

3次元距離計測イメージセンサの外乱光耐性計測のための人工太陽光源の開発

著者	高澤 大志
雑誌名	技術報告
巻	25
ページ	69-69
発行年	2020-03-01
出版者	静岡大学技術部
URL	http://doi.org/10.14945/00027091

審査区分（番号）	工学 II-A（電気・電子系）
課題番号	19H00251

3次元距離計測イメージセンサの外乱光耐性計測のための人工太陽光源の開発

高澤 大志（機器分析部門）

1 はじめに

Time-of-Flight 法（以下、TOF 法）による距離撮像は、他の三角測量に基づく方式に比べて装置の小型化や計算コストの面で優位性があり、ジェスチャー認識などを始めとして広まりつつある。その一つとして、安全性向上のための自動車内でのジェスチャーによる機器制御の開発が進められているが、屋外使用下では太陽光などの外乱光の影響により分解能が劣化し、実用化を阻む大きな障害となっている。この障害を打破するために、短パルス型の TOF 撮像素子の開発を進めている。短パルス型 TOF 法は一般的な位相検出 TOF 法(Kinect などに用いられる)に比べて、短時間にエネルギーを集中させるため、外乱光の影響を受けにくい撮像が実現できる。これまでの研究成果の一つとして、13ns のパルス波を利用した TOF 撮像素子が、半導体のオリンピックと称される ISSCC2014 に採択され高い評価を受けている。しかし、太陽光下での利用へは、さらなる外乱光耐性の向上と定量的に外乱光による分解能の測定が必要である。そのため、定量的に背景光量を変化させることのできる人工背景光発生装置の開発が必要であった。

2 背景光源の開発

3種の LED による背景光源を開発した。各波長は 530nm、850nm、940nm である。コントローラによって、どの LED を発光させるかを選択することができ、それぞれに何 mA の電流を流すかを選択することができる。最大 1000mA まで印可することが可能である。それぞれの LED の最大出力は 530nm が 350mW、850nm が 1100mW、940nm が 1000mW である。この背景光源の開発により、出力を定量的に変化させることができ、TOF センサの太陽光下での利用へ、さまざまな特性を測定することが可能となった。

3 線形性と QE（量子効率）の測定

実際に背景光源を使用し、TOF センサの測定を行った。蓄積時間を変えながら出力の線形性測定を行った。変換ゲインを 20 [$\mu\text{V}/\text{e}^-$] で計算すると、530nm での量子効率は $\text{QE} = 38.0 [\%]$ となった。同様に 850nm では、量子効率 $\text{QE} = 15.3 [\%]$ 、940nm では、量子効率 $\text{QE} = 7.69 [\%]$ という結果を得た。

4 まとめ

3種の LED（530nm、850nm、940nm）による背景光源を開発することができた。実際に TOF センサで、波長ごとの量子効率 QE を測定することができた。今回の開発により、定量的に背景光に対するさまざまな測定が可能となった。今後、太陽光下での分解能の劣化計測を行い、屋外での実用化へ向けて、計測を行う予定である。