

# Progress Report

## 経過報告

Takayuki Sako  
佐古 貴行

2010/11/18

### 概要

NEBULA の位置較正のためのシミュレーションの結果を報告する。

## 1 NEBULA の位置較正のためのシミュレーション

### 1.1 目的

NEBULA を運用するためには  $dT$  の情報から位置  $y$  に変換する位置較正が必要である。そのために現在 NEBULA の前後に比例計数管を設置して較正を行うことを計画している。前後の比例計数管を通った宇宙線を利用するが、カウントレートならびに較正の精度が問題となる。そこで SOLDIRAs を使ってシミュレーションを行った。

なお、以降 NEBULA と表現する時、現在オンラインになっている左側半分すなわち NEUT 101 ~ 115, 201 ~ 215, VETO 101 ~ 106 を指すものとする。

### 1.2 セットアップ

有感部の直径 2.8cm, 長さ 400cm の比例計数管計 6 本を NEBULA の前後に配置する。この際、手前側一本をビーム軸の高さとした。手前側は VETO より 5cm 離れた位置をビーム軸方向の位置とし、前後対象になるよう背面の位置も設定した。前後での間隔は 85cm となる。

上下方向についてはトラックした際に中性子検出器部に収まり、かつ各 stack 間の連結部に干渉しない範囲で動かした。これにより角度を変化させてカウントレートならびに較正の精度を調べた。

Fig.1 に 20° のときのセットアップを示す。

また、multiplicity は NEUT のみで 2 以上とする。

### 1.3 カウントレート

SOLDIRAs は単体ではカウントレートを出力する機能を持たない。そこで既に測定した NEBULA のカウントレートの値を用いて算出する。multiplicity = 2, スレッショルド 80mV (ラフに 5MeV に相当する) の場合、NEBULA の中性子検出器部のカウントレートは 108cps である [1]。

$$108[\text{/sec}] = 6495[\text{/min}] = 389700[\text{/hour}] = 4676000[\text{/half day}] = 9352000[\text{/day}] \quad (1.1)$$

今回、12 時間及び 24 時間の測定のシミュレーションを行った。したがって中性子検出器部に 4676000 カウントもしくは 9352000 カウントたった時の前後の比例計数管を通ったイベントを解析すればよい。

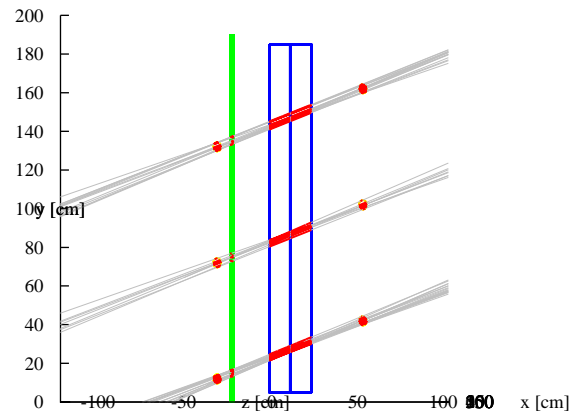
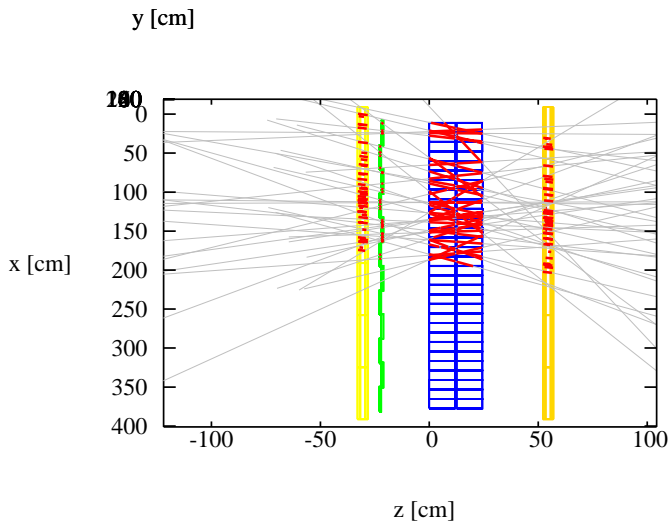
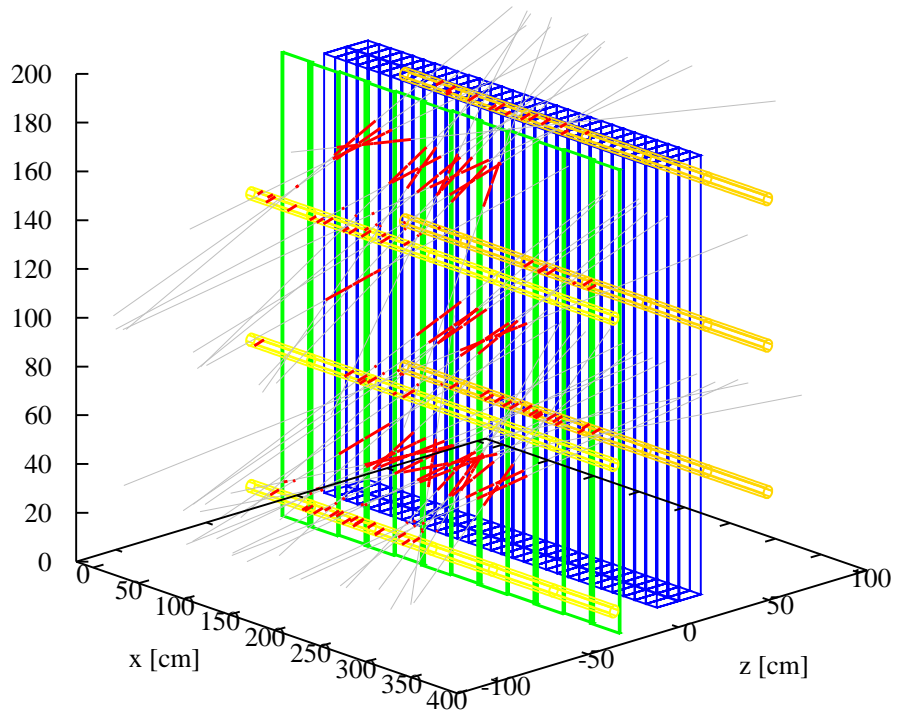


Fig 1: シミュレーションのセットアップ。NEBULA 前後に比例計数管を配置する。青:NEUT, 緑:VETO, 黄:比例計数管

## 1.4 シミュレーション結果

比例計数管の角度を  $20^\circ$ ,  $35^\circ$ ,  $45^\circ$ , 測定時間を 12, 24 時間と変えた時の結果を Table.1 にまとめた。また、例として  $45^\circ$ , 24 時間における NEUT 101 の結果を Fig.2 に示す。

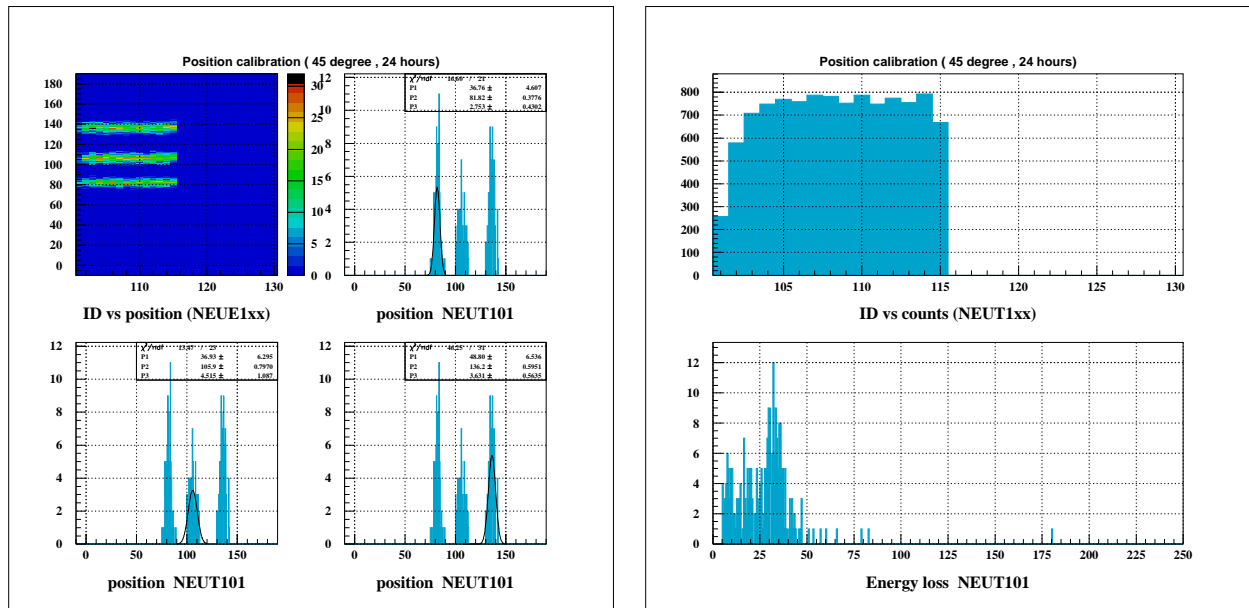


Fig 2:  $45^\circ$ , 24 時間の結果 左 : 位置分布, 右上 : ID vs counts, 右下 : エネルギー損失分布

## 1.5 考察

Fig.2 の結果からすると、角度を変えても較正の精度に大きな差はないと言える。むしろ、カウントが少なくなる端の NEUT にこそ注意しなければならない。

## 参考文献

- [1] 河田鷹介 Indigo WP-1026  
<http://be.nucl.ap.titech.ac.jp/~kawada/indigo/view/memo366.html#2>

角度 [°]	時間 [horus]	NEUT ID	[counts]	真の値 $y$ [cm]	フィット結果 $y$ [cm]	$\sigma$ [cm]
20	12	101	44	47.9	$48.4 \pm 0.7$	1.4
				107.9	$108.3 \pm 0.4$	1.2
				167.9	$169.1 \pm 0.8$	1.8
		107	52	47.9	$46 \pm 2$	3.1
				107.9	$108.2 \pm 0.6$	1.4
				167.9	$169 \pm 1$	2.2
	24	101	96	47.9	$47.9 \pm 0.3$	1.3
				107.9	$106 \pm 7$	3.7
				167.9	$168.1 \pm 0.5$	1.7
		107	114	47.9	$47.1 \pm 0.6$	2.0
				107.9	$108.0 \pm 0.5$	1.9
				167.9	$168.4 \pm 0.4$	1.8
35	12	101	134	90.8	$90.7 \pm 0.5$	2.2
				120.8	$122 \pm 4$	4.6
				150.8	$150.2 \pm 0.6$	2.2
		107	225	90.8	$90.6 \pm 0.3$	2.2
				120.8	$120.3 \pm 0.9$	3.5
				150.8	$150.4 \pm 0.6$	3.0
	24	101	282	90.8	$91.0 \pm 0.3$	2.0
				120.8	$120.8 \pm 0.3$	2.2
				150.8	$150.9 \pm 0.3$	2.2
		107	449	90.8	$90.6 \pm 0.2$	2.0
				120.8	$120.6 \pm 0.3$	1.9
				150.8	$150.9 \pm 0.2$	2.4
45	12	101	134	82.2	$81 \pm 3$	6.4
				106.5	$107 \pm 4$	8.2
				136.5	$135 \pm 1$	3.4
		107	405	82.2	$81.7 \pm 0.4$	3.3
				106.5	$106.0 \pm 0.4$	3.2
				136.5	$136.6 \pm 0.5$	3.6
	24	101	258	82.2	$81.8 \pm 0.3$	2.8
				106.5	$105.9 \pm 0.8$	4.5
				136.5	$136.2 \pm 0.6$	3.6
		107	788	82.2	$81.8 \pm 0.3$	3.0
				106.5	$106.4 \pm 0.2$	3.0
				136.5	$136.6 \pm 0.3$	3.1

Table 1: シミュレーション結果のまとめ