



二次元検出器の時間/空間分解能評価 3 (重点 M3)

中江保一¹, 佐久間保孝¹, 作村拓人¹, 渡辺義夫², 田淵雅夫³
 1 株式会社リガク, 2 あいちシンクロトロン光センター, 3 名古屋大学

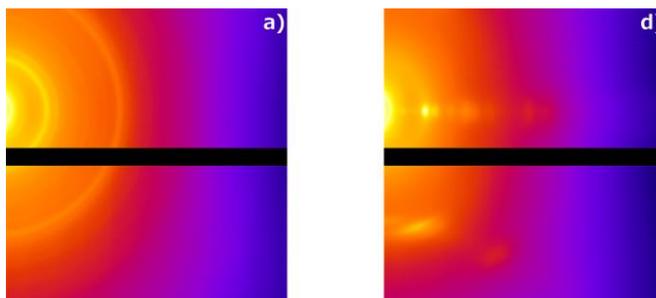
キーワード : Photon Counting, Time Resolved Measurement, Hybrid Pixel Array Detector

1. 背景と研究目的

リガク製検出器 XSPA シリーズは, AGH 科学技術大学 (ポーランド) により開発された UFXC32k 読出し IC [1]を用いて開発された Hybrid Pixel Array Detecot (HPAD) である. 最大で 56 kfps (2-bit counter / pixel / frame) での撮像が可能である. 約 80 mm x 40 mm のセンサ裏面に 16 個の読出し IC がタイリングされているが, 読出し IC のタイリングに必要な IC 間の空隙部分をセンサ裏面に構成した再配線レイヤによってカバーしており, 従来品のように読出し IC 間に相当する部分に Inter-chip Pixel と呼ばれる他の Pixel よりも大きな Pixel を作る必要が無い. そのため, 全面に亘ってアーティファクトの無い, 統計的にも均一な画像を提供することが可能である. 評価の為に, ノイズや画像の歪みの影響が視覚的にも確認しやすく, 評価し易い, 小角/広角測定を行った.

2. 実験内容

今回使用した検出器は上下 2 つのモジュールからなっており, モジュール間は約 65 pixel (4.94 mm) のモジュール間ギャップが存在している. 通常は検出器を縦方向に移動させながら撮像を行いギャップ部分の画像取得を行うが, 今回は検出器を固定して測定を行ったため, ギャップが無信号領域として画像で確認できる.



3. 結果および考察

延伸率の異なる 5 つの PVA 試料を用いた測定結果を Fig. 1. に示す. 延伸率が大きくなるにつれて配向が強くなっていることが確認できる.

測定条件としては, 長時間露光に伴うカウンターの飽和 (14-bit / pixel) を確実に避けるため, 1 sec x 1000 枚の撮像を行った. 既存の HPAD であれば, 各フレームにおけるチップ間補正に伴う誤差が蓄積することで格子状のアーティファクトが生じるが, チップ間補正を必要としない XSPA 検出器では短時間露光の積算を行っても全く画像に歪みが生じないことが確認された.

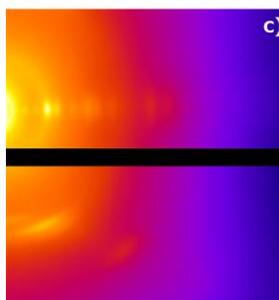
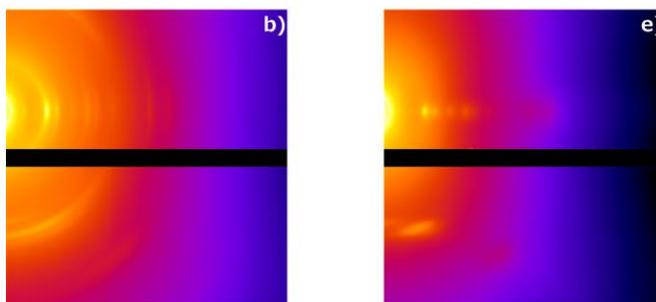


Fig. 1 XSPA-1M を用いた PVA WAXD 測定結果 (a: 無配向, b: 2.4 倍延伸, c: 3.5 倍延伸, d: 4.5 倍延伸, e: 5.5 倍延伸) 延伸するに従って配向が強くなっている.

全て取得した RAW 画像 (1 秒露光 1000 枚積算) を無補正で表示したもので, チップ間アーティファクトが生じていない事がわかる.

4. 参考文献

1. P. Grybos et al., IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. 63, no. 2, pp. 1155-1161, Apr. 2016.