

## Q029 実験報告

研究課題名： Beam test of GEM tracker for J-PARC E16 experiment (Q029)  
研究代表者名： 小松雄哉（東大理、理研、[komatsu@post.kek.jp](mailto:komatsu@post.kek.jp))  
実験参加者： 青木和也（理研）、荒巻陽紀（理研）、菅野光樹（東大理）、  
榊本新一（東大理、理研）、中井恒（東大理）、小沢恭一郎（KEK、東大理）、  
澤田真也（KEK）、関本美智子（KEK）、高木敦子（東大理）、高橋智則（理研）、  
渡辺陽介（東大理）、四日市悟（理研）  
実験期間： 10月20日～10月28日  
使用ビーム： 鉛標的による Conversion electron

### 【実験の目的】

J-PARC E16 実験においては、原子核中の  $\phi$  中間子の質量を測定するために、 $\phi$  中間子崩壊で生じる電子・陽電子対を測定する。そのための検出器として、Gas Electron Multiplier (GEM)を用いた軌跡検出器と同様に GEM を用いたチェレンコフ光型検出器である Hadron Blind Detector (HBD)を開発している。本実験では、これらの検出器の電子ビームによるテストを行った。

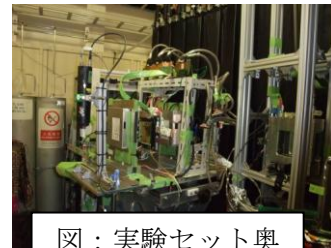
### 【実験のセットアップ】

実験時のセットアップ写真を右上図に示す。LEPS ハット内に3種類の検出器を設置した。

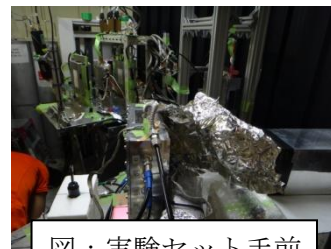
奥側に GEM 軌跡検出器を Si 検出器と共に設置し、位置分解能の評価を行った。今回は、後述する新規に製作した読み出し基板のテストを行った。

γ線ビームライン上には、J-PARC においてビームモニタとして使用予定の GEM 検出器を設置テストした。

手前に、Hadron Blind Detector の読み出し部の GEM 検出器を設置し、テストを行った。



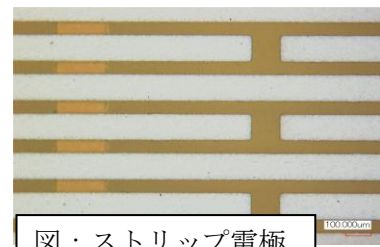
図：実験セット奥



図：実験セット手前

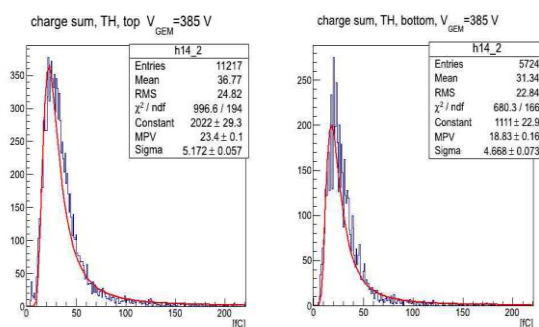
### 【結果】

GEM 位置検出器に関しては、右中図にあるようなストリップ構成を持つ読み出し電極をテストした。図でニッケルメッキにより灰色にみえているのが電極である。X方向にストリップ電極が存在し、間に y 方向用の島型電極が設置されている。島型電極はスルーホールで裏側のストリップと接続されている。電極ピッチは、 $350\mu\text{m}$  である。



図：ストリップ電極

これまでの問題点として、 $y$  方向のストリップを裏側にのみ配置していたため、 $y$  方向の電荷が表面の  $x$  方向電極の 3 割程度になっていた。今回のテストではこれを改善した電極を用意しテストした。結果、表面と裏面での収集電荷は、右図のように、ほぼ等分となり、本電極を用いて GEM 軌跡検出器を製作する目処が立った。



図：電荷分布、表面(左)、裏面(右)

GEM 検出器をビームモニタとして用いるテスト

に関しては、 $\gamma$  線ビームライン上で多量の Conversion Electron を用いてテストを行い動作を確認した。

HBD の GEM 読み出し部のテストに関しては、今回は、光電面を除去した GEM 検出器を用いて、荷電粒子に対する反応の GEM 上面の電場に対する依存性を測定し、電離による信号除去のための最適電圧を決定した。