ASCの現状報告

我妻一博

2011/2/9

Outline of Pickle

●startupEligo.m: 各種パラメータのセッティングとTFの作成

paramPowerL1 ⇒ ・干渉計パラメータ

paramEligo_01_L1 ⇒ ・Demodulation phase
・Gouy phase

pickleEligo ⇒ ・Drive matrix
・Sensing matrix
・制御フィルター
・振り子の応答
（このプログラムでは中段マスを制御に使っている）

tickle ⇒ ・Shot noiseを計算

tickle01 ⇒ ・角度方向の伝達関数(Probe. ⇒ Sens.)

●shotProp.m: データを読み込み、鏡の角度揺れの計算と図の描写

pickleEngine ⇒ pickleEligoとtickle01で作成した
TFをつないで制御ループを作成

pickleNoise ⇒ shot noiseからループを通して
鏡の角度揺れを計算

振り子の伝達関数と地面振動の定義 ⇒ 制御後の残留揺れを計算

※青字のファイルはLCGT用に変更が必要

Drive matrixとSensing matrix

```
% drive matrix
r = 0.866;
pp.dofMirr =      [1     r     1     r     0
                   1     r    -1    -r     0
                   r    -1     r    -1     0
                   r    -1    -r     1     0
                   0     0     0     0     1  ];
```

突然出てきたが、
おそらく測定値

Sensing matrixは計算
できるはずなので、
tickle01を当たってみる

```
% Full inversion
% pp.dofSens = [    988.6      299.86      31.313      -46.692      -384.51
%                   983.53     -1169.8      88.916    0.0027652      -1145.2
%                  -1655       2073.2      -16078      -4905.4       1887.8
%                   49.305     -70.983      151.68      -208.89      -69.352
%                  -288.61       1053      49.283      -48.227       1460.2 ];

pp.dofSens = [    988.6      0        0        0        -384.51
                  983.53     -1169.8  0        0        -1145.2
                  0          0        -16078   0        0
                  0          0        151.68   -208.89  0
                  0          1053     0        0        1460.2 ];
```

- 制御に用いる信号ポートを決める

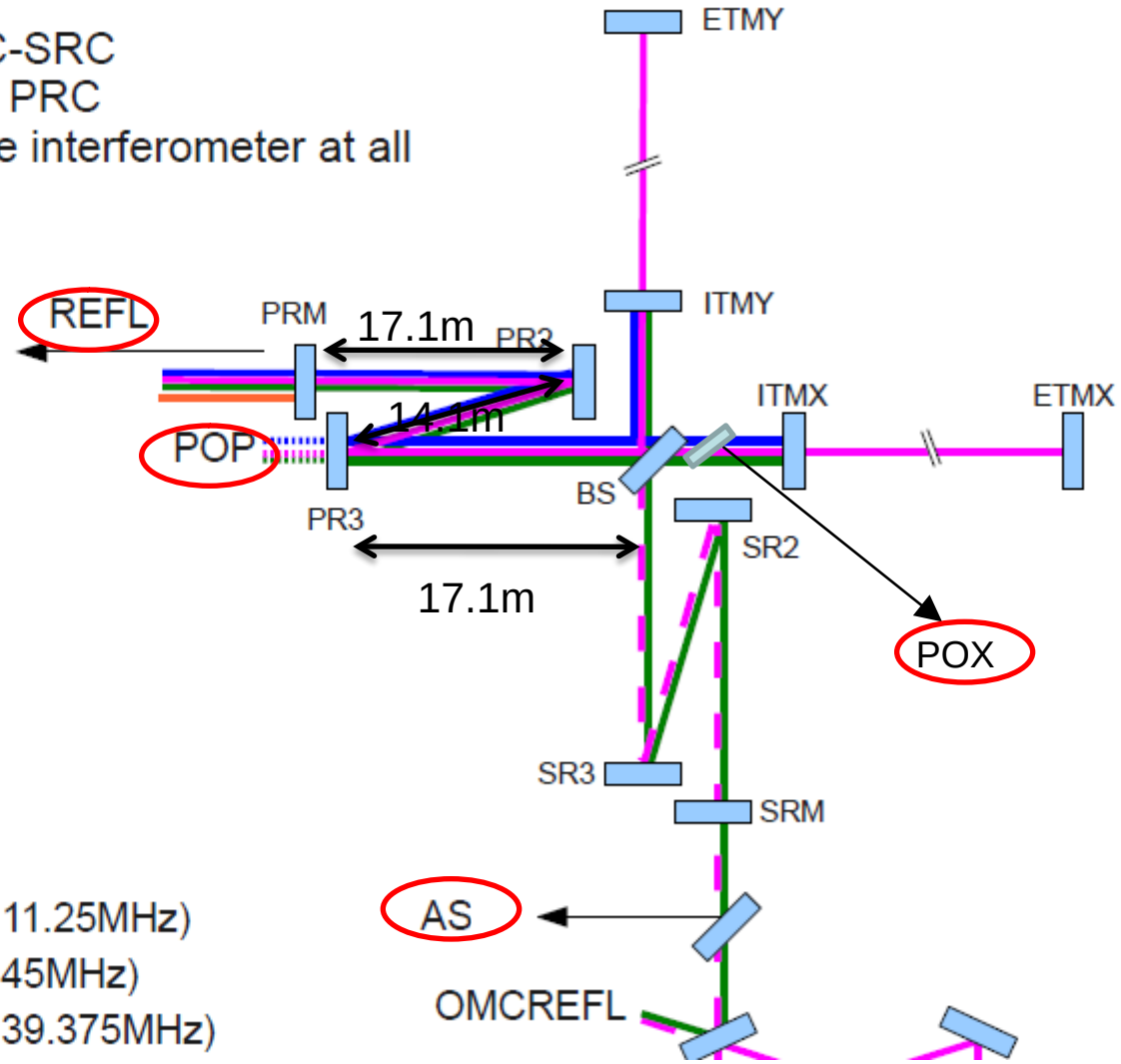
⇒ tickle01を用いて角度方向の伝達関数を計算し、それを最大にするgouy phaseとdemo.phaseを計算した。

LCGTの設定

- f1 sideband resonates in PRC-SRC
- f2 sideband resonates only in PRC
- f3 sideband does not enter the interferometer at all

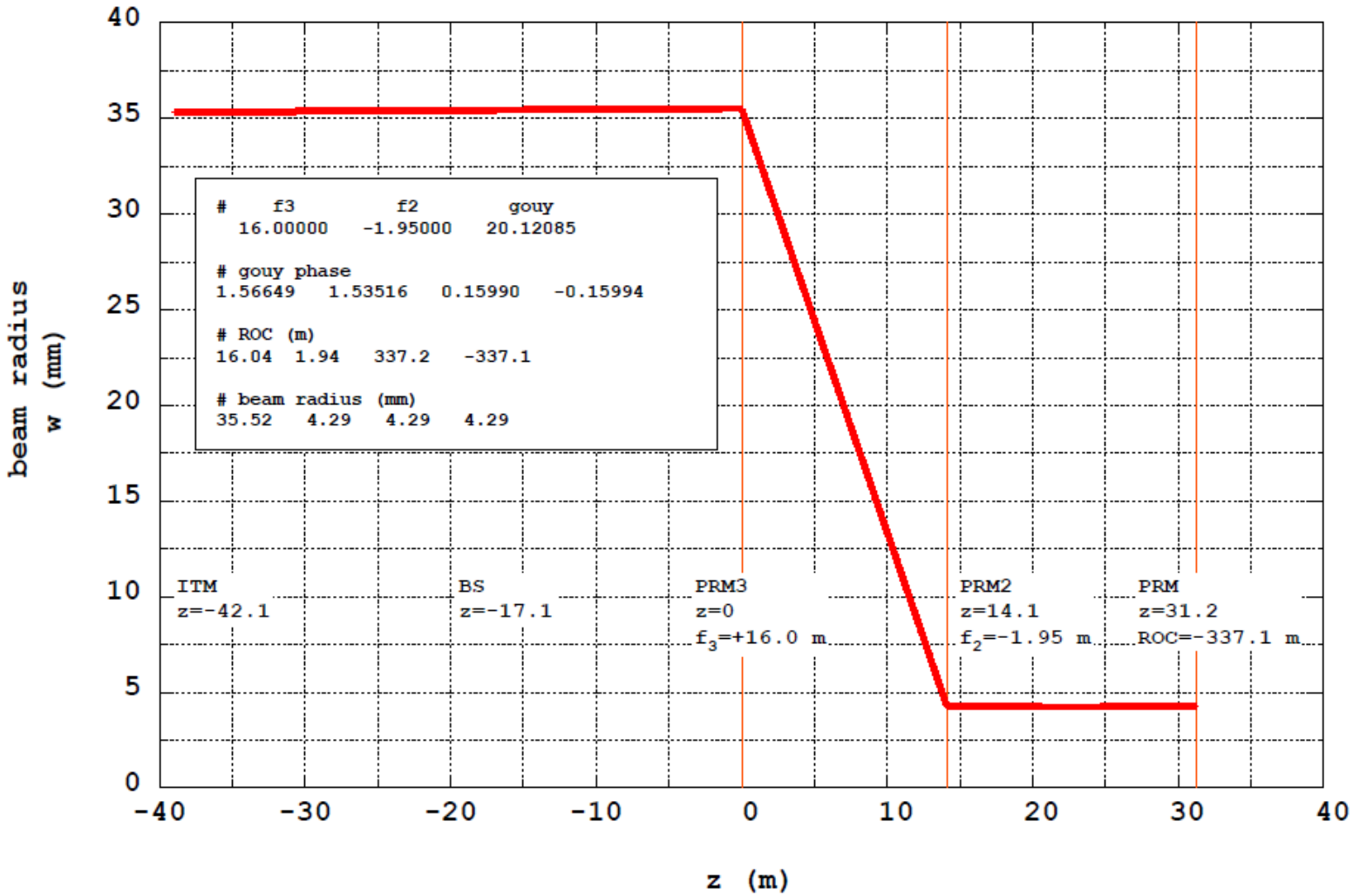
Rprm: -337.1m
Rpr2: -1.95m
Rpr3: 16m

Rsrm: -7.66m
Rsr2: -9.48m
Rsr3: 36m



Carrier
f1 sideband (PM 11.25MHz)
f2 sideband (PM 45MHz)
f3 sideband (AM 39.375MHz)

Folded PRC design



Best demodulation and gouy phase

LIGO-T0900511-v4
の4.1に相当

LCGT parameter

代表でMax A_I
Amp. [W/mrad]

	A_I	A_Q	B_I	B_Q
Demo:	0	90	0	90
Gouy:	90	90	180	180

REFL1	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	212.3	-96.1	-13.9	14.5	5504.1	643.7	-849.1	-4.4	-26.6	-120.6	260.8
d.ph	11.8	3.1	78.0	79.7	13.9	6.2	6.3	10.7	10.7	10.7	8.3
g.ph	-18.3	-44.0	-80.1	-80.2	-9.3	-36.0	-35.9	-23.9	-23.9	-23.9	-39.9

REFL2	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	-406	304	-3	3	-14833	-1929	2542	0	3	11	889
d.ph	4.2	6.1	-11.1	-8.4	4.5	6.5	6.5	-13.2	-13.2	-13.2	6.6
g.ph	45.4	79.3	12.6	6.6	62.4	70.0	70.0	-22.4	-22.4	-22.4	70.7

REFL3	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	279.2	-78	4.0	-4.7	-7839	-20.1	28.5	0	-0.1	-0.4	12.1
d.ph	29.3	29.3	28.1	28.3	29.3	29.3	29.3	36.2	36.2	36.2	28.6
g.ph	89.3	-89.0	79.4	76.3	0.4	15.0	26.7	26.0	26.0	26.0	56.1

AS	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	-298	308	-3118	-879	-13820	-1340	1764	22	154	703	-357
d.ph	86.3	86.6	88.2	87.9	90.0	89.9	89.9	89.7	89.0	89.0	-85.8
g.ph	41.3	42.3	52.0	55.3	42.0	42.0	42.0	64.9	43.6	43.7	58.7

Best demodulation and gouy phase

LCGT parameter

代表でMax A_I Amp. [W/mrad]

	A_I	A_Q	B_I	B_Q
Demo:	0	90	0	90
Gouy:	90	90	180	180

POX1	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	-58.4	66.8	7.6	25.9	-3218	-312.1	410.9	2.7	16.1	72.9	121.6
d.ph	18.5	21.0	22.6	28.1	18.7	18.6	18.6	21.3	21.3	21.3	23.0
g.ph	-17.4	-13.6	65.9	64.9	-16.2	-16.3	-16.3	-17.8	-17.8	-17.8	-17.1

POX2	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	177	-185	-23	-18	11505	1108	-1459	0	1	4	-502
d.ph	-42.3	-42.2	-46.4	-46.3	-42.3	-42.3	-42.3	-46.2	-46.2	-46.2	-42.2
g.ph	68.8	66.1	78.1	47.7	68.6	68.6	68.6	78.4	78.4	78.4	67.7

POP1	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	-64.2	60.5	-9.0	-9.4	-3248	-315.1	414.9	2.6	15.9	71.8	121.7
d.ph	-46.6	-50.2	42.4	47.2	-48.3	-48.4	-48.4	-48.4	-48.4	-48.4	-51.5
g.ph	-23.7	-24.6	-88.1	64.5	-25.3	-25.4	-25.4	-24.6	-24.6	-24.6	-26.3

POP2	CS	CH	DS	DH	PRM	PR2	PR3	SRM	SR2	SR3	BS
Amp	-183	182	0	0	-11586	-1116	1469	0	0	0	517
d.ph	-72.6	-73.5	-75.7	-75.6	-73.0	-73.0	-73.0	73.6	73.6	73.6	-73.0
g.ph	67.2	70.9	28.9	24.5	70.1	70.1	70.1	-82.6	-82.6	-82.6	70.2

各ポートでのDC光量

約1mWになるように調整
REFL A and B power is 0.000719777 and 0.000719777
（PRMのAR面反射率を1000e-6, 他は100e-6）
POP A and B power is 0.00102731 and 0.00102731
POX A and B power is 0.00101868 and 0.00101868
AS A and B power is 0.000958068 and 0.000958068

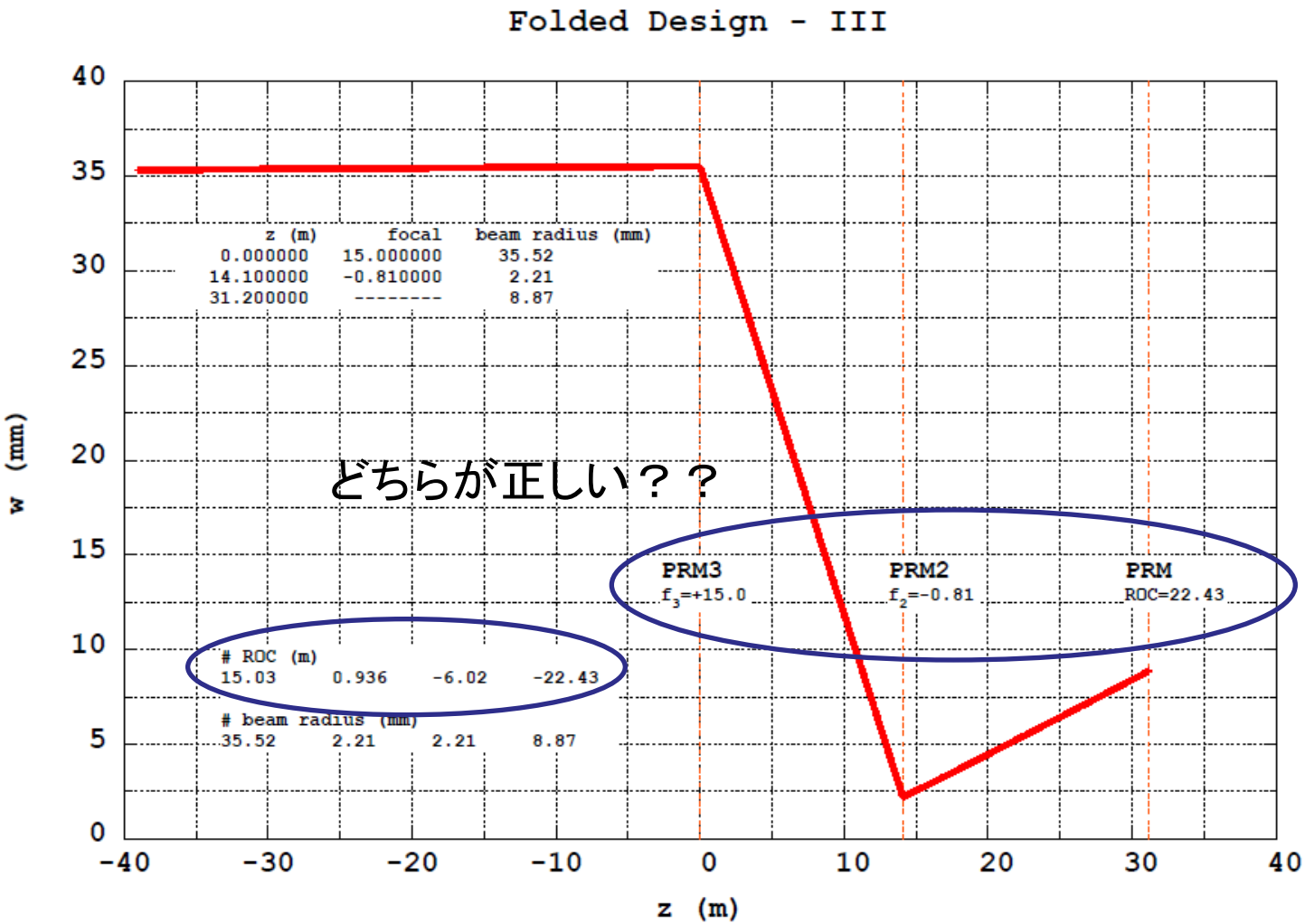
OMCtr A and B power is 0.0595633 and 0.0595633 (未調整)
OMCref A and B power is 0.129943 and 0.129943 (未調整)
TRX power is 22.9657
TRY power is 22.9773

Cavity内パワー
Intracavity power of arms is 417567 and 417789
PRC power is 821.645
SRC power is 2.55513

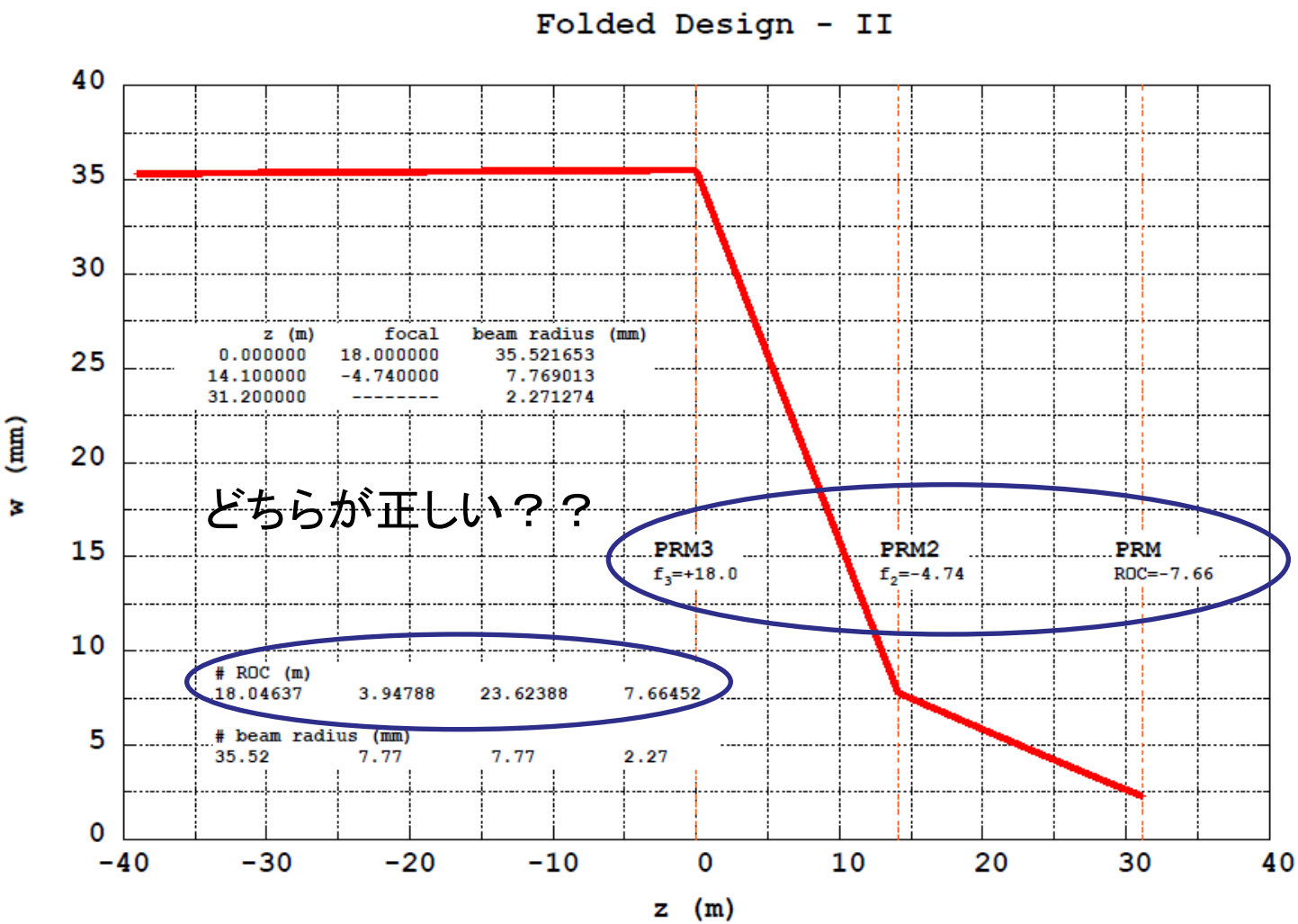
気になったこと

- PRMが角度変化に対して敏感すぎる(負のROCを持つため？)
- Cavity powerを400kwにするには鏡のロスが20 x 10^-6 である必要がある（OKか？）
- OMCの設定は？（鏡の枚数や距離など）

代替案


Folded Design - III
z (m) focal beam radius (mm)
0.000000 15.000000 35.52
14.100000 -0.810000 2.21
31.200000 -------- 8.87
どちらが正しい？？
PRM3
f3=+15.0
PRM2
f2=-0.81
PRM
ROC=22.43
# ROC (m)
15.03 0.936 -6.02 -22.43
beam radius (mm)
35.52 2.21 2.21 8.87
w (mm)
z (m)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40

代替案


Folded Design - II
z (m) focal beam radius (mm)
0.000000 18.000000 35.521653
14.100000 -4.740000 7.769013
31.200000 -------- 2.271274
どちらが正しい？？
PRM3
f3=+18.0
PRM2
f2=-4.74
PRM
ROC=-7.66
# ROC (m)
18.04637 3.94788 23.62388 7.66452
beam radius (mm)
35.52 7.77 7.77 2.27
w (mm)
z (m)

Best demodulation and gouy phase

eLIGO parameter

f1: 24.5MHz
f2: 61MHz

代表でMax A_I

	A_I	A_Q	B_I	B_Q
Demo:	0	90	0	90
Gouy:	90	90	180	180

REFL_f2	CS	CH	DS	DH	PR	BS
Max	-283.9	-343.5	-20	43.6	-1463.4	-711.2
Best d.ph	-36.9485	-36.1101	-34.5528	-35.8817	-36.1902	-35.5796
Best g.ph	-44.7685	33.2877	74.6106	27.1860	-67.3751	-49.7543

AS_f1	CS	CH	DS	DH	PR	BS
Max	783.6	-798.7	4156.5	2210.4	1699.6	1305.5
Best d.ph	50.2059	78.1611	-18.4953	-43.5691	-6.2777	-14.7309
Best g.ph	-2.2916	-2.0652	-5.5445	7.3402	55.9735	56.7391

POX_f1	CS	CH	DS	DH	PR	BS
Max	-199.9	235.1	232.3	-216.2	1176.3	811.3
Best d.ph	9.7082	4.8103	9.0303	10.5683	12.2450	12.3971
Best g.ph	-8.1563	-7.6015	88.4296	88.6374	47.5267	45.9972