

報告書

蒲原尚吾

2017.08.07

先週の実験内容

偏波保持光ファイバー（型番:P3488PMFC2FCAPC）の性能測定

1 光ファイバーの透過光の時間変化及び偏光依存性

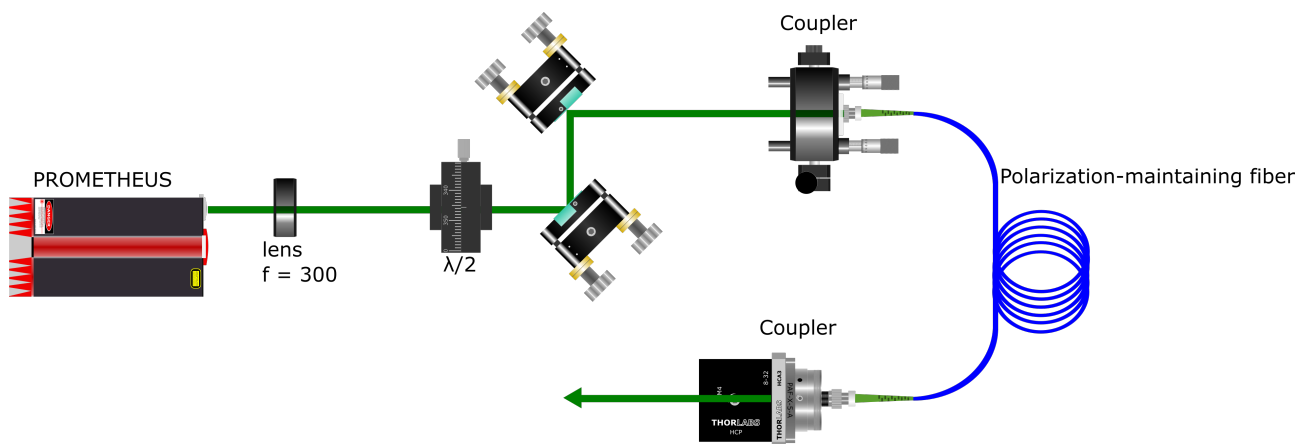


Figure 1: 実験レイアウト

1.1 光ファイバー入射光と透過光の時間変化

実験のレイアウトを図1のようにした。入射光のパワーを20分間測定した。このとき測定開始時から10分間はクリーンルームのエアフィルターをONにし、残りの10分間でエアフィルターをOFFにし、静かな環境で測定した。さらに透過光に関しては上記の条件に追加で2分間ファイバーを揺らし続けた。透過率は約53%である。

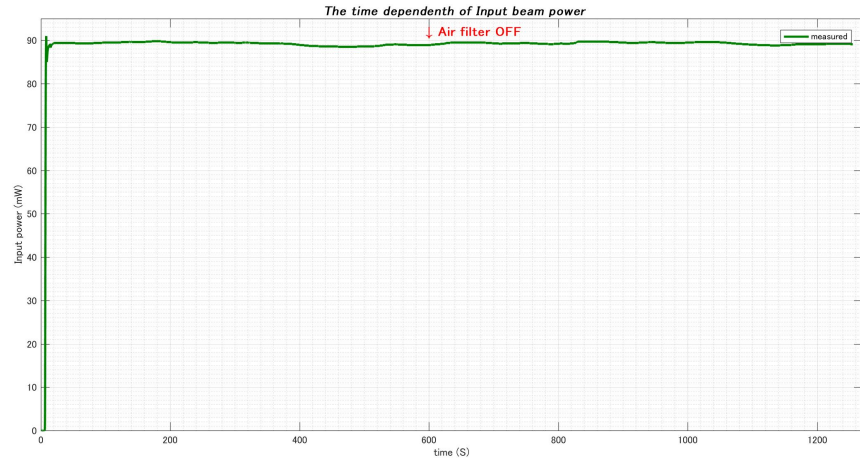


Figure 2: 入射光の時間変化

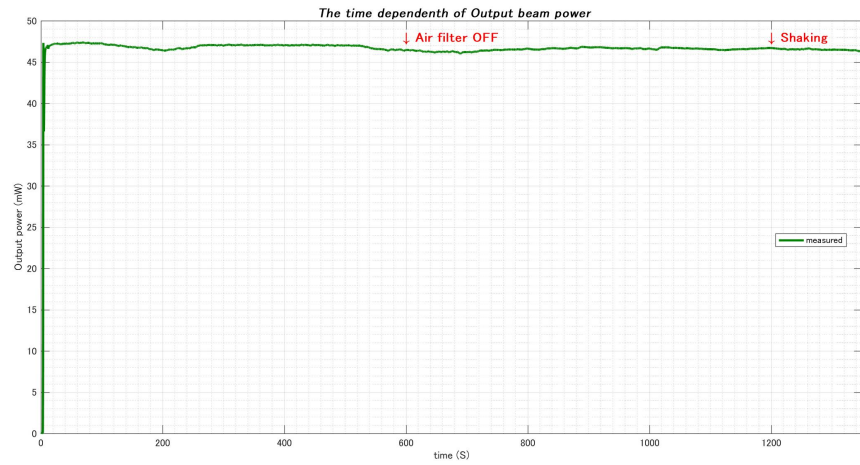


Figure 3: 透過光の時間変化

計測条件	標本平均 (mW)	残差平方和	不偏分散
エアフィルター ON	89.1860	1065.20	0.1798714
エアフィルター OFF	89.3231	366.259	0.0559175

Table 1: 入射光の平均値

計測条件	標本平均 (mW)	残差平方和	不偏分散
エアフィルター ON	46.9022	1436.09	0.240914
エアフィルター OFF	46.5400	178.7098	0.0297899
ファイバーを揺らした時	46.4766	20.878	0.00992298

Table 2: 透過光の平均値

1.2 透過光量の偏光方向依存性

$\lambda/2$ 板を 360 度回転させ透過光量の変化を測定した。測定結果は図 4 に記した。

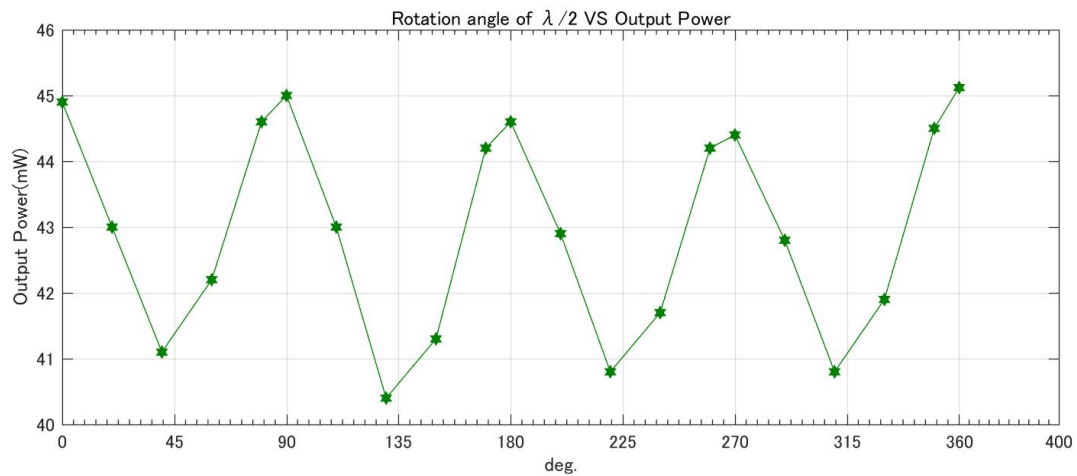


Figure 4: 透過光量の偏光方向依存性

2 入射光と透過光の偏光依存性

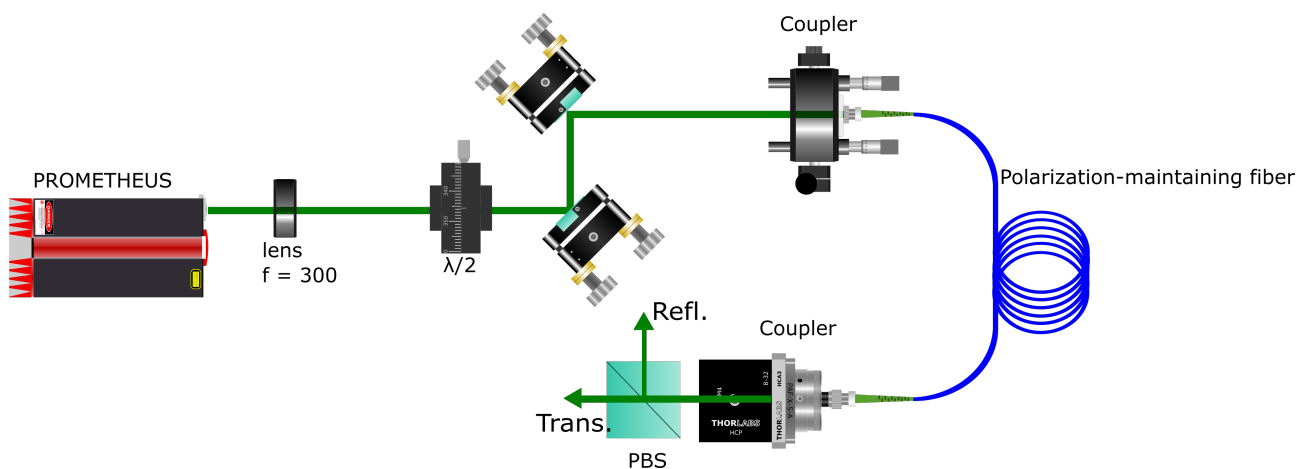


Figure 5: 実験レイアウト

2.1 偏波保持光ファイバーの説明

偏波保持ファイバーの断面図は図 6 のようになっている。偏波保持ファイバーが保証している偏光は Key に対して垂直、平行な直線偏光のみである。今回の実験では入射側、反射側の Key の位置をそれぞれ調節し、定盤に対し縦偏光 (S 偏光) が Key に対して水平になるようにした。

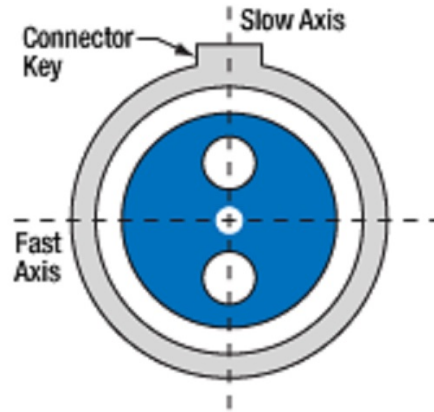


Figure 6: 偏波保持光ファイバー (P3488PMFC2FCAPC) の断面図

2.2 光ファイバーの偏光依存性

実験レイアウトは図5である。入射光と透過光のS偏光とP偏光の比率の変化を $\lambda/2$ 板を回転させ、各偏光状態で調べた。ただし、図7のP-pol. とはKeyに対して垂直方向、S-pol. とはKeyに対して水平方向であり、透過光量はPBSの透過光のパワーを計測した。また、透過光量が時間により変化していたのでその変化量をバーで表した。図7よりKeyに対して45度の斜め偏光を入れた時の安定度が悪い事がわかったのでこの角度での時間変化量を詳しく調べた。

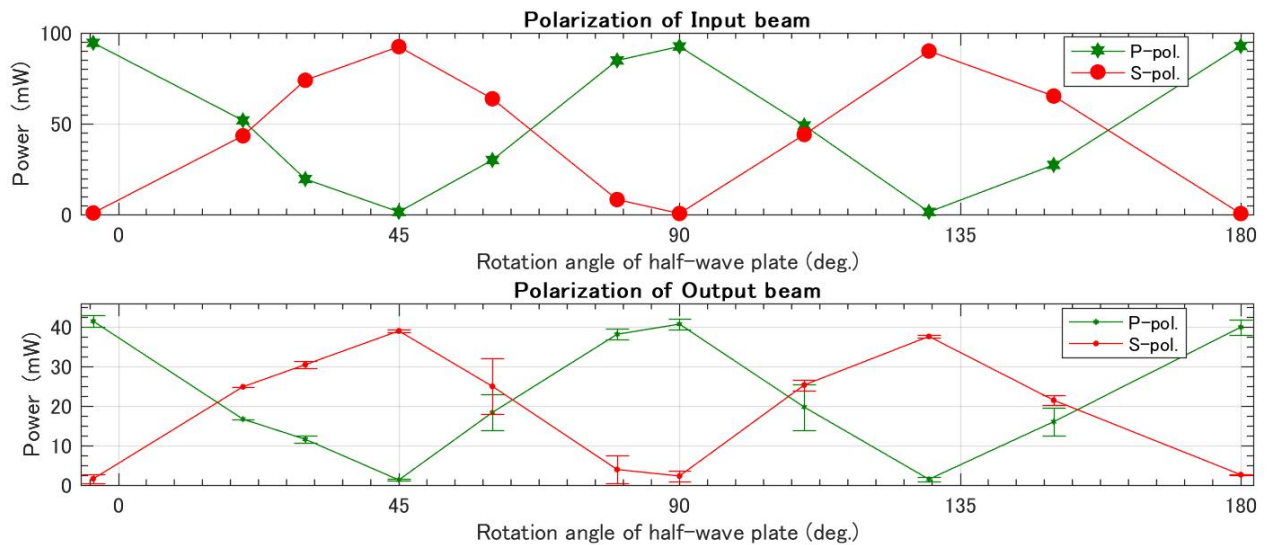


Figure 7: 入射光と透過光の偏光

2.3 Keyに対して水平、垂直、斜め偏光を入射させた時の透過光量の時間変化

実験レイアウトは図5である。実験方法は1.1と同様であり、エアフィルター ON の状態で10分間、エアフィルター OFF の状態で10分間、ファイバーを揺らした状態で2分間測定した。ただしKeyに対して垂直方向及び斜め方向の偏光を入れた時はPBSの透過光量を、Keyに対して垂直方向を入れた時はPBSの反射光をそれぞれ測定した。

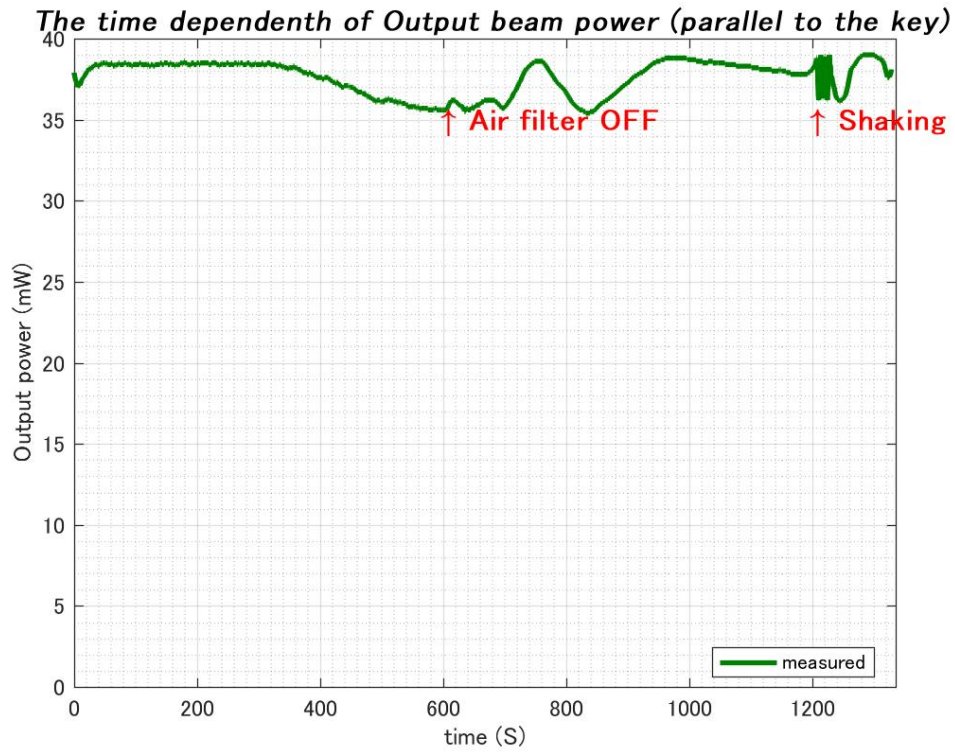


Figure 8: 水平方向偏光の透過光量の時間変化

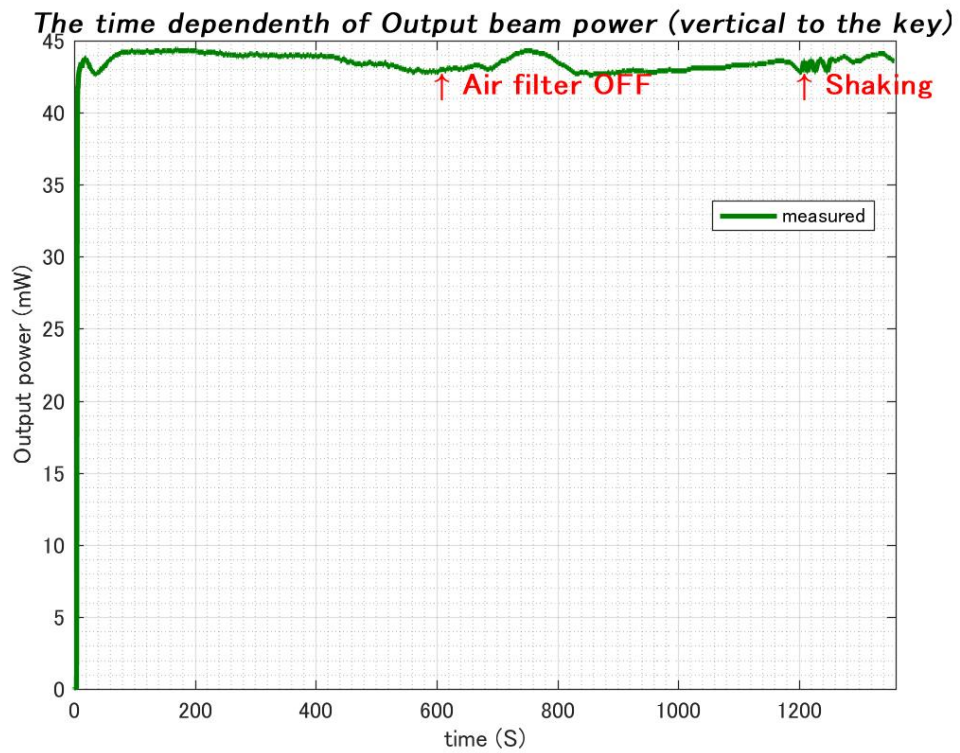


Figure 9: 垂直方向偏光の透過光量の時間変化

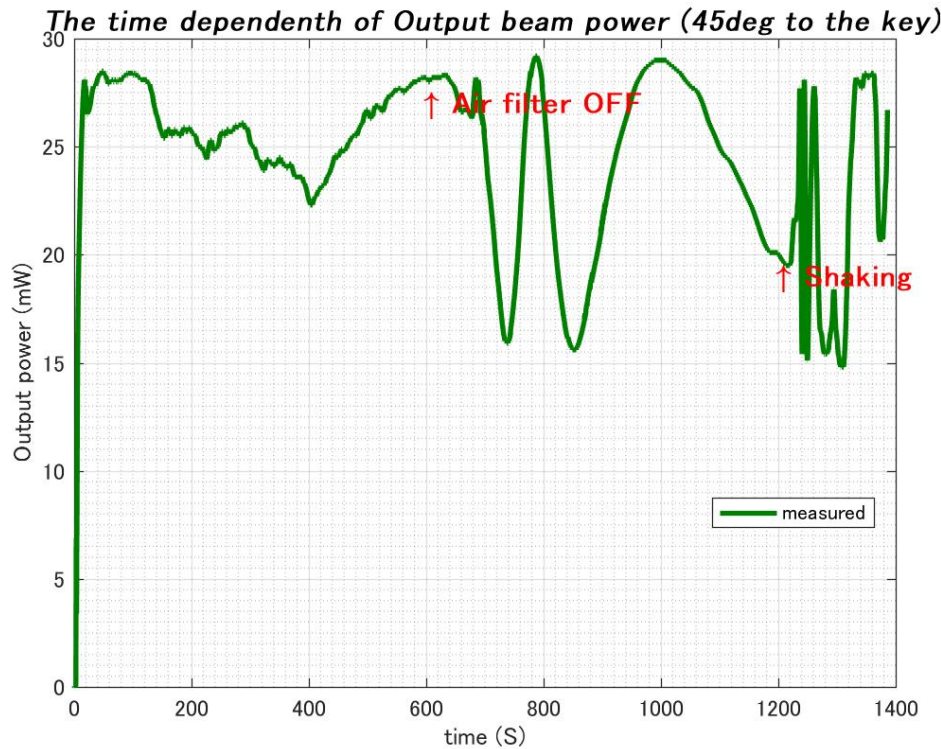


Figure 10: 斜め方向偏光の透過光量の時間変化

計測条件	標本平均 (mW)	残差平方和	不偏分散
エアフィルター ON	37.6527	6030.23	1.00521
エアフィルター OFF	37.4094	7590.91	1.26536
ファイバーを揺らした時	37.4094	1212.41	0.9471984

Table 3: 水平方向偏光の透過光量の平均値

計測条件	標本平均 (mW)	残差平方和	不偏分散
エアフィルター ON	43.7562	1406.39	0.236409
エアフィルター OFF	43.2077	1048.72	0.174816
ファイバーを揺らした時	43.6093	195.226	0.123953

Table 4: 垂直方向偏光の透過光量の平均値

計測条件	標本平均 (mW)	残差平方和	不偏分散
エアフィルター ON	25.9269	16058.0	2.72354
エアフィルター OFF	24.2264	102717	17.1223
ファイバーを揺らした時	21.6357	39977.5	21.4933

Table 5: 斜め方向偏光の平均値