

# VCSEL ビーム増幅デバイスによる LiDAR システム検討Ⅲ

## LiDAR system experiment using VCSEL beam scannerⅢ

<sup>1</sup>東工大未来研, ○棚橋 和真<sup>1</sup>, 藤岡 威吹<sup>1</sup>, 許 在旭<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>, K. Tanahashi<sup>1</sup>, Z. Ho<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

光による測距技術”LiDAR”(Light Detection and Ranging) は、次世代3Dセンシングの有力な手段として、自動運転用センサをはじめ様々な応用研究が盛んに行なわれている。本研究室では、ラインスキャンLiDAR光源として、DBRスローライト導波路構造のVCSEL増幅器を用いたビーム掃引デバイスを提案し[1]、LiDAR含む技術応用研究を行ってきた。現在までに非リアルタイムでの40m超距離のオフライン測定を実証している[2]。本研究では、同デバイスと市販Flash-ToFセンサ及び一次元MEMSミラースキャナを併用した、リアルタイムLiDAR測定の検討について報告する。

### 2. 測定装置

今回は、前回までに報告している測定系[2]において、ビームを水平方向に偏向するための固定ミラーを一次元掃引MEMSミラーに置き換え測定を行った。通常、MEMSミラーによって2次元スキャンを行うためには、複雑な構造となる2軸のMEMSミラーの使用あるいは複数の一次元MEMSミラーを併用するか、ビーム形状をレンズ等で広げる必要があるが、いずれも装置の煩雑化が避けられない。しかしVCSELビーム増幅器の狭ラインビーム特性により、一次元方向のみの単純な掃引で対象の測距が可能である。

### 3. 測定結果

今回の測定では、試験的に4mの近距離レンジにおいて一次元角度掃引を行いリアルタイムでのLiDAR測定を行った。センサの動作アプリ上の測距画像(10fps)をFig.1に示す。4m位置の測定対象物に対して、ピーク出力約150mWのビームラインのスキャン角度を広げていった結果を表しており、6度ほどのスキャン範囲で対象物全体が測距できていることが分かる。画像右下には測定画像を点群表示し、深度差を分かりやすくした。Fig.2に示すのは、平面を対象に掃引範囲を変化させたときのセンサ上での光強度の角度分布及び距離値の標準誤差である。6度掃引時でも、誤差は4cm未満で距離比1%未満の測定が可能である。

### 4. 結論

4mの近距離レンジにおいて、VCSELビーム増幅デバイスを用いたリアルタイムLiDAR測定を行った。掃引角度を適切な大きさに狭めればより長距離の測定が可能であり、さらに光源の高出力化により、高精度、広範囲の3D測距を検討する予定である。

謝辞：本研究はJST ACCELの補助を受けた。

### 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80回応用物理学会 秋季学術講演会[20a-E207-5] Sep. 20 2019.

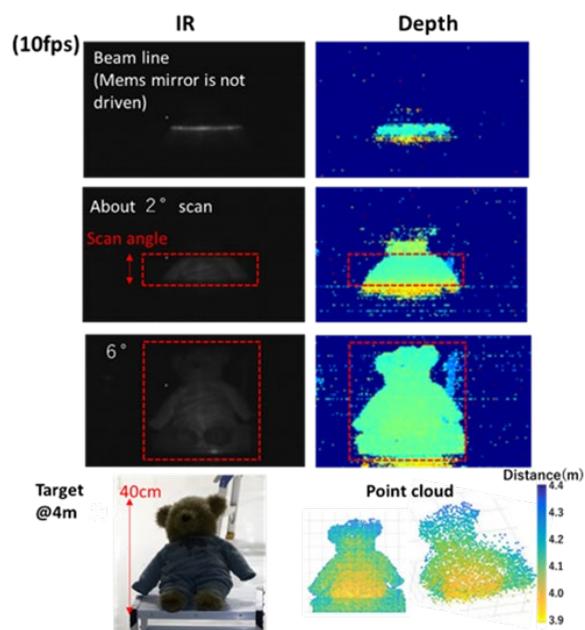


Fig. 1 Example image of Real-time LiDAR measurement

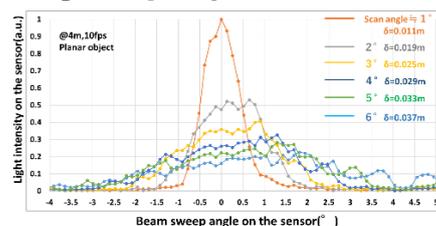


Fig. 2 Light intensity and accuracy of each scan range