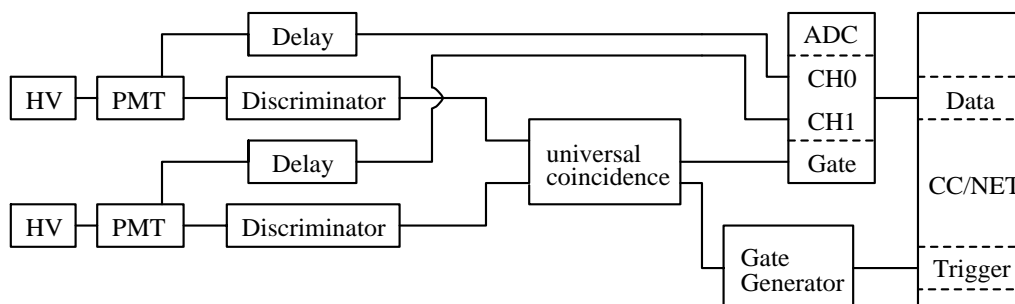


Scintillator の動作

1 諸設定

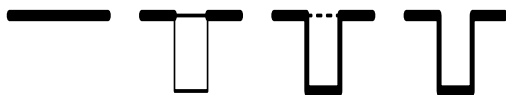
1.1 回路と流れ

今回は以下のような回路、設定のもとでデータを収集した。



	HV	AmpTHR
3mm	-1800V	55mV
25mm	-1500V	55mV

まず、直接アノード二つからパルスを確認¹し、一方は discriminator で THR² を調整³したのち co. 入れる。ADC gate へは width を調整した co. の矩形波を入力し、それを G.G. を通してさらに delay させた矩形波を CC/NET trigger へ入力する。



Discriminator にて、TRI を高 → 低に変化させた場合の波長の変化。

¹アノードは二つとも接続 or ターミネイトしておくこと。

²THR には timingTHR と AmpTHR が存在することに注意。我々が調整すべきは pulse height に対する AmpTHR 。

³オシロを見ながら調整する場合、トリガーレベル (TRI) を目標値におき THR を調整、最後に TRI で詳細な値を確認する。十分高い TRI から だんだん下げていくと、波形は上図のように変化していく。ベースラインが消える瞬間が THR に相当。

1.2 生信号

アノードから出力された信号と coincidence の様子を図1,2に示す。図1はある信号に対して RUN を止め、図2は RUN/STOP により適当な時間に動作を停止させている。また、アノードからオシロにつながないケーブルはどこかに接続 or ターミネイトさせておく必要があり、この段階では谷が1つとみなせる波形が得られているように調整する(右図)。

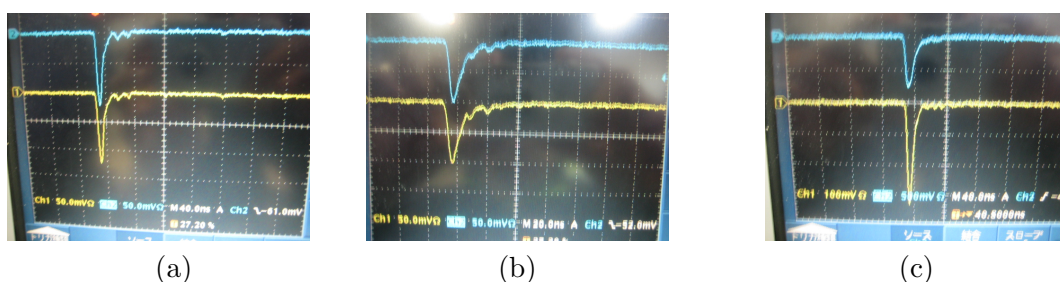
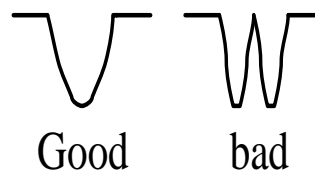


図1: 3mm(a) および 25mm(b) シンチのアノードからの信号. (c) は coincidence で上が 25mm、下が 3mm のシンチに対応する。(a),(b) 間では時間スケールが違い、(c) の上下では縦軸スケールが違う。今後オシロの信号を記録するときにはご注意ください。

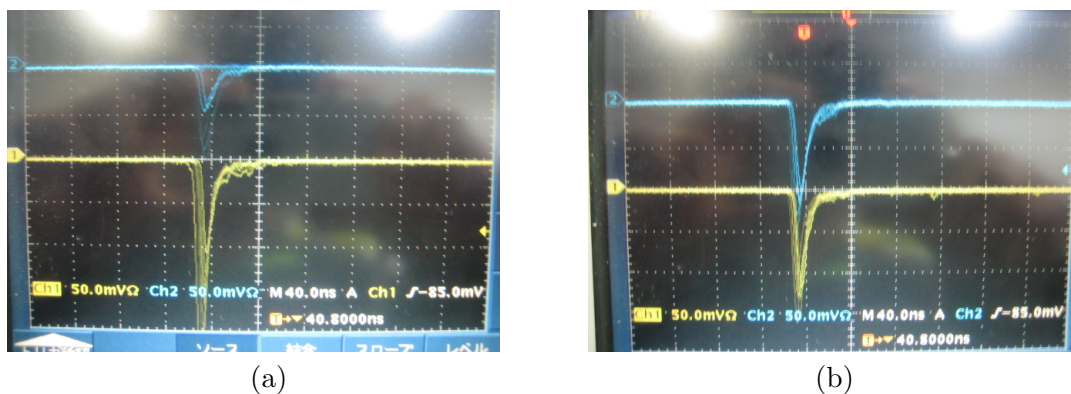


図2: coincidence ratio. 出力は上が 25mm、下が 3mm にあたる。(a),(b) は 3mm シンチを trigger にした場合と 25mm シンチを trigger にした場合に対応。(a) について 25mm の波形を見ると、ラインの濃さでは baseline と signal がおよそ半々程度と思われる。これは 0.5MeV の β 線が 3mm で止まり、2MeV の β 線のみ 3mm を通過しているためと考えられる。

1.3 Discriminator からの信号

続いて、アノード出力の一方を discriminator へ、他方を delay へ (ただし delay は実行せず) 入力した場合は以下のような波形が得られる。

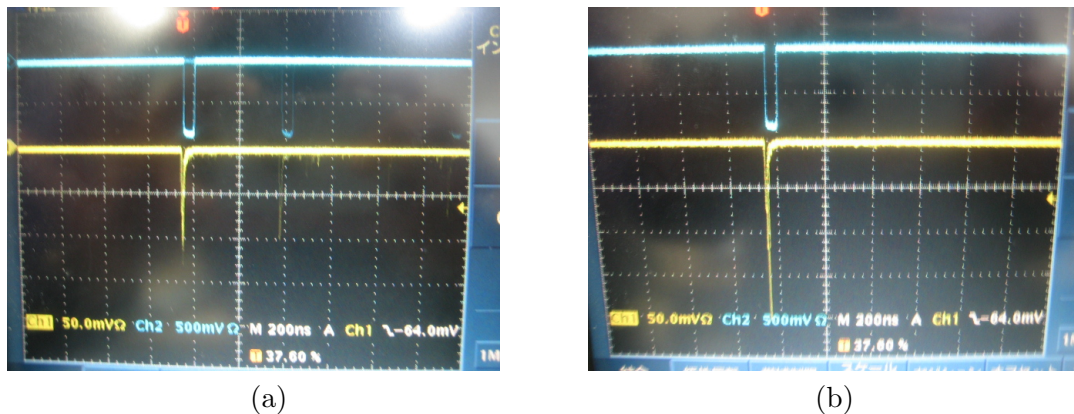


図 3: 3mm(a) および 25mm(b) シンチのアノードからの信号と Discriminator を通した場合の信号。

1.4 ADC gate へ入力される信号

Discriminator の出力を coincidence に入力し、width を調整した矩形波を出力する。アノードからの生信号は 60ns 程度 delay させている。図 4 は RUN/STOP により適当な時間にオシロを停止している。3mm(a) シンチの signal に trigger を書けた場合の矩形波部分 (黄色) が濃い baseline を持っているため、 β 線の信号に対し coincidence があまり取れていないことが想定される。

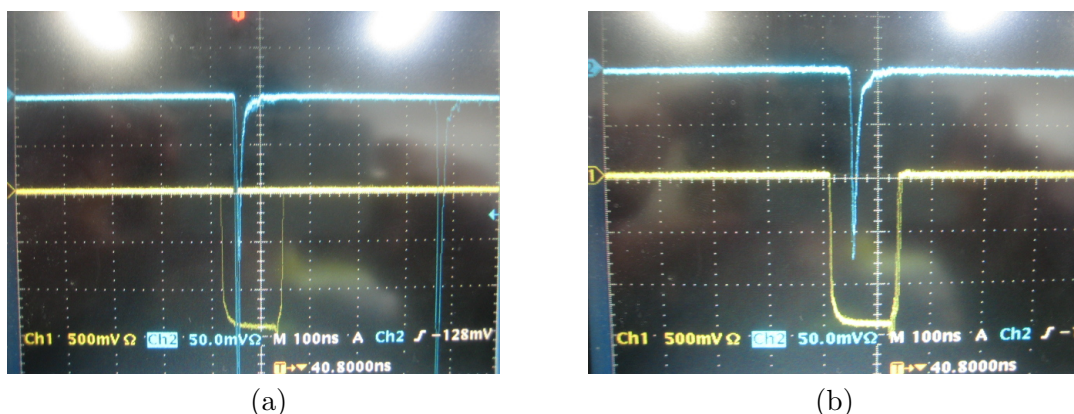


図 4: Delay させた signal および coincidence からの矩形波. 3mm(a) では coincidence が取れている場合と取れていない場合の signal-gate の対応が観察されている。

1.5 CC/NET trigger へ入力される信号

ADC 読み出しの trigger は gate 信号より 60~100 μ sec 遅らせる必要がある。

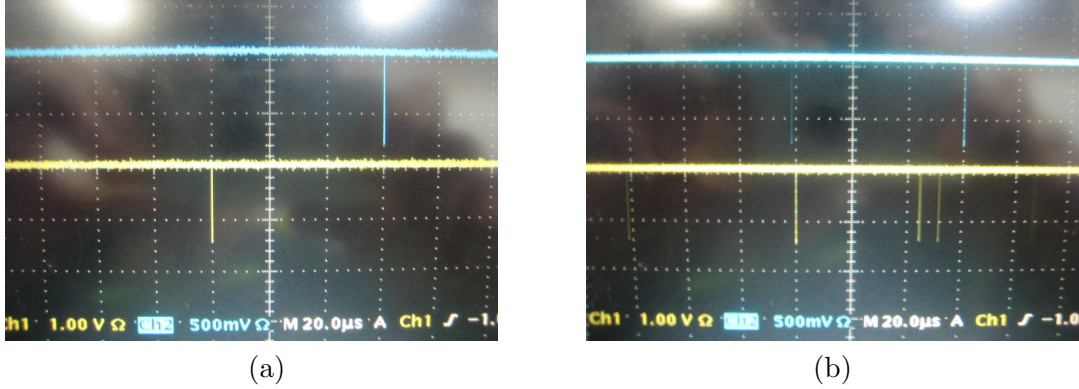


図 5: CC/NET trigger. 上が trigger、下が gate であり、(b) に実際の RUN 状態を示す。

2 測定結果

以上のような設定後、両シンチの中心上 (source 位置=5) に Sr source をおいて 10 秒間のデータ収集を行った。以下に計測数 (co. 収集時) とそれぞれの trigger に対するヒストグラムを示す。

対象	計測数
3mm	364438
25mm	22137
co.	21611
Event	13664

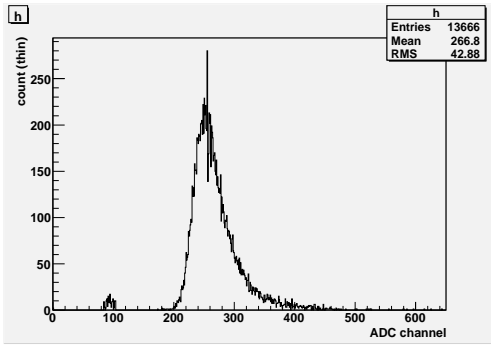
1	2	3
4	5	6
7	8	9

Source を置いた位置番号

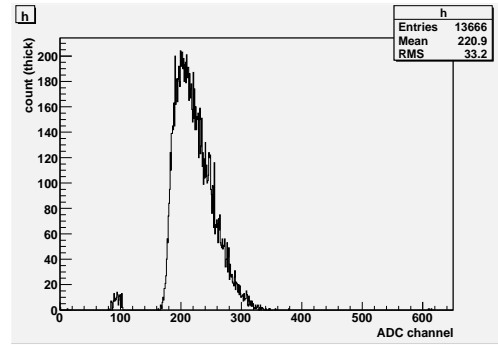
また、それぞれのシンチに対し上図の 1 から 9 の位置に Sr を置き、10 秒間の計測数を記録した。結果は以下の通りである。

位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3mm	156189	143798	106890	275260	345631	312544	1706	852	502
25mm	209831	193645	214218	212449	217452	223065	183692	297982	190666

Co. をとった 25mm シンチには実際の $1/5$ (β 線は 2 種類あることに注意) 程度しか入っていないので、THR を十分小さくして (~ 10 mV) もっとデータを取ってよい。

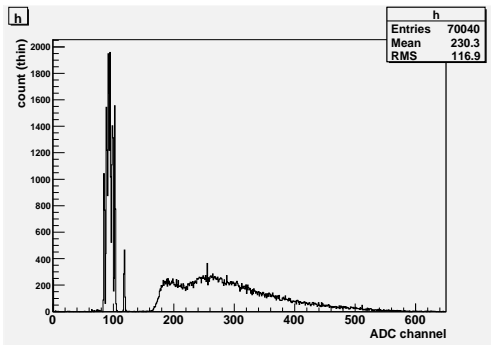


(a)

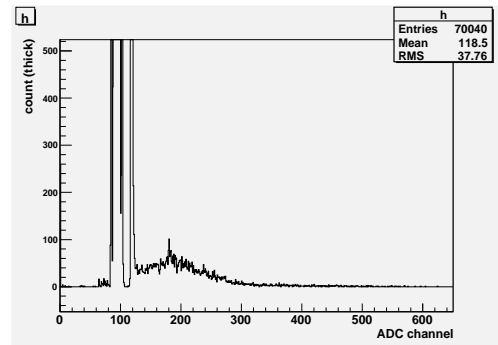


(b)

☒ 6: Coincidence.

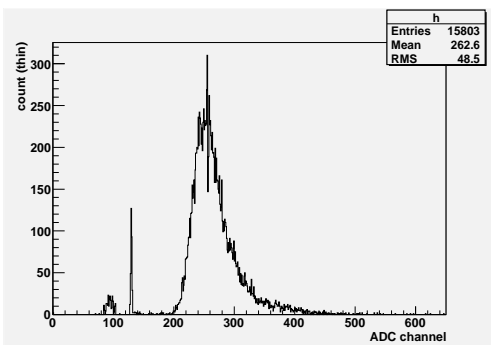


(a)

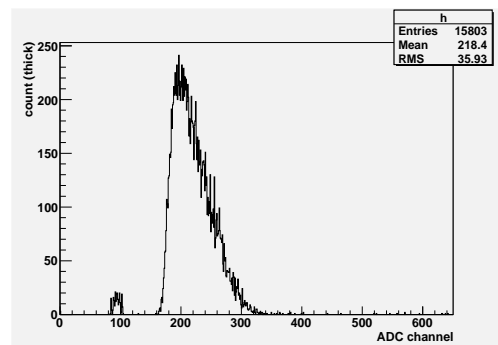


(b)

☒ 7: 3mm scintillator trigger.



(a)



(b)

☒ 8: 25mm scintillator trigger.