

3次元距離計測イメージセンサの高分解能化のための短パルス光源の開発

著者	高澤 大志
雑誌名	技術報告
巻	23
ページ	68-68
発行年	2018-03-23
出版者	静岡大学技術部
URL	http://doi.org/10.14945/00025281

系	理工系	専門分野	工学 II-A (電気・電子系)
課題番号		17H00361	

3次元距離計測イメージセンサの高分解能化のための短パルス光源の開発

高澤 大志 (共同研究支援部門)

1 はじめに

近年,CMOS イメージセンサの需要が高まっている.中でも 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.パルス幅を狭くすることで,外乱光耐性の向上と更なる高分解能化が見込まれるが,現状のパルス幅は,LED の応答で律速されている.そのため,レーザダイオード (以下,LD) による新たな短パルス光源の開発が必要であった.

2 LD 光源の開発

現状のパルス幅は,LED の応答で律速されている.そのため,LD による新たな短パルス光源の開発が必要であった.これまでの LED ではパルス幅 13ns 程度の応答が限界であったため,LED ではなく LD において 5ns 程度のパルス幅が実現できる光源を開発した.開発した.黒い筒の中の先端 1w の LD がついていて,外部のパルスによってパルス幅を制御できるコントローラがついている.黒い筒をつけた理由は,レーザによる危険防止のため,黒い筒を出る部分での光源パワーをレーザークラス 1 になるように設計している.

3 分解能の測定

実際に,13ns の LED 光源と 5ns までのパルスが発生できる LD 光源を使い,TOF イメージセンサで分解能の比較測定を行った.13nsLED 光源では,対象物まで 80cm の場所での分解能が 2.6mm 程度である.それに比べ,開発した LD 光源では,5ns の LD 光源では,60cm の距離での分解能が 0.9mm,80cm の距離でも 0.11mm と LED 光源に比べて大幅に分解能が向上できたことがわかる.

4 まとめ

5ns 程度でパルス駆動ができる LD 光源を開発し,13nsLED パルスよりも TOF イメージセンサで分解能の向上を確認することができた.しかし,一方で距離線形性が劣化している部分もあり,原因の調査が必要である.今後は,TOF イメージセンサの太陽光下での使用を考え,定量的に背景光量を変えながら測定する人工太陽光発生光源等を開発し,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,計測が必要である.