

AWG・光 SSB 波長変換器の評価

システム工学群 光エレクトロニクス専攻 岩下研究室

1130144 平村 陽典

1. はじめに

全光ネットワークにおける光ルータや光クロスコネクタではルーティングの際に同一波長の信号を同一経路に送出できないため波長変換技術が必要になる。

当研究室が提案したアレー導波路回折格子(AWG : Arrayed Waveguide Grating)と光 SSB(Single Side Band)変調器を用いた波長変換器の評価を行う。

2. 変換回数制御要因

提案した AWG-OSSB 変調器のを図 1 に示す。AWG、OSSB、光スイッチの組み合わせにより OSSB 変調器の波長変換間隔が多段に波長変換が可能になり光スイッチによりその段数を制御可能である。本変換器の変換回数は次の要因により制御される。(a)、AWG フィルタの多段通過時の帯域劣化、(b)内部にもっている光アンプによる SN 劣化、(c)変換時に生じるクロストークによるコヒーレント干渉が挙げられる。これらの劣化要因と実験結果を比べて評価する。

3. 実験構成と測定結果

図 1 の構成図と同じ仕組みになるように実験系を組み測定をした。図 2 に符号誤り率を測定した時の結果を示す。50GHz 波長変換したあたりからエラーレートが悪化しはじめていることがわかる。100GHz 変調時には入力電力-19dBm 以上でエラーフリー(BER<10⁻¹⁰)を確認できた。

(a)フラット型 AWG のシミュレーション結果と実験で測定したデータを両方プロットしたグラフを図 3 に示す。シミュレーションでは 25GHz 間隔、3dB 帯域、17GHz のフィルタを想定した。

(b)波長変換器についている光アンプの劣化をシミュレーションしてみると、4 回通過すると 4dB の劣化がすることがわかった。

(c)OSSB の不完全性によりクロストークが生じる。このクロストークと信号光が干渉して劣化してしまう。これをコヒーレント干渉という。このクロストークの大きさは $\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{h_0}$ で与えられる。クロストークとアイ開口劣化の関係性を図 4 に表す。

4. まとめ

実験ではエラーレートから 1.5dB の劣化が見られた。また、AWG の帯域劣化から 8 回 AWG を通過すると約 0.3dB の劣化が見られた。実験に使用した OSSB 変調器のクロストークでは 31dB のクロストークが見られ、0.5dB のアイ開口劣化が生じることが分かった。

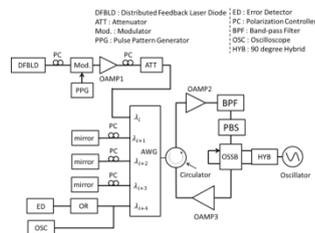


図 1、実験系

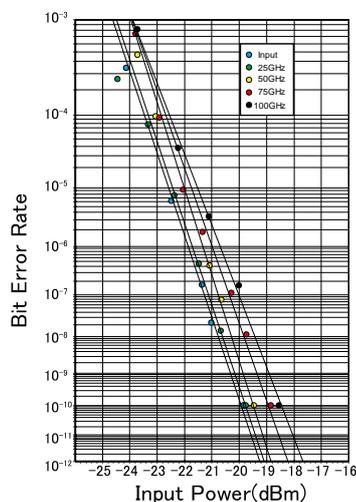


図 2 符号誤り率

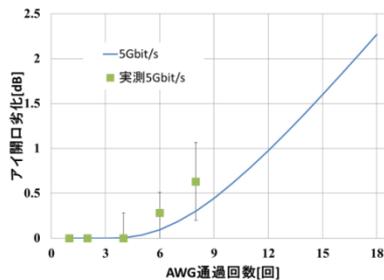


図 3 AWG 通過回数とアイ開口劣化

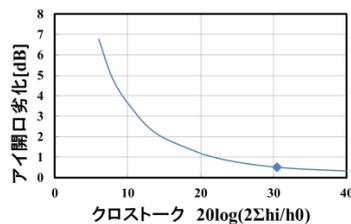


図 4、クロストークとアイ開口劣化の関係