

PXIO 応用事例

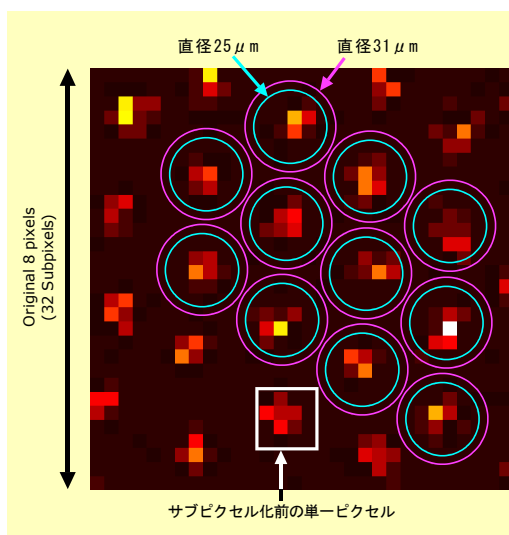
理化学研究所殿 「FEL 高分解能光電子イメージング装置」

PXIOが理化学研究所殿の「FEL 高分解能光電子イメージング装置」に採用されました。本装置は、SPring-8(播磨科学公園都市)に建設中のX線自由電子レーザー施設に設置される予定で、化学反応を、電子レベルから3次元・リアルタイムでとらえることが期待されています。

PXIO は、本装置の画像取り込み・画像処理部で使用され、フォトンカウンティング式の画像測定・演算をリアルタイムで実現しています。

PXIOは、2048x2048ピクセル・30fps のカメラ入力に対して、前処理・2値化・ラベリング・画像切り出し・重心演算を行います。

処理結果は、4x4倍の超解像処理を施し、8192x8192の積算画像としてリアルタイムに出力されます。[図1]は予備的実験の結果で、目的とする解像度が得られていることを示しています。

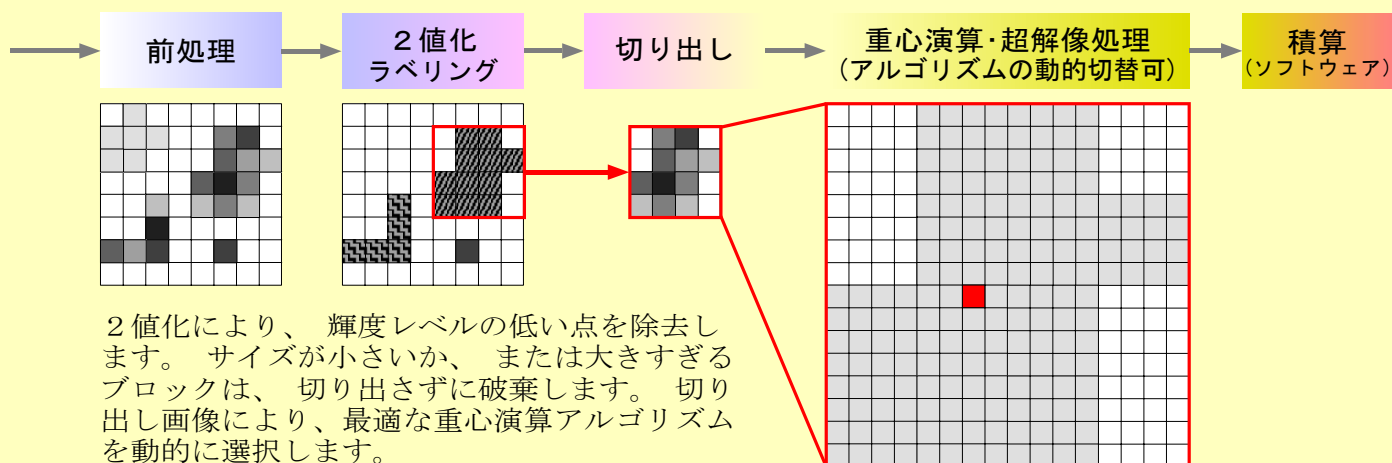


【図1】

チャンネル径25 μm (ピッチ31 μm)のMCP検出器に真空ゲージからの弱い光を当て、MCP背面から飛び出した電子流を蛍光スクリーンで可視化し、CCDカメラで観測、各輝点の代表点をピクセル幅の1/4まで超解像処理を行った画像。MCPチャンネルサイズの円を重ねてみると、MCPポア構造が撮像できていることがわかります。

従来、この種の画像測定はバッチ処理で行われており、測定結果をリアルタイムで確認することができませんでした。本システムでは、カメラリンク版PXIO (PXIO-CL)をベースに、画像処理機能をFPGAに追加し、リアルタイムでの超解像度処理を実現しました。

【図2】画像処理の流れ



FPGA は前処理・2値化・ラベリング・画像切り出し・重心演算をおこないます。重心演算は、複数の計算方式を測定実行時に動的に選択・切り替えて使用できるようになっています。重心演算はソフトウェアで実施することも可能で、高速性・リアルタイム性と、柔軟性を兼ね備えたシステムを実現しています。