

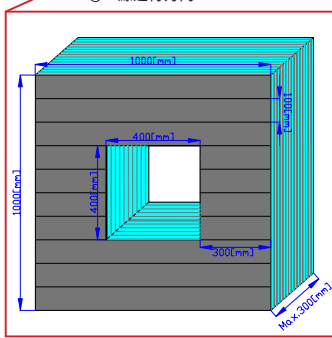
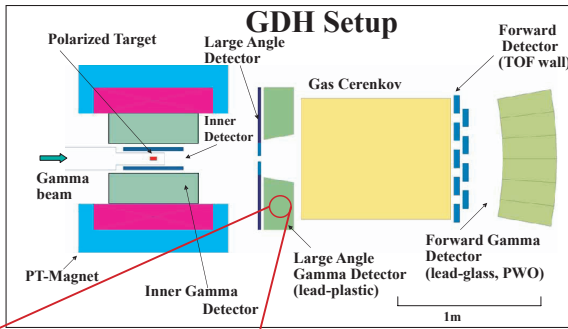
Yuuto Shiozu

Research Group for Quark Nuclear Physics

with Tomoaki Kamibayashi

March 12 2007

実験概要



GD和則は、S.Gerasimov, S.D.Drell と A.C.Hearnらによって導出された核子スピンの関連する基本的な法則で、光子吸収断面積のヘリシティ依存性と異常磁気モーメントとの関係式を導出する際、唯一「高エネルギー極限において前方コンプトン散乱のスピンの依存性が消滅する」ということを仮定している。SPring-8でのGD和則検証はこの仮定について検証する。LAG検出器は低エネルギーの線を検出することを目的として作られている。

LAG検出器

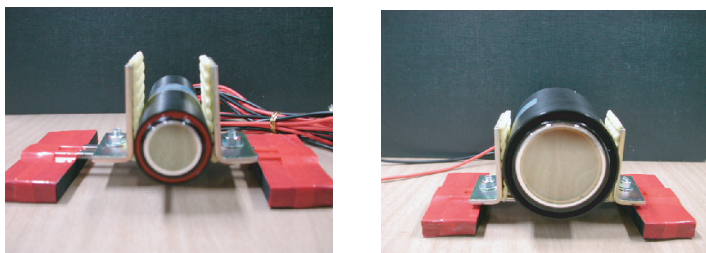
FMTの性能評価

GD和則検証実験で用いることのできる光電子増倍管 (FMT)の条件は

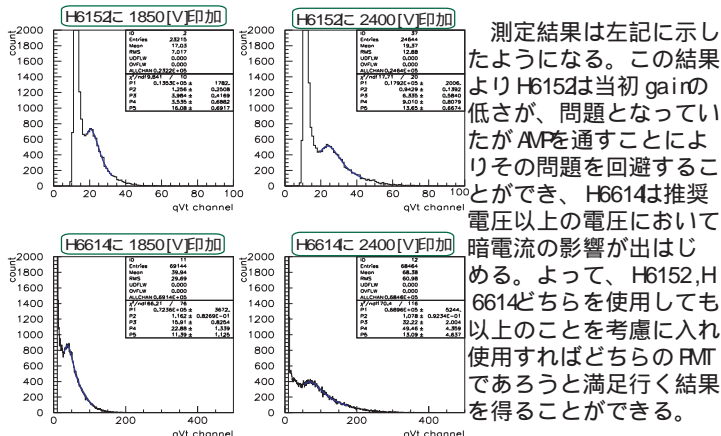
高磁界でも使用できるファインメッシュ型のダイノードを有するFMTであること。

FMTの光電面が200本~300本のWLSファイバーを受け入れることができるよう、200~300[cm²]であること。

この条件に見合うFMTはH6152(左), H6614(右)となった。



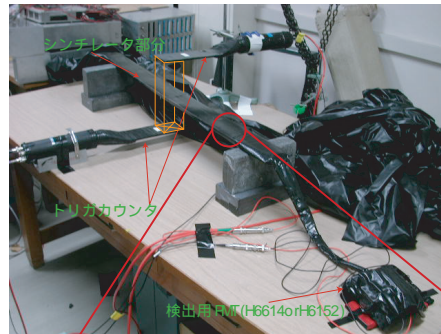
それぞれのFMTで single photonを測定し、FMTの性能を比較する。



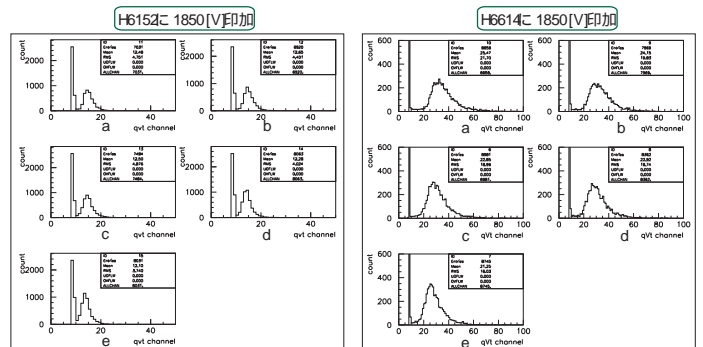
測定結果は左記に示したようになる。この結果よりH6152は当初 gainの低さが、問題となっていたがAMPを通すことによりその問題を回避することができ、H6614は推奨電圧以上の電圧において暗電流の影響が出始める。よって、H6152, H6614どちらを使用しても以上のことを考慮に入れ使用すればどちらのFMTであろうと満足行く結果を得ることができる。

試作検出器の性能評価

LAG検出器の一部を試作し、検出効率を求め性能評価をする。今回はμ粒子の試作検出器に対するエネルギー depositによる、シンチレーション光を測定する方法で行った。実際のセットアップはこのようになる。上下のトリガカウンタにより1つのμ粒子にが通過した際にトリガをかけシンチレータに起きたイベントを測定器を用いて測定する。検出器が長いので位置による差異の有無を確認するためにa,b,c,d,eの5カ所を測定の対象とした。



その測定結果として以下のヒストグラムを得た。ペDESTALピークと光電子によるピークとの間隔から電荷を求め、計算した結果シンチレーション光の0.09%~0.14%がFMTによって測定されている。この結果が妥当なものであるか、予期される光電子数をもとめ比較し以下の表にまとめた結果妥当なものと見え、SPring-8の実験で十分使用できることが確認された。



場所	H6152において計算された光電子数	検出光電子計算された光電子数 = 検出効率 [%]	H6614において計算された光電子数	検出光電子計算された光電子数 = 検出効率 [%]
a	3.4	108.6	3.3	79.8
b	3.3	98.7	3.1	77.4
c	3.1	103.9	2.9	74.6
d	3.0	108.1	2.8	77.7
e	2.8	92.9	2.7	71.0

まとめ

鉛とプラスチックシンチレータを使用したサンドウィッチ型検出器で、集光系はWLSファイバーを使用した。今回予定している鉛は、硬鉛4種というアンチモンを含む鉛である。通常の鉛よりも若干強度があり、大型の検出器となるLAG検出器に適している。本実験の結果から10[mm]間隔にWLSファイバーを埋めることで検出効率は十分なものとなる。よって本番の高さ100[mm]のシンチレータには8本埋め込む事により同等の性能が得られると考えられる。1Eジュールあたり30層にした場合240本のファイバーをFMTで読む必要がある。H6152には最大240本のファイバーを接続することができる。よって本実験において高価なH6614を使用する意義が薄れた。