

# OFDM 光無線方式の光送受信機の製作と特性評価

1090228 小野 裕章

電子・光システム工学科 岩下研究室

## 1. はじめに

無線通信は、電波法により使用できる周波数が制限されている。そこで注目されているのが空間伝搬を利用した光無線通信である。光無線通信は、電波法の制限を受けず、広帯域通信が可能である。そこで、近距離通信手段に、光無線通信を適用し、セキュアで広帯域な通信を行うため、高感度の光送受信機の製作、および特性評価を行う。

## 2. 送受信回路の特性

実験構成を図1に示す。本実験では、送信機から、受信機部分の製作及び特性評価を行う。

まず、製作した送信機から受信機へ光の空間伝搬を行い、周波数特性を測った。

製作した光送受信機の周波数特性を図2に示す。3dB帯域はOFDMを考慮して56MHzにした。図3に示した光受信機回路の帰還抵抗を調節することで帯域を決めた。

## 3. 変復調歪み測定

今回検討しているOFDMは変復調のリニアリティも重要である。そこで、送受信回路で歪み測定を行った。

送信回路、受信回路それぞれで歪み測定を行った結果を図4に示す。送信回路において信号パワー-5dBm以上から歪みが発生していることがわかる。これは、信号振幅がVCSELのしきい値を超えて変調されるためである。受信回路では、信号パワー0dBmまではほとんど歪みは発生していなかった。したがって、測定での信号パワーは-5dBm以下でおこなった。

VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting LASER) を10MHzの正弦波で変調した時の、第2次高調波20MHzを測定した結果を図5に示す。2次歪みは-5dBm付近まで約43dB以下まで抑えられることが確認できた。

複数の周波数で伝送を行うと、第2次高調波だけでなく、相互変調歪みが発生する。そこで、1MHzと10MHzの正弦波で変調した時の11,21MHzに発生する相互変調歪みの測定を行った。結果を図5に示す。信号パワー-10dBm付近まで、11MHzの歪みは56dB以下、21MHzの歪みは70dB以下まで抑えられることが確認できた。

## 4. OFDM 変復調実験

OFDM方式はピーク電力対平均電力の比が大きいため、大きなダイナミックレンジが必要となる。

QPSK変調をサブキャリア数256で行いOFDMに対する変復調実験を行った。その結果を図6に示す。256のキャリアに対して歪みなく受信できていることを確認できた。

## 5. まとめ

OFDM光無線方式において、発光素子に、広帯域・高速伝送が可能なVCSELを用い、受光回路を、高感度素子のSi-APDを用いたトランスインピーダンス形とすることで、空間伝搬による光無線通信が行えることが確認できた。

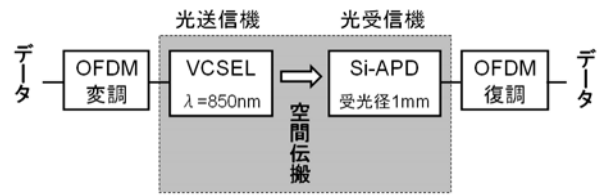


図1 実験構成

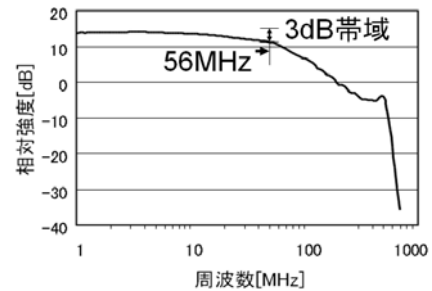


図2 送受信回路の周波数特性

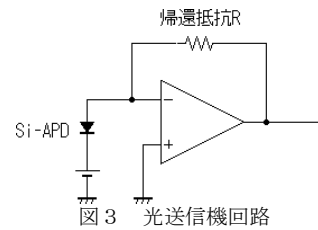


図3 光送信機回路

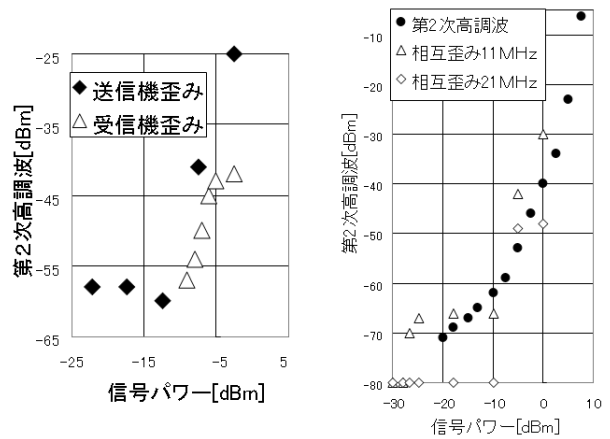


図4 送受信回路歪み測定

図5 相互変調歪み測定

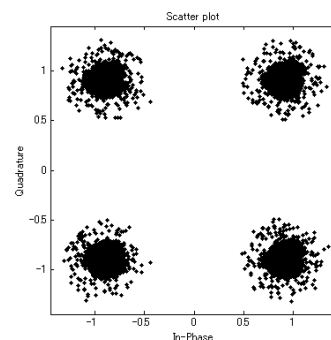


図6 QPSKのコンスタレーション