

事後評価報告書

開発実施企業 : アストロデザイン株式会社

代表研究者 : 近畿大学 名誉教授 江藤 剛治

研究開発課題名 : 100Mfps 級高速度撮像素子を用いたマルチフレーミングカメラ

1. 研究開発の目的

本技術は、高感度で 100Mfps (1 フレームあたり 1 億分の 1 秒) 以上の高速度撮影が可能な撮像素子およびそれを用いたマルチフレーミングカメラを開発するものである。

高速度撮影では撮影速度に逆比例して入射光量が小さくなるので、感度と時間分解能の高いレベルでの両立が求められる。本技術では、裏面照射型の CCD により開口率を 100% にし、可能な限り集光するとともに、光電変換で生成した信号電荷を画素深部中央へ集める。そこを取り囲むように設けた複数の電荷収集ゲートで信号電荷を短い時間間隔で選択的に収集することにより、感度と時間分解能の両立を可能とする。

本技術により、世界最高レベルの高速度撮影が可能になることから、これまで観察できなかった超高速現象の解明や関連する技術課題の解決に大きく貢献することが期待される。

2. 研究開発の概要

① 成果

本開発では、裏面照射・画素周辺記録型 CCD (以下本撮像素子) の開発に取り組み、マルチフレーミングカメラ [時間分解能 : 10nsec (1 億分の 1 秒), 撮影枚数 : 10 枚]、およびビデオカメラ [時間分解能 : 20nsec (0.5 億分の 1 秒), 撮影枚数 : 1, 220 枚] を実現し、高速度撮影が可能なカメラの製品化について目途をつけることができた。

② 今後の展開

本撮像素子の性能向上や、撮像素子の冷却機構の小型化、読み出し回路の改善等の改良を継続しながら、先端科学技術計測機器向けのセンサーとしての用途開発により、商品化の検討を進める予定である。

3. 総合所見

試作した超高速マルチフレーミングカメラおよび高速ビデオカメラにて所定の撮影性能目標を概ね達成できていることから、商品化に着手できるレベルに達していると判断する。

独自の技術で開発した撮像素子により、特殊な撮影法を用いずに世界最高レベルの時間分解能を実現したことは特筆すべき成果である。商品化のためには冷却機構内蔵パッケージ化、CCD の製造プロセスの改良、小型化、読み出し回路の改良などを速やかに実施して頂きたい。それと並行して、開発当初の計画において通常撮影では非冷却としていたが、その実現可能性について引き続き検討すること。また、本撮像素子の特性を活かせる用途を早期に見出して事業化の足掛かりを築き、本開発成果を本格的な事業に結びつけるよう取り組んで欲しい。

以上