

## 偏光分離型グレーティングカップラーを用いる 光集積 LiDAR の投受光効率

Transmitting and receiving efficiencies of Si photonic integrated circuit-based LiDAR  
with polarization splitting grating couplers for the optical antenna

豊田中央研究所 <sup>○</sup>下垣 哲也, 福島 光瑠, 井上 大介, 山下 達弥

Toyota Central R&D Labs., <sup>○</sup>Tetsuya Shimogaki, Hikaru Fukushima, Daisuke Inoue  
and Tatsuya Yamashita

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

LiDAR (Light Detection and Ranging) は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)技術を応用する光集積 LiDAR により、個人向け自動車への搭載に適したコスト、サイズ、性能を備える LiDAR の実現を目指す研究を行っている[1]。光集積 LiDAR の感度の偏光依存性を解消することを目的として、偏光分離型グレーティングカップラ (PSGC) を試作した。本講演では、PSGC を用いる光集積 LiDAR について検討し、投光性能と受光性能を計算した結果について報告する。

PSGC を光集積 LiDAR の投受光アンテナとして使用する場合の光学系の概略を Figure 1 (a) に示す。PSGC は垂直方向にレーザ光(波長  $1.55\mu\text{m}$ ) を投受光する回折格子を 2 つ直交して配置した構造を持つ。入出力ポートが 2 つ設けられており、一方が P 偏光、他方が S 偏光と結合する。PSGC の回折光を測定して得られた近視野像と遠視野像をもとに、レンズを用いる場合の投受光効率を計算した。レンズの F 値に対する受光効率 ( $\eta_{rP}$ ,  $\eta_{rS}$ ) を Figure 1(b) に、投光効率 ( $\eta_{tP}$ ,  $\eta_{tS}$ ) を Figure 1(c) に示す。P 偏光と S 偏光の受光効率は、F 値 2.0 以下または 10.7 において同じ値となった。P 偏光と S 偏光の投光効率はほぼ同じ特性を持つが、F 値の増大に伴って急減する。単一のレンズを用いて光集積 LiDAR を構築する場合、投受光による合計損失は投光効率と受光効率の積で求められる。試作した PSGC で P 偏光と S 偏光を同じ感度で検出しつつ、合計損失を最小にする光学系の設計値は F 値 2.0 であり、合計損失は約 -20dB となった。講演では、PSGC の設計法、評価結果から効率を計算する手法、PSGC を用いる光集積 LiDAR のシステム構成について述べる。

[1] 下垣 哲也他, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 15p-B409-1 (2020).

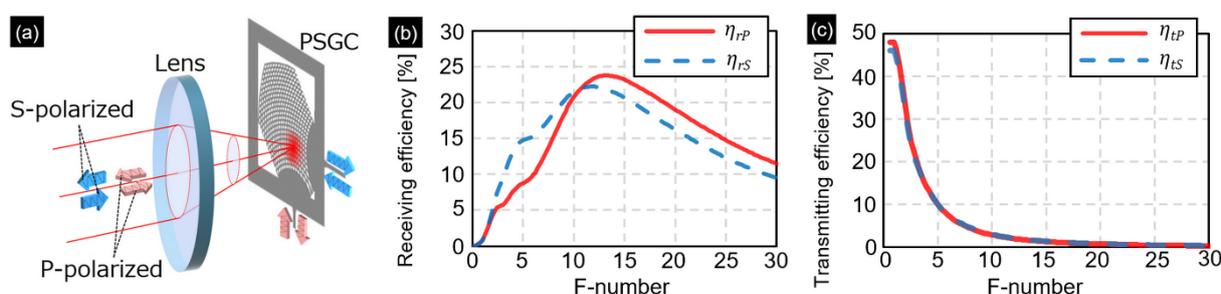


Figure 1: (a) Example of the optical arrangement required for the application of a PSGC to a LiDAR. (b) Receiving efficiencies and (c) transmitting efficiencies of P-polarized and S-polarized light.