

Straw Chamber のビーム テストによる性能評価

合同年末発表会 12/19/2005
山中卓研究室 MI 岩井瑛人

Motivation

- J-PARCでの $K_L \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$ 実験における、異なるシステムのCharged Veto
- $K_L \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$ etc のtrackingによるPMTのgainの較正 (→z-vertex分解能の向上)

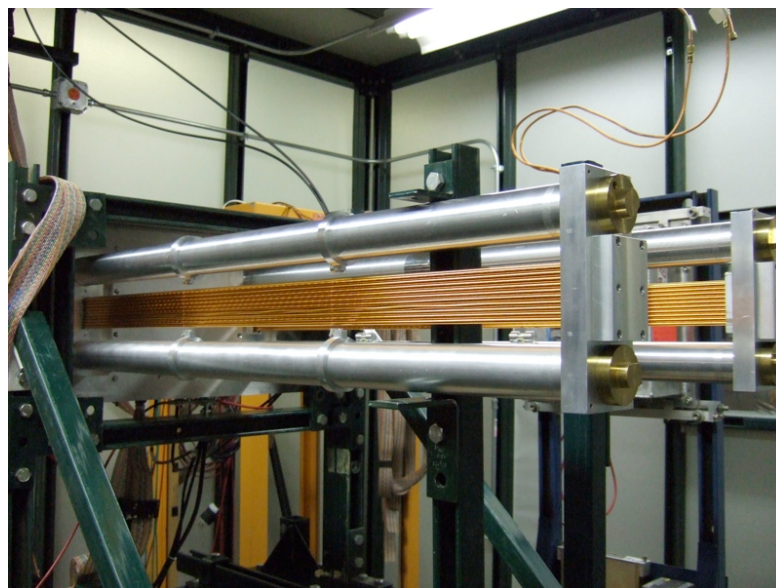
About straw-chamber

<特性>

- Kaptonでできたstraw
- 非常に小さな物質質量

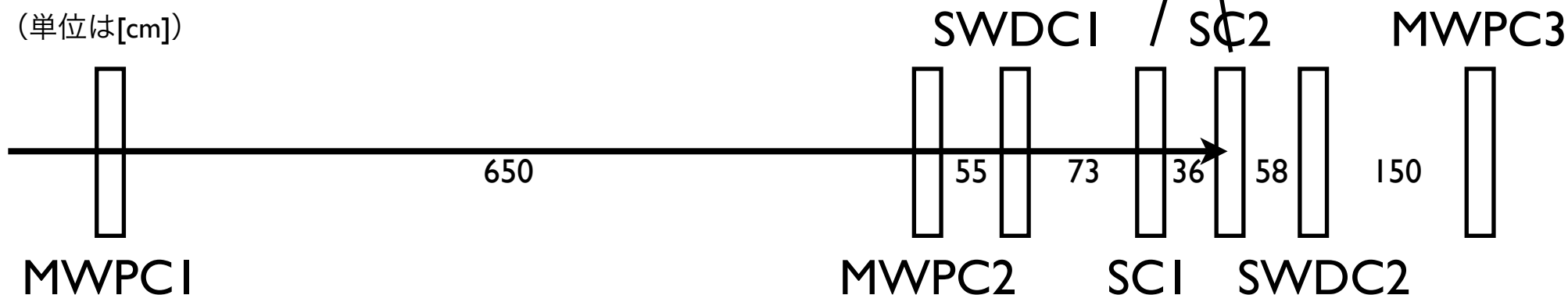
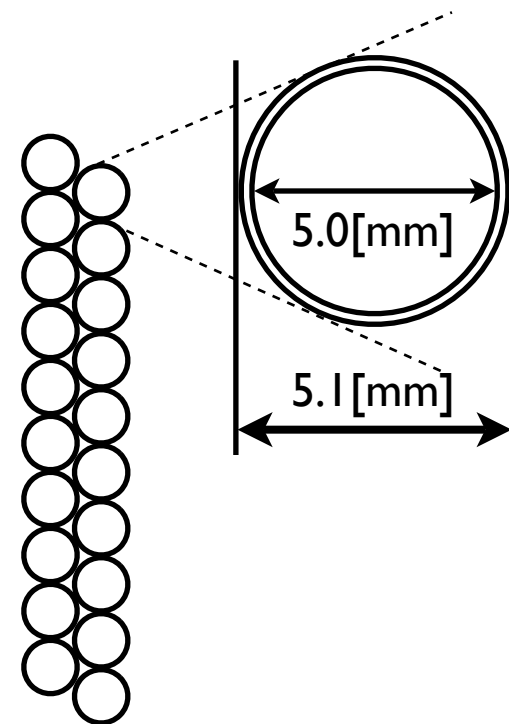
<要請>

- scintillatorと同程度、それ以上の inefficiency ($\sim 10^{-4}$)
 - FNALでのテスト実験 (11月)



Setting

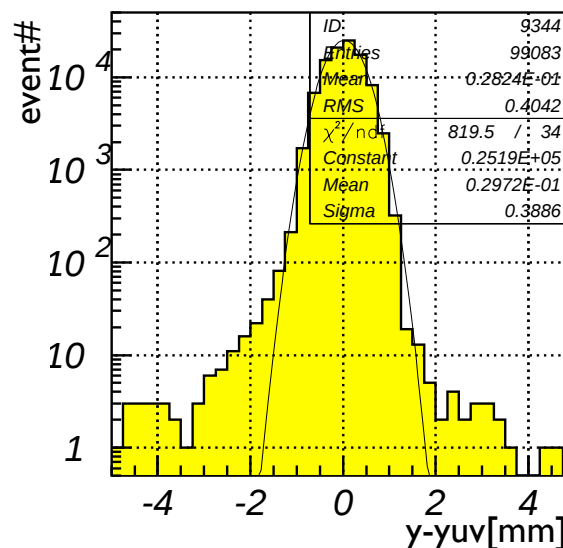
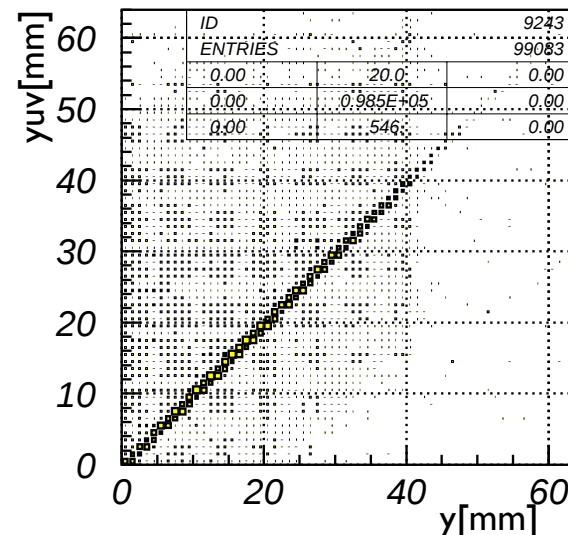
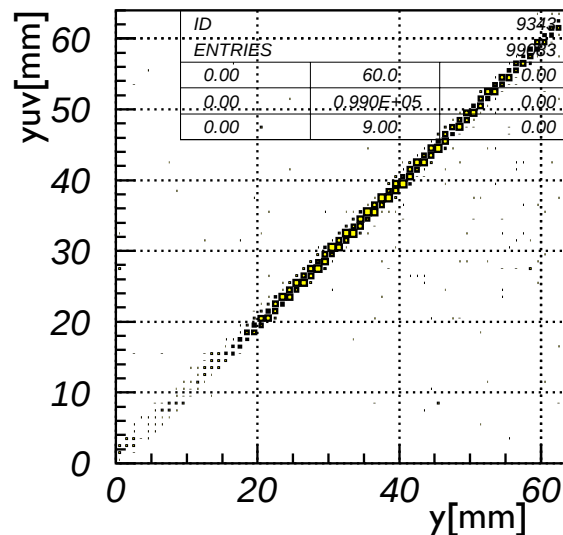
- 外形5.1[mm](有感領域5.0[mm])のStraw
10本のlayer 2層から成る検出器 2 台
- 前後にMWPC 3 台とSWDC 2 台
- データは各検出器のTDCのみを測定



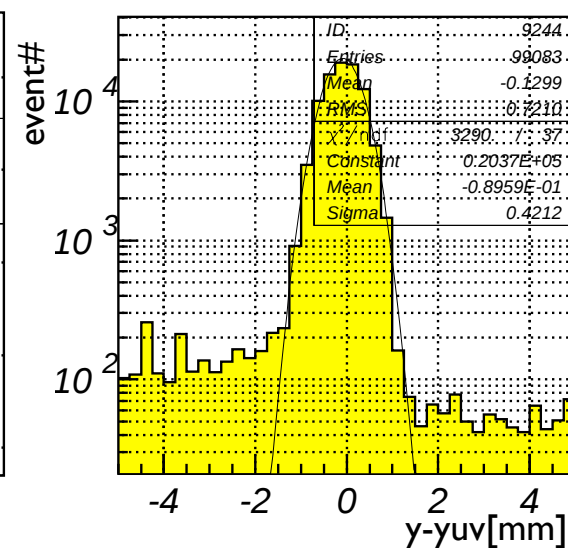
Alignment

各レイヤー間の補正を行い、各検出器内でのローカルな位置を決める。

グローバルな位置決めはMWPC1,3を用いて行う。これらに対しては各レイヤーで1本ずつしか鳴っていない物を使用



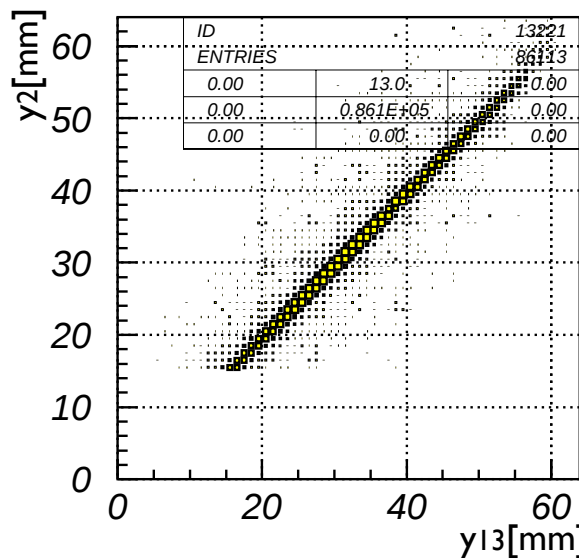
<MWPC3>



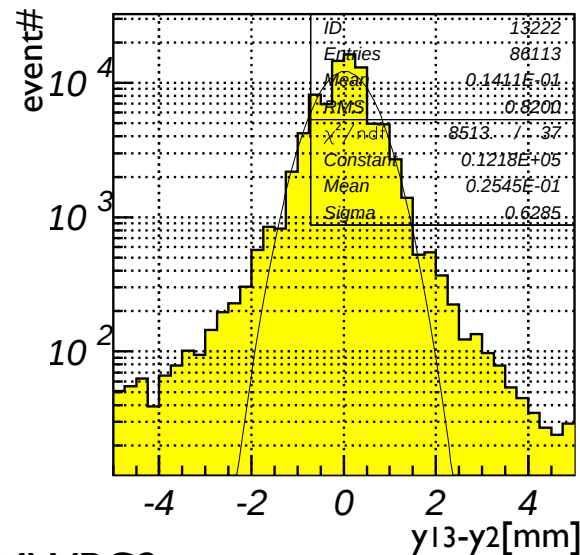
<MWPC2>

Data selection

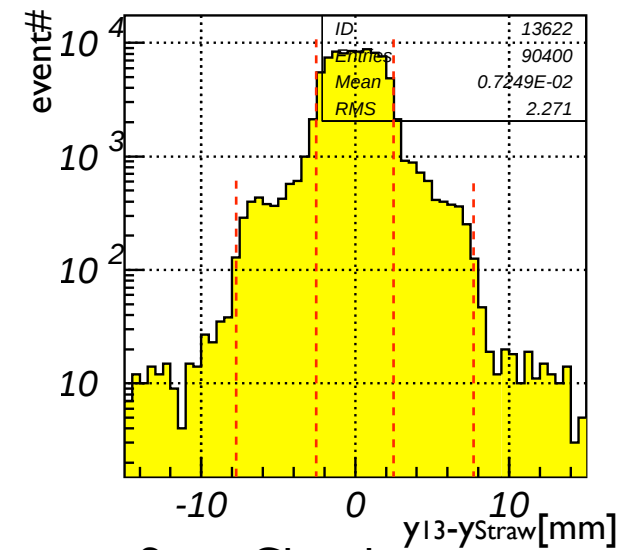
- MWPC1,3の各レイヤーが1[mm]以内の値を返している。
- MWPC2が2つのレイヤーで2[mm]以内の値を返している時に、MWPC1,3から求まる位置とのズレが1[mm]以内。
- MWPC1,3から求まるStrawを通った位置がStraw10本のうち真ん中の5本のいずれか。



<MWPC2>



$y_{13} - y_2$ [mm]

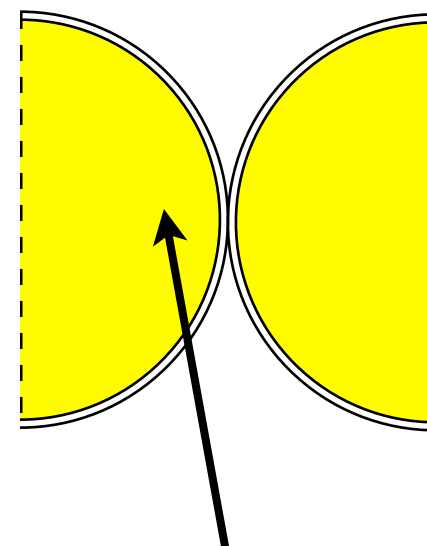
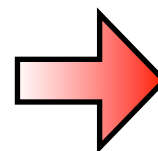
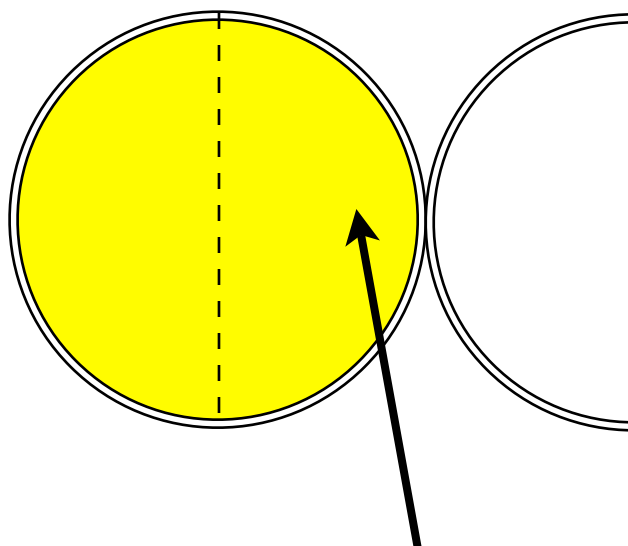
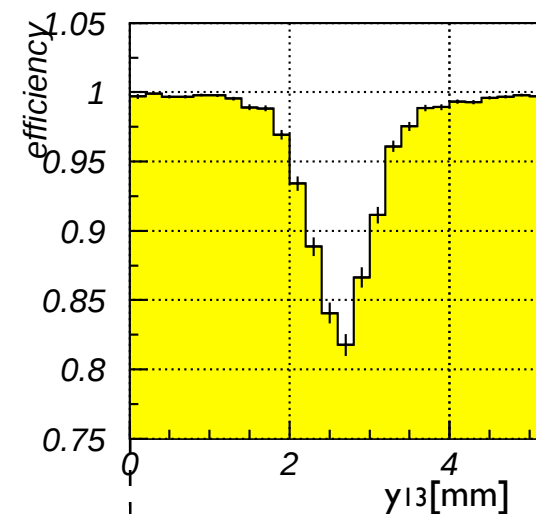
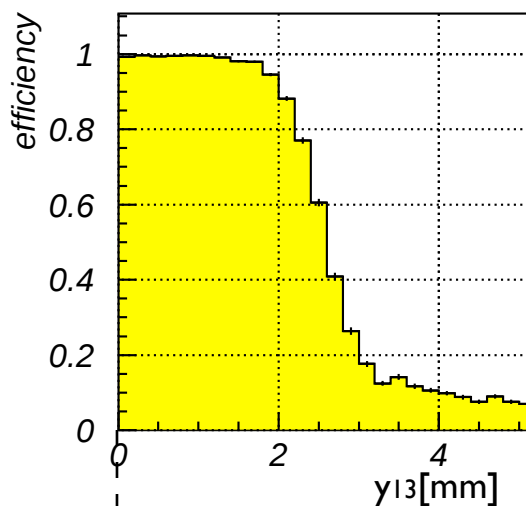


<StrawChamber>

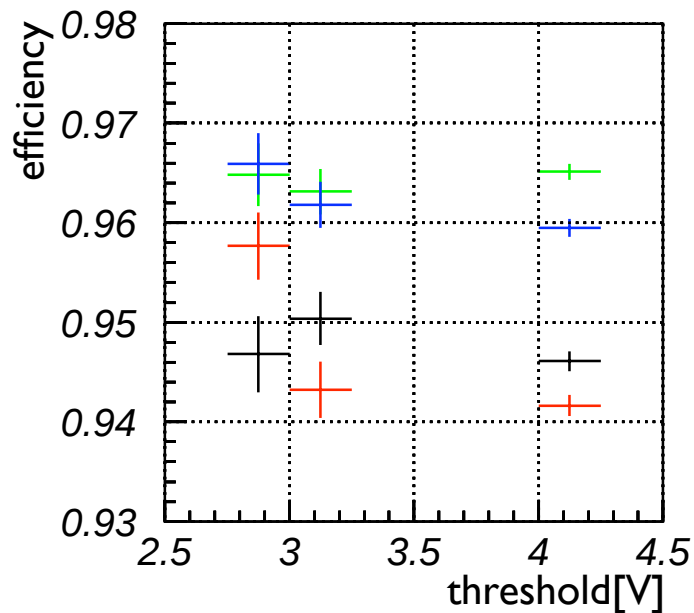
Result I

MWPCの分解能が効いて、Straw
を丸のまま1本のefficiencyを見積
もるのは困難

→中心から1つ隣の中心までを
1本としてefficiencyを求める。



Result 2



	efficiency	error
— Straw 1-y	0.94653	0.00092
— Straw 1-y'	0.94278	0.00094
— Straw 2-y	0.96485	0.00075
— Straw 2-y'	0.96008	0.00079

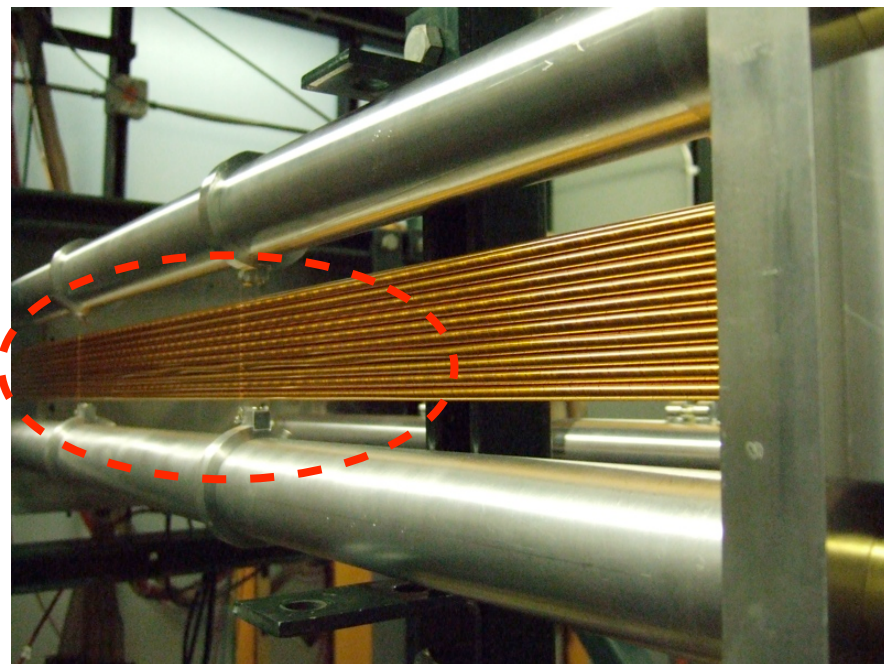
(~60000 event)

Thresholdによる明らかなefficiencyの違いは見られなかった。
そこでThreshold別のデータをまとめてefficiencyを求めた。

Result 3

- 外径5.1[mm]に対して有感領域が5.0[mm]なので、Straw全体で0.965のefficiencyは、有感領域では $0.965 / 0.98 \sim 0.985$ 。
(Straw径を大きくする可能性。)
- Straw I が2に比べefficiencyが低いのは、視認できる程のstrawの歪みを反映していると思われる。

➡ Straw 1 本のefficiencyは、
 $0.96246 \pm 0.00055 / 0.98$



StrawChamber I

Da.so.ku

StrawChamberの各Strawのsingle count rateを測っていないので厳密な議論は全然不可能だが、、、

Triggerが掛かり、全てのカットを経たイベントに対して、Straw 1 本ではなく、レイヤー一層になる確率は、

$$0.96658 \pm 0.00073 (\text{SC 2-y}) \leftrightarrow 0.96485 \pm 0.00075$$

この時StrawChamber 1 台（2 層）のefficiencyは、

$$0.99993 \pm 3.32\text{E-}05 (\sim 60000 \text{ event})$$

Plan

- SWDCを使った解析（位置分解能 $\sim 300[\mu\text{m}]$ ？）
- ドリフト時間を使ったStrawChamberの位置決定／分解能
- Kaptonの物質質量を変えて同様の測定を行う事により、
StrawChamber自身と反応してしまっって見失う効果を調べる。

（現在もFNALで進行中？）

