

VCSEL ビーム掃引デバイスを用いた LiDAR システムの検討 II

LiDAR system experiment using VCSEL beam scanner II

¹東工大未来研, [○]藤岡 威吹¹, Li Ruixiao¹, 許 在旭¹, 顧 曉冬¹, 小山 二三夫¹

¹Tokyo Tech. FIRST, I. Fujioka¹, R. Li¹, Z. Ho¹, X. Gu¹, F. Koyama¹

E-mail: 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. 本研究室では, 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[1], LiDAR 応用も含めて研究を進めてきた[2]. 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約 20m 距離における LiDAR 測定を試験的に行ったのでこれを報告する.

2. 測定装置

測定系の概略モデルを Fig.1 に示す. 測定対象として距離 20m 位置にホワイトボード A を, 距離 18.5m 位置に緑色ボード 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 240 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約 50 mm である. 光源デバイスとして長さ 3mm の直線導波路 VCSEL ビーム偏向素子を使用した. デバイスの駆動電源はパルスジェネレータであり, 加えてより大電流を得るために DC 電流を印加している. これにより, ピーク光出力として約 160mW を得た. 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, 対象物からの戻り光パルスがカメラのシャッタタイミングに収まるように, 適切な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. 測定結果

今回の測定では, 試験的にデバイスの出射光の掃引角度約 8° の範囲での測定を行い, 測定点 100 点分をもって測定画像を得た. Fig.2 に実際の測定対象(a)とその距離測定を示す. 測定画像はセンサ各画素における距離値を表面プロットした立体画像であり, カラーマップにより距離が表されている. Fig.3 に立体的にみた測定画像の一部を示す. 各対象 A, B について, それぞれの距離精度として標準偏差二倍値 0.60m および 0.38m を得た.

4. 結論

20m 程度のレンジにおいて, 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. 光源の高出力化により, さらに遠距離, 高精度な距離測定が可能となることが期待される.

参考文献

[1] M. Nakahama, et.al., “High Power Non-mechanical Beam Scanner based on VCSEL Amplifier”, OECC/PS2016 MD2-5, (2016)

[2] 藤岡威吹他, 第 6 回応用物理学会 春季学術講演会 12p-W611-6 Mar. 13 2019.

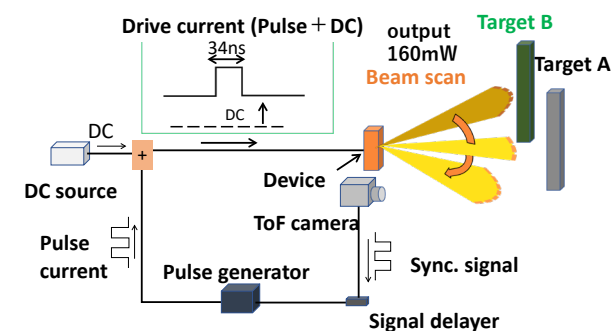


Fig. 1 Measurement system model

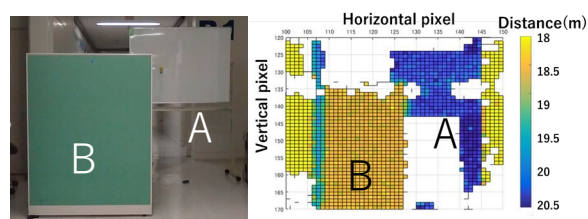


Fig. 2(a) Measurement targets A: white board and B: green board
(b) Depth image by LiDAR measurement

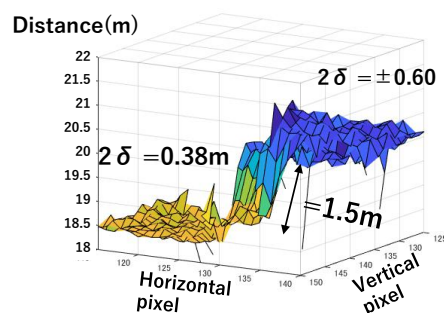


Fig3 A part of depth image in 3D view