

# 位相ダイバーシティ検波における偏波自動制御回路

1110162  
電子・光システム工学科

兼松 孝典  
岩下研究室

## 1. はじめに

デジタルコヒーレント通信において光ファイバ伝搬時の偏波変動の影響を低減することが重要である [1]。本研究では、広帯域伝送が可能な位相ダイバーシティ検波における自動偏波制御方法を行ったのでその結果を述べる。

## 2. 実験構成

図 1 は位相ダイバーシティ検波における自動偏波制御の実験系を示す。信号光と局部発振光を光カプラで合波し、偏波ビームスプリッタ(PBS)で偏波成分を分離した。位相ダイバーシティ検波は局部発振光(LO)を PBS の両軸より 45°傾けた直線偏光とし、両軸に同相の LO に分け、信号光は円偏波とすることで両軸に 90°位相の異なる光に分離する。それらをバランスドフォトダイオード(BPD)で二乗検波することにより 90°位相の異なる 2 つの電気信号(I-チャンネル,Q-チャンネル)を得ることができる。偏波コントローラ(PC)制御信号は両信号を LabVIEW で作製した偏波制御回路に通し出力される電気信号とした。乗算器で掛け合わせ積分した信号を  $\lambda/4$  板制御信号とし、二乗検波後、差を取った信号を  $\lambda/2$  板制御信号とする。出力された電気信号から PIC により制御されたステッピングモーターで作製した偏波制御器の各波長板を回転させることで偏波変動を制御する。

## 3. 偏波制御信号

図 2 に、各波長板の許容偏波精度を示す。左が  $\lambda/2$  波長板の電圧推移、右が  $\lambda/4$  波長板の電圧推移である。信号光を円偏波状態から  $\lambda/4$  板を 2.5°、 $\lambda/2$  板を 1°ずつ回転させ、各波長板制御電圧の変化を示す。このとき、信号が 1dB 劣化したときの許容偏波精度として、 $\lambda/2$  板は $\pm 11.25$ 、 $\lambda/4$  板は $\pm 6.5^\circ$ とする。

## 4. 偏波制御器

図 3,図 4 にホーリーファイバを用いて作製した偏波制御器の光パワー角度依存性を示す。PBS により片側の軸に光パワーを集めた直線偏波とし、偏波制御器の角度を $\pm 180^\circ$ の範囲で 10°ずつ傾けた。 $\lambda/4$  波長板は約 180°の周期で変化し、 $\lambda/2$  波長板は 90°の周期で変化していることがわかる。

## 5. まとめ

信号光が円偏波の状態から  $\lambda/2, \lambda/4$  板を回転し、制御電圧を測定した。位相ダイバーシティ検波回路に

おいて PC 制御信号を得ることができた。またホーリーファイバを用いた偏波制御器の製作を行った。偏波制御信号からモーターを制御し、製作した偏波制御器を回転させることで偏波制御を行った。

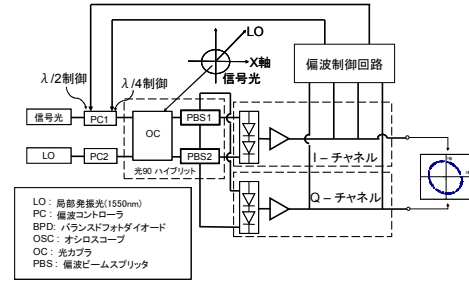


図 1 実験系

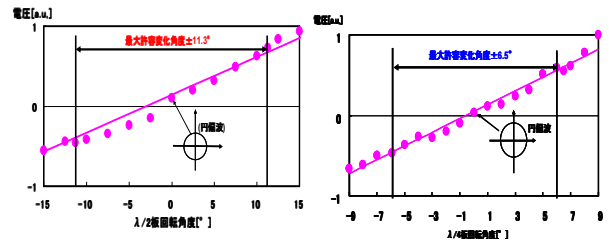


図 2 波長板の電圧推移

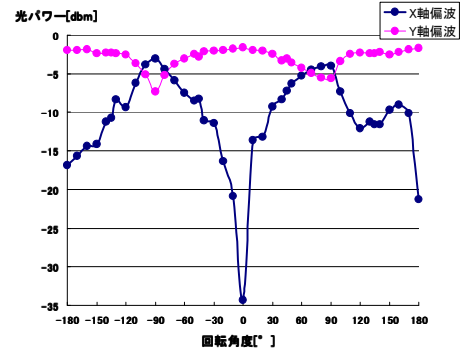


図 3 偏波制御器( $\lambda/4$  波長板)

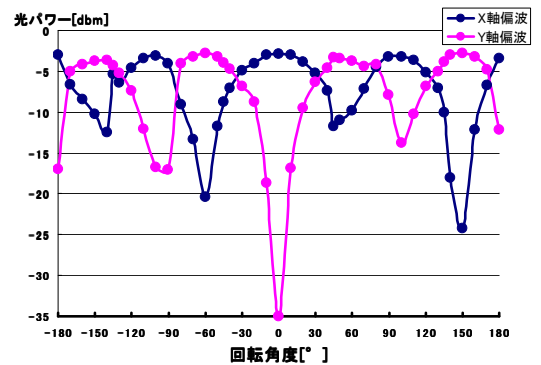


図 4 偏波制御器( $\lambda/2$  波長板)

## 参考文献

- [1] K.Kikuchi, IEEE Journal of selected Topics In Quantum Electronics, Vol.12, No.4, July/August 2006