

Green systemの現状

蒲原尚吾、森脇喜紀、横川和也、宮田周平、
澤田達成、吉岡聡也

目次

1 Green systemの概略

1.1 PSLテーブルの光学系レイアウト

1.2 SR2入射光学系のレイアウト

2 物品の準備状況

2.1 Optical fiber 敷設の状況

2.2 IR, Green systemの物品準備状況

3 回路

4 スケジュール

目次

1 Green systemの概略

1.1 PSLテーブルの光学系レイアウト

1.2 SR2入射光学系のレイアウト

2 物品の準備状況

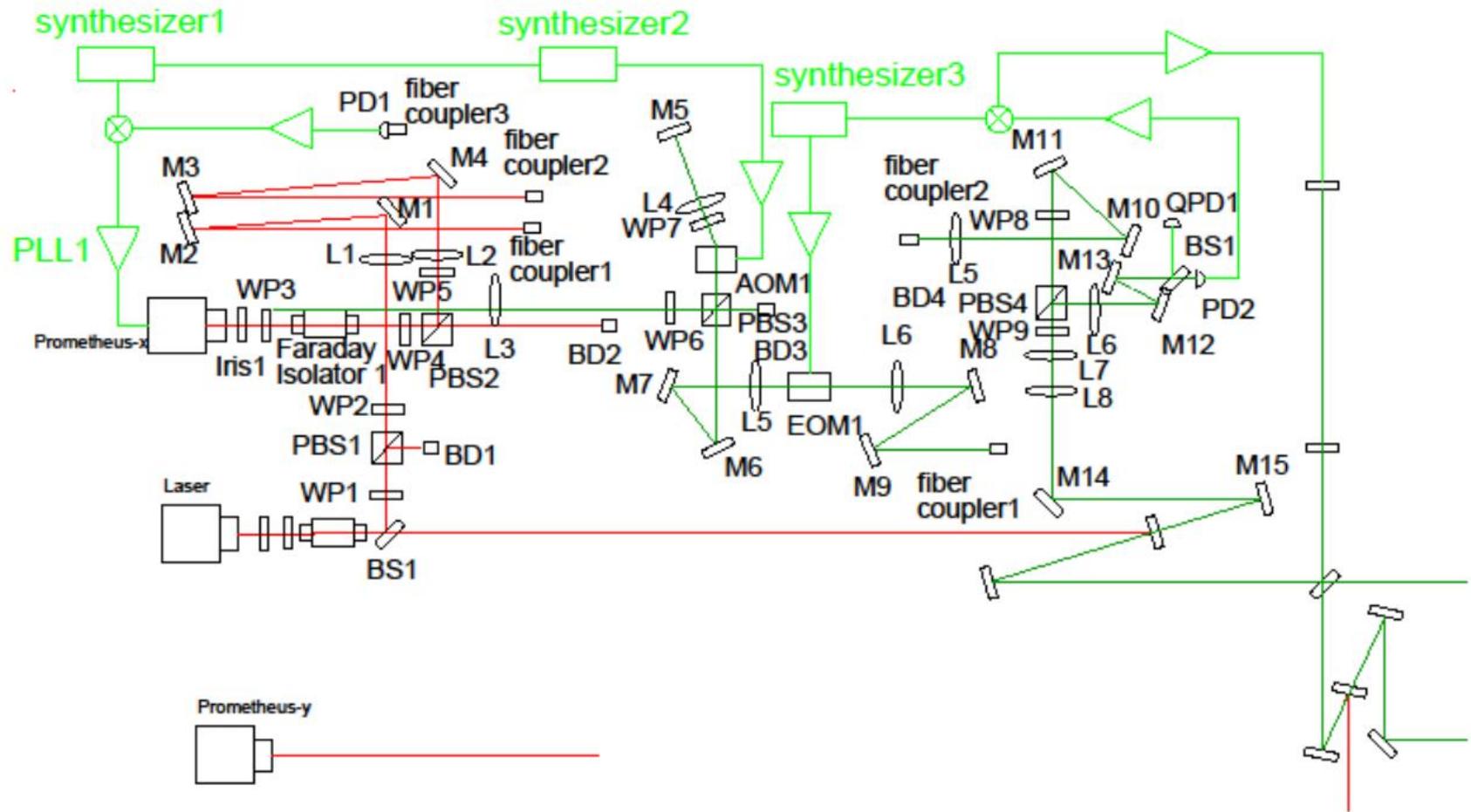
2.1 Optical fiber 敷設の状況

2.2 IR,Green systemの物品準備状況

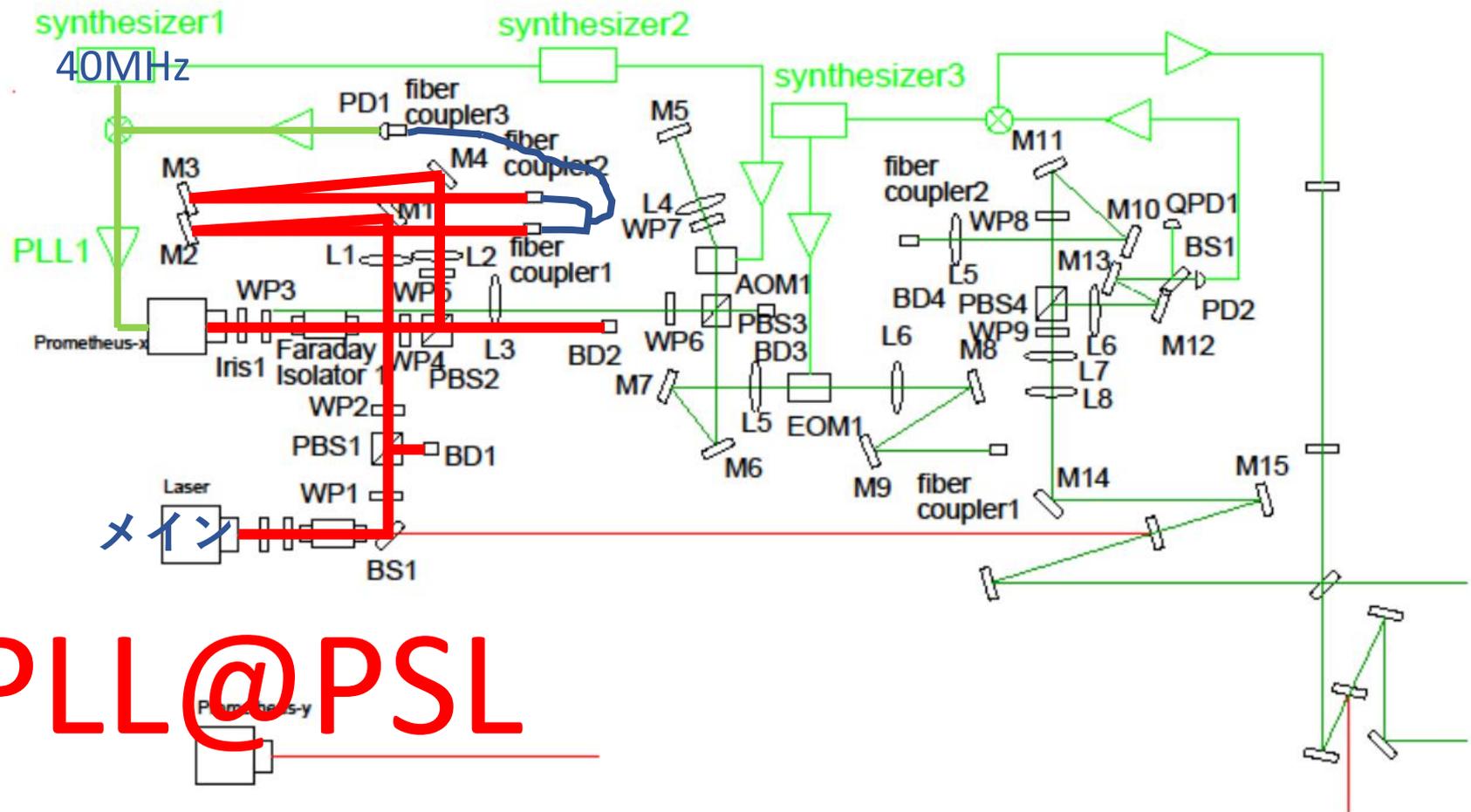
3 回路

4 スケジュール

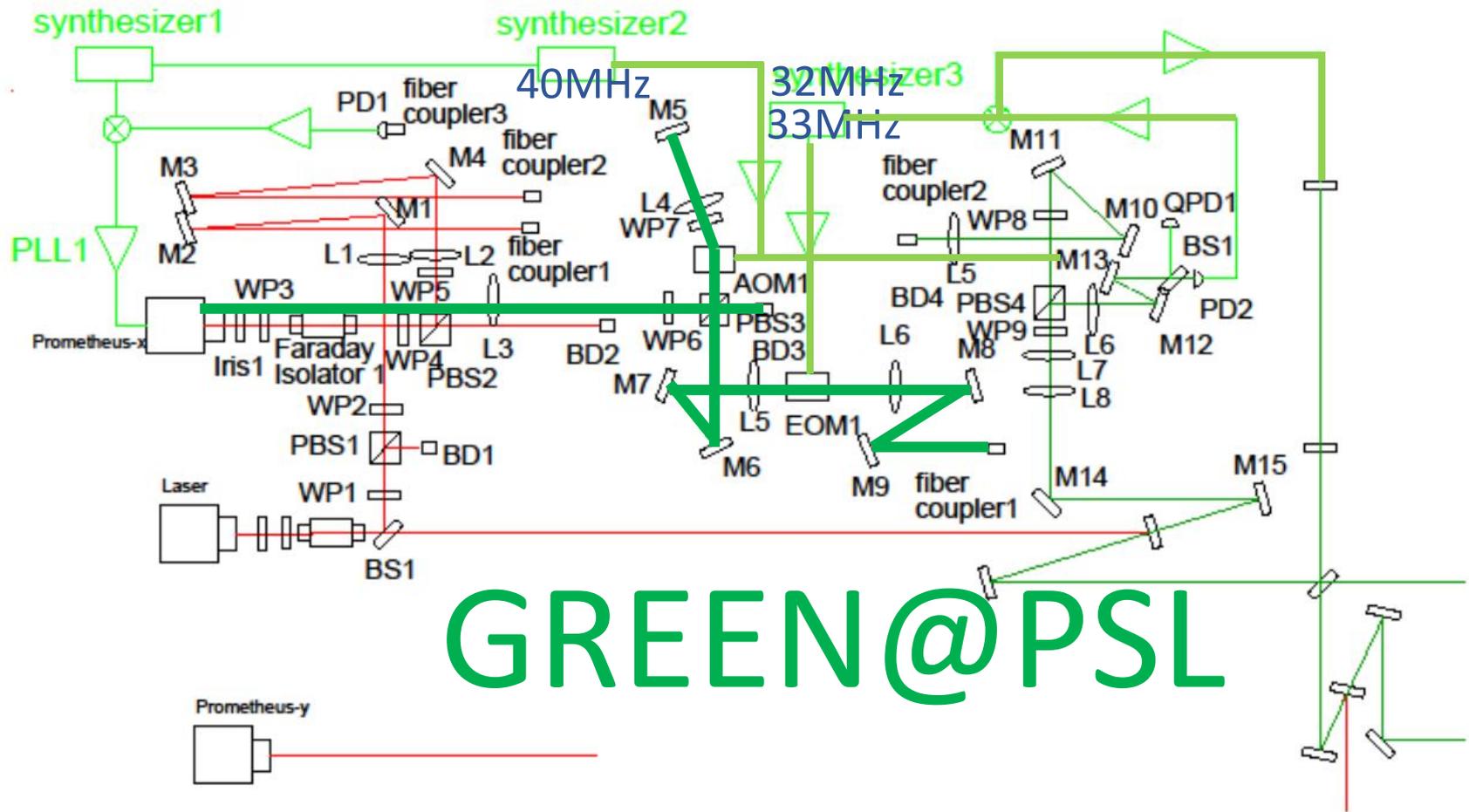
1 Green systemの概略



1 Green systemの概略

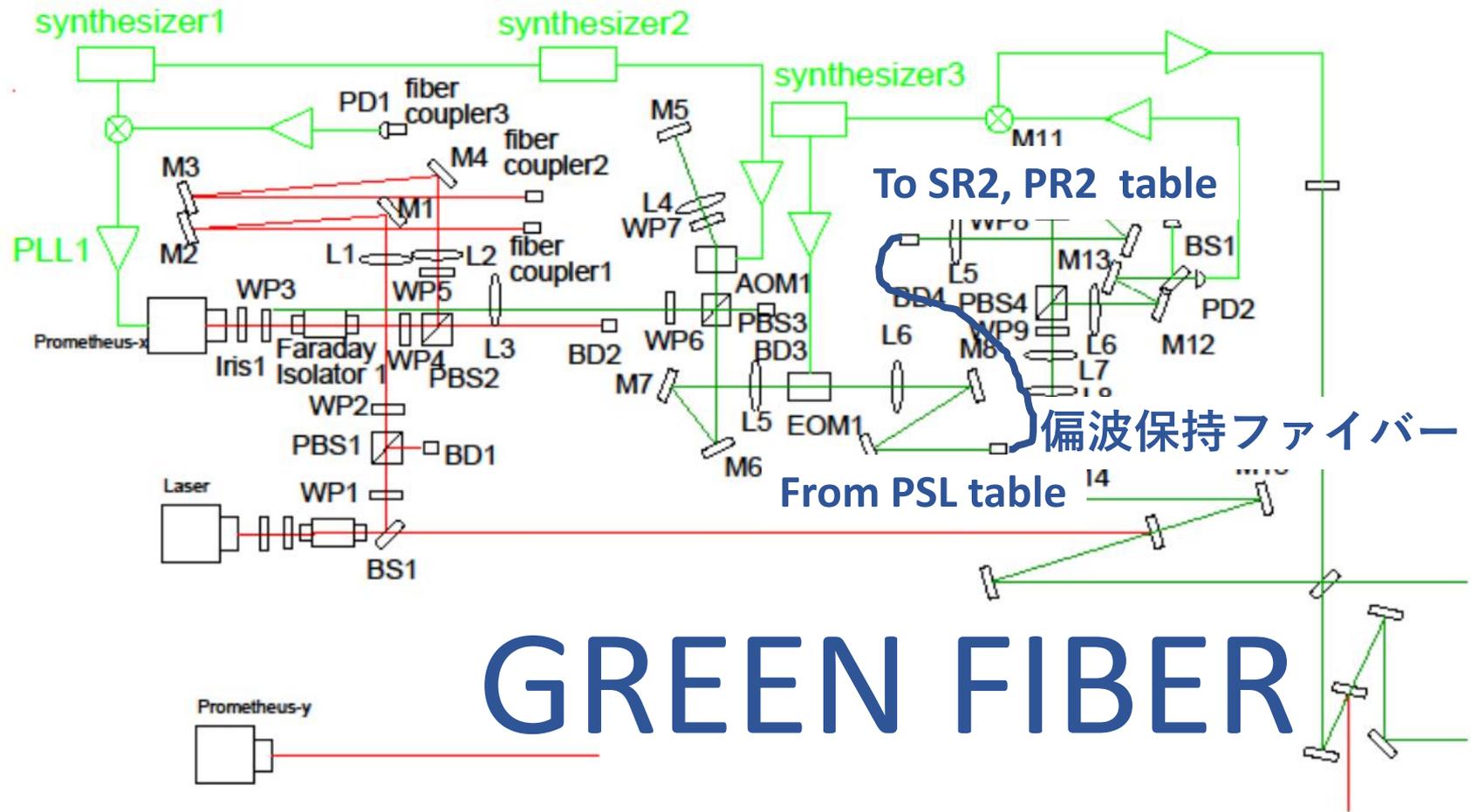


1 Green systemの概略



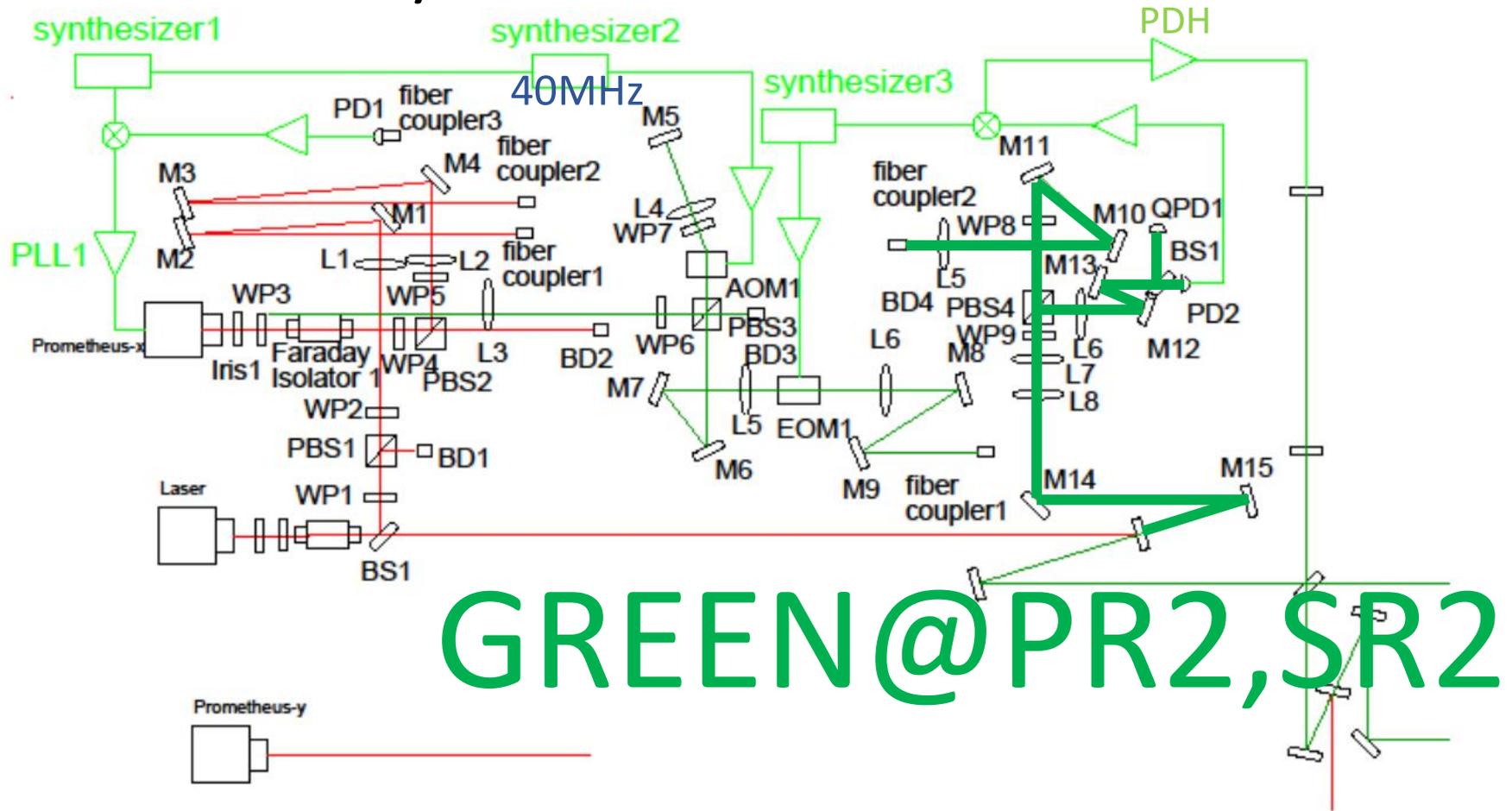
GREEN@PSL

1 Green systemの概略



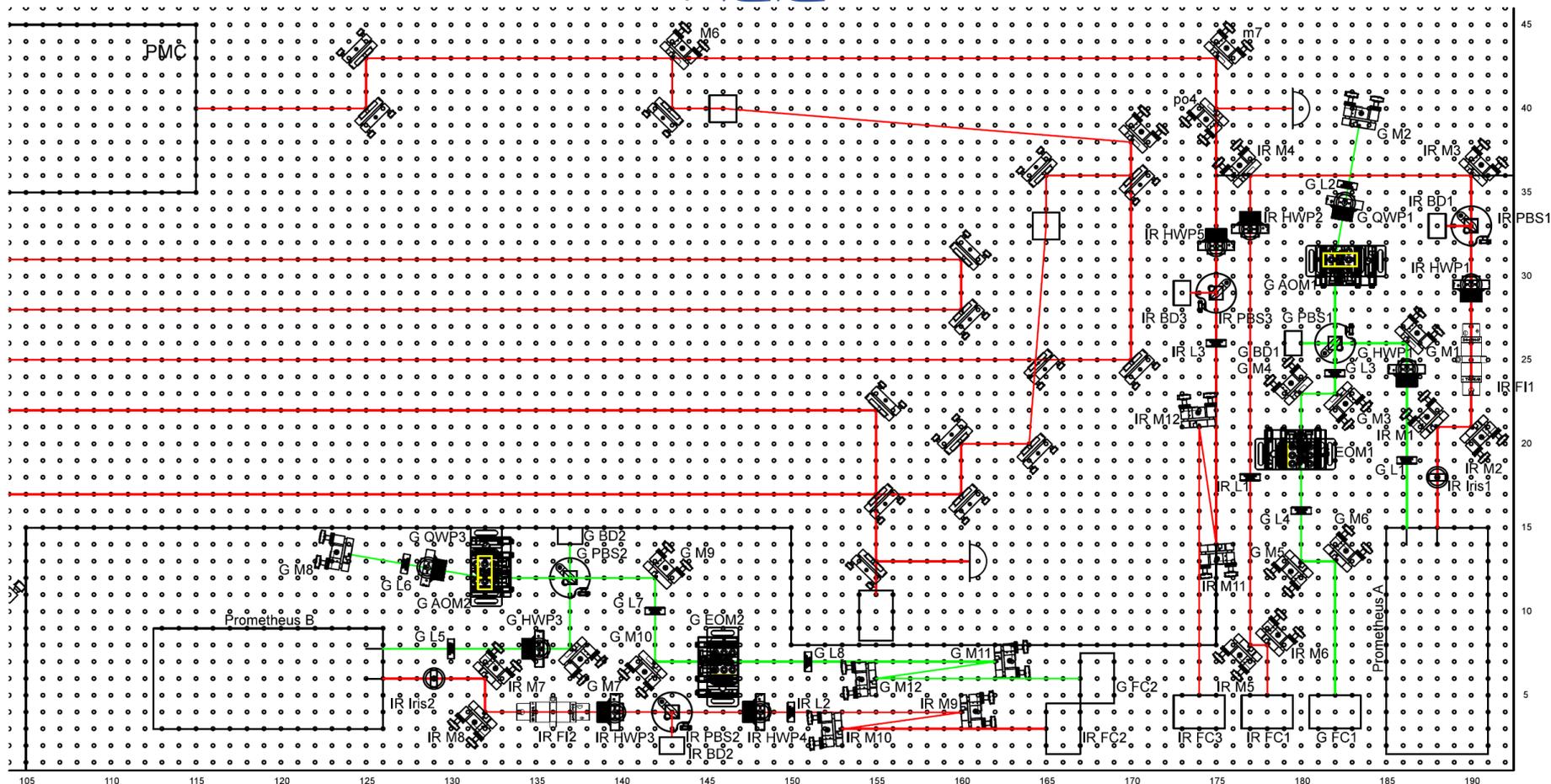
GREEN FIBER

1 Green systemの概略



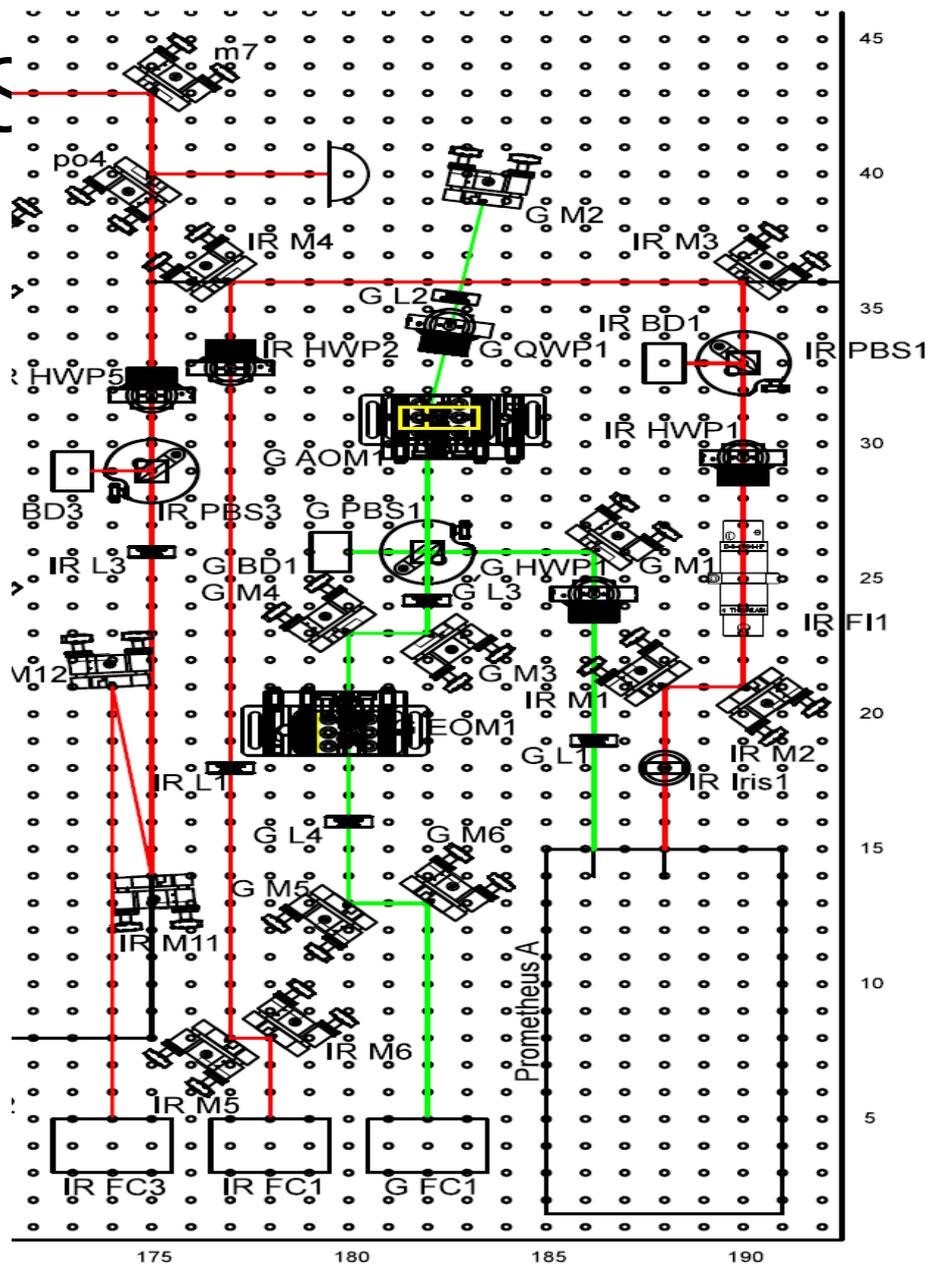
1.1 PSLテーブルの光学系レイ

2%透過

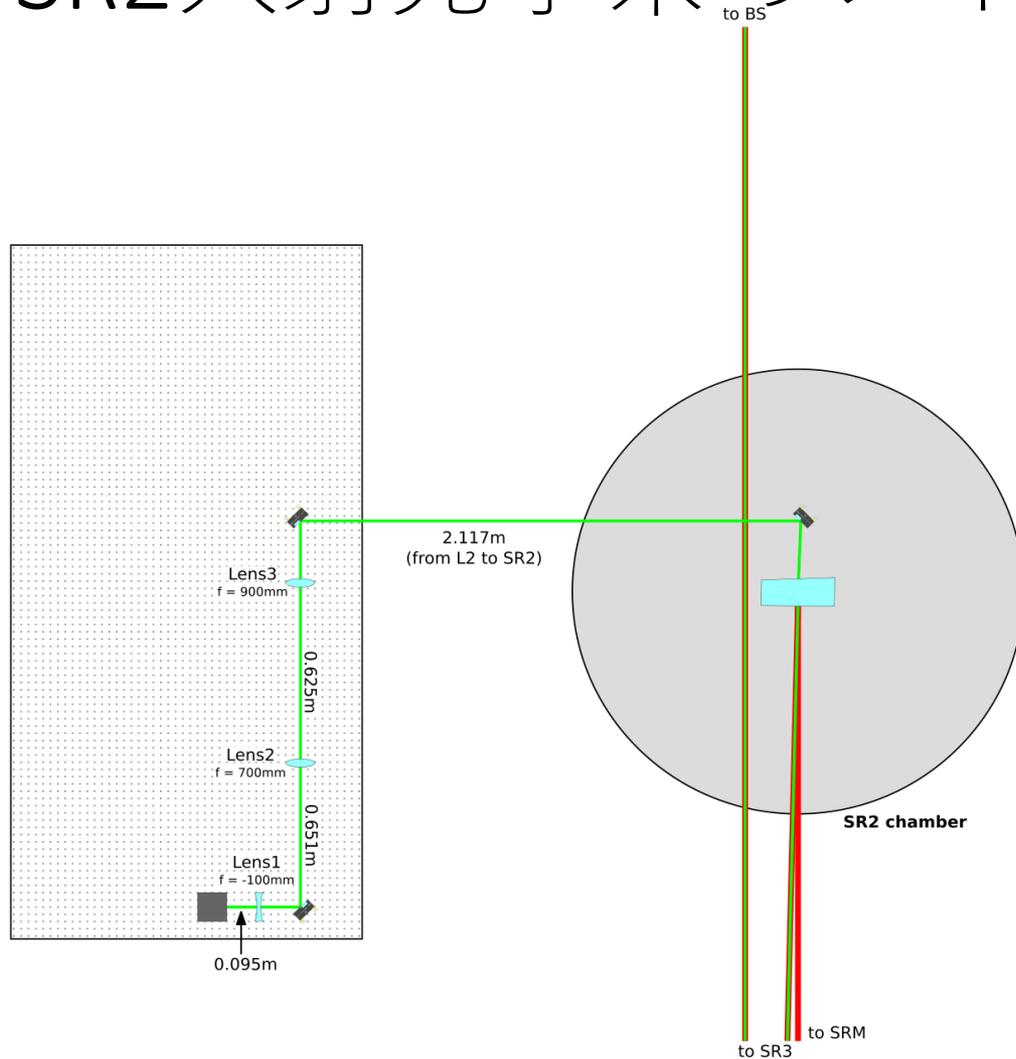


1.1 PC アウト

系レイ



1.2 SR2入射光学系のレイアウト



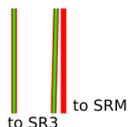
1.2 SR2入射光学系のレイアウト

to BS

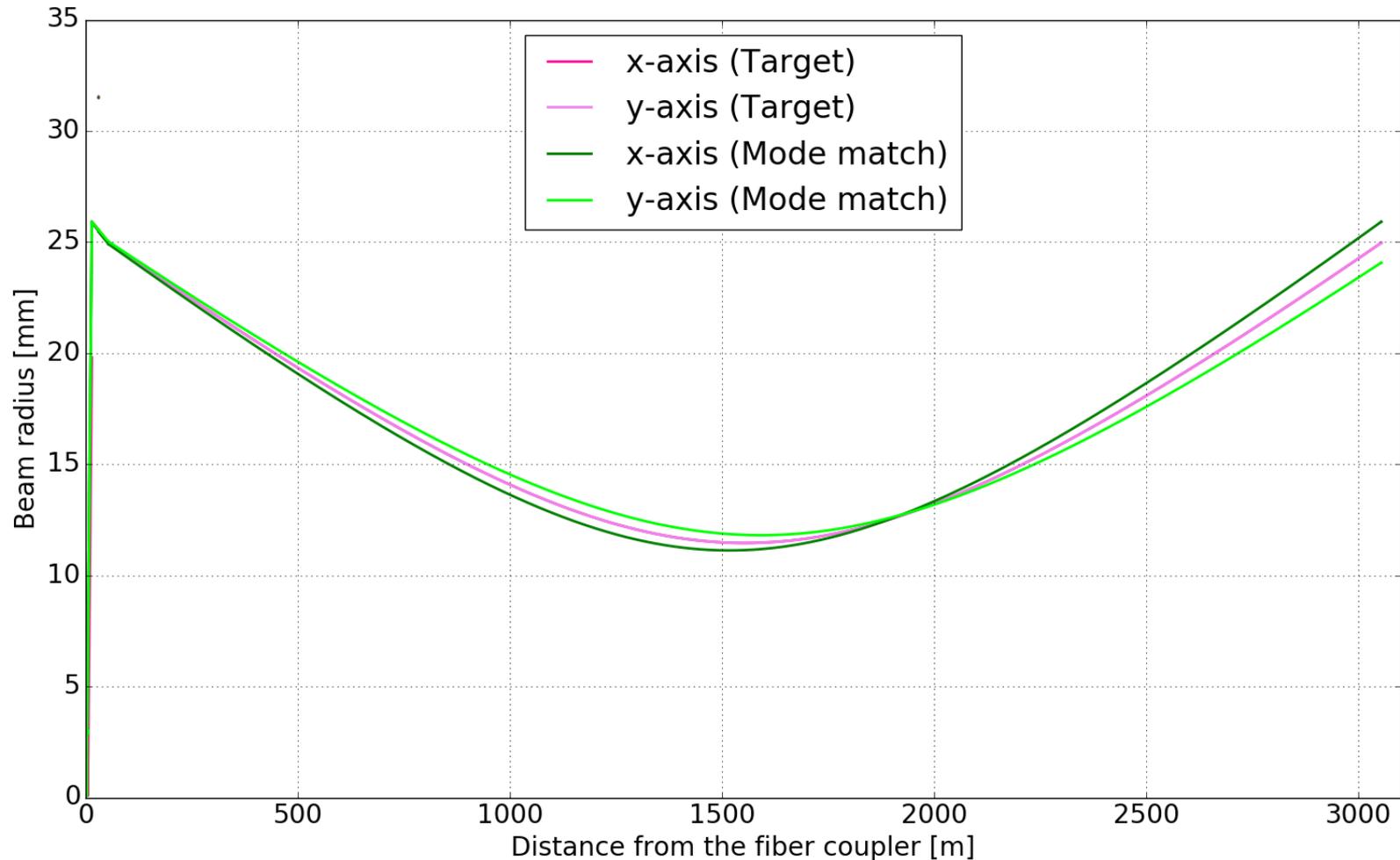


Optics	q-parameter		waist radius [mm]		spot size [mm]	
	q_x	q_y	ω_{0x}	ω_{0y}	ω_x	ω_y
Fiber coupler	$0 + 0.723393i$		0.350		0.350	
Lens1 (In)	$0.095 + 0.723393i$		0.350		0.353005	
Lens1 (Out)	$0.108744 + 0.016016i$		0.520787		0.357411	
Lens2 (In)	$0.759744 + 0.016016i$		0.520787		2.470960	
Lens2 (Out)	$0.699938 + 36.041929i$		2.470500		2.470966	
Lens3 (In)	$1.324938 + 36.041929i$		2.470500		2.472169	
Lens3 (Out)	$-0.973537 + 0.026516i$		0.670087		2.461182	
SR2 (AR-surface)	$1.143463 + 0.026516i$		0.670087		2.890476	
SR2 (HR-surface)	$1.489000 + 0.040161i$	$1.485158 + 0.040032i$	0.082468	0.082335	3.058648	3.055662
SR3 (In)	$12.600500 + 0.040161i$	$12.596658 + 0.040032i$	0.082468	0.082335	25.87419	25.907922
SR3 (Refl)	$-1017.473801 + 281.975005i$	$-1053.094329 + 302.942909i$	6.910130	7.162445	25.874193	25.907922
BS (HR-surface)	$-998.216676 + 280.996065i$	$-1037.293359 + 302.942909i$	6.898124	7.162445	25.457446	25.549110
ITMy (HR-surface)	$-1463.290098 + 730.177686i$	$-1537.778046 + 823.090006i$	11.119753	11.806048	24.904507	25.018072
ETMy (HR-surface)	$1536.709902 + 730.177686i$	$1462.221954 + 823.090006i$	11.119753	11.806048	25.909775	24.068022

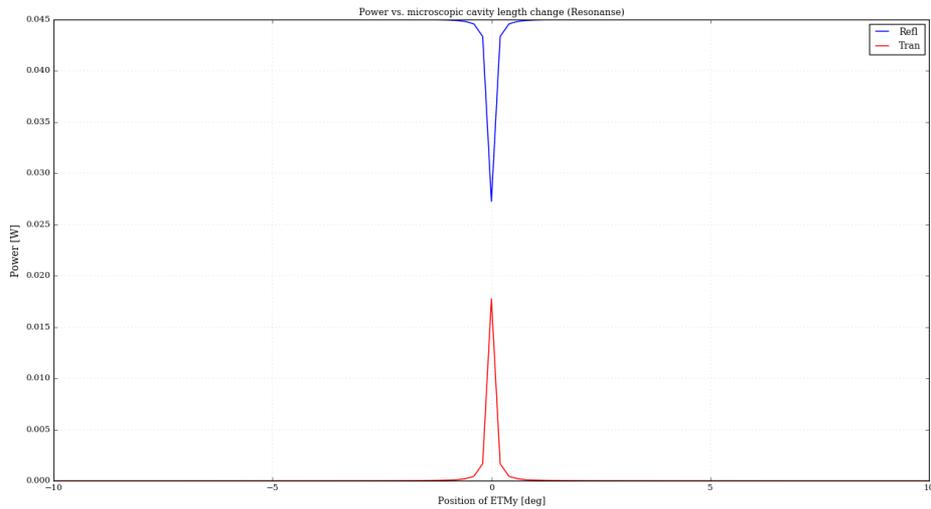
0.095m



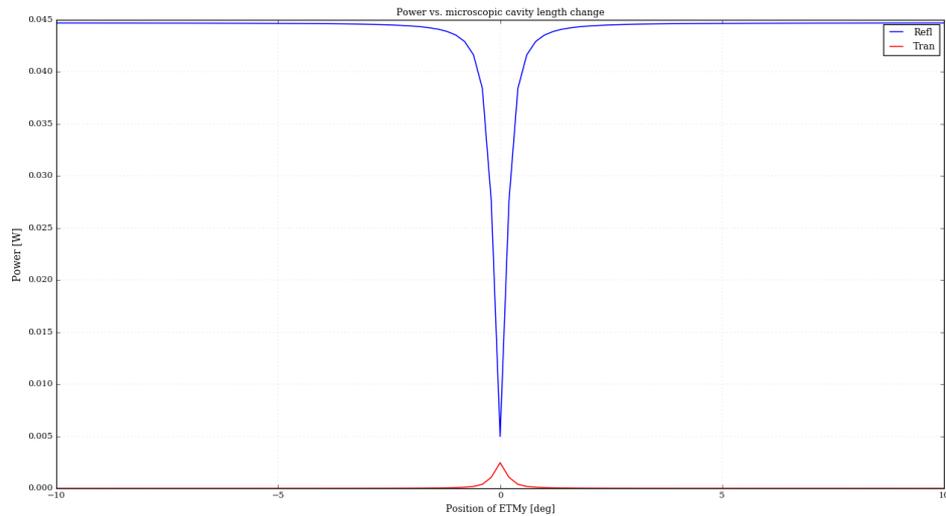
1.2 SR2入射光学系のレイアウト



共振器の反射光



ターゲット



シミュレーションの値

目次

1 Green systemの概略

1.1 PSLテーブルの光学系レイアウト

1.2 SR2入射光学系のレイアウト

2 物品の準備状況

2.1 Optical fiber 敷設の状況

2.2 IR, Green systemの物品準備状況

3 回路

4 スケジュール

KAGRA中央エリア実験室 パンダ型偏波保持光ファイバーコード敷設概要

偏波保持光ファイバーコード×2本（ラック）

偏波保持光ファイバーコード×2本（ラック）

実験室B

ステンレス鋼製ケーブル保護材を取り付けて
光ファイバーを保護する

PR2チャンバーの手前の柱の天井 際まで保護ケーシングを入れる。
そこで5mほど輪にしてぶら下げる。
その先はフレキシブルで引き回す。
部屋の内部の配線は富山大が行う

高さ1mまで上げて
通路を渡る

クリーンブースのカーテン
の隙間から内部へ?

クリーンブースのカーテン
の隙間から内部へ?

偏波保持光ファイバーコード×2本（ラック）

偏波保持光ファイバーコード×2本
（床ピット内配管）

SR2チャンバーの手前の柱の天井 際まで保護ケーシングを入れる。
そこで5mほど輪にしてぶら下げる。
その先はフレキシブルで引き回す。
部屋の内部の配線は富山大が行う

防音室と重畳のラチ壁の100穴内側まで保護ケーシングを入れる。
そこで5mほど輪にしてぶら下げる。
その先はフレキシブルで引き回す。
部屋の内部の配線は富山大が行う

敷設内容
 既存ケーブルラック、床ピット内及び新設架線にて下記区間の配線を行う
 防音室からPR2チャンバーに偏波保持光ファイバーコード×1本配線
 防音室からSR2チャンバーに偏波保持光ファイバーコード×1本配線

15000

20000

4 mの高さまで
上げる.ラックなし

ステンレス鋼
製ケーブル保
護材で保護

地面から上げる
既設ラックの延長

PR2チャンバーの手前
の天井まで

既設ラックを
延長

ピット内配管

SR2チャンバーの手前
の天井まで

地面に下ろす

PSLルーム内は天井を這わず.
テーブルから天井までは堅い
チューブで保護する

敷設内容

既存ケーブルラック、床ピット内及び新設架線にて下記区間の配線を行う

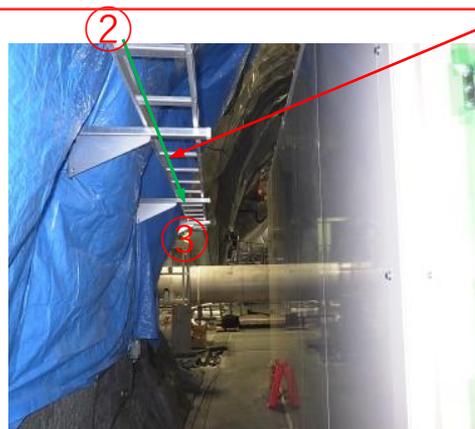
PSLルームからPR2チャンバーに偏波保持光ファイバーコード×1本配線（保護付き）

PSLルームからSR2チャンバーに偏波保持光ファイバーコード×1本配線（保護付き）

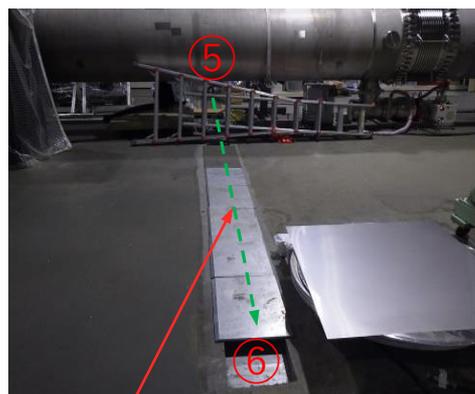
既設ラックを延長して
壁側既設ラックに接続



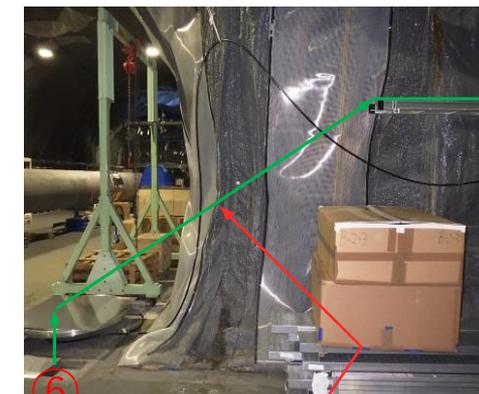
既設ラック上にステンレス鋼製ケーブル保護材を
取り付けて光ファイバーを保護する



④



床ピット内配線は合成樹脂可とう管22φで光ファイバーを保護する



既設ラックを延長して床ピットに接続し
ステンレス鋼製ケーブル保護材で光ファイバーを保護する

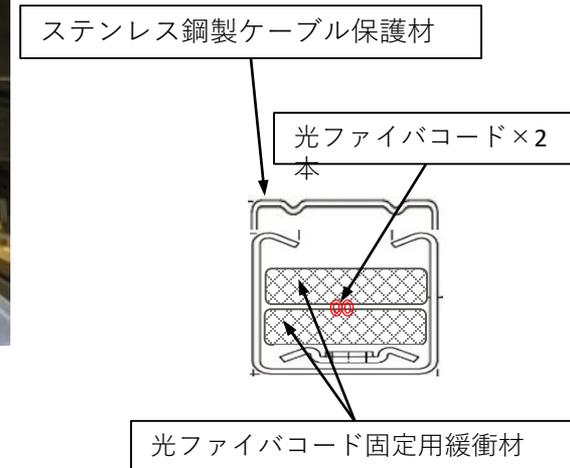
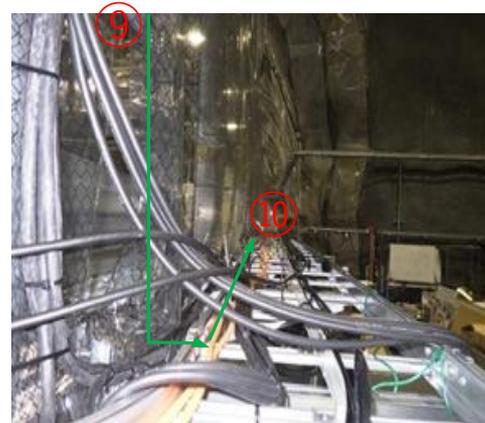
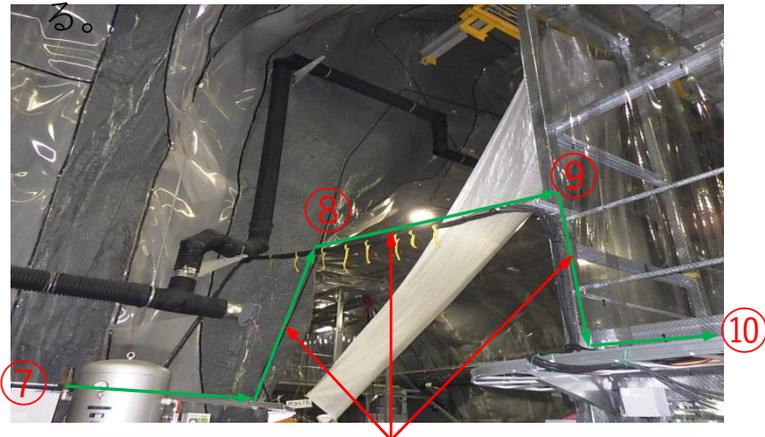
既設ケーブルラックを延長してラック間及び床ピットを接続して光ファイバコードを配線する。

ケーブルラック上の配線は、**ステンレス鋼製ケーブル保護材**で光ファイバコードを保護する。

ケーブル保護材内の光ファイバコードは緩衝材にて固定する。

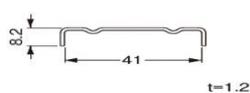
通路横断配線は4 mの高さでステンレス鋼製ケーブル保護材を設置して保護する。

クリーンエリア内はPF管22φで光ファイバコードを保護する。PF管端部は不乾性シーラ材を埋める。

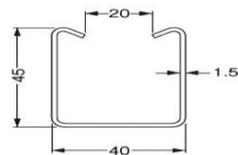


ステンレス鋼製ケーブル保護材

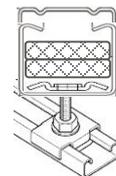
カバー



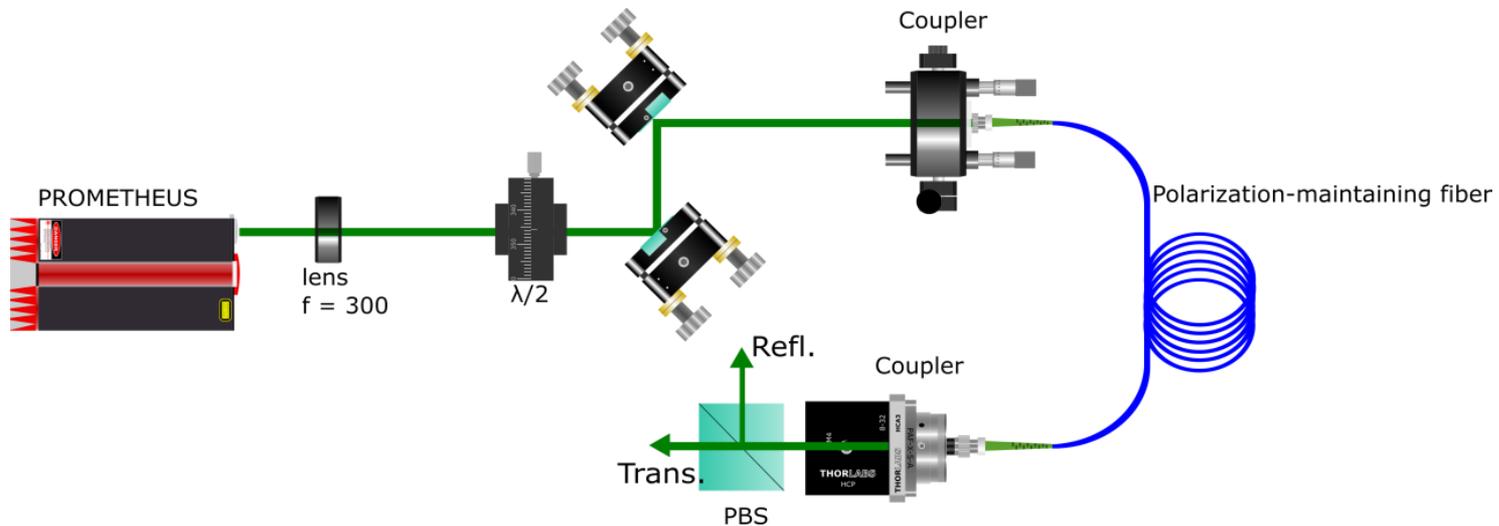
本体



ケーブル保護材はラック桁等に固定する

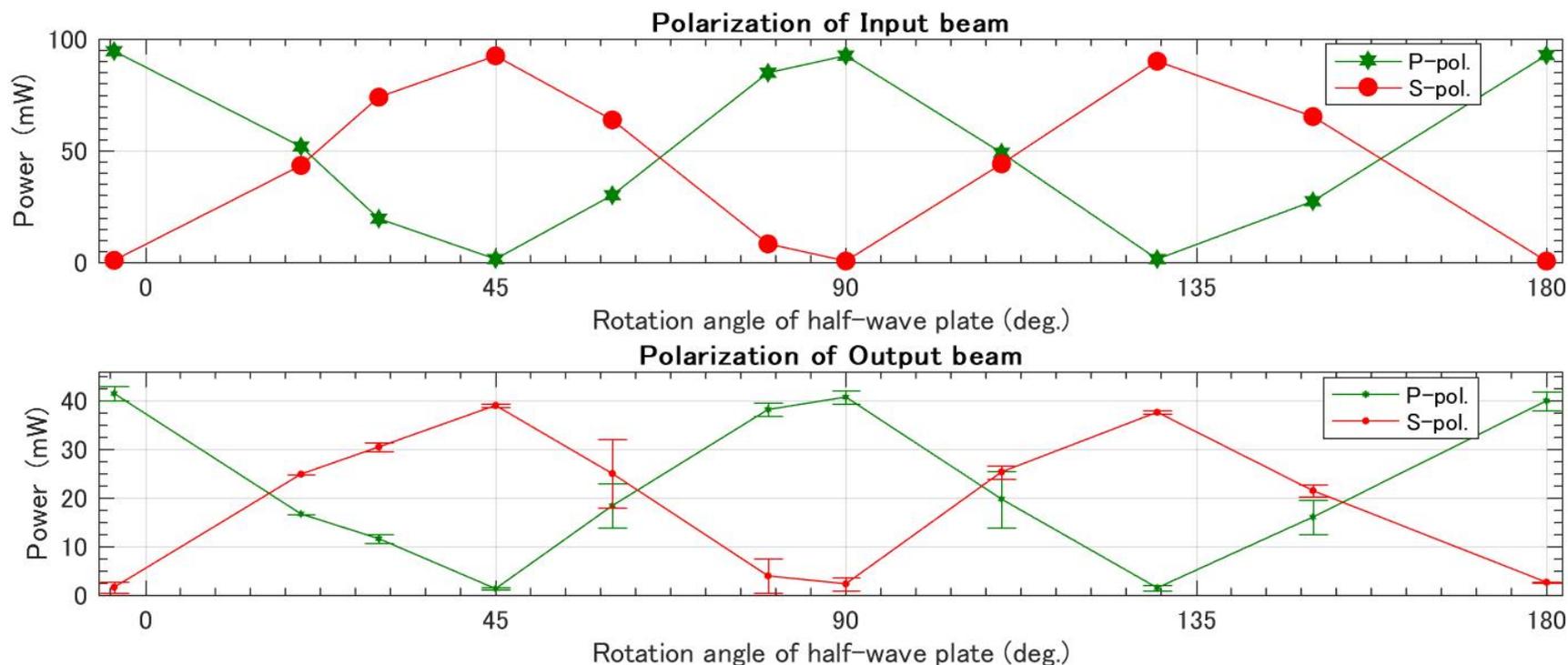


Optical fiber の種類の選定



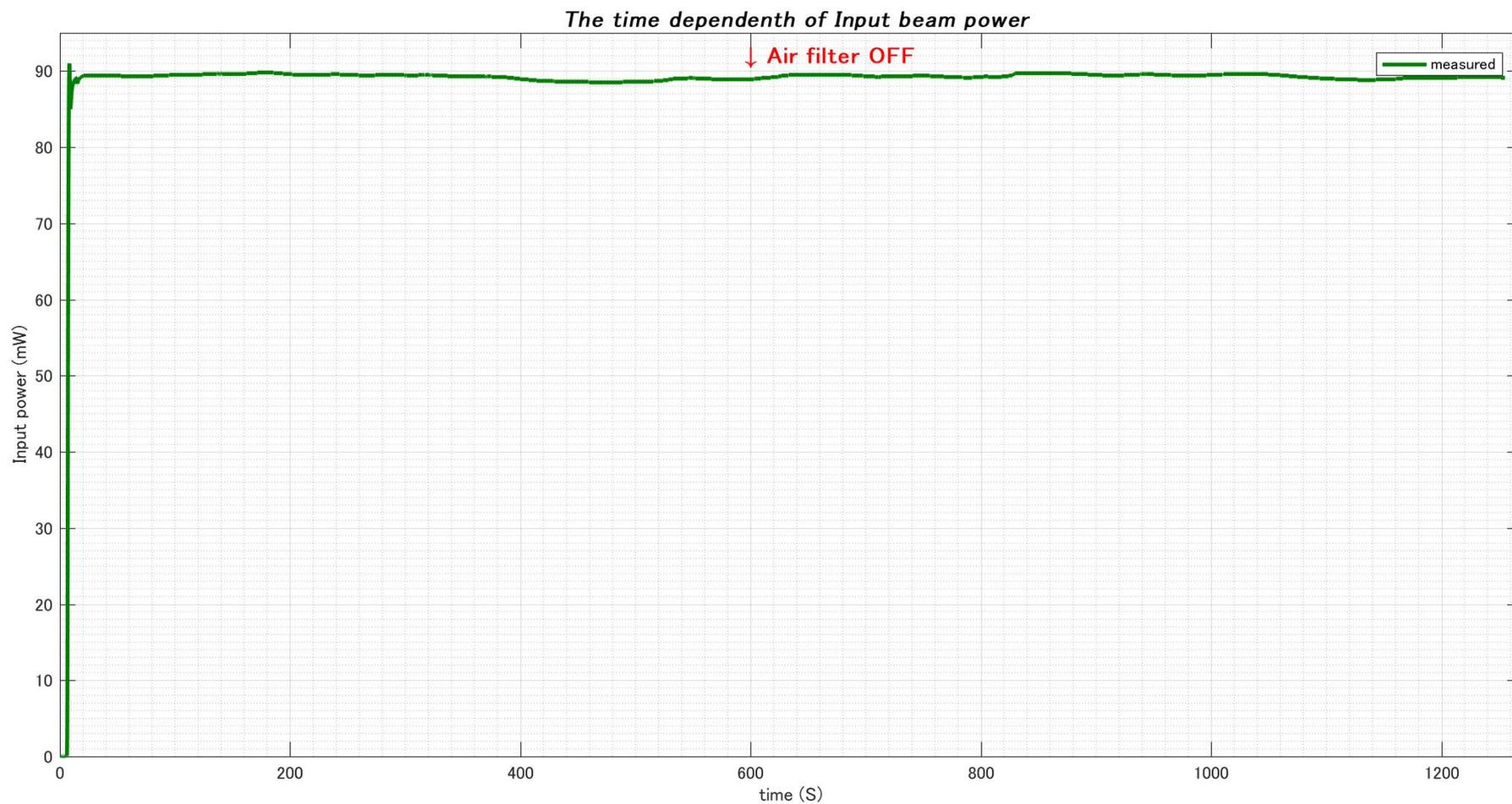
シングルモードファイバーは振動で偏光方向が大きく変わってしまった。
S偏光、P偏光、斜め偏光をそれぞれ**偏波保持ファイバー**(型番:P3488PMFC2FCAPC)
に入射させファイバー透過後をPBSに通しそれぞれの偏光保持性を確認した。
透過率は40%

光ファイバーの偏光保持性の確認

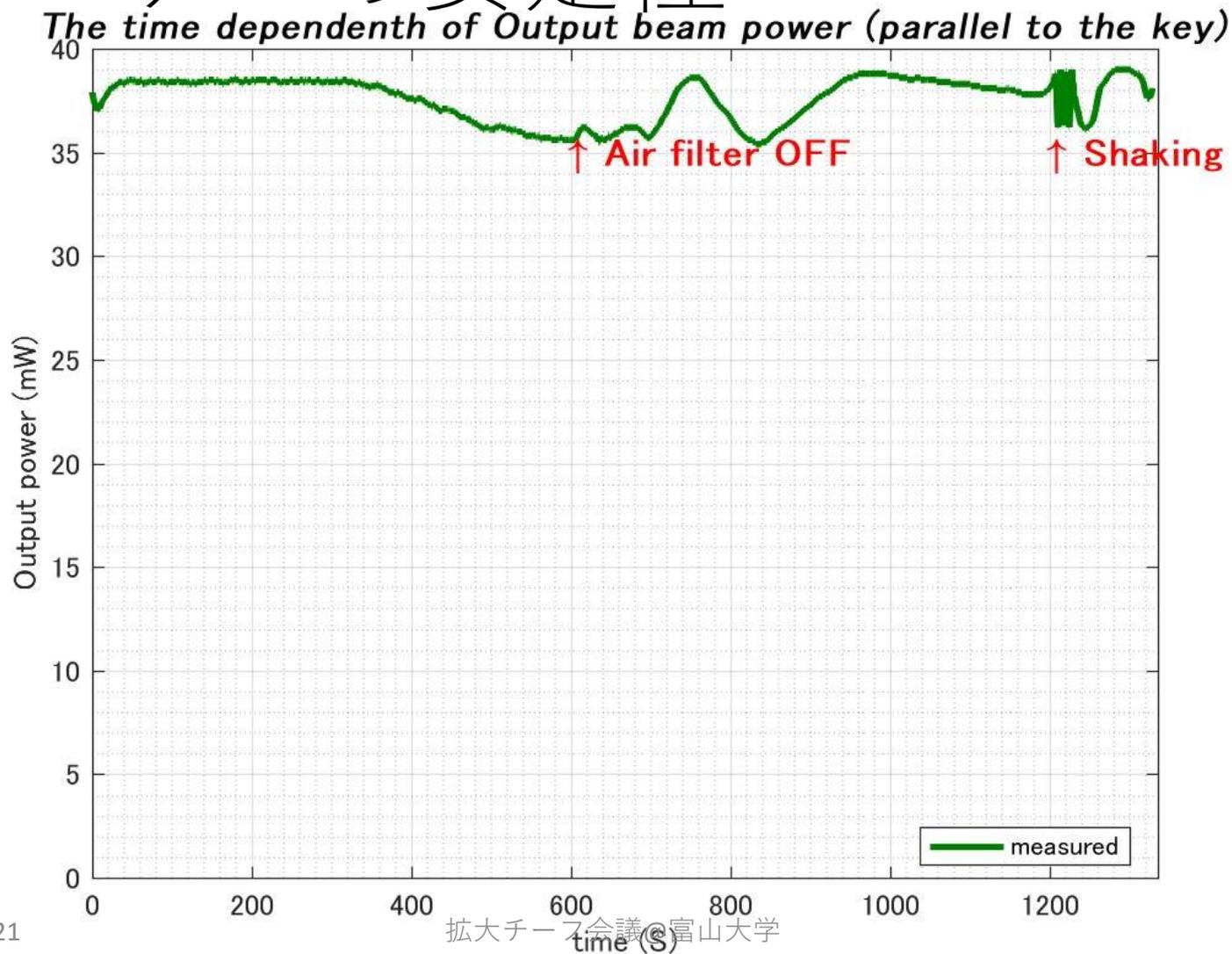


グラフよりS偏光、P偏光、を入射させた場合は殆ど偏光は保持されていたが、斜め偏光を入射させた場合は偏光は保持あまり保持されておらず、さらに透過パワーのばらつきが大きかった。

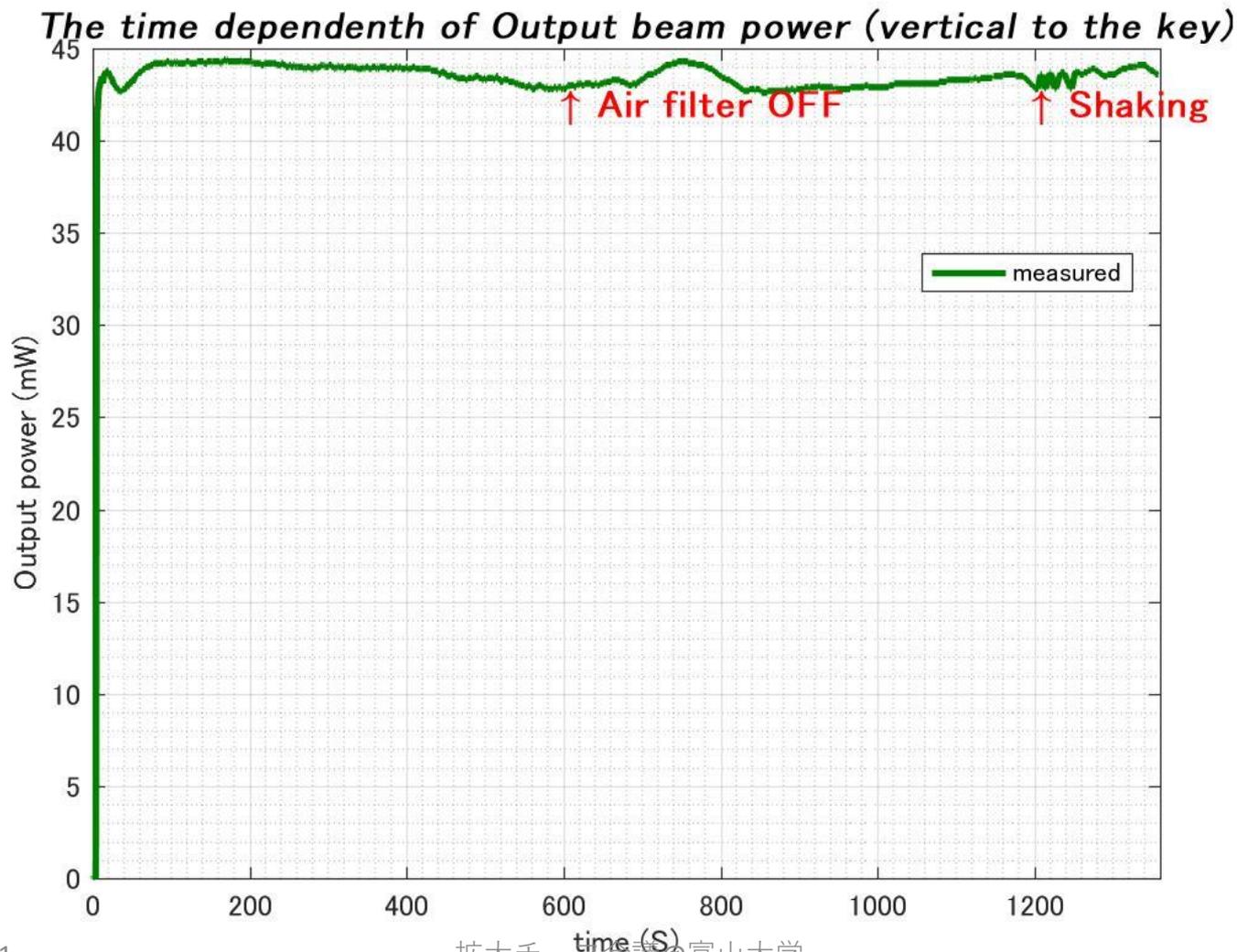
入射光のパワーの安定性



S偏光を入射させた時の透過光のパワーの安定性

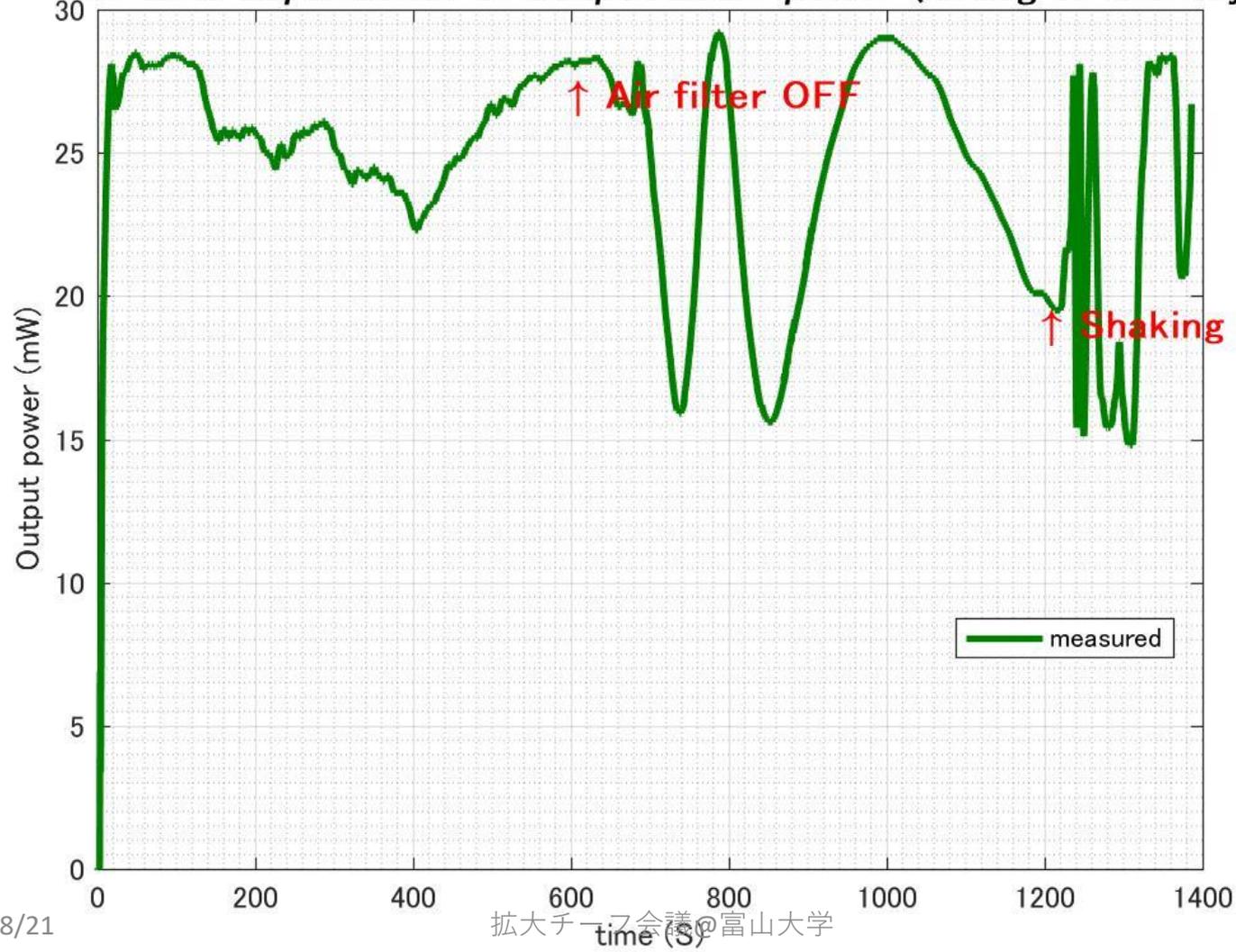


P偏光を入射させた時の透過光のパワーの安定性



斜め偏光を入射させた時の透過光のパワ－の安定性

The time dependenth of Output beam power (45deg to the key)



各透過光の分散

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

Table 3: S 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
エアークフィルタ－ ON	43.7562	1406.39	0.236409
エアークフィルタ－ OFF	43.2077	1048.72	0.174816
ファイバ－を揺らした時	43.6093	195.226	0.123953

Table 4: P 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
エアークフィルタ－ ON	25.9269	16058.0	2.72354
エアークフィルタ－ OFF	24.2264	102717	17.1223
ファイバ－を揺らした時	21.6357	39977.5	21.4933

Table 5: 斜め方向偏光の平均値

目次

1 Green systemの概略

1.1 PSLテーブルの光学系レイアウト

1.2 SR2入射光学系のレイアウト

2 物品の準備状況

2.1 Optical fiber 敷設の状況

2.2 IR, Green systemの物品準備状況

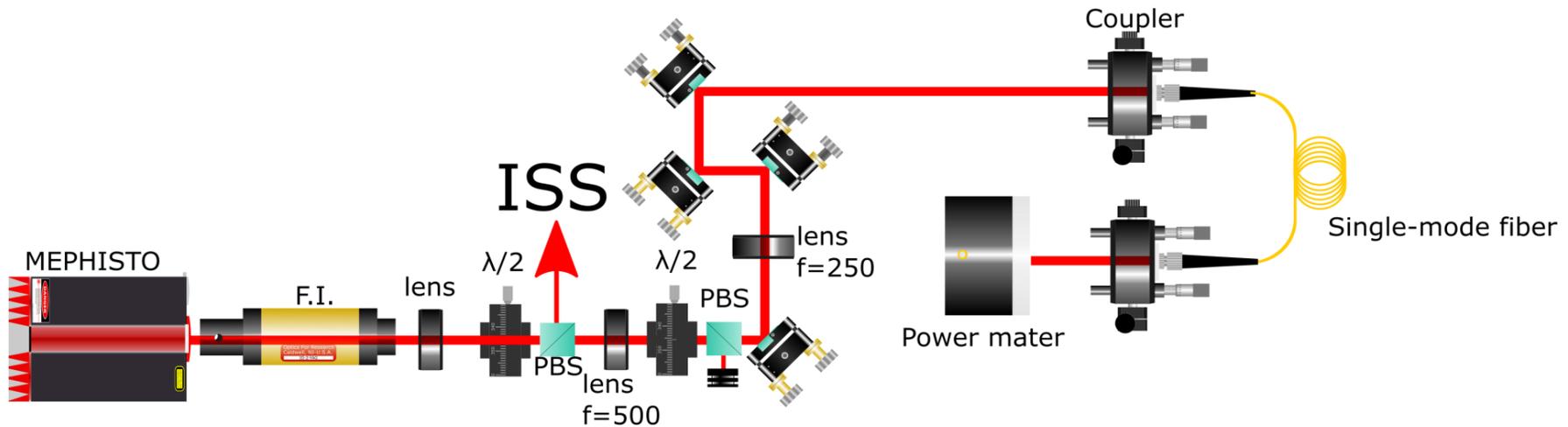
3 回路

4 スケジュール

2.2 Green systemの物品準備状況(購入やっと開始)

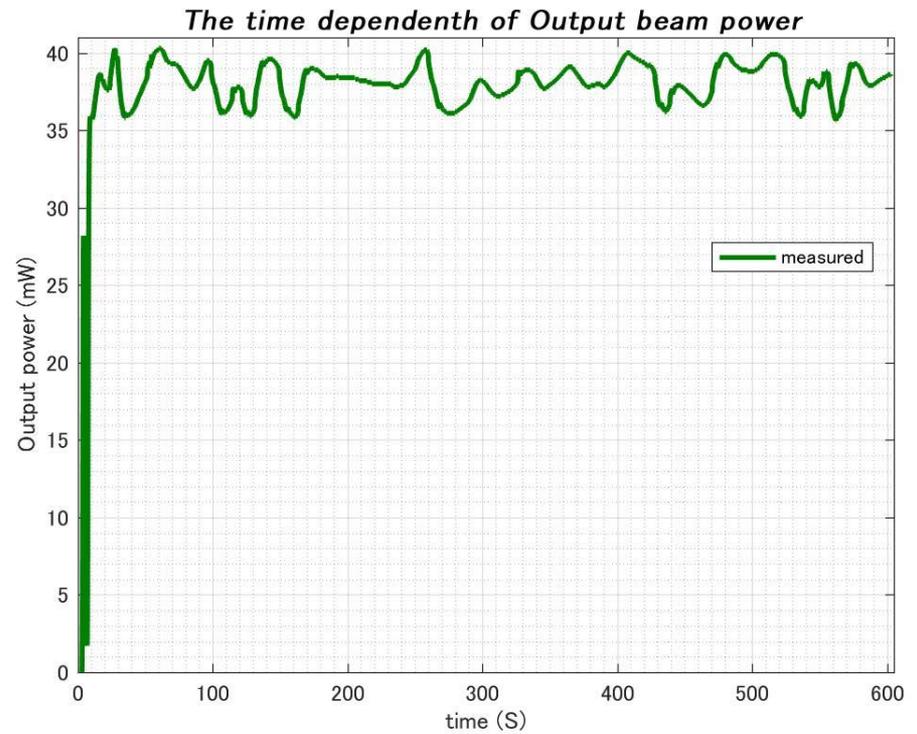
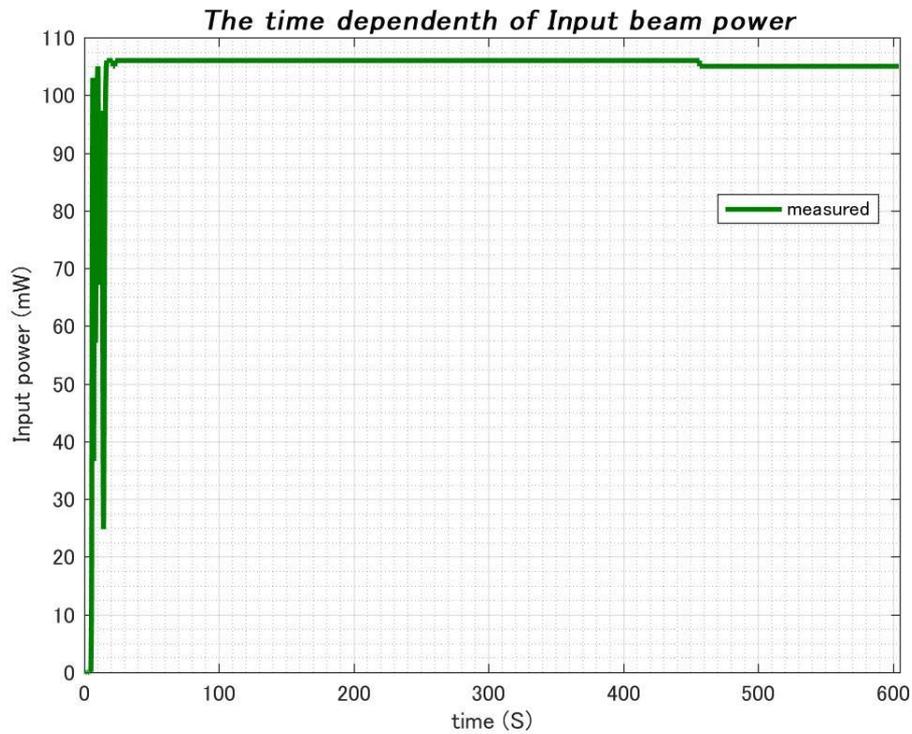
- PSL GREEN 発注済み(残:ファイバーカップラー)
- PSL IR 見積もり中 (残:ファイバー部分)
- PR2, SR2 GREEN 設計中
- GREEN fiber敷設 見積もり中

IRのファイバー



現在PLLの系において光ファイバーでビートを取る予定である。現在は偏波保持ではないシングルモードファイバーを使用している。光ファイバーの透過光のパワーを約20分間とりパワーの揺らぎを測定した。

IRのファイバー



目次

1 Green systemの概略

1.1 PSLテーブルの光学系レイアウト

1.2 SR2入射光学系のレイアウト

2 物品の準備状況

2.1 Optical fiber 敷設の状況

2.2 IR, Green systemの物品準備状況

3 回路

4 スケジュール

回路

- IR PLL 回路 (試作/ AD9901) 完成 9月の予定
- GREENのServo回路：メインと共通？（要調整）
- ラックの確認

目次

1 Green systemの概略

1.1 PSLテーブルの光学系レイアウト

1.2 SR2入射光学系のレイアウト

2 物品の準備状況

2.1 Optical fiber 敷設の状況

2.2 IR, Green systemの物品準備状況

3 回路

4 スケジュール

スケジュール

- 2017.09-11 PLL, PDH @富山大
- 2018.04からGreen systemインストール(← ITM 2018.08 予定)