



リガク製二次元検出器の時間/空間分解能評価 2（重点 M3）

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

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．最低露光時間は 48 ns である．このように，非常に短い露光時間で測定した場合，最低露光時間の長い従来の HPAD では差異が観測できなかった，例えば 1 ns 程度のズレが露光の開始/終了に生じていた場合でも強度の違いが観測されてしまう．極短時間での露光となり，低輝度線源での検証が困難であるため，シンクロトロン放射光を利用して動作検証を行った．

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り，各モジュールは上下 2 つの読出しブロックによって構成されている．各読出しブロックから，データを並列に読出し，19 us/frame (~52 kfps) での読出しが正常に動作するかどうか，および，4 つの読出しブロック間で露光開始/終了のタイミングのズレが生じていないかを確認するために，チョップと，リング RF の 1/400 のトリガパルスを実験ジェネレータから検出器のトリガに入力し，全体画像と，読出しブロック毎の積算強度の変動を測定した．

3. 結果および考察

19 us での連続露光は問題無く完了したことから，システム内に 1 clk (4 ns) 以上のズレは生じていないことが確認できた．Fig. 1 は，フレーム毎に読出しブロック内の平均強度（不良ピクセルは除外）をプロットしたもので，チョップの移動に追従して強度が変化していることが確認できる．読み出しブロック毎の強度変動のズレも観測されず，確認可能なオーダーのタイミングズレは無いことが検証された．48 ns での露光も試みたが，48 ns 露光で得られる計数では，予定されていたシフト内では解析可能なデータが得られなかった．

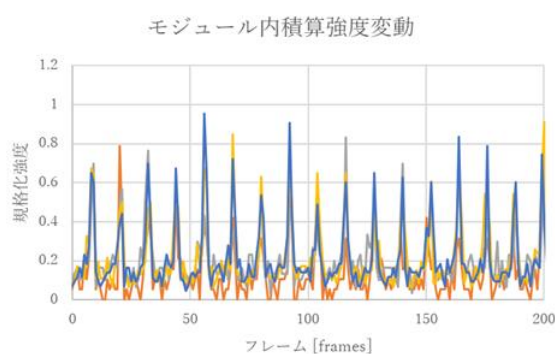


Fig. 1 読出しブロック毎の強度の時間変動

4. 参考文献

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