

小型偏波制御器の開発

1120191

松田武志

電子・光システム工学科

岩下研究室

1. はじめに

光通信において、偏波状態の制御を行うために、偏波制御器が用いられる。一般的なファイバでは、曲げに弱く、曲げ半径を小さくすると、偏波状態が急激に変化してしまうため、巻き半径を大きくする必要があり、小型化が難しくなっている。

そこで、本研究では、曲げに強いホーリーファイバを用いて、偏波制御器を構成する $\lambda/4$ 板や $\lambda/2$ 板の制作を行う。

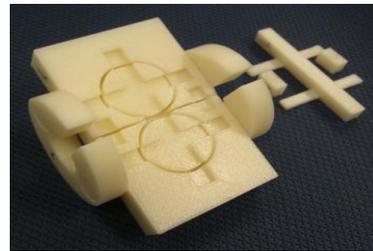


図1 偏波制御器(PC2)

2. 設計

本実験を行うために製作した偏波制御器を図1に示す。

小型化を図るために、巻き半径 r は 0.9cm、1.1cm、1.3cm、1.5cm とした。巻き半径の設定については、0.9cm を基準とし、図3のように、ファイバの巻いた長さや、巻き方による偏波状態の変化を Mathematica 上で計算したものと比較し、徐々に近づけていく方法をとった。

理想的なデータは、半巻きでは 5.65cm~7cm の間、8の字+半巻きでは 21cm 付近のものとなった。

3. 実験構成

偏波状態の移り変わりをリアルタイムで観測する必要があるため、図2のような実験系を用い、測定したストークスパラメータを LabView 上に取り込み、偏波制御器の回転による偏波状態の変化を測定した。

応力の与え方は、ファイバを製作した偏波制御器の上半分に巻くものと、8の字に巻いたもの、それらを組み合わせたものを測定した。

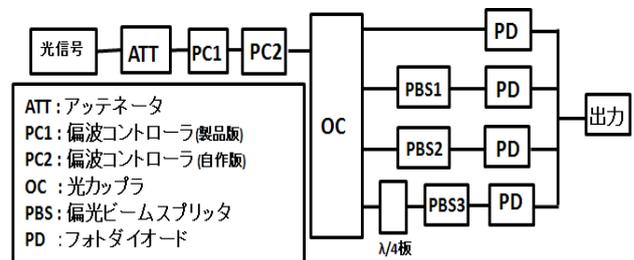


図2 実験系

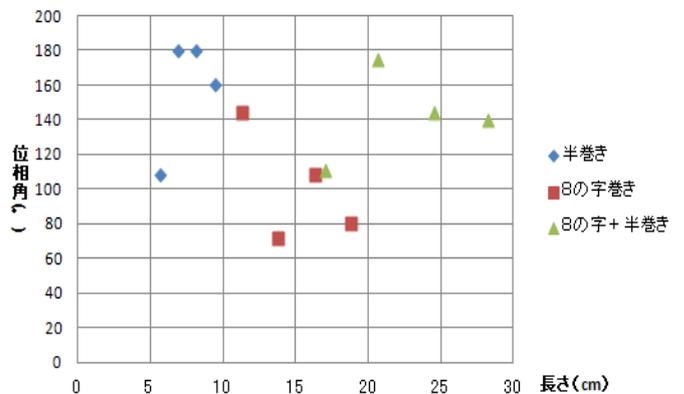


図3 ファイバの巻き方 長さによる位相変化

4. 実験結果

測定結果を図4に示す。傾向としては、巻き半径を小さくしていくと急激な変化が見られ、巻き半径を大きくすると、緩やかな変化がみられる。また、巻き方を複雑なものにすると、外部からファイバへの力が加わるため、やはり急激な変化が見られる。

5. まとめ

図4に示すように、巻き半径 1.3 cmの結果が、製品版偏波制御器の $\lambda/2$ 板の動きと、ほぼ近いものとなった。 $\lambda/4$ 板については、本研究で製作した偏波制御器では表現することができなかつたので、別の形状の設計や、複数の偏波制御器を組み合わせて表現することが解決策だと思われる。

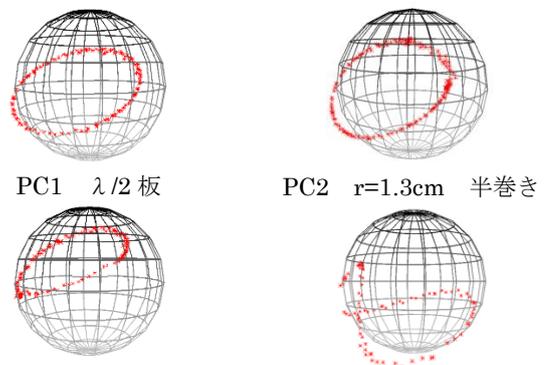


図4 巻き半径 巻き方による偏波状態の変化