19a-B2-9

# 放射光 X 線実験用 MPPC 型シンチレーション検出器の試み

## Tests of an MPPC based scintillation detector for synchrotron X-ray experiments

KEK 物構研 [1]，総研大 [2]，東北大 [3]　○岸本　俊二 [1,2]，井上　圭介 [2]，越水　正典 [3]

KEK-IMSS[1], SOKENDAI[2], Tohoku Univ. [3]　°S. Kishimoto[1,2], K. Inoue[2], M. Koshimizu[3]

E-mail: syunji.kishimoto@kek.jp

我々はエネルギーが 30keV を超える放射光 X 線ビームによる実験のためにシンチレータと Si-APD を組み合わせた高速検出器の開発を行っている。今回、ガイガーモードで作動する Si-APD である MPPC（浜松ホトニクス製 S10362-33-025C, 3x3mm$^2$, ピクセルサイズ：25μm□）を受光素子とするシンチレーション検出器を製作し、搭載するシンチレータをいくつか変えて放射光 X 線ビームに対する応答について調べた。入射する X 線エネルギーはニッケル 61（半減期：5.3ns）放射光核共鳴散乱実験で採用される 67.41keV とした。市販のプラスチックシンチレータ EJ256（NE142、BC452 と同等。発光時定数：2ns, 発光量：～10 (NaI(Tl)を 100), 形状：5×5×1mm）を MPPC に光学グリスを介して搭載した。テフロンテープを反射材として用いた。MPPC およびシンチレータはペルチェ素子により温度制御（±0.1℃）し、電荷感応型前置増幅器（Canberra 2005）を使って X 線ビーム入射による出力波高分布を調べた。図 1 に 0℃での結果を示す。印加電圧は +70V（推奨電圧値の-1.7V）だった。高周波増幅器(ゲイン：100)を使った時間スペクトルの測定では、波高弁別器の閾値を選ぶことによって雑音レベルを十分に下げて実用的な測定を行うことができた。時間分解能は放射光 X 線ピーク幅の値から 0.51ns（FWHM）という結果を得た(図 2)。MPPC をシンチレータの受光素子とする場合、比例モード Si-APD の場合と違って発光量が小さなシンチレータでも検出器に採用することができる。講演では、その試みとして $Cs_2ZnCl_4$（主発光波長：～300nm, 主成分時定数：1.8ns, 主成分発光量：～2）を使った結果も発表する予定である。

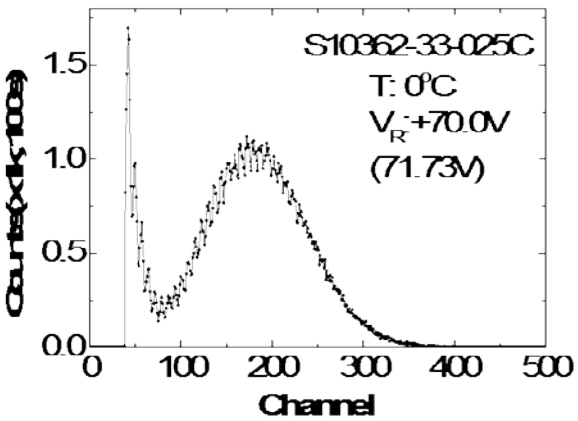


図 1　67.4keV の X 線入射時に電荷感応型前置増幅器を使って得た出力波高分布

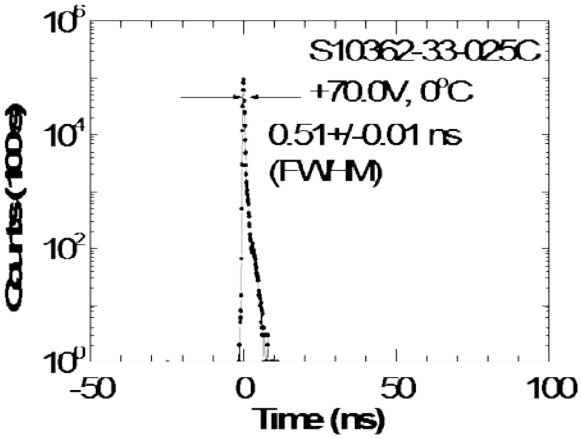


図 2　放射光シングルバンチ X 線（67.4keV）による時間スペクトル



© 2014 年　応用物理学会