



劣化があるか確認を行った。隣接するサブキャリアの影響が最も多い  $f_{16}$  をここでは確認する。一対一での信号スペースダイアグラム、アイパターンを理想とする

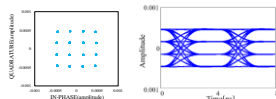


図5 一対一でのシミュレーション結果

#### 4.1 サブキャリア周波数昇順の場合

先行研究[1]とは違う割当方法で行う。ONU での台数の時、信号スペースダイアグラムとアイパターンで確認した。この時光波長間隔を  $0.7\text{nm}$  とする。また以下の図 6 にシミュレーション結果を示す。

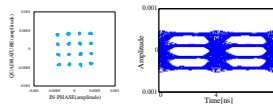


図6 ONU 台数でのシミュレーション結果

この結果から信号スペースダイアグラムではシンボルが少し乱れ、アイパターンではアイは開いているものの立ち上がり、立ち下りでは乱れてしまっている。

#### 4.2 図4での割当方法の場合

先行研究での割当方法の場合で信号スペースダイアグラムとアイパターンで確認した。また以下の図 7 に今回の結果を示す。

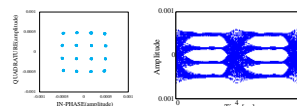


図7 割当方法によるシミュレーション結果

この結果から置いた場合ではアイパターンの立ち上がり、立ち下りが乱れずに受信できることが結果から分かった。

#### 4.3 最低光波長 $1550\text{nm}$ の場合

最低光波長  $1550\text{nm}$  の場合で信号スペースダイアグラムとアイパターンで確認した。伝送損失の高い光波長  $1550\text{nm}$  ではどのように劣化するか確認した。また以下の図 8 にシミュレーション結果を示す

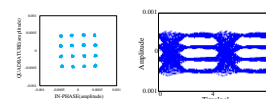


図8 光波長  $1550\text{nm}$

光波長の場合では信号スペースダイアグラムに少し乱れが生じ、アイパターンでも乱れが生じていた。

#### 4.4 送信バンドパスフィルター設置での場合

光波長間隔  $0.8\text{nm}$  から  $0.7\text{nm}$  に変えた場合アイパターンの立ち上がり立ち下がりに乱れが生じた。これは光波長間隔  $0.7\text{nm}$  の時隣接するサブキャリアの干渉が劣化要因だと想定されるため、送信側にバンドパスフィルターを入れサブキャリアによる干渉を軽減させる。ここでの

波形を信号スペースダイアグラムとアイパターンで確認した。送信側フィルターは受信側と同じバンドパスフィルターとし次数5、帯域幅を  $0.5\text{GHz}$  とする。また以下の図 9 にシミュレーション結果を示す。

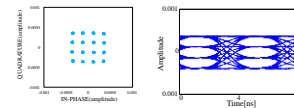


図9 送信フィルターを入れた場合でのシミュレーション結果

入れた場合では信号スペースダイアグラムではあまり変化は見られなかったが、アイパターンでは立ち上がり立ち下がりが乱れずに受信することが確認された。

#### 4.5 誤り率測定

誤り率測定を OSDM-PON で行った。割当方法は先行研究と同じ方法で行い、光波長間隔  $0.7\text{nm}$  の場合と  $0.8\text{nm}$  とを比較する。図 10 にシミュレーション結果を示す。

表3 シミュレーション条件

波長配置	図4
使用したフィルター	ルートレイズドコサインフィルター(送受信側) ローパスフィルター(送受信側) バンドパスフィルター(受信側)
フィルター帯域幅	$0.25\text{GHz}$
最低光波長	$1310\text{nm}$

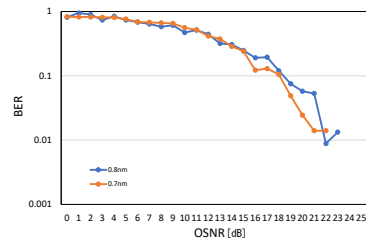


図10 誤り率測定でのシミュレーション結果

結果から誤り率は光波長  $0.7\text{nm}$  と  $0.8\text{nm}$  では大きな違いは見られなかった。

## 5 おわりに

今回の研究では様々な観点からシミュレーションを行い隣接するサブキャリア影響がどの程度データ劣化するか確認を行い信号スペースダイアグラムとアイパターンで確認、分析を行った。また誤り率測定では違いがあまり見られなかったことが示された。今回のシミュレーションでは少ないデータソースで確認を行い、情報量が多いとどのような劣化が出るか分析することが出来なかった。この時の誤り率がどの程度か分析する必要がある。

## 参考文献

- [1] 高将士, 栗山宜己, 上田裕巳, “16QAM を用いた直交サブキャリア多重方式に基づく OSDM-PON の検討,” 2011 信学技報, vol.111, no.198, pp79-85, Sep. 2011.