

次世代検出器システム開発に向けたPFの取り組み

岸本俊二、
KEK 物構研

2009年9月に開催された第10回放射光装置技術国際会議では、二次元のピクセルアレイ検出器 (Pixel Array Detector) が多くの放射光施設で使用され、その高度化が進行中であることが報告された。PAD は、集積化された信号処理回路がピクセルごとにつながり高速データ収集、良好な信号/雑音比や広いダイナミックレンジを実現する。今後の検出器開発では、集積回路による多チャンネル信号処理やデータ収集・制御技術の重要性はますます高まると予想される。現在、PFでも素核研エレクトロニクス・システムグループと連携して、放射光実験で使用する検出器システムの高度化を計ろうとしている。また KEK 測定器開発室に放射光実験のための検出器開発に関連したプロジェクトを2009年度に提案、開始した。

KEK 測定器開発室のもとでは、シリコン・アバランシェフォトダイオード (Si-APD) のアレイ検出器に組み込む超高速パルス処理回路および超高速アナログメモリの実用化を目的とするプロジェクト”FPIX”を開始した。ピクセルサイズ：(H)100×(V) 200 μm 、H方向に64ch、ピッチ150 μm (アレイ長さ：9.4mm)、空乏層厚み10 μm のSi-APD リニアアレイのための超高速ASICパルス回路系、アナログメモリ、これらを実装する基板開発を行う。さらに素核研エレクトロニクス・システムグループ (代表：田中真伸氏) と協力して、PFリングBL-16用深さ分解XMCD用多チャンネルMCPシステムの開発を進めている。STARSによるビームライン機器制御と結んで高速偏光スイッチングに対応する信号/雑音比の高い高感度システムの実現を目指している。GEM (Gas Electron Multiplier) 検出器—二次元ガス検出器の開発を進めている素核研・宇野彰二氏の協力を得て、PF-ARリングAR-NW14ではGEM検出器導入試験も行っている。SiTCP (データ収集システム) の導入などBL-10Cでの小角散乱実験用位置検出器システムの高度化にも着手した。KEK素核研の新井康夫氏、三好敏喜氏らによって開発が進められるSOI (Silicon On Insulator) による電子回路と一体化した放射線センサー開発についても、将来の高精細二次元検出器への発展を期待して放射光X線による性能評価などの協力を始めている。

PFシンポジウムでは、これらの放射光実験用検出器システムの高度化を計る取り組みについて報告する予定である。