

高性能コヒーレント軟 X 線回折イメージセンサ sXCMOS の開発

須川成利

東北大学未来科学技術共同研究センター

コヒーレント軟 X 線回折イメージングは、試料にコヒーレント軟 X 線を照射し、後方に回折されたフランクフォーファース像から位相回復解析によって試料の透過像を再構成する手法であり、タイコグラフィ法やトモグラフィ法などにより、試料の構造や化学状態を可視化する強力な計測手法として発展が著しい。軟 X 線源の性能も向上してきており、次世代の東北放射光などの高輝度光源においては、従来の性能を凌駕するダイナミックレンジが広く高速読出しが可能な革新的な軟 X 線用 2 次元検出器の開発が求められている。

我々は、こうした要求に応えるべく、20 年来培ってきたさまざまなイメージセンサ技術を結集して、低ノイズ・高量子効率・高飽和・線形応答・同時露光の性能を有する横型オーバーフロー蓄積容量 (LOFIC) イメージセンサ技術を進化させ、極低リーク電流高密度トレンチ型容量を 2 段接続した LOFIC および電圧ドメインのグローバルシャッタ用信号蓄積キャパシタとして全画素内に導入した放射線耐性にも優れた裏面照射型の高性能軟 X 線検出 CMOS イメージセンサ sxCMOS の開発を進めている。

本講演では、sxCMOS における高性能化技術の概要を解説し、また、最新の開発状況についても報告する。