

デジタルシリコンフォトマル及びその応用

Evaluation of Digital Silicon Photomultiplier (dSiPM) and its application

東大工¹, ミュンヘン工科大学² °島添健次¹, 織田忠¹, 高橋浩之¹, Florian Scheneider², Ian Somlai², Sibylle Ziegler²

Univ. of Tokyo¹, Tech. Univ. of Munich², °Kenji Shimazoe¹, Tadashi Orita², Hiroyuki Takahashi¹,
Florian Sheneider², Ian Somlai², Sibylle Ziegler²

E-mail: shimazoe@bioeng.t.u-tokyo.ac.jp

I. イントロダクション

デジタルシリコンフォトマル(dSiPM) は近年開発されたフルデジタルのフォトンカウンティングデバイスである。従来の温度に依存する波高値を計測するアナログシリコンフォトマル(SiPM, MPPC, GAPD)と異なり、セルレベルでのフォトンカウンティングによりデジタル化を行うフルデジタルデバイスである。今回はその基本的性能の評価および応用を行ったので報告する。

II. 実験

使用したデジタルシリコンフォトマル(PHILIPS) は 4×4 のダイで構成され 1 つのダイが 4 つのピクセルで構成される (64 チャンネル)。1 つのピクセルは 3200 個のセルで構成される。8 × 8 の GAGG 結晶アレイ (8 mm 厚)を作成し dSiPM と 1 対 1 で結合させ検出器アレイを構成した。(図 1) 時間分解能は LSO との組み合わせでは 200 ps を切る時間分解能が得られている。GAGG アレイと dSiPM を用いて取得したエネルギースペクトルを示す(図 2)。エネルギー分解能はエネルギー補正後で 9.0 ~ 13 %であった。また時間分解能はシステム(64ch)として 740 ps であり良好な性能が得られている。また本検出器を 2 つ用いたコンプトンカメラを構成し線源のイメージングに成功した。

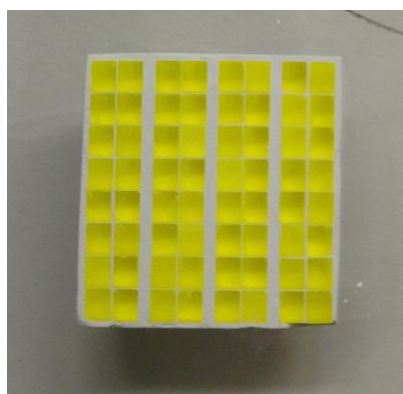


図 1 GAGG 結晶アレイ

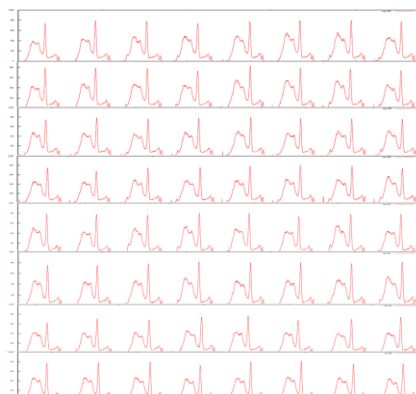


図 2 エネルギースペクトル (^{22}Na)

III. 結論

デジタルシリコンフォトマル (SiPM)は高い時間分解能、良好な温度特性を持つフォトンカウンティングデバイスであり、PET やコンプトンカメラ用途としても適している。