapienza", I-00185 Rome, Italy

ⁱ IFIC, E-46071 Valencia, Spain

ARTICLE INFO

Available online 8 October 2009

Keywords:

Positron emission tomography

PET

LYSO scintillator

G-APD

ABSTRACT

The AX-PET is a new geometrical concept for a high resolution 3D PET scanner, based on matrices of axially oriented LYSO crystals interleaved by stacks of WLS, both individually read out by G-APDs. A PET demonstrator, based on two detector modules used in coincidence, is currently under construction.

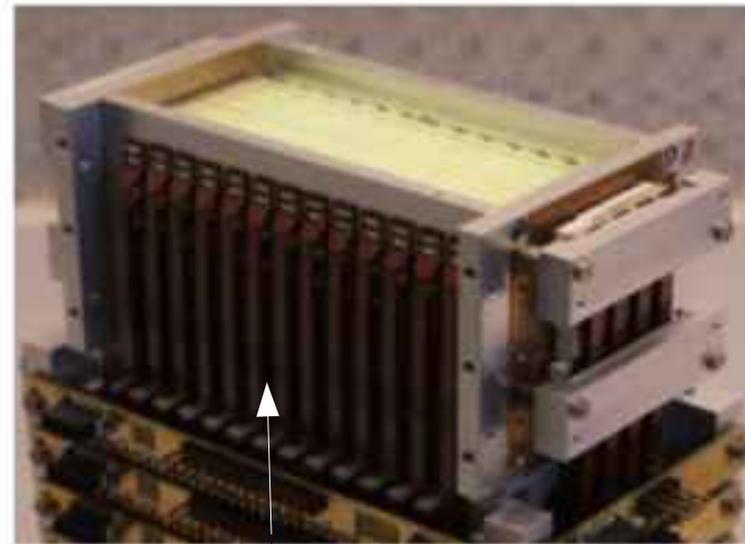
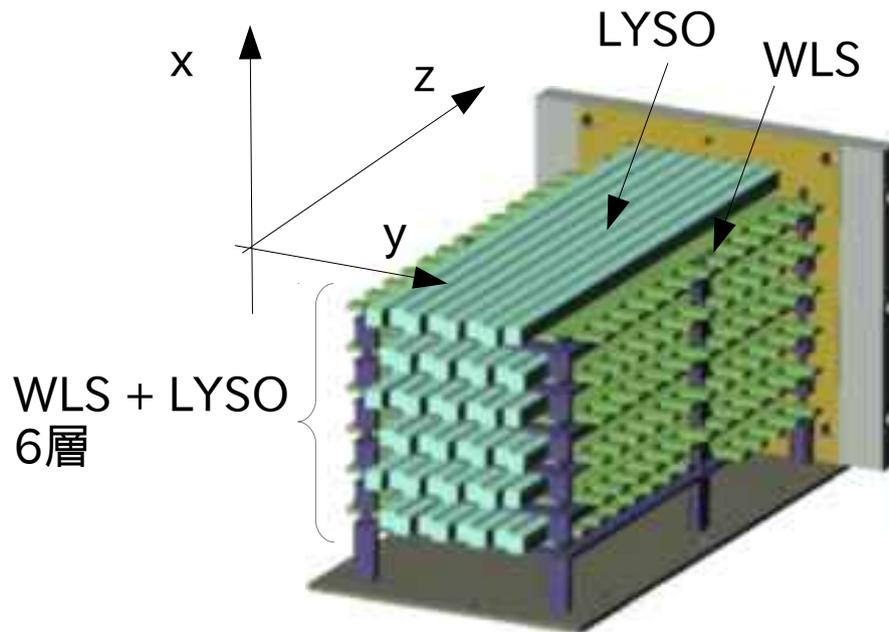
© 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.

概要: AX-PET は高分解能 3D PET スキャナのための新しいコンセプトである。これは軸方向の LYSO 結晶に WLS の層を挟んだ配列をベースにしている。そして、これらはどちらも個別に G-APD で読み出している。2 つの検出器モジュールを使ったデモンストレータは現在建設中である。

© 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.

AX-PET

特徴： WLS板を使用してDOIを決定する。



カプトン・ケーブル経由
でMPPCの読出しを行う

2010年までの研究状況

プレモジュールを1台試作

この論文での仕事

^{22}Na でエネルギーキャリブレーション

コンプトン散乱確率測定

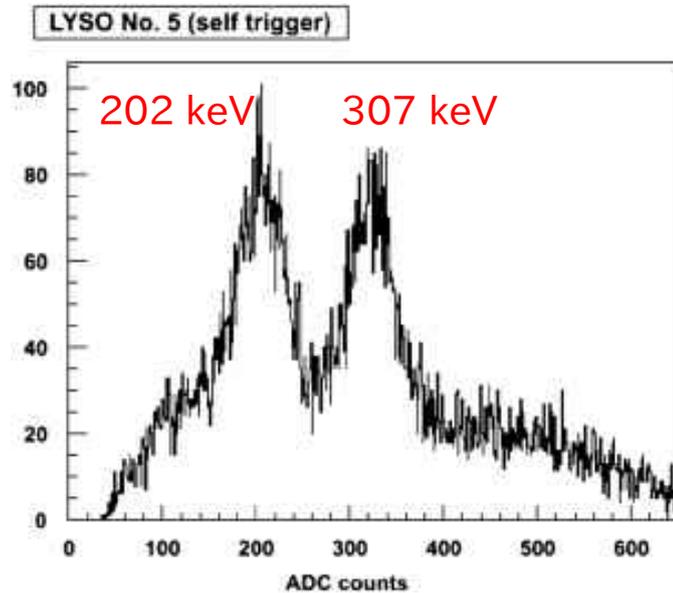
2台目を構築中

Energy Calibration

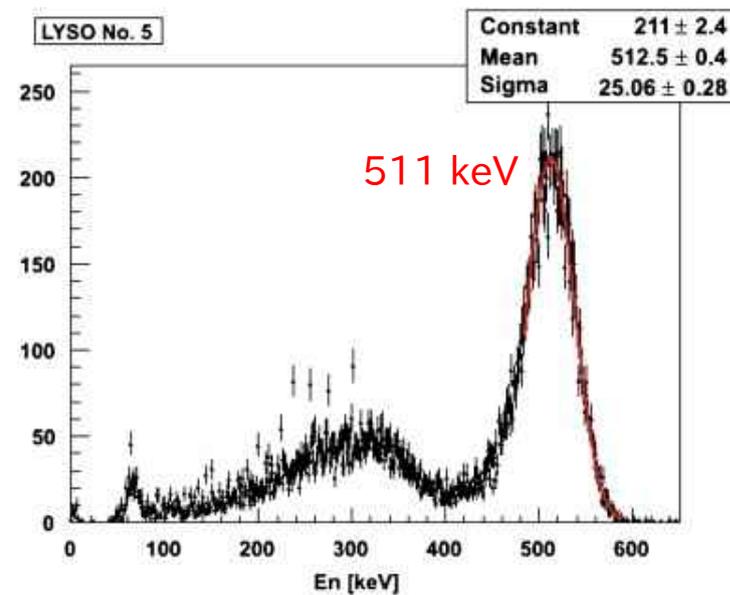
エネルギーキャリブレーション

1. LYSO内部放射能での光電ピーク
2. ^{22}Na 消滅 γ 線の光電ピーク

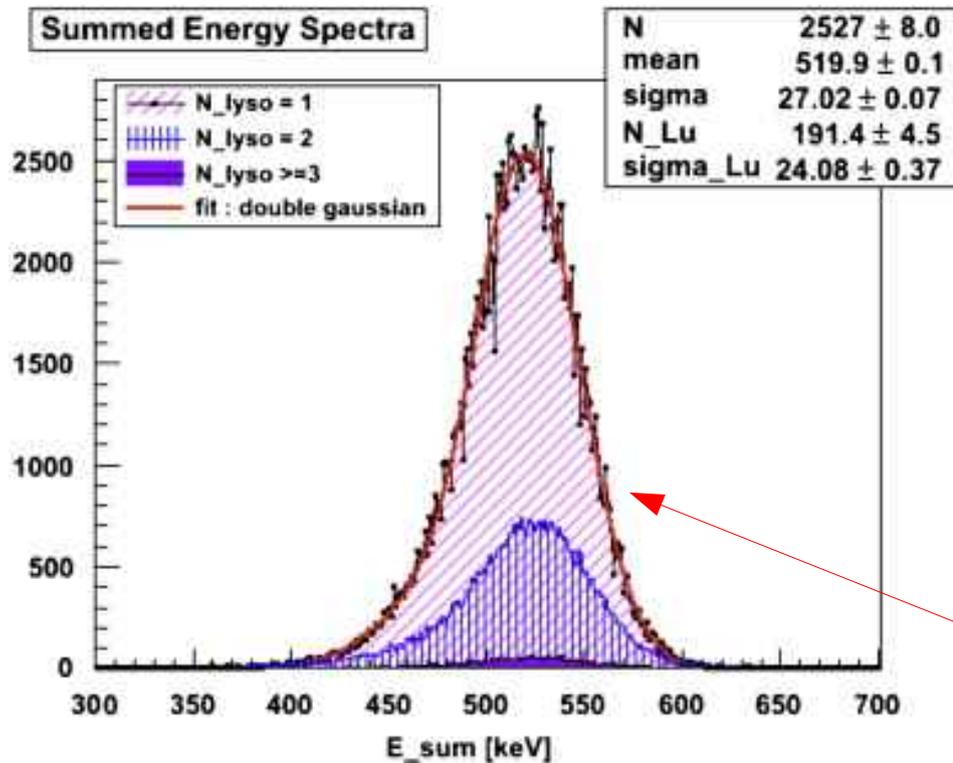
LYSO内部放射能



^{22}Na 線源



Percentage of Compton Scattering



このプロットは図 3 で説明したのと同じラン(測定)状態であると言及しておく

ヒットの事象	確率(%)
$N_{\text{lyso}} = 1$	75%
$N_{\text{lyso}} = 2$	25%

3ヒット以上の確率は無視できる

検出された光電ピークの非対称性の観測は Lu (ランタン) の X 線エスケープピーク (63 keV 未満のピーク) によって説明される。ダブル・ガウス・フィッティング関数 (平均値 E_0 と $E_0 - 63$ keV) は全領域のデータを上手く説明している。

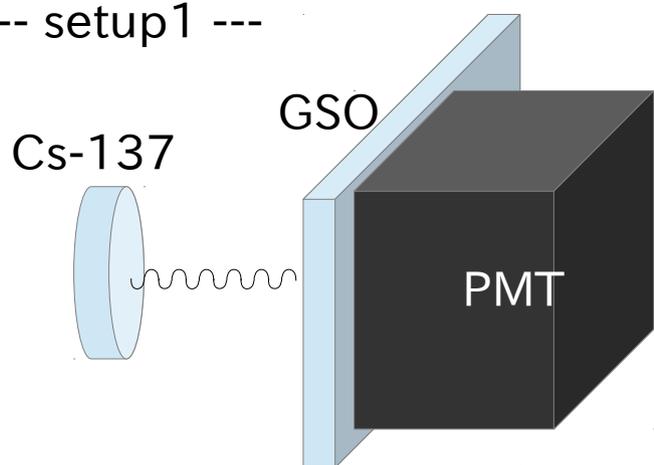
まとめ

この論文で言いたいことは？

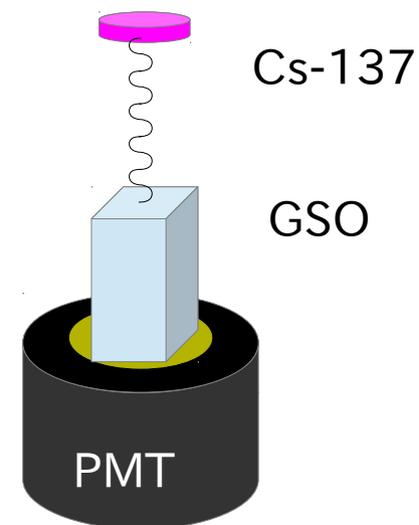
- AX-PET は新しいPET装置のジオメトリ
- 特徴:WLSでDOIを読み出す
- プレモジュールを使って、コンプトン散乱確率を測定した
- まず、エネルギーキャリブレーション
 - LYSO内部放射能202 keV、307 keV、そして ^{22}Na の511 keVで実行
- **コンプトン散乱事象は25%**とAX-PETは感度が良い結果であった
- 2台目は製作中

ガンマ線エネルギースペクトラム

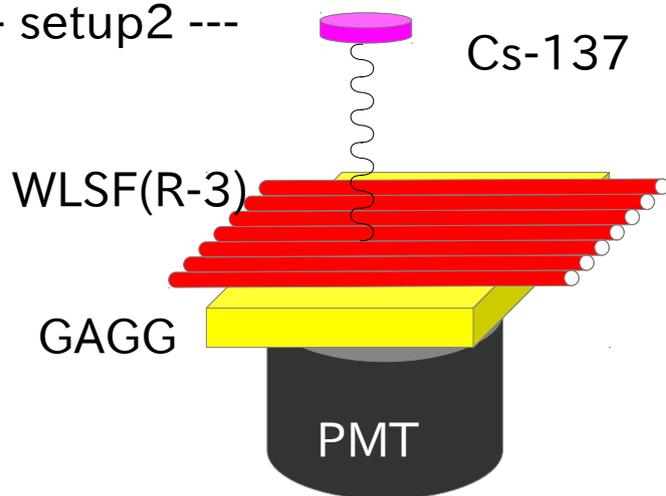
---- setup1 ----



---- setup3 ----



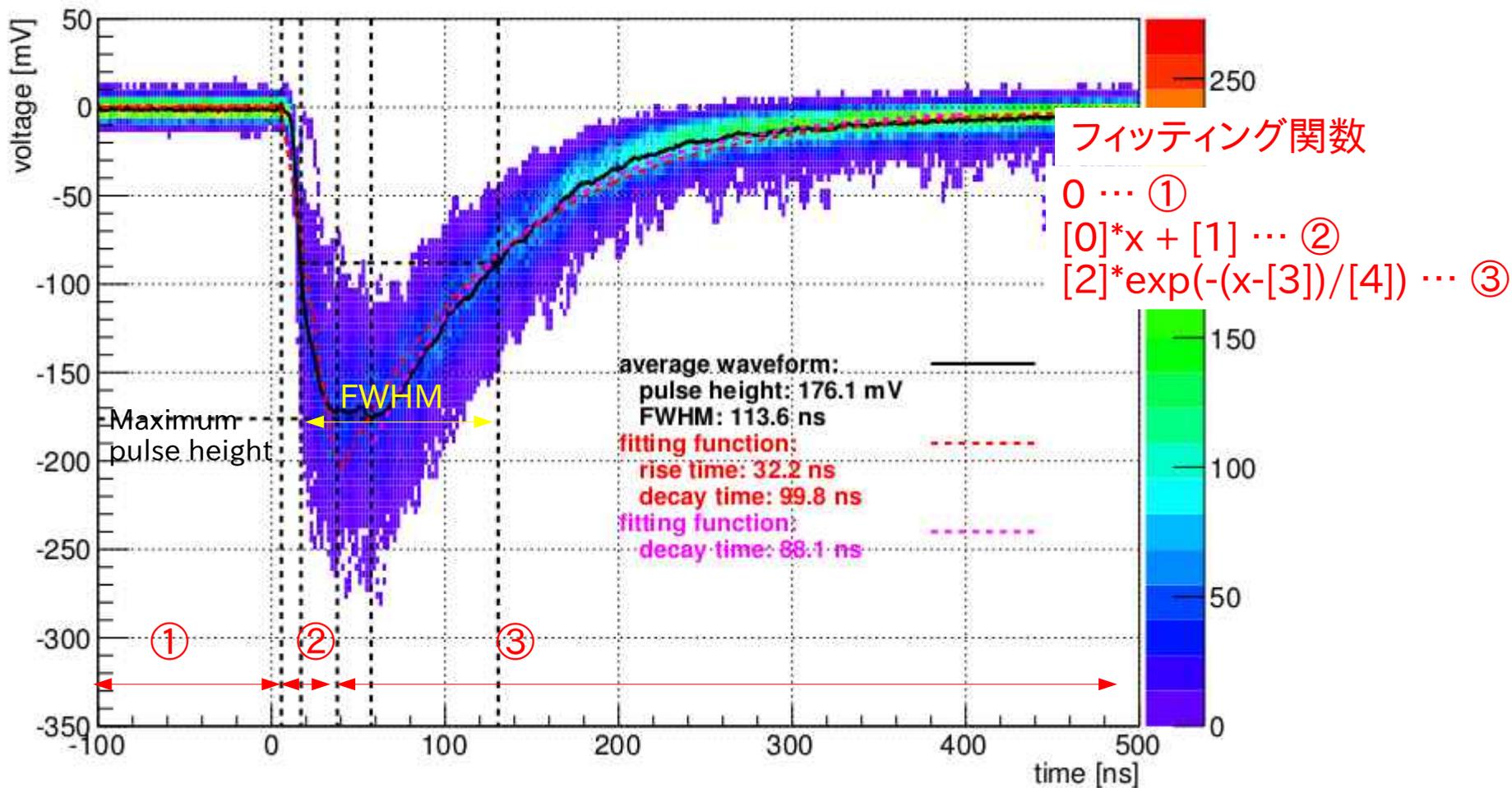
---- setup2 ----



	setup	source
1	GSO(24 x 48 x 2.4) + PMT(H11934-200)	Cs-137 Na-22
2	GAGG(10 x 10 x 5) + PMT(R9880U-20)	Cs-137 Na-22
3	GSO(6 x 6 x 15) + PMT(R9880U-210)	Cs-137 Na-22

ガンマ線エネルギースペクトラム

Cs-137 662keV waveform @GSO+H1 1934-200



平均波形の関数から、立ち上がり、減衰時間、半値幅、RMSなどを調べる

データ解析: 2015.05.22

ガンマ線エネルギースペクトラム
結果

Setup1: Cs-137 + GSO + H11934-200

平均波形 ...

- 662 keV 最大パルス電圧値: 176.1 mV
- 半値幅: 113.6 ns

フィッティング関数:

- 立上り時間: 32.2 ns
- 減衰時間: 88.1 ns

エネルギー分解能: 19.8%(FWHM) @ 662 keV

データ解析: 2015.05.22

来週のタスク
2015.05.18 - 22

ANIMMA2015

Conference Record: [1] ^{90}Sr Counter

TNS: [1] ^{90}Sr Counter
[2] PET/WLSF

勉強

論文読み: "AX-PET"

輪読: "素粒子標準模型入門"

粒ゼミ: 担当「Cs-137 エネルギースペクトラム測定」

実験: オシロスコープ、エネルギースペクトラム測定

^{137}Cs + GAGG + PMT ... データ解析

^{22}Na + GSO + PMT ... データ解析

レポート作成

物理学実験IV TA(ませさんじっけん)

学生実験7(本番)+実験8(動作確認)

Next Week Schedule

5/25 - 5/29

1. 論文読み
2. 解析: エネルギースペクトラム
3. TNS 作成 Sr-90 Counter
4. 物理学実験IV TA

- 06/01: 医物Abstract〆切
ANIMMA2015 Canf. Reco.〆切
- 06/03: KEK & J-PARC手続き
- 06/15: ANIMMA2015 TNS 〆切

2015年 5月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
					1	2
3 憲法記念日	4 みどりの日	5 IEEE-2015 Abstract〆切	6 憲法休日	7	8	9
10	11 DC2締切 粒ゼミ	12 健康診断	13	14	15	16
17	18 野崎〆切	19	20	21	22 TA	23
24	25	26	27	28	29 TA TNS文章河合 さんにみせる	30
31						

2015年 6月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
	1 日本医学物理学 会アブスト〆切 ANIIMMA2015〆切	2	3 KEK & J-PARC 手続き	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15 ANIIMMA2015〆切	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				