

Si フォトニック結晶光偏向器による送受信での変調信号強度

Modulation signal intensity at transmission/reception in

Si photonic crystal beam steering device

横国大院工¹, 東工大未来研², [○]鉄矢 諒¹, 近藤圭祐², 阿部紘士¹, 馬場俊彦¹

Yokohama Nat'l Univ.¹, Tokyo Tech. FIRST²,

[○]Ryo Tetsuya¹, Keisuke Kondo², Hiroshi Abe¹, Toshihiko Baba¹

E-mail: tetsuya-ryo-kv@ynu.jp

我々は Si フォトニック結晶導波路 (PCW) 光偏向器を用いた送受信器と FMCW 方式を用いて測距を行う LiDAR を研究している. ここでは, 狭線幅のレーザ光を周波数変調し, PCW 送信器に入射するが, その損失 ($\alpha = 10$ dB/cm) と低群速度 (群屈折率 $n_g = 20$) の影響により, PCW 内で変調光は減衰振動的な強度分布を形成しながら自由空間に放射される (図 1 (a)). ここでは, 光の波面と変調信号の波面が一致しないという位相不整合が生じる. これが遠方に至ると平均化され, 位相は揃うものの, 変調振幅が減少する. 送信角度を θ としたとき, 導波路長 L に対する遠方での変調信号の強度変化を図 1(b) に示す. L が長すぎ, 変調周波数 f が高すぎると位相不整合が大きくなり, 強度が低下する.

物体に当たって同じ PCW に戻ったときにも光の波面と変調信号の波面が揃った状態と考えると, PCW に結合した光と変調信号の間には再度, 位相不整合が生じる (図 2 (a)). L に対する変調信号の受信強度の変化を図 2(b) に示す. ここでも図 1(b) と同様の傾向が現れる. つまり分割受信器¹⁾により L を適度に短くし, LiDAR としての空間分解能を考慮しながら, f を適度に低く設定する必要がある.

本研究は JST-ACCEL プロジェクトの援助を得て行われている.

参考文献 1) 鉄矢ら, 本大会 (2017).

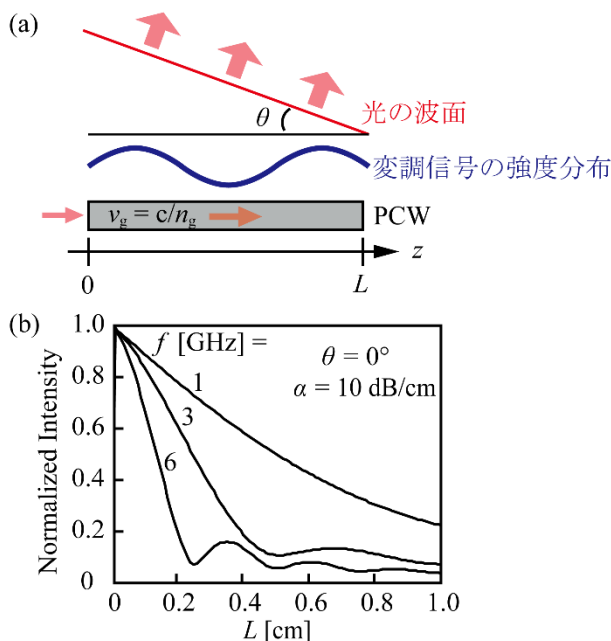


図 1. 送信器における位相不整合と遠視野像での変調信号の強度変化

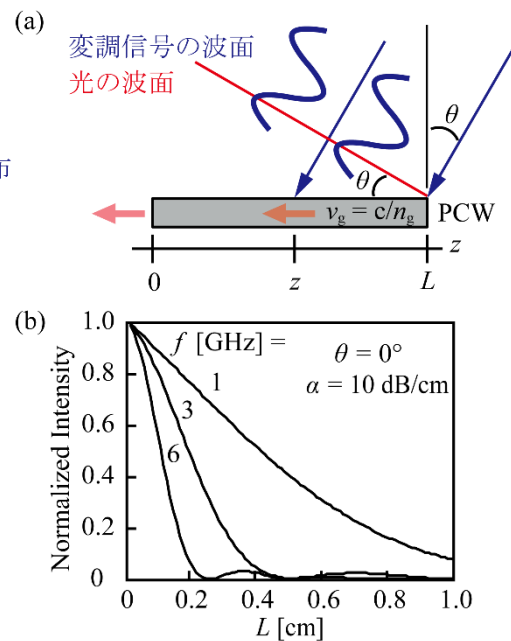


図 2. 受信器における位相不整合と受信光の変調信号の強度変化