

# ToyMCによる集光率の見積もり

岡田謙介

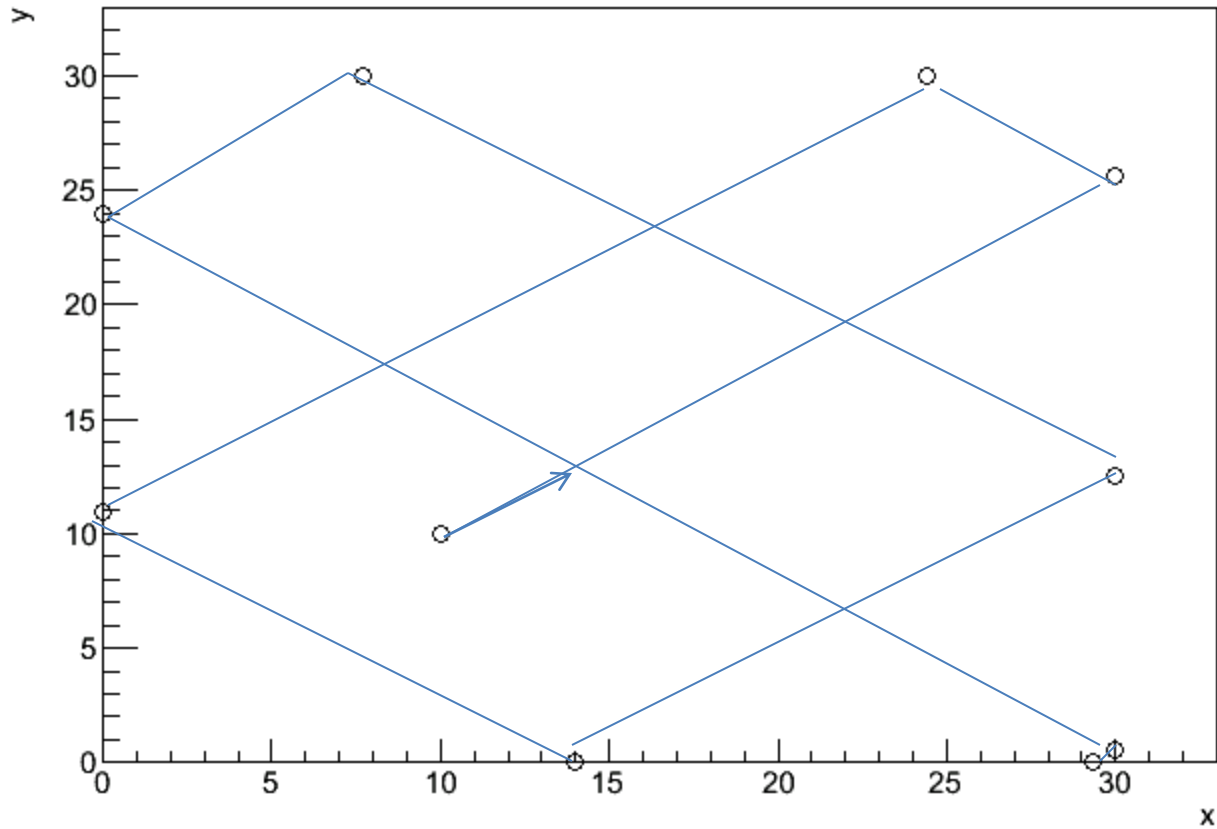
2012年10月15日

# アクセプタンス計算

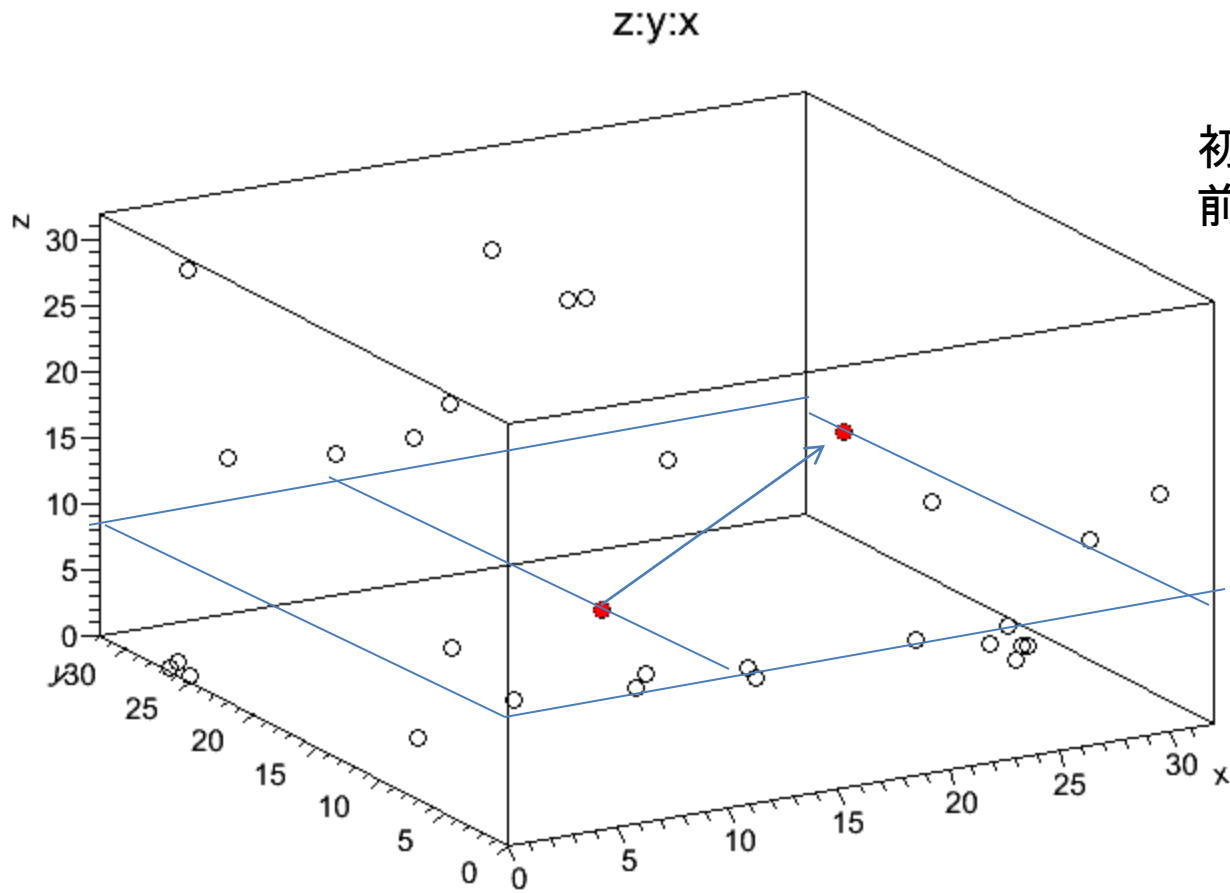
- 仮定
  - シンチレータ $30 \times 30 \times 30 \text{ mm}^3$
  - 検出器 $2 \times 2 \text{ mm}^2$
  - 発光場所は均一
- パラメータ
  - 直付け、45度ライトガイド、30度ライトガイド
  - 鏡面反射、完全乱反射
  - 反射30回(デフォルト)、60, 10

# 鏡面反射ルーチン確認

$y:x \{i<10\}$



# 乱反射ルーチン

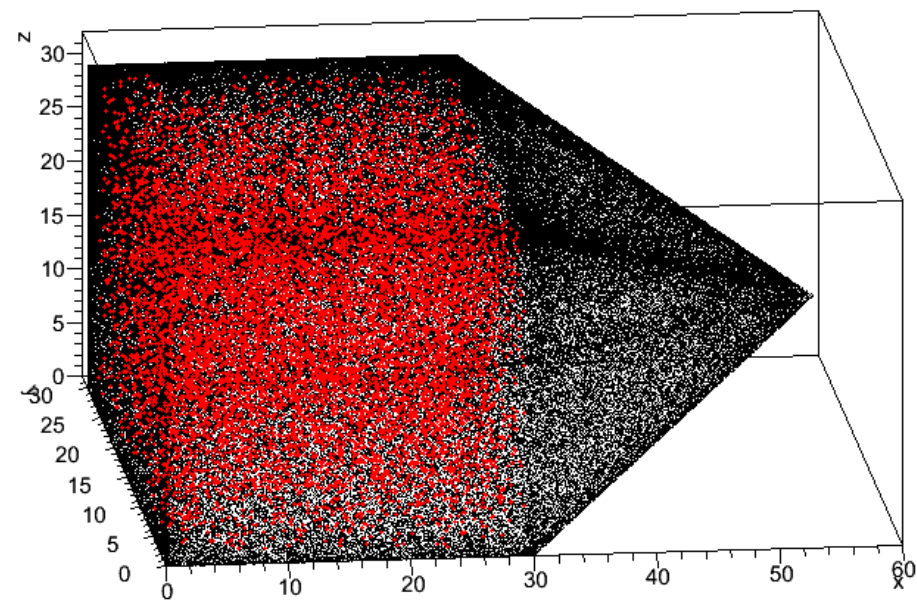
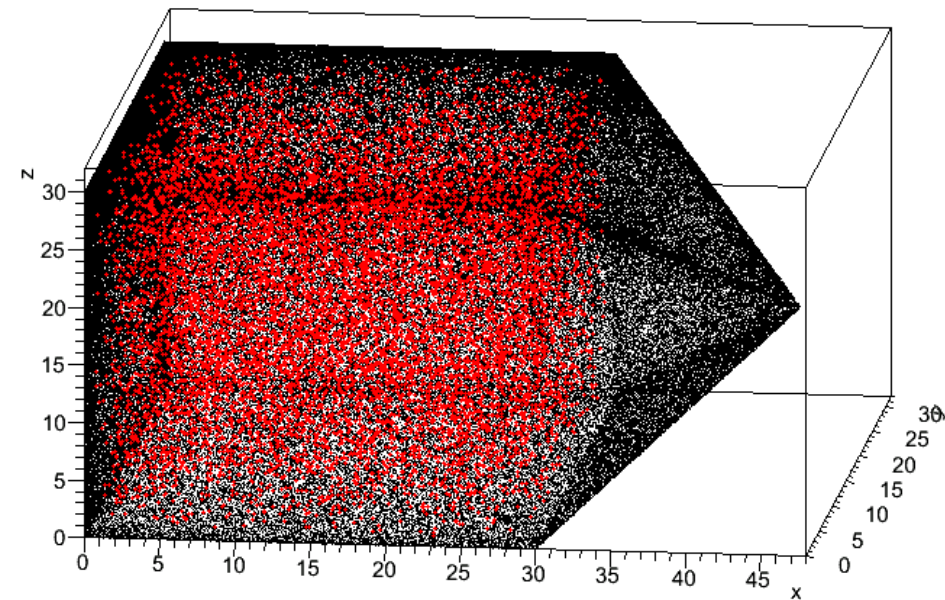


初めに壁に当たるまでは  
前のページと同じ。

# 45度、30度ライトガイド

lightguide45 random ref

lightguide30 random ref



赤点：発光点  
黒点：反射点

# 結果(30回反射)

- direct mirror 2847 / 100000
- direct random 1333 / 100000
- lightguide45 mirror 1736 / 100000
- lightguide45 random 3001 / 100000
- lightguide30 mirror 1360 / 100000
- lightguide30 random 3042 / 100000

どれも1~3%のアクセプタンス。  
 $2 \times 2 / (30 \times 30 \times 6 \text{面}) \times 30$ 回反射で2.2%というのと  
コンシステント。

鏡面と乱反射の効き方が直付けとライトガイドで  
反対。

注意:

現実には完全な鏡面でも乱反射でもない。

結論(私見):

ライトガイドのありがたみあまりなし。

むしろシンチとMPPCのコンタクトに気を使うべき。

# 反射回数依存性

- direct random x60      211 / 10000
- direct random x30      133.3 / 10000.0
- direct random x10      49 / 10000

おおよそ比例しているのでOK。

境界に近いところをデッドエリアとしているのでそのために完全に比例しないと考えている。

# ライトガイド本当に不必要？

グーグルさん。広島大学松浦大介さんの2004年修士論文(?)

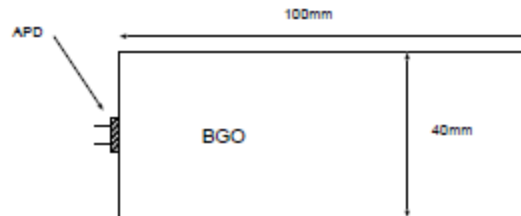


図 5.2: ライトガイドを装着しない場合の片側読み出しのセットアップ

	線源	エネルギー (keV)	ピーク値 (ch)	$\sigma$ (ch)	エネルギー分解能 (%)
ガイドなし	Am	59.5	96.4	16.8	36.09
	Cd	88	148.24	21.06	30.46
	Co	122	210.89	25.4	26.49
	Na	511	931.57	49.02	12.21
	Cs	662	1206.41	56.01	10.77
	Na	1275	2346.41	82.42	8.23

ガイドあり	Na	511	725	53.2	17.2
	Na	1275	1813	87.8	11.4

ガイド不要と結論付けている論文もあるので正しいと思う。



# 結論

- ライトガイドは不要
- 集光率は1~3%。
- $10^4$ 光子/1MeV\*2%=200光子/中性子