

光空間通信に向けた光フェーズドアレイを用いた高次モードビーム生成による大気擾乱効果抑圧に関する検討

Preliminary study on suppression of atmospheric disturbance effect using optical phased array for free space optical communication

三菱電機¹, 東海大学², [○]細川 麻菜¹, 原口 英介¹, 安藤 俊行¹, 高山 佳久²

MitsubishiElectric Corp.¹, Tokai Univ.², [○]Mana Hosokawa¹, Eisuke Haraguchi¹, Toshiyuki Ando¹, Yoshihisa Takayama²

E-mail: Hosokawa.Mana@ce.MitsubishiElectric.co.jp

1. はじめに

複数の素子光を空間配置し、各素子の相対位相を制御する光フェーズドアレイは出力光の指向角を機械駆動なく制御可能、任意のビームパターンを生成可能といった利点があり、光空間通信やリモートセンシングなどへの応用が期待されている。光空間通信への応用の際、課題として挙げられるのが大気擾乱補正であるが、高次モードビームは、大気擾乱の影響を受けずに伝搬することが可能な手法として期待されている^[1]。本報告では、光フェーズドアレイを用いて高次モードビームを生成した場合における、大気擾乱効果抑圧に関する検討結果について報告する。

2. シミュレータの構築

本シミュレータで用いるシミュレーションモデルを Figure.1 に示す。自由空間を伝搬方向に沿って分割し、分割した 1 空間の大気揺らぎ影響を考慮した位相マスクを各自由空間の間に挿入する。位相マスクは大気擾乱の程度に応じてその影響の大きさを段階的に変更可能なように設定した。影響の大きさは大気構造定数の値により決定している。これらの演算を行うことにより大気揺らぎ中の光伝搬をシミュレートする。

3. シミュレーション結果

Figure.2 に、入力波面にガウスビームを用いた場合の出力波面強度プロファイル(a)と高次モードビームを用いた場合の出力波面強度プロファイル(b)を示す。ガウスビームを伝搬させた場合の損失が 16[dB]であるのに対し、高次モードビームを伝搬させた場合は損失が 4[dB]であることを確認した。以上より、高次モードビームを生成することにより大気擾乱効果を抑圧可能であることを示唆する結果を得た。

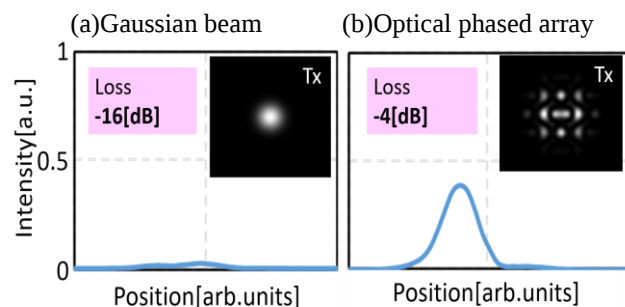


Figure.2: Rx wave-front intensity of (a)Gaussian beam, (b)Optical phased array.

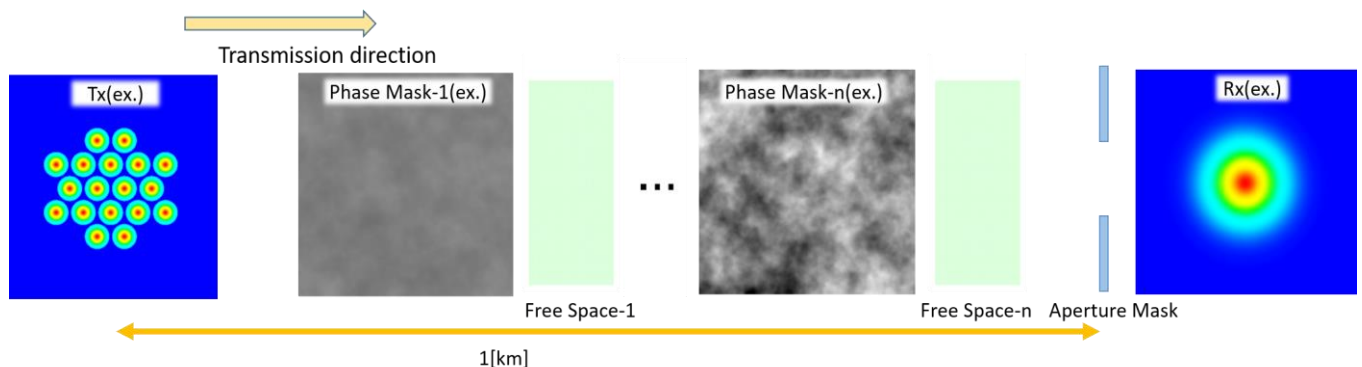


Figure.1: Simulation Model of wave propagation including effect of atmospheric disturbance

[1] 白井 智宏 光学 34 巻 11 号 p581(2005) “大気擾乱媒質中を伝搬する部分的コヒーレント光ビームの諸特性”