

## VCSEL ビーム掃引デバイスを用いた LiDAR システムの検討

### Preliminary Experiment on LiDAR system using VCSEL beam scanner

<sup>1</sup>東工大未来研, <sup>○</sup>藤岡 威吹<sup>1</sup>, 森長 瑞<sup>1</sup>, Li Ruixiao<sup>1</sup>, 顧 曉冬<sup>1</sup>, 小山 二三夫<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tokyo Tech. FIRST, I. Fujioka<sup>1</sup>, M. Morinaga<sup>1</sup>, R. Li<sup>1</sup>, X. Gu<sup>1</sup>, F. Koyama<sup>1</sup>

E-mail: [fujioka.i.aa@m.titech.ac.jp](mailto:fujioka.i.aa@m.titech.ac.jp)

#### 1. 背景

Light Detection and Ranging (LiDAR) を用いた光センシングは、自動運転用のセンサをはじめ、様々な応用が期待されている。本研究では、スキャン LiDAR 用光源として、DBR スローライト導波路構造の VCSEL 増幅器を用いた非機械式のビーム掃引デバイスを提案し、研究を進めてきた[1]。本研究では、既存の Flash-ToF センサモジュールを使ってこの VCSEL 掃引デバイスを光源とした近距離 LiDAR 測定を試験的に行ったのでこれを報告する。

#### 2. 測定

測定系の概略モデルを Fig.1 に示す。測定対象として距離 500 mm 白色板(target A)及び距離 650 mm の白色板(target B)を用意した。ToF センサモジュールとしてブルックマン社製 ToF カメラ BEC80T を使用した。センサは横画素数 320 ピクセル及び縦画素数 240 ピクセルを持ち、カタログ上の距離分解能は最大 50 mm である。光源デバイスとして長さ 500  $\mu\text{m}$  の直線導波路 VCSEL 掃引素子を使用している。デバイスの駆動電源はパルスジェネレータである。ToF カメラからはセンサの動作タイミングとの同期パルス信号が出力されており、デバイスの発光タイミングがカメラ内蔵の光源と同期するようにディレイをかけた信号をトリガとして、パルスジェネレータを発振させている。

#### 3. 3D 測定実験

今回の測定では、試験的にデバイスの出射光角度 35° から 50° 程度までの掃引を行い、10 点の測定点を得た。Fig.2 に測定結果の立体グラフを示す。Fig.2(a)は横画素—縦画素グラフであり、ビーム掃引したラインパターンが示されている。グラフの点群がそれぞれ各画素における距離情報をもつ。各点の色がそれぞれの相対的な距離を表し、各点の大きさがそれぞれの画素が受け取った相対的な光量を表す。Fig.2(b)は立体グラフのうち縦画素 150 ピクセル目を抽出した点群であり、横画素—距離グラフとなっている。それぞれの対象物の距離を表す点群には 150~200mm 程度

のぶれが認められる。Target A 及び Target B に対応する点群の距離平均は 530mm 及び 680mm であった。理論的には同じ角度掃引範囲で数十点数以上の掃引が可能であり、より高い確度で視覚的にもわかりやすく対象の表面を点群で描写出来ることが期待される。

#### 4. 結論

500~650mm のレンジにおいて、光源として VCSEL 掃引デバイスを用いた LiDAR 測定を実際に行った。掃引点数を増やすことで、測定データの精度をより高くすることが期待できる。

#### 参考文献

[1] M. Nakahama, X. Gu, A. Matsutani, T. Sakaguchi, and F. Koyama, "High Power Non-mechanical Beam Scanner based on VCSEL Amplifier", OECC/PS2016 MD2-5, (2016)

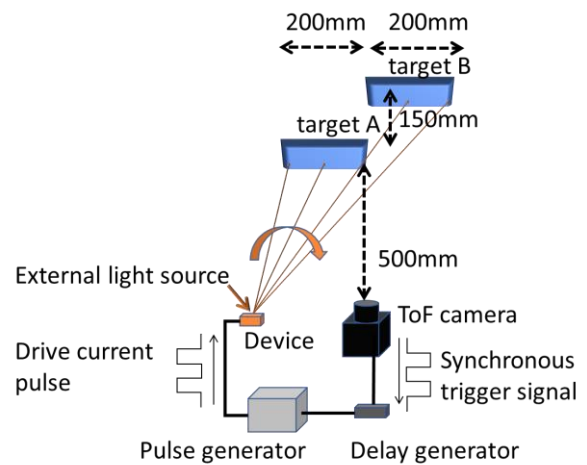


Fig. 1 Measurement system model

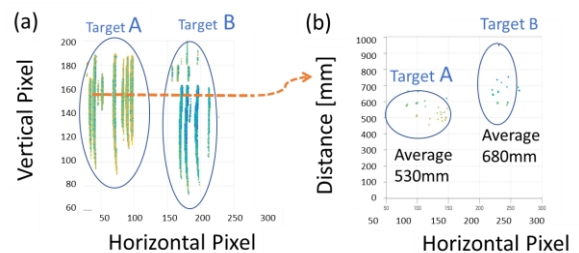


Fig. 2 LiDAR measurement result by the radiation beam from the device