

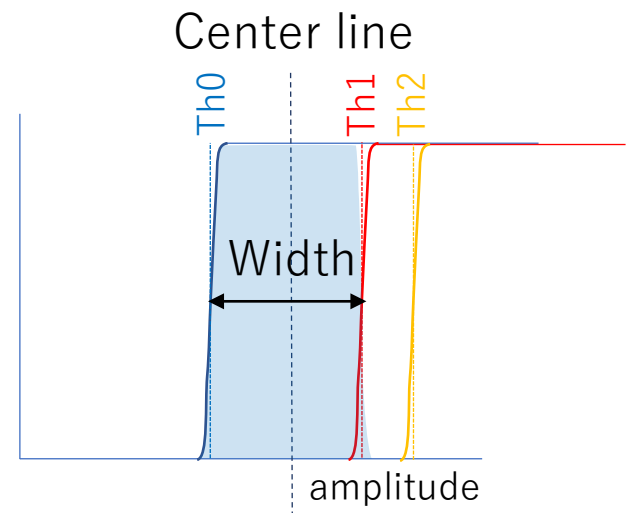
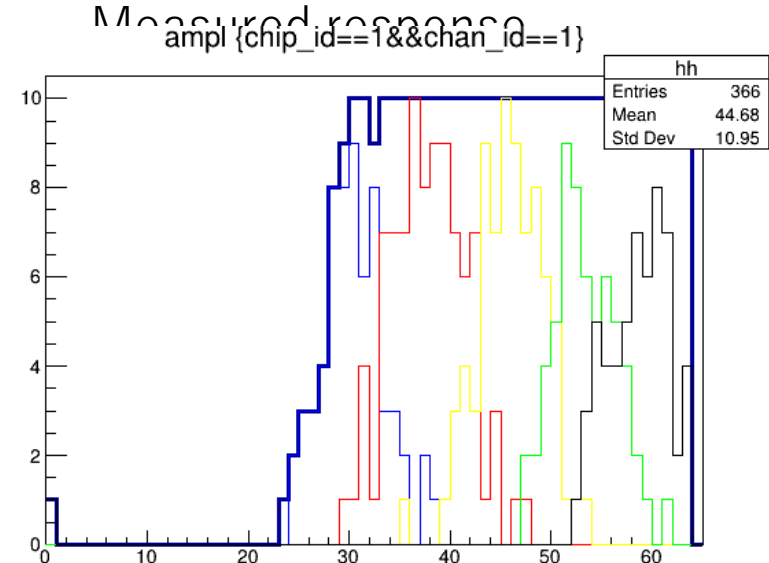
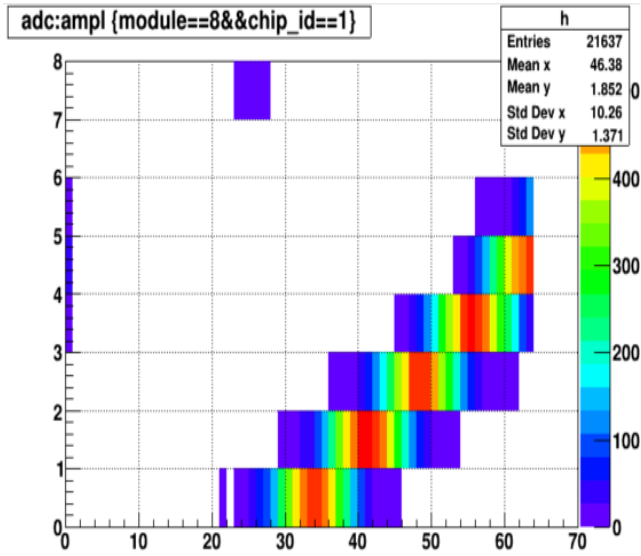
INTT Updates

Takashi Hachiya

ガウシアン法の問題点Amplitude分布

- ガウシアン法は、エラー関数法に比べれば問題もあるが、QAにはそれで充分ということで話が進んでいる。
- 問題点： 同じ閾値の情報を2回使っている。
 - 例えばADC=0の分布は、分布の左側=Th0、右側=Th1の情報。ADC=1の分布は、分布の左側=Th1、右側=Th2の情報
 - 各Ampl値毎に、N=10個のデータのうちM個取得するという2項分布。
 - ADC=0の右側は、TH1で取得しなかったデータ=N-M。独立なのはN,Mだけなので、ADC=0に右側とADC=1の左側は実質同じデータになる。
- 解決法：
 - ADC=0,2,4,6, だけをつかってADC分布を重ね合わせる。

ADC vs Amplitude



線源測定について

- ジグによる線源測定の目的
 - Siセンサーの生存チャンネル率の確認(100%が理想)
 - ベータ線でのADC分布
- 学会に向けて
 - 生存チャンネル率を決めるための条件だし。
 - 測定した生存率の値を示したい。

- チャンネル率を決める条件
 - 設定DAC値： DAC0の閾値をどこに設定するか。
 - 線源の位置：
 - 解析法： ノイズ除去。

- 線源についての条件
 - 使用できる放射能上限値が法律で決まっている。
 - 現在持っているものを返品(確かガンマ線源)し、新しく調達する必要があると聞いたが、調べてみる必要あり。

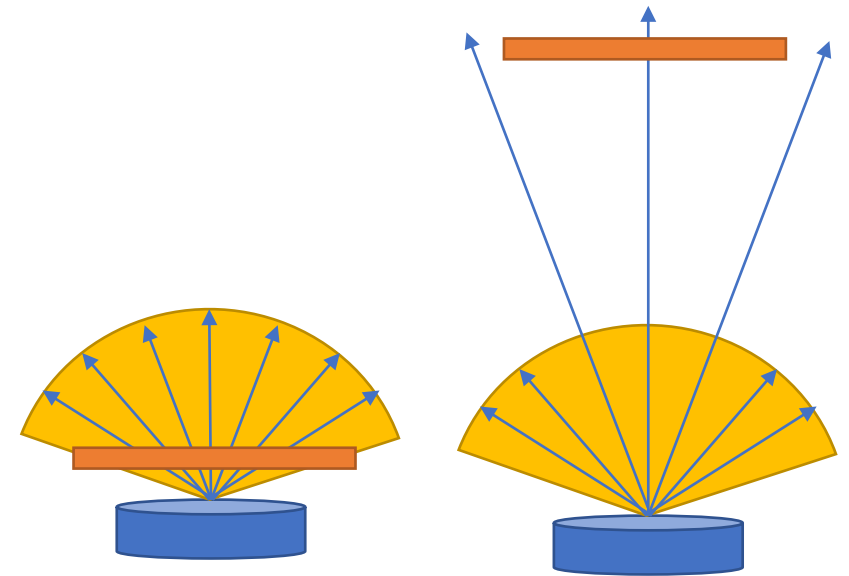
■規制対象は次のようになります。

1.密封線源

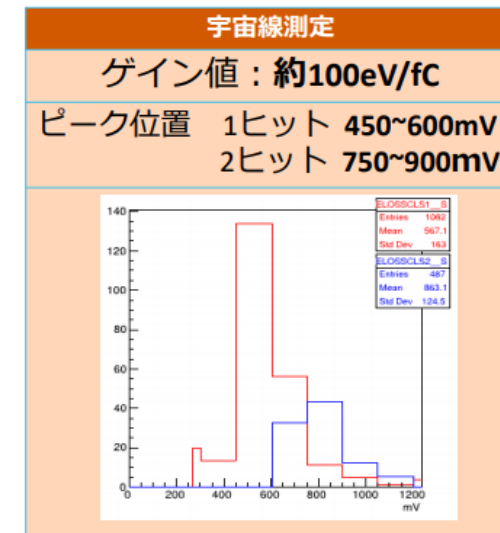
1. (1) 使用にあたって「許可」が必要なもの：次の両方に該当するもの。
 - 1) 密線源1個（一組又は一式）あたりのRIの数量（放射能：Bq）が、法令で定められる核種ごとの数量（下限数量）の1,000倍を超える場合
 - 2) 密封線源1個（一組又は一式）あたりのRIの濃度（Bq/g）が、法令で定められる核種ごとの濃度を超える場合
2. (2) 使用にあたって「届出」が必要なもの：次の両方に該当するもの。
 - 1) 1個あたりのRIの数量（放射能：Bq）が、核種ごとに定められた数量（下限数量）の1倍を超え、1,000倍以下の場合
 - 2) 1個あたりのRIの濃度（Bq/g）が、核種ごとに定められた濃度を超える場合

放射線測定 of データ取得方法

- 外部トリガーを使うメリット・デメリット
 - メリット： ノイズがほぼなくなる。
 - デメリット： 統計量がすごく減る。
 - 90Srから(0.546MeV。 Y90娘核：2.280MeV)。
 - プラスチックシンチレータを貫通する必要あり。
 - ポリビニルトルエンX0: 42cm。
 - ベータ線の飛程： 0.17cm @ 0.546MeV, 1.069cm @ 2.28MeV
- コリメータを使うメリット、デメリット
 - メリット： ベータ線の方向が決まる。
 - デメリット： 一度に照射する領域が減る ⇒ 統計が減る。
 - 量産時には、コリメータはないほうがよいのでは。
- 測定の方針
 - 外部トリガー、コリメータを使う方法： 単体性能を精密に見積もる
 - 宇宙線の代わりに線源を使う。
 - 宇宙線による測定は柴田さんの卒論で行った。
 - 使わない方法 (量産用)：** 生存率の測定。(今回の方法)
 - ノイズは： 線源有り無しと比較で統計的に差し引く。
 - 線源をできるだけセンサーに近づけることで、統計を増やす。 もしくは、一様照射のためは少し離れた方がよいかも。
 - 量産に向けた距離、照射時間の最適化が必要
- GEANT4による検証も行う： 学会までにはむずかしいかも



宇宙線測定の結果



- ゲインとオフセットの確認はできている。
- ピークは想定通りの位置

放射線源

- 手持ちのβ線源は3.7kBq(購入時)
 - 予想強度： 2.6kBq
 - 2005年から16年。 半減期：28.8年
- アイソトープ協会のページより
 - 10kBq までは法令対象外に見える。
 - それ以上は対象。
 - リードタイム：4週間

高エネルギー研究室 放射線源リスト (C242室) 2005/03/24

密封/非密封	核種	放射能	個数	性状
密封	Am ²⁴¹	19Kbq (5 μCi)	1個	プラスチック
密封	Am ²⁴¹	0.4KBq (0.1 μCi)	1個	プラスチック
密封	Co ⁶⁰	3.2MBq (87 μCi)	1個	プラスチック
密封	Co ⁶⁰	3.7KBq(1 μCi)	1個	プラスチック
密封	Cs ¹³⁷	3.7KBq(1 μCi)	1個	プラスチック
密封	Y/Sr ⁹⁰	3.7KBq(1 μCi)	1個	プラスチック
密封	Fe ⁵⁵	3.7KBq(1 μCi)	1個	プラスチック
密封	Ra ²²⁶	0.37KBq(0.1 μCi)	3個	プラスチック



(1) 法令規制対象外密封線源

核種	公称放射能 ^{※1}					コード番号	納期	価格 (税抜 円)
Ca-45	5kBq	10kBq	50kBq	100kBq	500kBq	CA301	お問合せください	お問合せください
Co-60	5kBq	10kBq	50kBq	100kBq ^{※2}		CO301	お問合せください	65,000
Sr-90	5kBq	10kBq ^{※2}				SR301	4週間	65,000
Cs-137	5kBq	10kBq ^{※2}				CS301	4週間	65,000
Tl-204	5kBq	10kBq ^{※2}				TL301	お問合せください	お問合せください

※1 放射能は親核種の値で示しています。

※2 下限数量になりますので公差は(+0%,-30%)となります。

(2) 表示付認証機器

●表示付認証機器の名称：ベータ線源 303CE

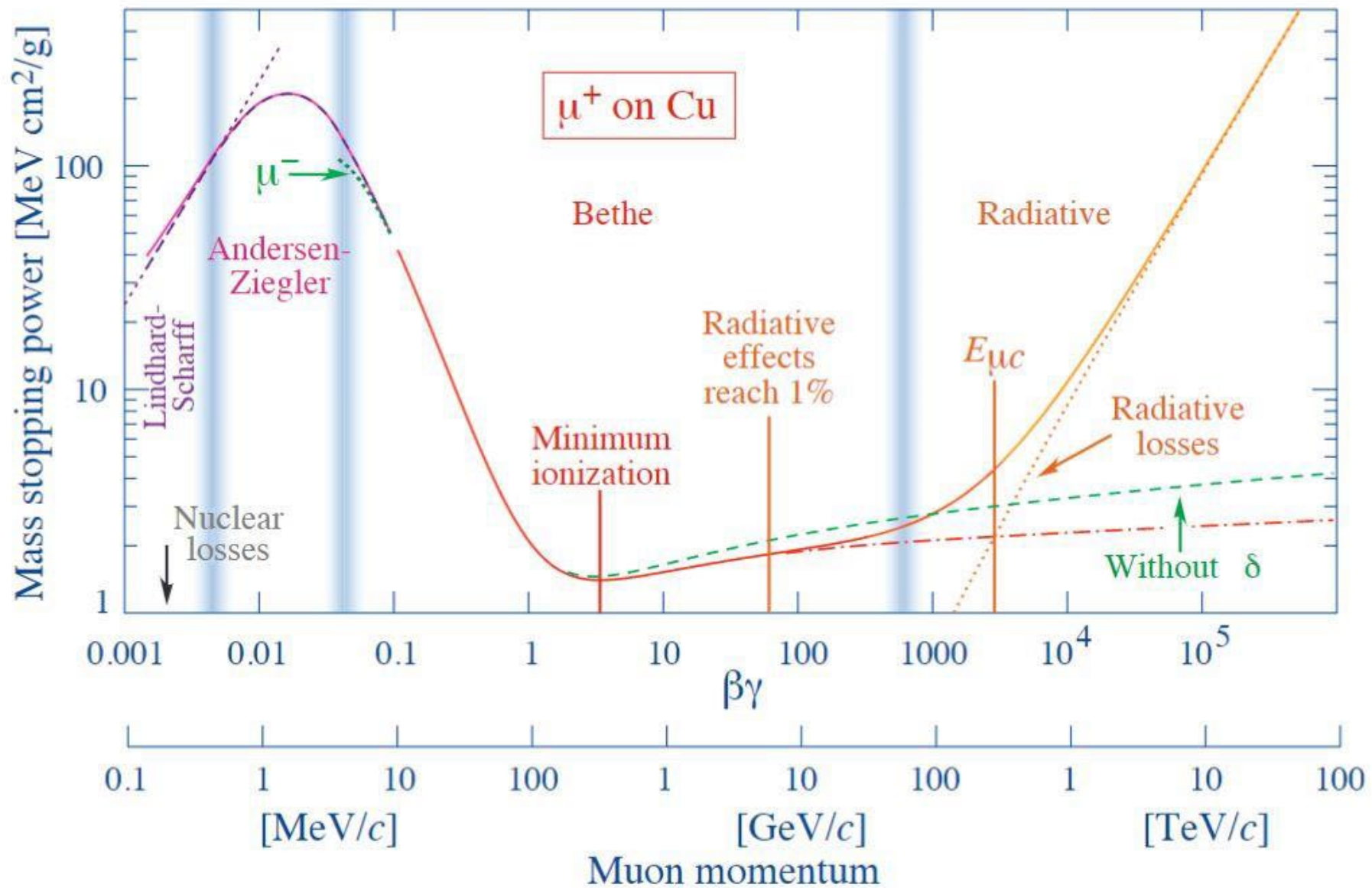
●表示付認証機器の番号：⊕ 077

●使用の目的[※]：放射線及び放射能測定器の校正、動作確認及び学生実験等の教材として使用

※この使用の目的は、設計認証の認証条件となっております。この目的以外でのご使用はできません。

核種	公称放射能 ^{※1}					コード番号	納期	価格 (税抜 円)
Sr-90	50kBq	100kBq	500kBq	1MBq		SR303CE	4週間	100,000

※1 放射能は親核種の値で示しています。



プラスチックシンチレータの基材

Atomic and nuclear properties of polyvinyltoluene $[(2-\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CHCH}_2)_n]$

Quantity	Value	Units	Value	Units
$\langle Z/A \rangle$	0.54141			
Specific gravity	1.032	g cm^{-3}		
Mean excitation energy	64.7	eV		
Minimum ionization	1.956	$\text{MeV g}^{-1}\text{cm}^2$	2.019	MeV cm^{-1}
Nuclear collision length	57.3	g cm^{-2}	55.56	cm
Nuclear interaction length	81.3	g cm^{-2}	78.80	cm
Pion collision length	84.8	g cm^{-2}	82.19	cm
Pion interaction length	113.3	g cm^{-2}	109.8	cm
Radiation length	43.90	g cm^{-2}	42.54	cm
Critical energy	94.11	MeV (for e^-)	91.62	MeV (for e^+)
Molière radius	9.89	g cm^{-2}	9.586	cm
Plasma energy $\hbar\omega_p$	21.54	eV		
Muon critical energy	1195.	GeV		
Index of refraction (Na D)	1.580			

Composition:

Elem	Z	Atomic frac*	Mass frac
H	1	10.00	0.085000
C	6	9.03	0.915000

* calculated from mass fraction data