

プラスチックシンチレーションファイバ(PSF)と MPPC を用いた 荷電粒子位置検出器の開発

Development of a position sensitive charged particle detector with PSF and MPPC

九大院総理工¹, °鹿嶋 亮介¹, 金 政浩¹, 渡辺 幸信¹

Kyushu Univ.¹, °Ryosuke Kashima¹, Tadahiro Kin¹, Yukinobu Watanabe¹

E-mail: kashima@aes.kyushu-u.ac.jp

地中空洞構造や巨大建造物の内部を透視する手法として、宇宙線ミュオンを用いたラジオグラフィ(ミュオグラフィ^[1])が有力である。ミュオグラフィではミュオンの飛来方向と強度を測定する。そのためには位置検出が必要であり、本研究では放射線検出器であるプラスチックシンチレーションファイバ(PSF)をアレイ状に並べたものと最新の光検出器であるマルチピクセルフォトンカウンター(MPPC)を組み合わせた計測システムを試作する。

今回は図 1 の様な簡略化した体系で位置検出の可能性を検討した。信号の取得と MPPC の制御に汎用 MPPC 読み出しモジュール^[2]を利用した。図 1 の様に 1mm 角 PSF4 本を正方形に束ねたものと 3mm 角の受光面を持つ MPPC を組み合わせたものを 2 セット作成し、各々が直交するように配置している。計測では ⁹⁰Sr の β線源を用いた。図 1 に示す①、②の 2 点に線源を置き MPPC#1 と MPPC#2 の波高の 2 次元測定を各々 100 万イベント行った。

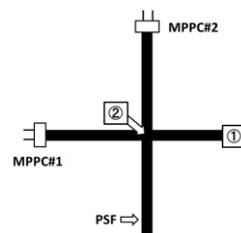


図 1 計測体系

今回得られた 2 次元ヒストグラムを図 2、図 3 に示す。図 2 は図 1 の①に線源を置いた時の計測結果、図 3 は PSF が交った②に線源を置いた時の計測結果である。⁹⁰Sr の β線源を①の位置に置いた際には 2 台の MPPC から同時計測したイベントがほとんど見えていないが、PSF が交った②の位置に置いた際には見えていることが分かった。この事から今後、PSF をアレイ状に並べることで、荷電粒子の位置検出が可能であると分かった。

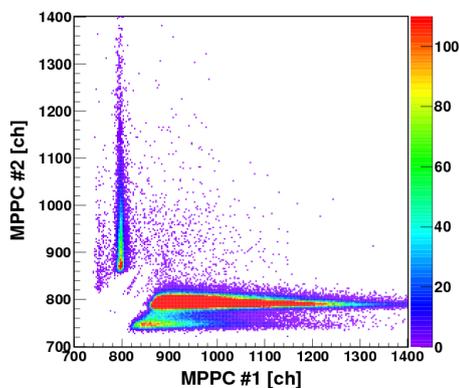


図 2 ①に線源を置いた計測結果

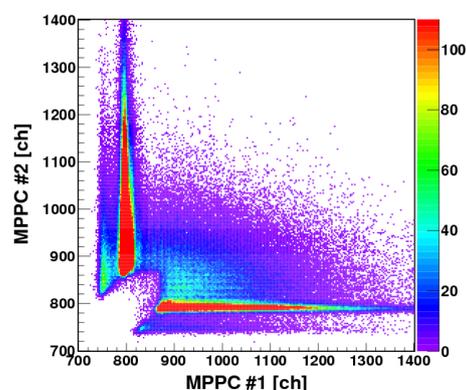


図 3 ②に線源を置いた計測結果

[1]田中宏幸、竹内薫、素粒子で地球を視る、東京大学出版会(2014).

[2]石島直樹、修士学位論文、大阪大学大学院理学研究科物理学専攻(2014).