

LDの直接変調によるサブキャリア多重MIMO伝送

190044 小野 一成 (光制御・ネットワーク研究室)
(指導教員 岩下 克 教授)

1. はじめに

近年コンピュータ, スマートフォンやタブレットの普及によってインターネットトラフィックが年々増加しており, ネットワークの大容量化が求められている. 現在ネットワークの大容量化のためにマルチコアファイバやモード分割多重などの空間分割多重が研究されている. 本研究室ではモード分割多重の実現のためにサブキャリア多重MIMO伝送について研究しており, サブキャリア多重MIMO伝送では複数の信号の干渉による劣化が生じるため, 拡散変調を行い, 干渉劣化を避けている. 本報告では直接変調したLDではチャープングにより光のスペクトルが広がる性質を利用して, 干渉の低減を検討したのでその結果を示す.

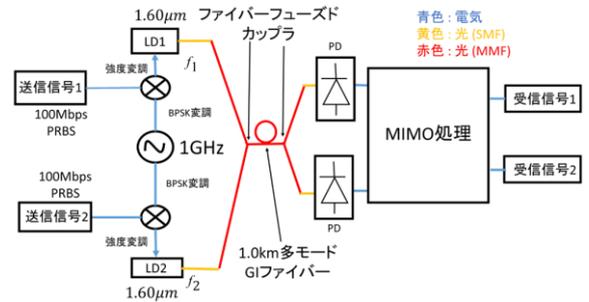


図1. 実験構成

2. 実験構成

図1に実験構成を示す. 1GHzの副搬送波を100Mbpsの疑似ランダム信号PRBSを 2^7-1 でBPSK変調し, 波長 $1.6\mu\text{m}$ のDFB-LDを直接変調した. 変調後, 2つの信号をカップラに入れ, 1kmのGIファイバ(OM2)を伝送し, カップラで2つに分け受光し, ZF法で復調した[1]. 印加電流を2.7mAから6mAまで変化させ特性を評価した.

3. 結果

図2は2つのLDの周波数差と復調信号のEVMの依存性を示したものである. 図2を見てみると周波数差0GHz, 2GHz, 1GHzの順にEVMが悪くなっており, 1.5GHzと0.5GHzのときはあまりEVMが悪くないことが分かる. これは2つの信号の干渉によって発生した成分が信号を復調する際に必要な成分に対して干渉してしまったためである. これを受けて, 周波数差0GHzにおいて変調度 m を変化させることでEVMを改善することにした.

図3はそれぞれのLDの変調度とスペクトル幅の関係を示したものである. 図3を見てみると, 変調度が大きくなるほどスペクトル幅が広がることが分かる.

図4はそれぞれのLDの変調度とEVMの関係を示したものである. 図4を見てみると, 変調度が大きくなるほど, EVMが良くなっていることが分かる. 図4の中のコンスタレーションは矢印で指しているEVMのときのコンスタレーションである. 左側のコンスタレーションはほとんどスペクトルが拡散されていないため, 非常に歪なコンスタレーションとなっているが, 右側のコンスタレーションは十分にスペクトル幅が広がっているため, 綺麗なコンスタレーションとなっている.

これらを合わせて考えると変調度が大きくなるほどスペクトル幅が広がり, EVMが良くなる

4. まとめ

本報告で, 周波数差とEVMの依存性, 変調度とスペクトル幅の関係, 変調度とEVMの関係を確認できた.

参考文献

[1] Akhil R. Shah et al., "Coherent Optical MIMO (COMIMO)" J. Lightw. Technol. VOL.23, NO.8, pp.2410-2419, 2005

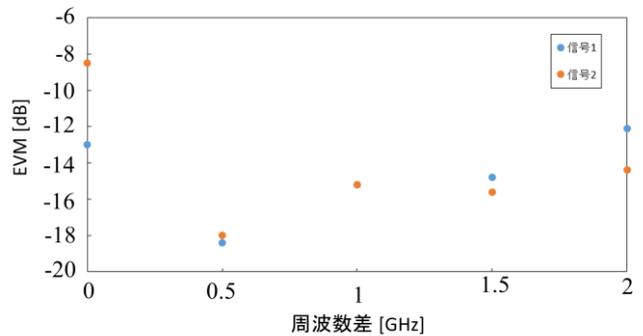


図2. 周波数差とEVMの依存性

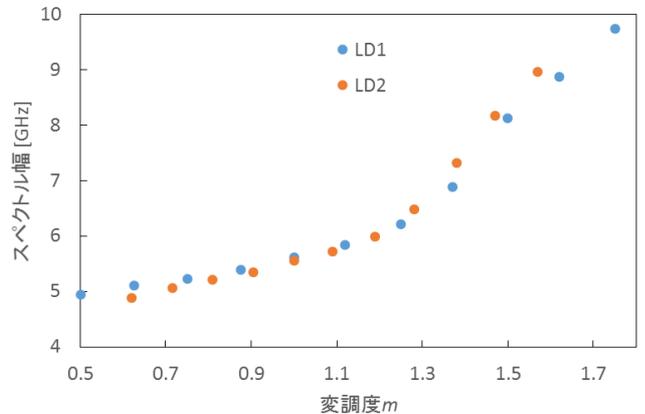


図3. それぞれのLDの変調度とスペクトル幅

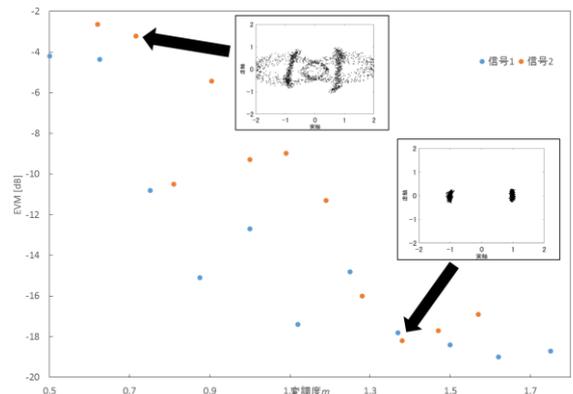


図4. それぞれのLDの変調度と出射された信号のEVM