

光 SSB 変調器を用いた光波長変換システム

1070306 中妻 宏太

電子・光システム工学科 岩下研究室

1 はじめに

ネットワークの大容量化に伴い、WDM(Wavelength Division Multiplexing)伝送方式が導入されつつある。ネットワークの大容量化には波長ごとにルーティングを行う波長ルーティング技術が必要になる。波長ルーティングを実現するには波長変換技術が不可欠となる。従来、光 SSB 変調器は無変調の光を SSB 変調により周波数をシフトして出力する光周波数シフタとして用い、光コム発生器などへ応用した例が報告されている。本研究では変調された光信号を光 SSB 変調器により波長変換を行ったのでその結果を報告する。

2 光フィルタの選択

本実験においては光コム発生器と同様にループ中に光 SSB 変調器を設け、カップラ出力には順次、信号スペクトルが立つので隣接チャネルの干渉を抑える必要がある。そこで、高速の信号を光フィルタで抜き出す必要がある。光 SSB 変調器で一度にシフト可能な周波数は制限されており、100GHz をシフトしようと考えた場合、可能な限り少ないループ回数でシフト可能な最適光 SSB 変調周波数は 16.7GHz である。以上を考慮して、今回 100GHz 間隔で周波数選択のできる光フィルタを設計した。必要な反射帯域幅は変調速度を最大 5Gbps まで考慮して、10GHz(0.8nm)とした。また、隣接チャネル抑圧は 15dB 以上(片側 1ch で 18dB 以上)とした。

3 実験方法

実験構成図を図 1 に示す。光源には DFB-LD を用いた。Pulse Pattern Generator(PPG)から出力された信号を LN 変調器で強度変調する。その光信号をカップラへと通し、ループさせる光と出力光(フィルタリング部)に分ける。ループさせる光は光 SSB 変調器を用いて光周波数をシフトし、ループの損失を光増幅器で補償する。カップラと光 SSB 間で信号がループするので、カップラの出力側には順次、周波数シフトした信号光が出力される。出力された光は FBG によって必要な光周波数帯を選択して抜き出すことによって任意の波長選択が可能となる。光波の波長は 1550nm、変調速度は 1Gbps、シンセサイザの周波数シ

フトは 16.7GHz とした。光フィルタである FBG によるフィルタリングは FBG を 2 段重ねて反射帯域幅をしばり測定を行う構成とし、その特性は図 2 となった。

4 実験結果

スペクトルの測定結果を図 3 に示す。FBG フィルタリングした信号光は 12 回ループ(200GHz)した信号を抜き出しており、そのアイパターンが図 4 となった。カップラ出力から順次出力にスペクトルが立ち、200GHz シフト後も復調可能であった。

5 まとめ

強度変調光をループにて 16.7GHz×12 回(200GHz)光 SSB 変調でシフトさせ、順次出力する信号スペクトルから狭帯域光フィルタで目的の信号光を抜き出した。その信号光は復調可能であった。

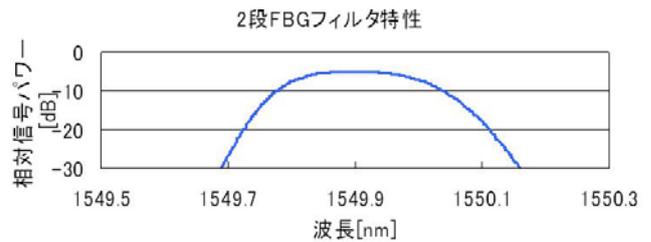


図 2. 2 段光フィルタ特性

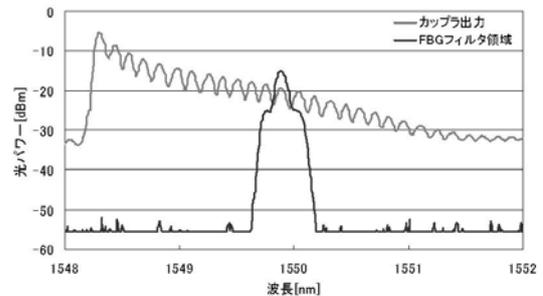


図 3. カップラ出力とフィルタ後

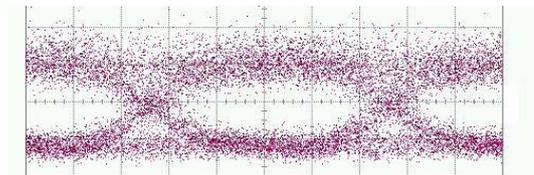


図 4. 200GHz シフト後のアイパターン

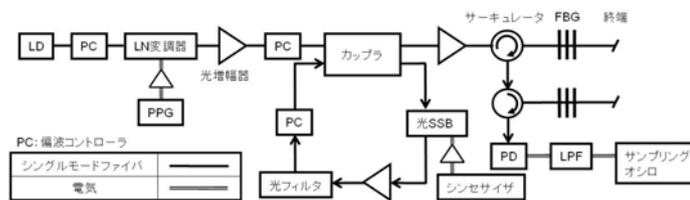


図 1. 実験構成図