

V312c 多チャンネルMPPCアレイのゲイン微調整機構の開発とその応用

村木雄太郎, 谷津陽一, 有元誠, 河合誠之(東工大), 片岡淳(早大)

光電子増倍管(PMT)は長きに亘って微弱光検出器として広く使われており、このことは衛星や気球のような飛翔体に関しても例外ではない。しかしながら、PMTは壊れやすく磁場に弱く、さらに1000V前後の高圧電圧を必要とするなど、衛星を開発する上での障害となっていた。このような背景から、ASTRO-HのHXIやSGDのアクティブシールドの読み出しにはSiのアバランシェフォトダイオード(APD)が採用されたが、PMTと比べた場合に安定して形成できる受光面が大きくないこと、光子あたりの増幅率が4桁も小さいことなどの限界があり、ミッション要求を達成することは容易ではなかった。我々はアクティブシールドのような大型結晶を読み出すためにPMT・APDに代わる光検出器としてSi光子増倍器(SiPMまたはMPPC)を利用したいと考えた。

実際に単チャンネルMPPCを用いて測定したところ、PMTと比較して抵光量下においてエネルギー分解能が低くなること、常温においてダークカウントが卓越し抵光量測定が困難である、という二つの問題が挙げられた。どちらの問題に対しても、各チャンネルごとに適切な電圧でオペレーションし、ゲインのばらつきを抑えることが重要となる。そこで我々は、同一の高圧電源から複数のMPPCに対して高圧を印加しながら、各MPPCチャンネルごとに10mV単位で印加電圧を微調整できる機構を開発した。

本発表では、今回開発した微調整機構を用いた多チャンネルMPPCアレイについて、基礎特性の測定結果と性能評価について報告する。