シリコン光集積回路上に作製した光フェーズドアレイアンテナの遠視野像評価

The Far Filed Pattern of an Optical Phased Array Antenna on a Si Photonic circuit

豊田中研　°井上　大介，市川　正，河崎　朱里，山下　達弥

Toyota Central R&D labs. Inc, °Daisuke Inoue, Tadashi Ichikawa, Akari Kawasaki, Tatsuya Yamashita

E-mail: daisuke-i@mosk.tytlabs.co.jp

［概要］

近年、社会で自動運転に関する研究開発競争が激化しており、車載用周辺監視センサの高性能化が期待されている。ミリ波と比較して解像度の高いレーザレーダが注目されてきており、われわれはこれまでレーザレーダの小型化高性能化に取り組んできた。光集積回路を応用してレーザレーダを小型軽量化する研究を行っている。[1]レーザレーダの光集積化に有効な光フェーズドアレイアンテナを光集積回路によって試作したので報告する。

［デバイス構成］

図 1 のような光フェーズドアレイアンテナをシリコン導波路を用いて試作した。光の分配は 2 分岐を 5 段重ね 32 分岐としたトーナメント形式とした。光フェーズドアレイアンテナでビーム拡がり角を制御するためには、回折格子の放射光量を制御する必要がある。図 2 のように回折格子として矩形孔を用いて、孔の大きさで放射光量を制御する構造とした。

［結果］

ピッチ 0.7μm、孔長さ 0.35μm、幅 0.2μm の光フェーズドアレイアンテナの遠視野像を測定した結果を図 3 に示す。ビーム品質を M^2 によって評価した。M^2 は以下のように定義される。

$$M^2 = \frac{\pi\omega\theta}{2\lambda}$$

ここでωはビーム幅 [μm]、θは発散角[rad]、λは波長（1.55μm）である。

実測値から計算した結果、 x 方向の M^2=2.78、y 方向の M^2＝1.23 であった。

[1] 井上ら、応物秋季、14p-B4-12(2016)

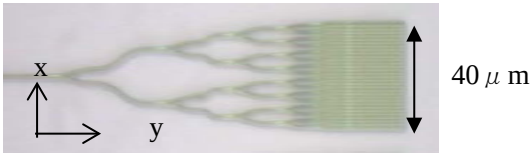

図 1：試作した光フェーズドアレイアンテナの光学顕微鏡写真

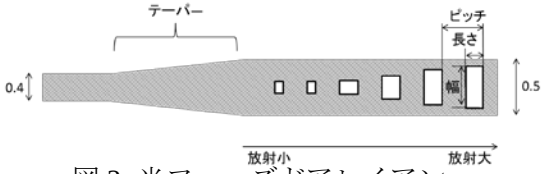

図 2：光フェーズドアレイアンテナの放射量制御法の概念図

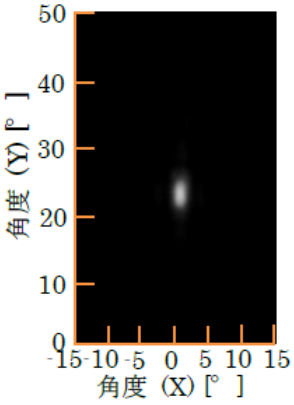

図 3：光フェーズドアレイアンテナの遠視野像測定結果