

経過報告

田中 隆己

2012年7月26日

1 NEBULA

1.1 TCal で見つかった (微妙な) 問題

dayone と smcom では smcom の方が最大 0.05% 程度大きい値になっており、これは fit の誤差 (0.025%) 以上に大きい。傾向としては smcom の方が常に大きく、モジュール単位ですれに傾向があるように見える。0.05% というのはフルレンジで $\pm 120\text{ps}$ 程度のずれを生むので、ほとんど影響はないが、dayone と smcom では tcal は個別の値を使った方がよさそう。

次に、TCal したときの residual を示す。ID135U と ID140D に使っている TDC が微妙に変。さらに、ID135 に関しては分解能が上の ch に行くほどだんだん悪くなっており、sigma で 1.2ch とか (普通は 0.9ch 程度) になっている。比例係数自体は他と比べてそこまで変ではない。ID140 の D の sigma は別に変ではない。たまたま VETO だったので問題にはならなそうだが気になるところではある。

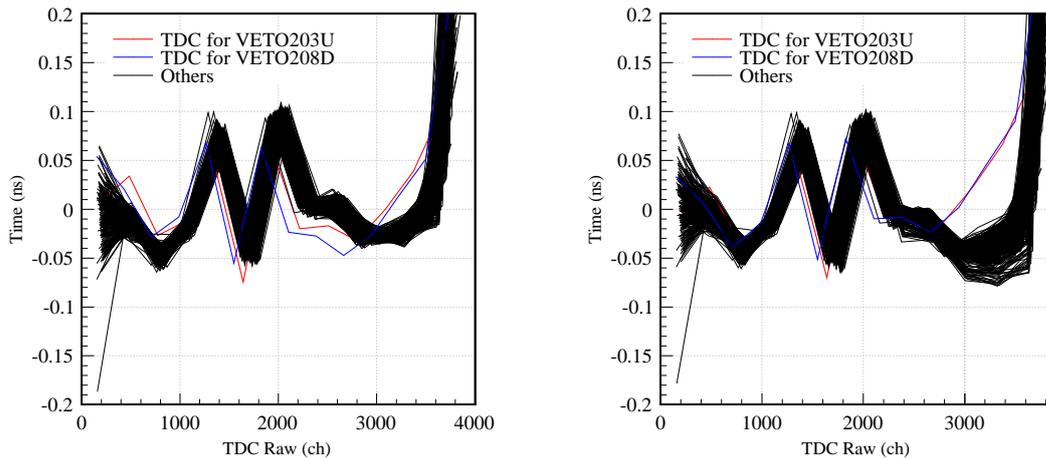


図 1.1 TCal に置ける残差。左が (300ch,3600ch)、右が (400ch,3000ch) で TCal の fit をしときを表す。どちらの範囲で fit しても比例係数の変化は fit の誤差と同程度であり、最終的な結果に違いはない。

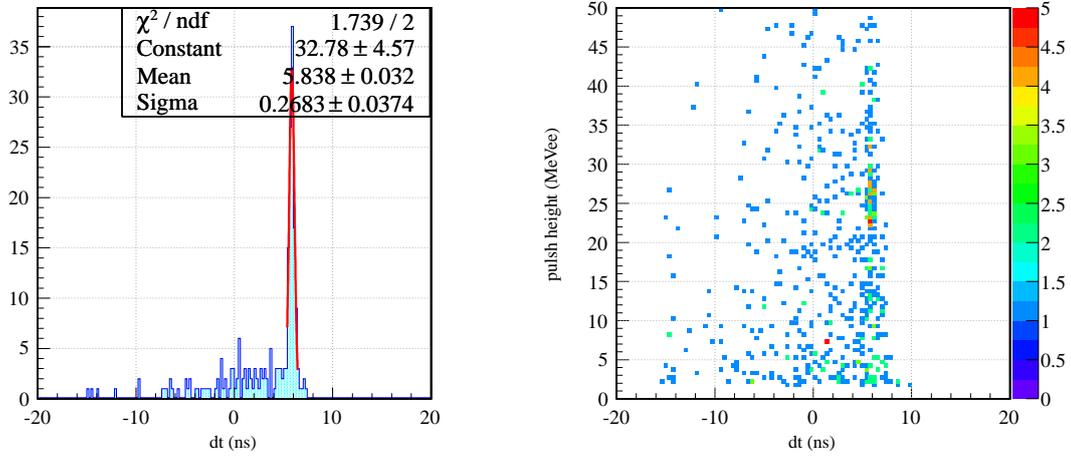


図 1.2 (左)dt のスペクトル。比較的綺麗なもの。ID116。(右)dt 対発光量。peak の fit を行うときは NEUT は 20MeVee から 40MeVee を切り出している。VETO は 1MeVee から 10MeVee まで。

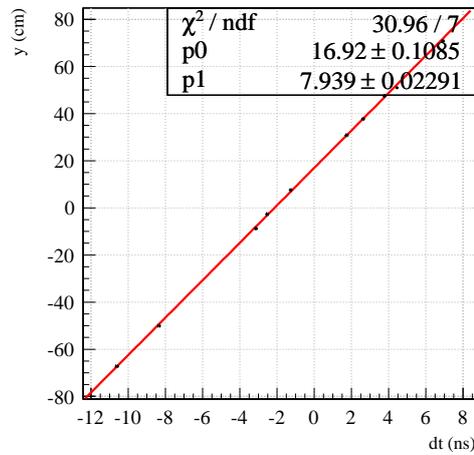


図 1.3 dt に対する y の fit の様子。至って普通だった ID208 の場合を示す。全体的に mean の誤差は 1mm 前後、傾きの誤差は 1/400 程度だった。

1.2 dt to y

slew も煮詰まったので position calibration を行った。slew の詳細は修論の草稿を参照ください。

まず peak の様子を図 1.2 に示す。

次に dt vs y の fit の様子を図 1.3 に示す。

hpc のキャリブレーションで使った組み合わせは、

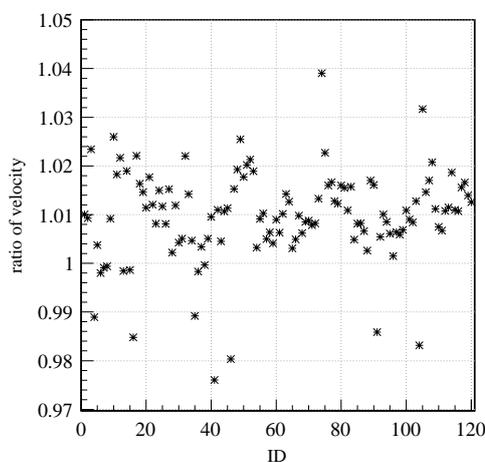


図 1.4 Position Calibration の佐古さんとの違いで、ID に対して伝搬速度の ratio をプロットしたもの。僕の結果/佐古さんの結果。1% しか変わらない。

- (上流, 下流): (1,5),(2,6),(3,7),(4,8)
- (上流, 下流-1): (1,6),(2,7),(3,8)
- (上流-2, 下流): (3,5),(4,6)

の 9 通り。(上流-2, 下流) 系列は佐古さん、及び西くんは使っていないと思われる。y 軸 (測定位置) の誤差は 1mm とした (単に 0 にすると fit がおかしくなるというのもあって導入した。ROOT 側も既知の問題)。x 軸 (dt) の誤差だが、ほとんどはおよそ 200ps~ 300ps 程度だったが、ID104 や ID108 は dt が広がっており、ときどき 500ps~1ns 程度まで peak が広がっていた。

佐古さんの修論に載っている係数との比較と、モジュール中の光の伝搬速度の分布を図 1.4、図 1.5 に示す。ここで少し気になるのは VETO の伝搬速度で、一架台目と二架台目で速度が結構違うことである。VETO の伝搬速度だが、昔使っていた parameter file の伝搬速度も同じ傾向にある (実験中にも使っていたこの parameter file の値は 5% 以上ずれていた)。佐古さんの修論に VETO の伝搬速度は載っていなかった。他に変わったところも見つからないのでこれが結果だと思われる。

最後に補正後の ID vs y のスペクトルを図 1.6 に示す。相対的に y が揃ったので、複数のモジュールのイベントをまとめることにより、より正確に dT の resolution を評価することができる。結果、 $\sigma_y \sim 2.0\text{cm}$ となり、dT では 250ps、TSum に換算すると 180ps となる。モジュールの端でも中心でも resolution があきらかに変わることはなかった。gamma 線で分解能が 100ps 程度出ているので、少しだけ悪い印象を受ける。

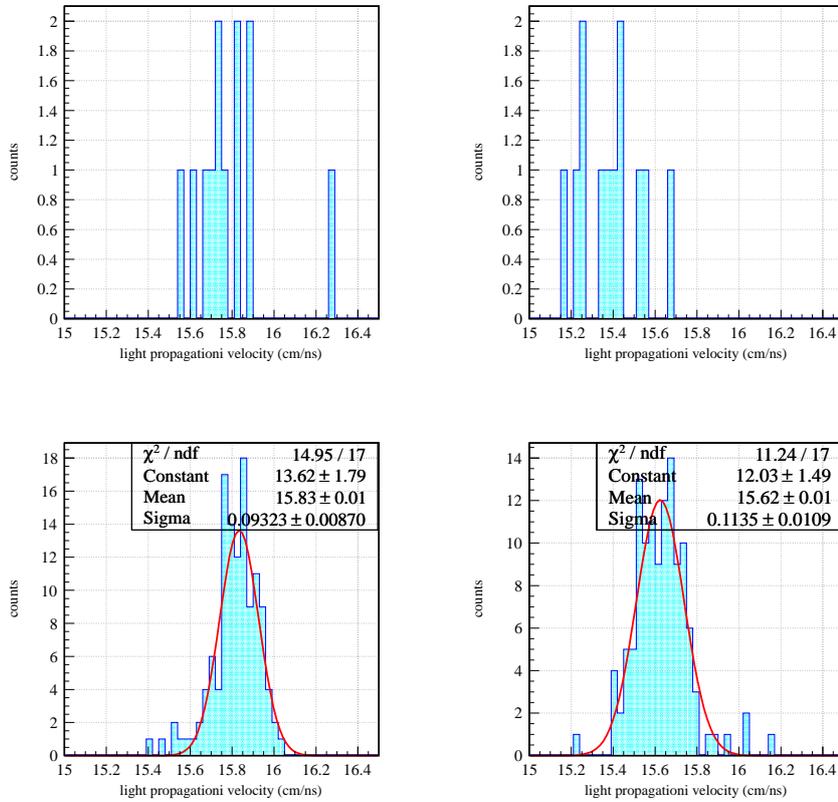


図 1.5 伝搬速度の分散。(左上)1 架台目の VETO の伝搬速度の分布。(右上)2 架台目の VETO の伝搬速度の分布。こちらがやたらと遅い。(左下)NEUT の伝搬速度の分布。15.8 ns/cm の回りに綺麗にまとまっている。(右下)佐古さんの修論に乗っている NEUT の伝搬速度の分布。15.6 ns/cm の回りに綺麗にまとまっている。

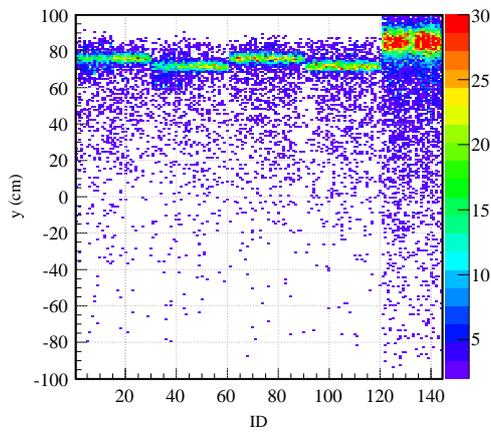


図 1.6 HPC の ID で (1,5) を選んだとき。綺麗に揃っている。