

ファイバ誘導ブリルアン散乱を用いた分布歪み測定

1080287 西山 哲矢

電子・光システム工学科 岩下研究室

1 はじめに

光ファイバを用いた誘導ブリルアン散乱型分布センサは光ファイバに力を与えると歪みが生じ、温度変化や歪み量に応じてシフトする周波数が異なる性質がある。本研究では、歪みを与えた時の周波数シフト量を測定したのでその結果を報告する。

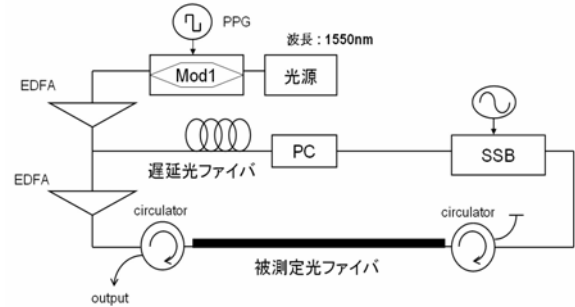


図 1 分布歪み測定系

2 歪みの与え方および測定結果

図 1 に分布歪み測定系を示す。この測定系を用いて被測定ファイバに温度変化と張力で歪みを与えた。変調は 100MbpsNRZ 符号で変調し、ポンプ光は 1 ビットを '1' とし他を '0' とし、測定時には 4 ビット分の '1' を入れた。100Mbps の 1 ビットのパルス幅は 10ns なので、光ファイバ長にして 2m になり、4 ビットでは 8m になる。

温度で歪みを与える場合、恒温層を使用して 30° から 70° まで 10° ずつ温度を変化させた。光ファイバは 20m のシングルモード光ファイバと分散シフト光ファイバを使用した。張力で歪みを与える場合、微動台を使ってファイバを固定した。片方を固定し、もう片方を 0mm から 20mm まで 5mm ずつ引っ張った。光ファイバは 5m のシングルモード光ファイバを使用した。測定時の周波数は誘導ブリルアン散乱の起こる周波数とシフト後の周波数を考慮してシングルモード光ファイバは 10.8GHz から 11.1GHz までの 300MHz の範囲を 1MHz 間隔で、分散シフトファイバは 10.35GHz から 10.65GHz の 300MHz の範囲を 1MHz 間隔で測定した。

温度特性を図 2 に張力特性を図 3 に示す。温度 1° での周波数シフト量はシングルモード光ファイバで 1.55MHz、分散シフト光ファイバで 1.7MHz。1mm 引っ張ったとき、つまり張力が 200 $\mu \epsilon$ のとき周波数シフト量は 1.05MHz という特性を得た。

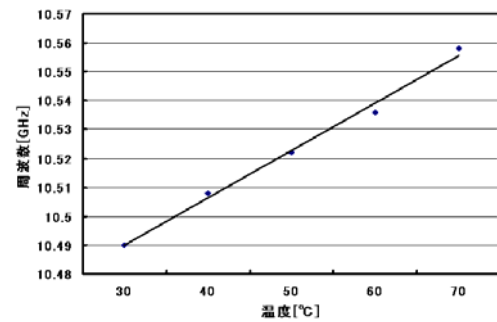
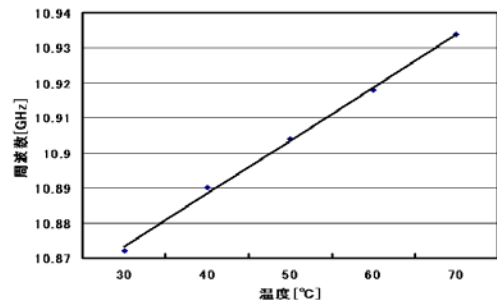


図 2 温度特性

3 まとめ

一般的に温度 1° での周波数シフト量は 1.1MHz、張力 200 $\mu \epsilon$ での周波数シフト量は 2MHz である。温度でシングルモード光ファイバは 0.45MHz、分散シフト光ファイバは 0.6MHz、張力で 0.95MHz の測定結果とのズレがあった。これは歪みをうまく与えられていないためと思われる。

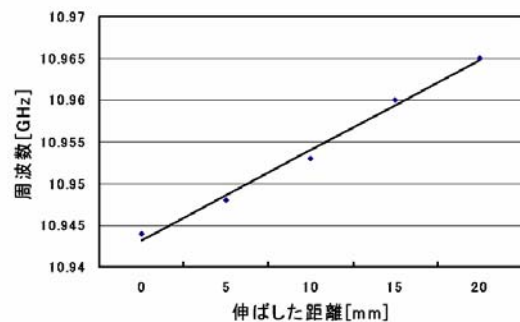


図 3 張力特性