

KEK-E162、高計数率対応トリガーカウンタの製作

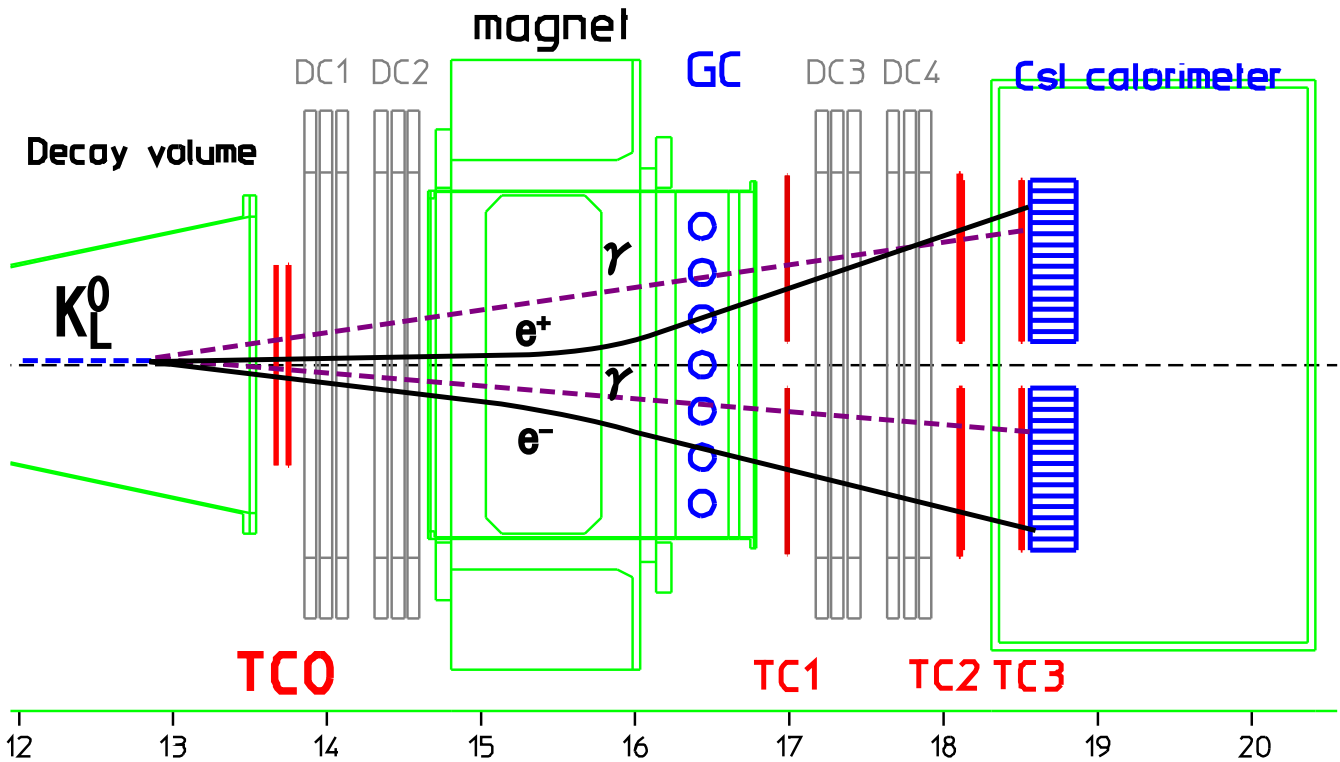
京大理、高工研^A

笹尾登, 坂本宏, 逸見康夫, 蔵重久弥, 野村正, 末廣雅利, [武内勇司](#), 的野善行
村上晃一, 阪村豊, 松尾浩彰, 福島靖孝^A, 谷口敬^A, 池上陽一^A, 中村達郎^A

発表内容

- ・ Introduction
- ・ カウンターデザイン
- ・ カウンター製作
- ・ 性能評価
- ・ まとめ

E162 セットアップ



最上流トリガーカウンター = T C 0

目的：

1st レベルのトリガーレートを下げる。(あと1/5)

最上流における charged track 数 ≥ 2

要件：

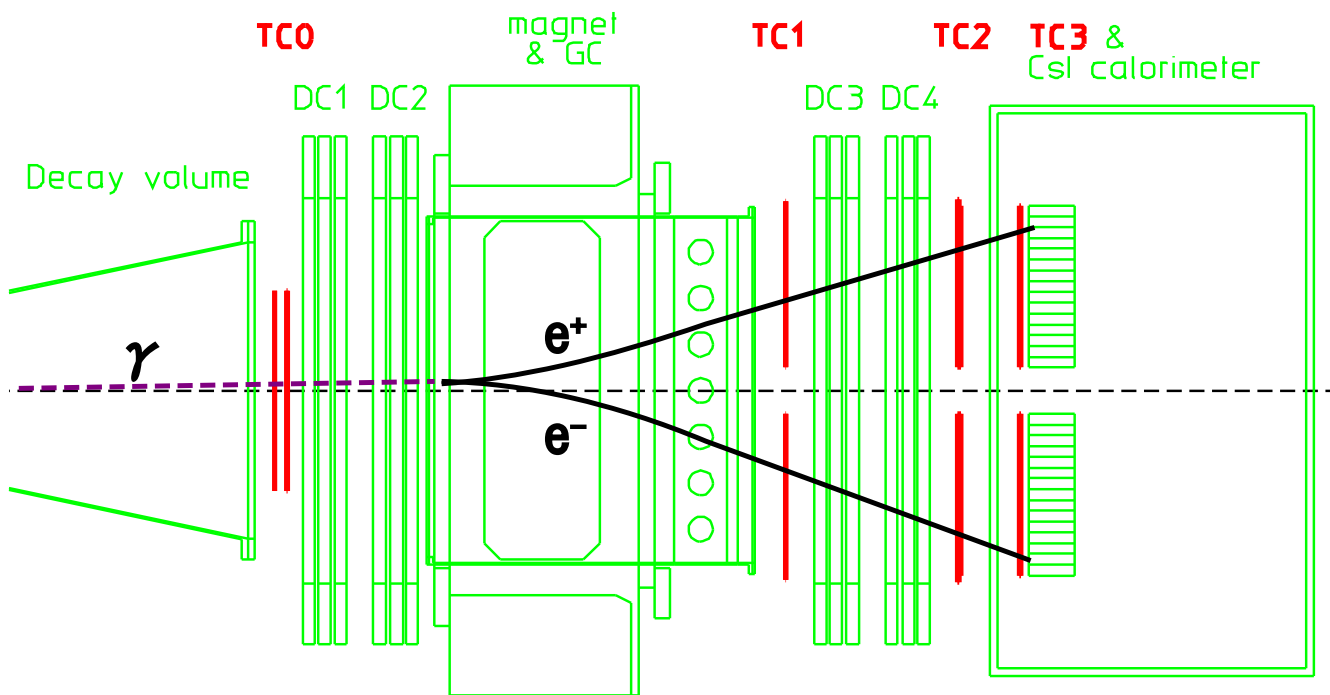
ビーム中心にもアクセプタンス → 非常にハイレートで動作
可能な限り低物質質量

広いアクセプタンス、高速な応答

開発期間



プラスチックシンチレータ+PMTによるホドスコープカウンター



トリガーカウンター上流での γ conversion

最上流カウンターのデザイン

- ・ アクセプタンス

幅1200mm×高さ900mm

- ・ シンチレーターのサイズ

位置分解能、カウンターのレート } シンチレーターの幅
availableなPMTの径 } **25mm**

ビームの外側は、50mm幅

- ・ 物質質量

カウンターの物質質量を可能な限り低く抑える



シンチレーターの厚さ **1.5mm**

- ・ 計数率

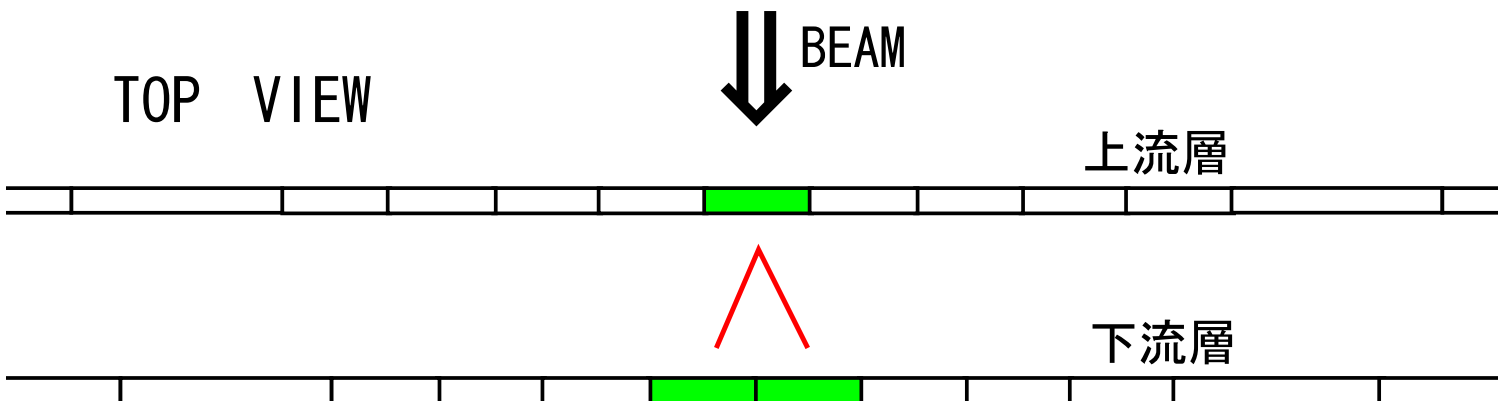
シンチレーター1本当たり、最大 **2MHz**

- ・ シンチレーター両側読みだし

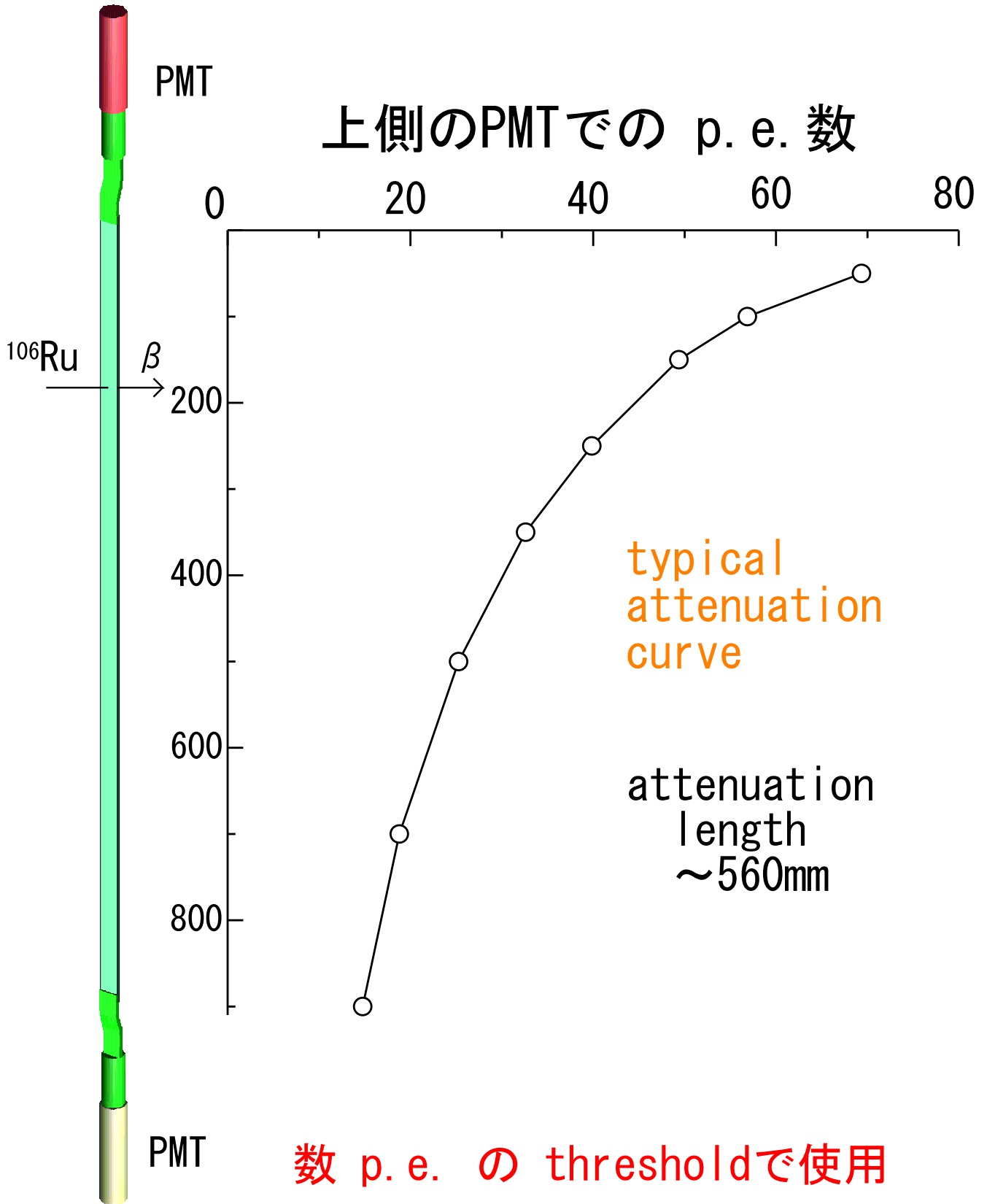
上下でコインシデンス (mean timer 使用)

- ・ 上下流2層構造

上下流でコインシデンス (レートは、半分に)



1.5mm厚 2MHzのカウンターの性能は？



読み出し系に必要なゲイン $\sim 1.6 \times 10^7$

{	PMT (R1398 10段)	4×10^5
	高速プリアンプ を開発	40
	Base Line Restorer も開発	

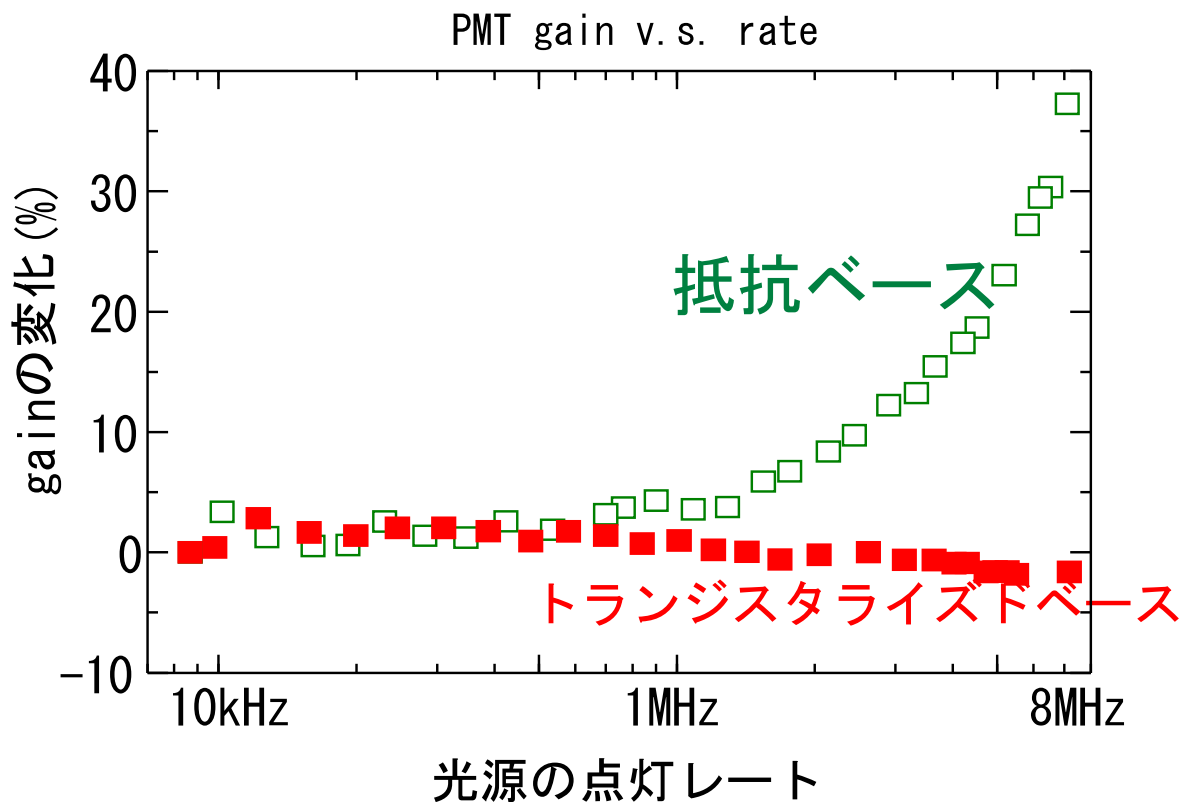
シンチレーション光読み出し系のハイレート対策

シグナルレート **最大2MHz**

PMTにトランジスタライズドベースを使用

PMT、ベース系の**ハイレート耐性チェック**

最大8MHzで点灯させたLED光源を使用

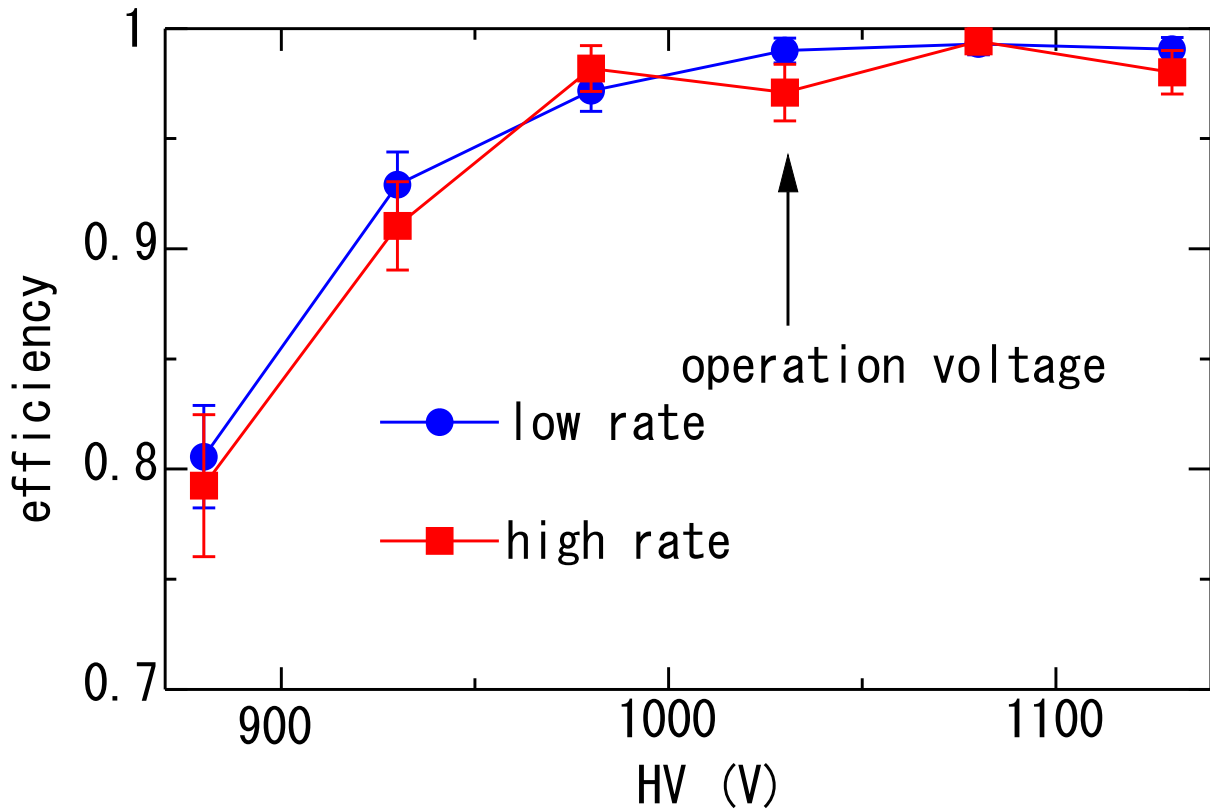


トランジスタライズドベースは、8MHzまでOK!

E162での実際の使用におけるカウンターの性能評価

ビーム中の最もレート高いカウンターのHVカーブ

TCO R1U efficiency v. s. HV



high rate : E162で標準的に使用するビーム強度

low rate : target長を1/4にしてビーム強度を抑えたもの

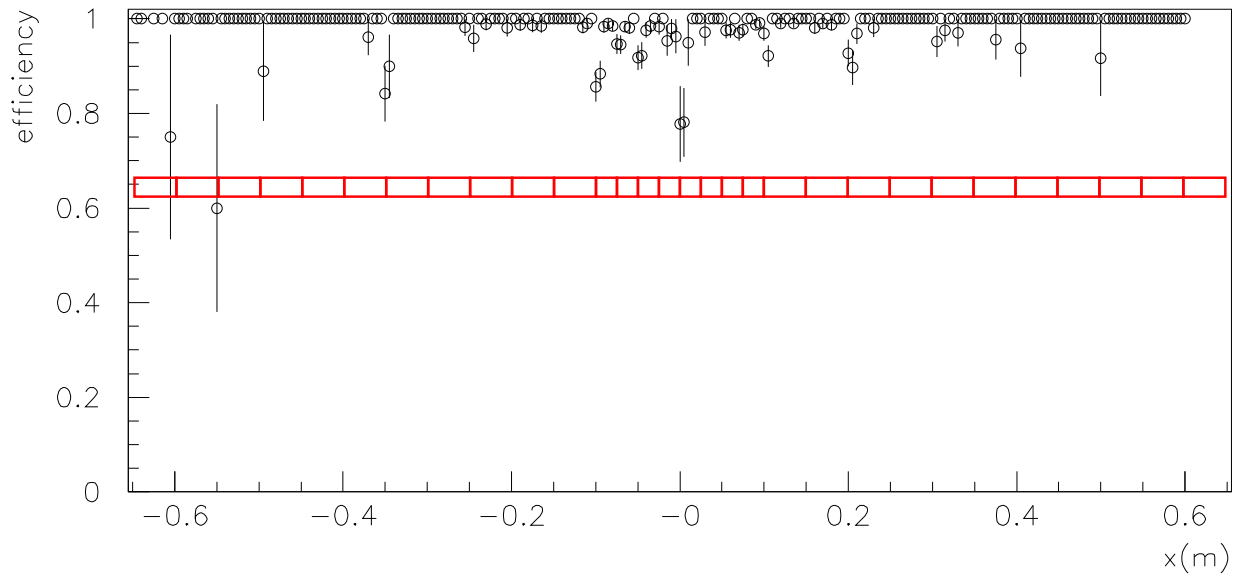
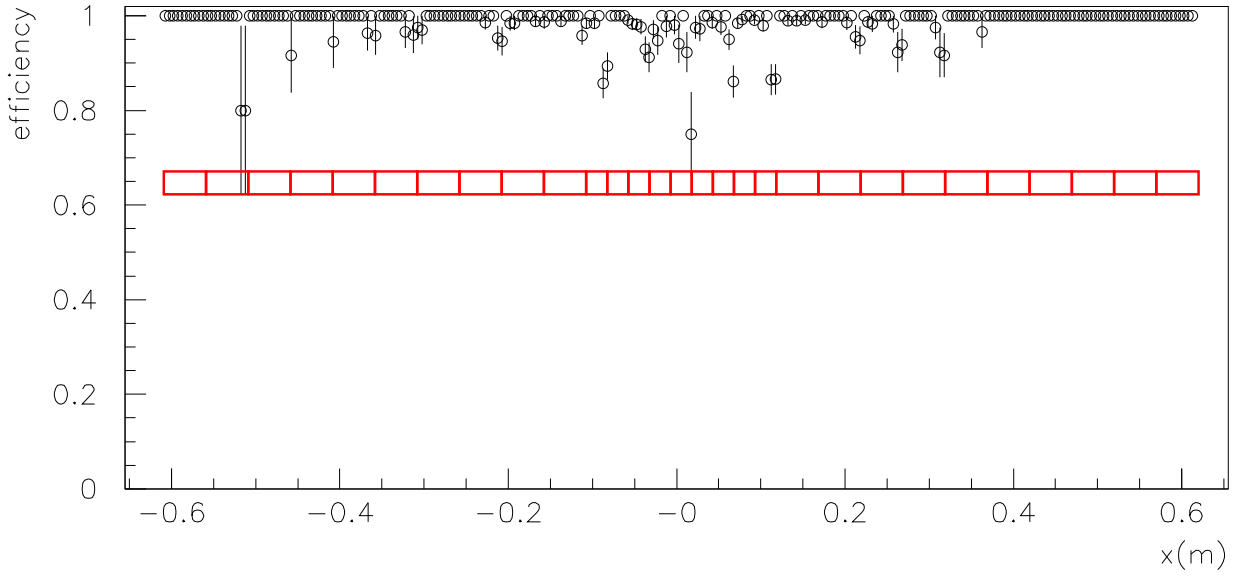
- ・ low rate、high rateでHV curveが一致!



PMTゲインにレート依存性はみられない

- ・ operation voltageも十分

up down discri. out efficeincy v.s. track position



最上流トリガーカウンターによる 1stレベルトリガーレートの reduction factor

mode	T C O 条件	1st. トリガーレート spill 当り	reduction factor
$K_L^0 \rightarrow \pi^0 e^+ e^-$	≥ 2	11.7k \rightarrow 2.28k	5.1
$K_L^0 \rightarrow e^+ e^- e^+ e^-$	≥ 3	1.71k \rightarrow 0.20k	8.4
$K_L^0 \rightarrow \pi^+ \pi^- e^+ e^-$	≥ 3	7.8k \rightarrow 0.66k	11.8

まとめ

- ・シンチレーターの光量、ハイレート時における PMT のゲインも十分
- ・トリガー efficiency は、トラックあたり 96% 以上
inefficiency の大部分は、シンチレーター間の隙間によるもの
- ・最上流カウンターを導入したことにより、Main モード、
Bipro モード共に十分な reduction factor を得ることができた