

光フェーズドアレイを用いた波長多重 光空間通信

Demonstration of free space optical communication using multi-wavelength optical phased array

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

MitsubishiElectric Corp.¹, Tokai Univ.², ^oEisuke Haraguchi¹, Mana Hosokawa¹, Toshiyuki Ando¹ and Yoshihisa Takayama²

E-mail: Haraguchi.Eisuke@cw.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(FSO)やリモートセンシングなどへの応用が期待されている。本報告では、光フェーズドアレイによる光空間通信実現に向け、2素子の光フェーズドアレイによる光通信実証実験結果について報告する。

2. 実験系構成

実験系構成図を Fig. 1 に示す。送信側では素子間位相同期用の基準光源(Master Laser : λ_0)とデータ信号(2.8 [Gbps], OOK(ON-OFF Keying))を重ねた信号伝送光(Tx#1 : λ_1 , Tx#2 : λ_2)とを合波する。合波した光を局発光路と 2 つの信号光路とに分岐する。信号光路では位相制御用の光周波数シフタ(OFS)を介して光出力増幅器(OPA)にて増幅し、コリメータで空間出力する。一方、局発光路では、コリメータにて空間出力し、信号光と BS にて合波する。合波後、WDM にて λ_0 のみを透過させ、ヘテロダイン検波を行う。これにより、データ信号が重畳されていない λ_0 光のヘテロダイン検波信号から素子間位相誤差を検出することができる。検出した位相誤差信号を位相制御回路を介して OFS にフィードバックすることで、素子間位相同期を実現する。また、空間出力した 2 素子信号光を送受分離用のダイクロイックミラー(DM)を介して受信側へと送信する。一方、受信側では、コリメータにて 2 素子信号光を受信し、WDM にて送受分離を行う。

受信側の送信光には波長 $1.3\mu\text{m}$ 帯光源(λ_3)を用いて、信号光を受信したコリメータと同一コリメータにて空間出力する。この光をダイクロイックミラーで分離、角度センサにて到来角度を検出し、2素子位相制御のオフセット位相にフィードバックする。

3. 実証実験結果

実験結果を Fig. 2 に示す. 位相同期 OFF(PLL OFF)時には遠方領域パターン(FFP)がインコヒーレント合成され, 復調信号アイパターンが閉じている. 位相同期 ON(PLL ON)時に, FFP に 2 素子の干渉パターンが得られ, 素子間位相同期が確立していることがわかる. また受信光 Tx#1, Tx#2 とともに, 復調信号アイパターンにアイの開口を確認し, データ信号が復調されていることを確認した.

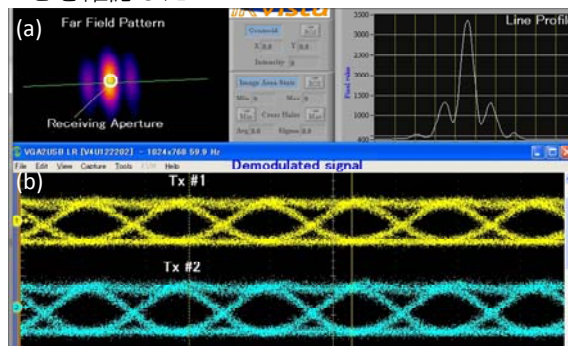


Fig. 2 Far field pattern (a) and receiver eye diagram (b) using multi wavelength optical phased array.

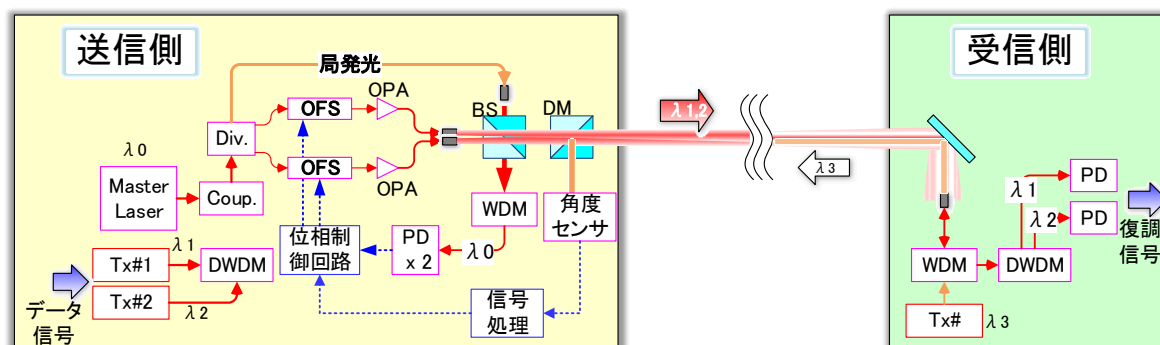


Fig. 1 Schematic diagram of the FSO system using multi-wavelength optical phased array