

Si 光集積回路によるメカレスキャンを用いる LiDAR システムの測距性能評価

Si photonic integrated circuit-based non-mechanical LiDAR system

豊田中央研究所 ○下垣 哲也, 福島 光瑠, 河崎 朱里

市川 正, 井上 大介, 山下 達弥, 曾我 峰樹

Toyota Central R&D Labs., ○Tetsuya Shimogaki, Hikaru Fukushima, Akari Kawasaki

Tadashi Ichikawa, Daisuke Inoue, Tatsuya Yamashita, Mineki Soga

E-mail: shimogaki@mosk.tytlabs.co.jp

LiDAR (Light Detection and Ranging) は高い空間分解能を持つ測距センサである。そのため、自動車の予防安全システムおよび自動運転のために重要なセンサの一つとして位置付けられている。我々は Si 光集積回路 (光 IC) を応用して LiDAR を軽量小型化し、市販車への搭載性に優れたコスト、サイズ、性能の実現を目指す研究を行っている[1]。本講演では、光 IC によるメカレスキャン LiDAR システムの測距性能を評価した結果について報告する。

LiDAR システムの構成を Figure 1 に示す。発振周波数を三角波状に掃引した LD (中心波長 $1.55\mu\text{m}$ 、CW) の出力を光アンプで増幅し、送信用の光 IC チップに入力した。光 IC チップのサイズは約 45mm^2 であり、LiDAR 小型化の最も大きな障害であるスキャナ機構をオンチップ化することに成功した。測距ターゲットからの反射光 (=受信光) は送信光の一部 (=参照光) と合波して、FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) の原理で生じるビート信号を PD アレイで検出する。検出したビート信号を周波数解析して、ターゲットの相対距離 L を算出する。

$L=100\text{m}$ のときに測定したビート信号を Figure 2 に示す。反射光を S/N 比 10dB で検出できることが確認された。講演では、垂直方向 4ch (1.0°) $\times$ 水平方向 8ch (2.0°) のスキャンの様子とスキャン機構の詳細なメカニズムについて述べる。

[1] 井上 大介他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 14p-B4-12 (2016).

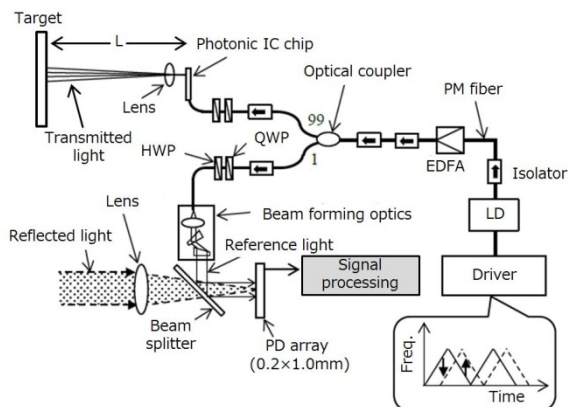


Figure 1: Schematic diagram of the Si Photonic integrated circuit-based LiDAR system.

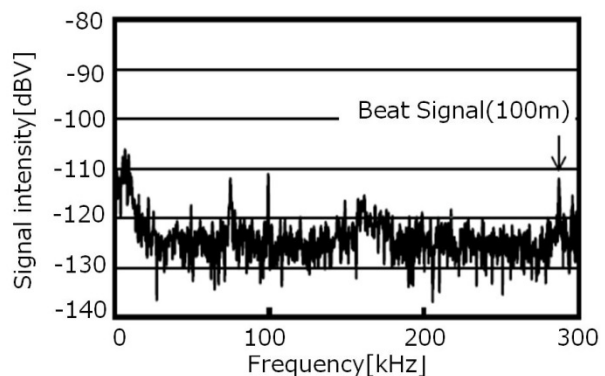


Figure 2: The spectrum of measured beat signal from the target at 100m in distance.