

MIF Meeting 2012/7/3

議題

1. MIFのパラメーター決定について
2. FSS & Green Lock
3. RF PD
4. 今後の作業の進め方

MIFパタメータ

これまでにほぼ決定していたパラメータ

- 腕共振器の曲率(g-factor): 1.68km-1.87km
- RC Gouy Phase, PRC=16.5deg, SRC=17.5deg

鏡を作る金がないというゴタゴタの末に、、、

1. TMはaLIGOの参照球を利用して研磨可能な曲率にする (決定事項)
2. RCの鏡もaLIGOの参照球もしくはメーカー(Zygo)在庫の参照球を利用する
解がないかどうか検討する ==> 結果、無理っぽい

腕共振器のg-factor

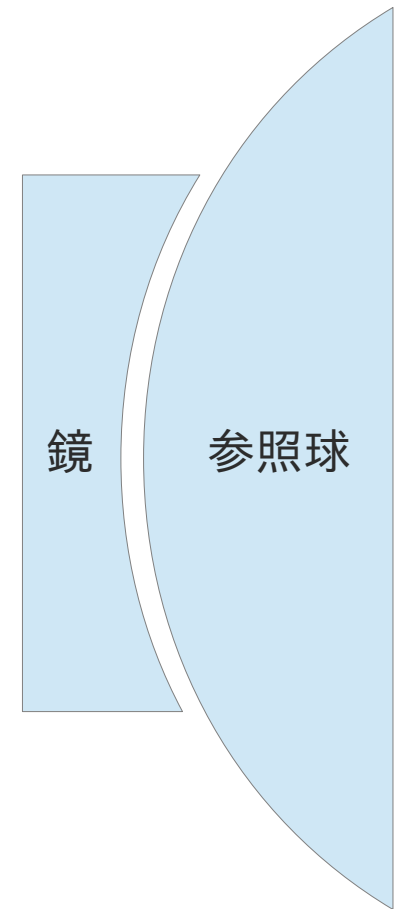
境界条件: aLIGOの参照球を使えること

aLIGOの参照球: 2100m

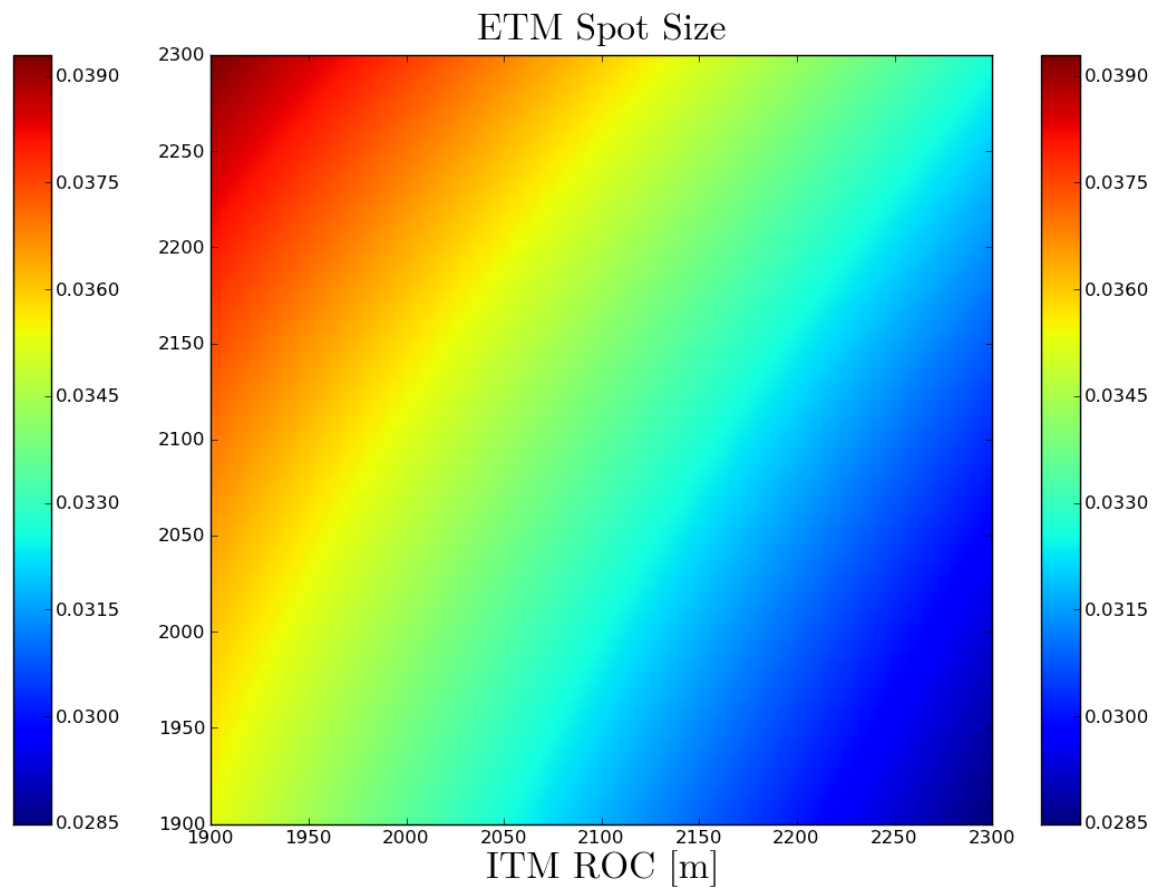
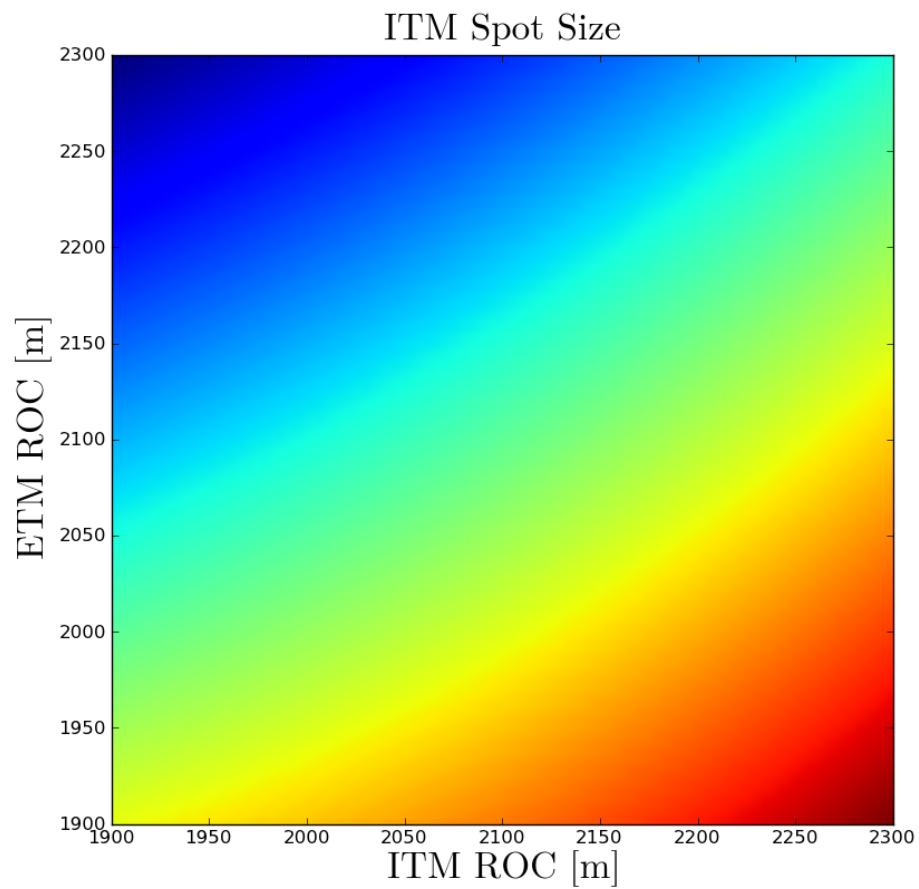
測定可能範囲 (ニュートンリング1フリンジ): 1900m - 2400m

考慮すべき点

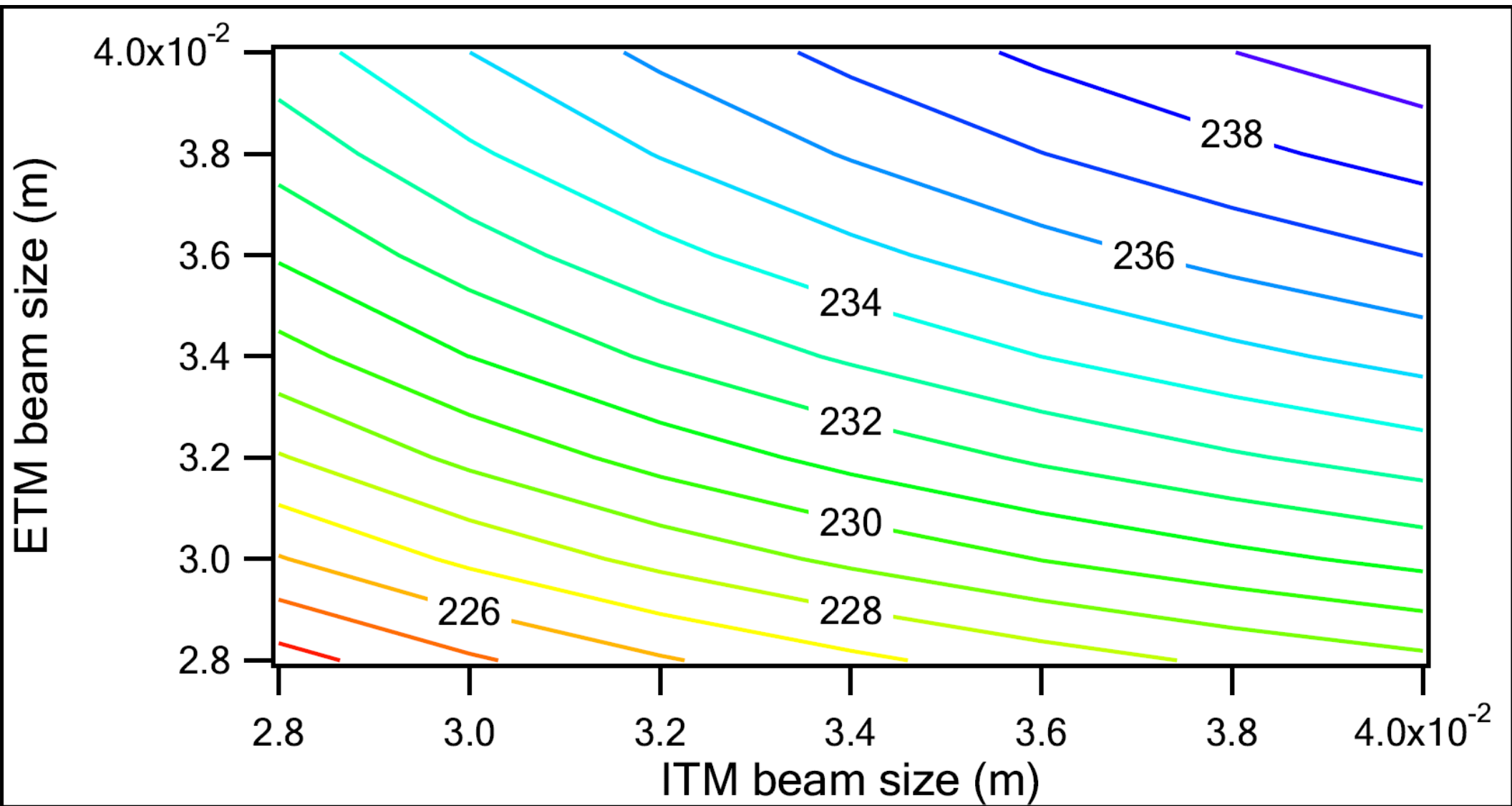
- 熱雑音(スポットサイズ)
- 輻射圧不安定性
- 高次モード共振
- Parametric Instability
- WFS 信号分離



TM曲率とビームスポットサイズの関係



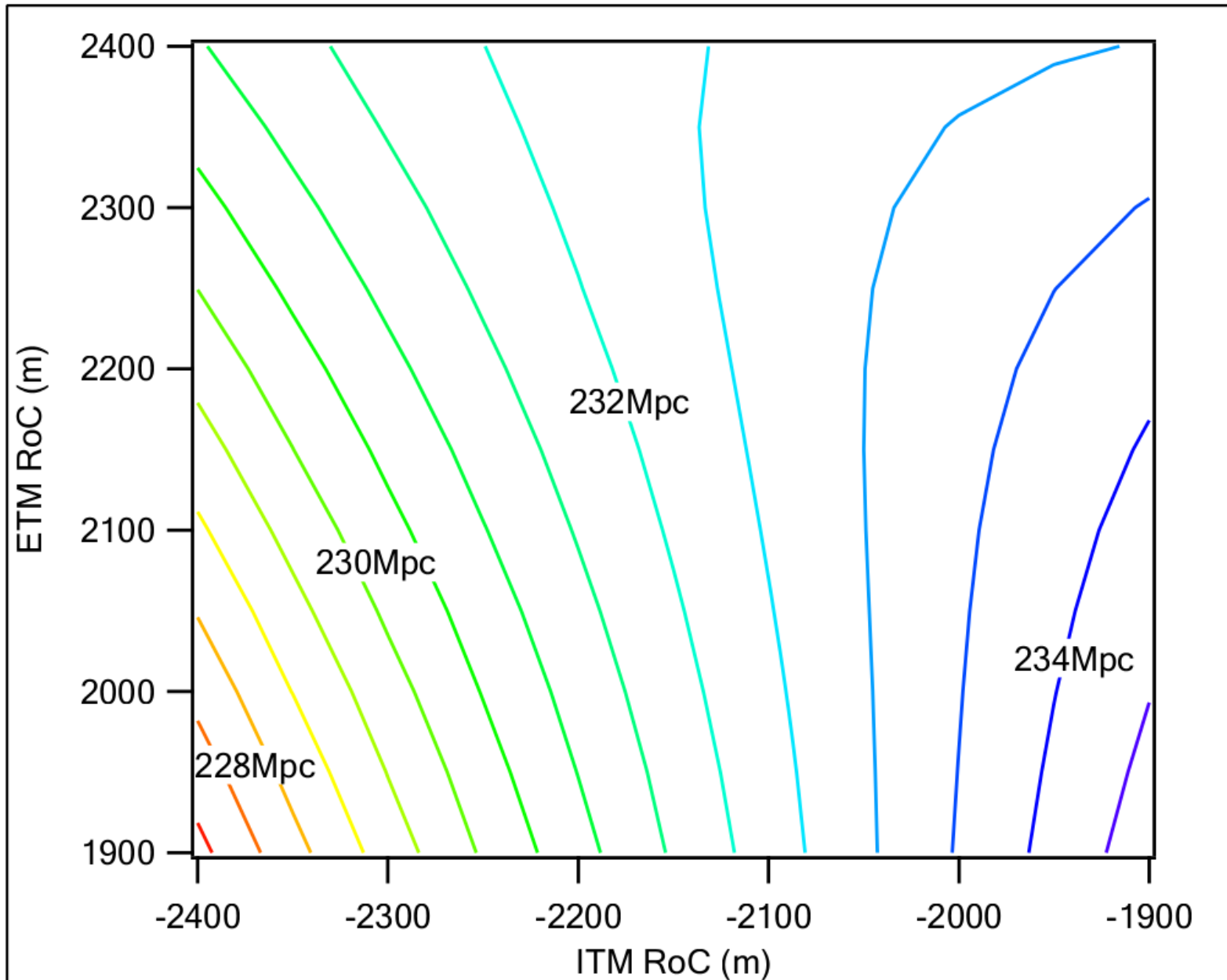
ビームスポットサイズとInspirational Range (Mpc)



錯視?

K. Somiya

曲率半径とInspirational Range (Mpc)



K. Somiya

輻射圧不安定性

Negative g-factor: $g_1 < 0, g_2 < 0$
 $g = g_1 * g_2$ が小さいほうが良い => 小さい曲率半径

1.9kmがベスト

Parametric Instability

どうせ発生するから何でもいいや、..。

高次モード

ITM=1900m, ETM=1900mの場合で計算

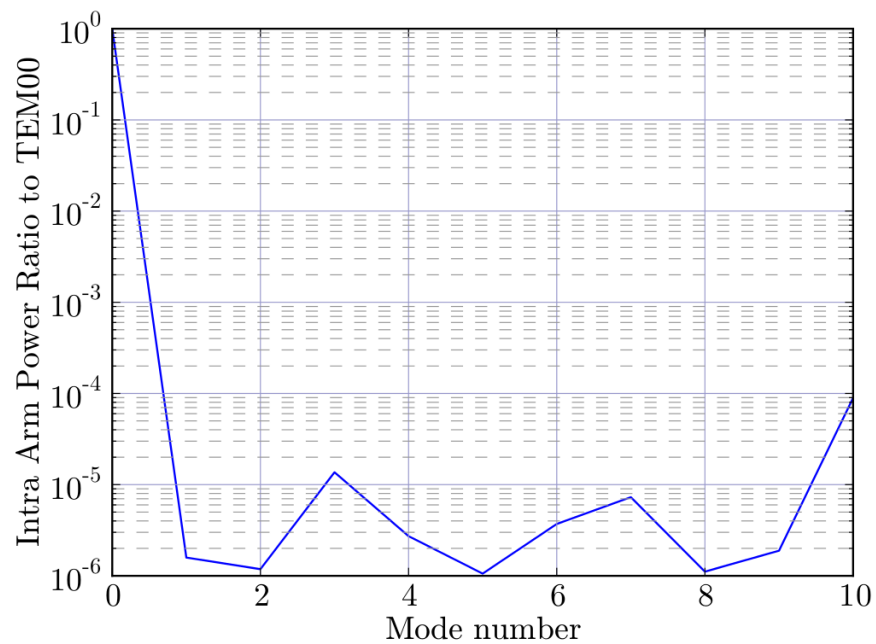
————▶ 問題なし

WFS信号分離

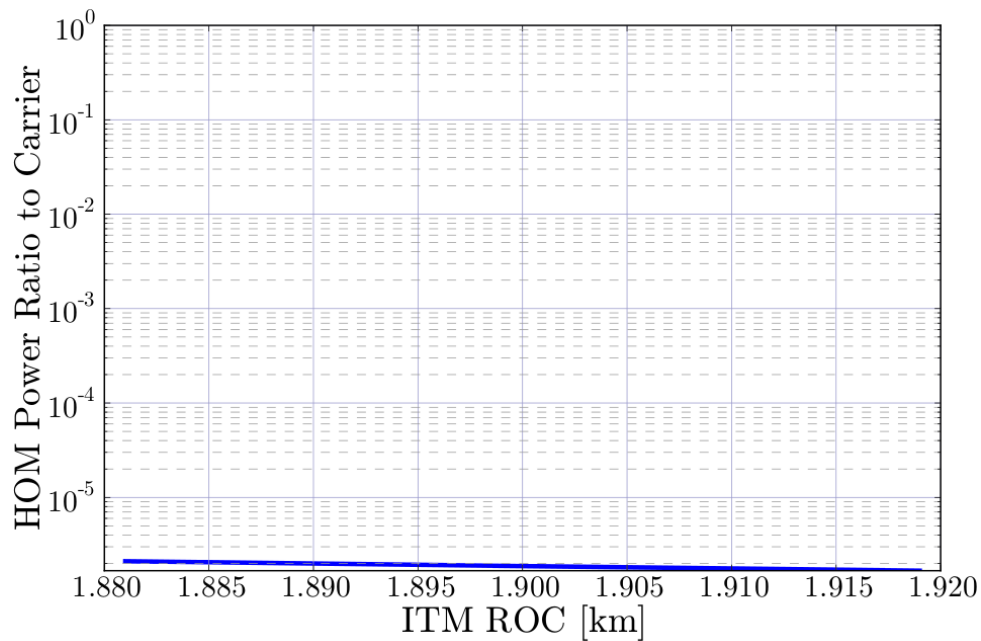
1.9km - 1.9kmだと若干悪化するが、オーダーが変わるわけではない
by 道村

WFSのS/Nが全体に2%悪化、CH/DHが15%悪化

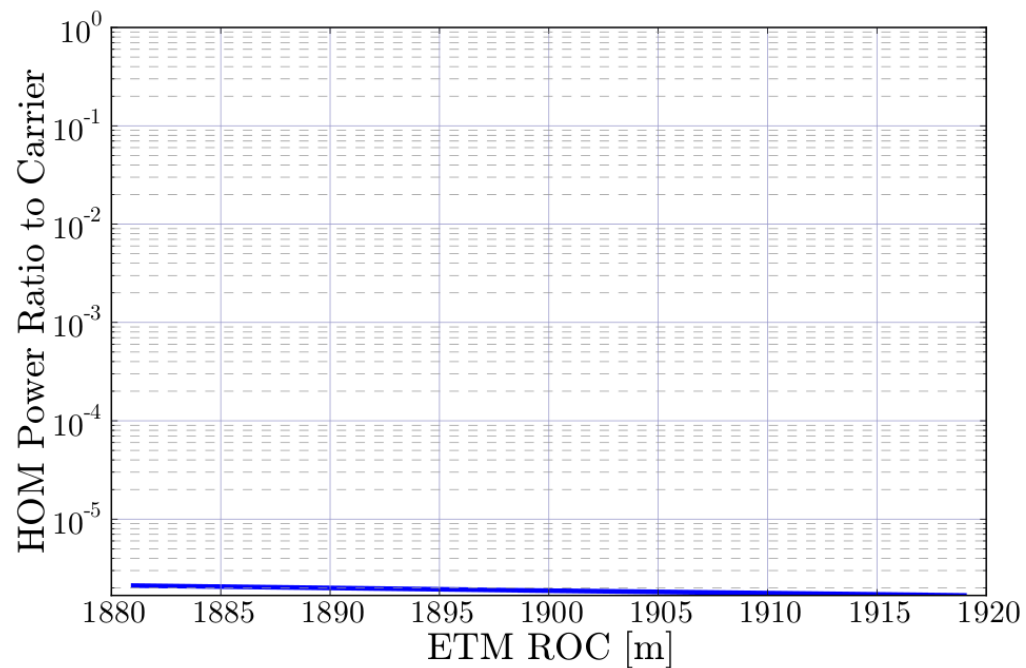
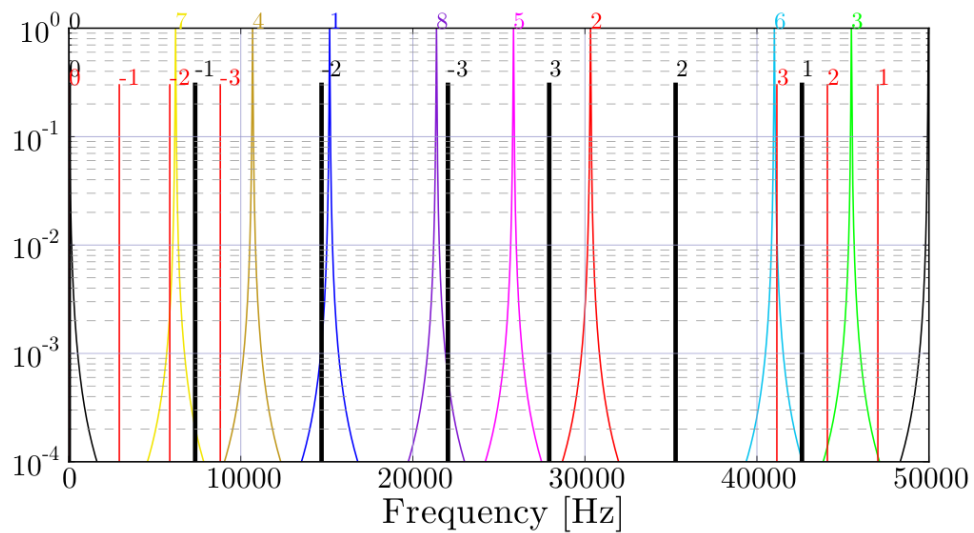
高次モードの腕内パワー



曲率誤差



RF SB 共振



現状案

ITM ROC = 1.9km, ETM ROC = 1.9km
PRM ROC = 458 m, SRM ROC = 458m
PR2 ROC = -3.08m, SR2 ROC = -2.99m
PR3 ROC = 24.92m, SR3 ROC = 24.92m

PRC Gouy Phase = 16.5 deg
SRC Gouy Phase = 17.5 deg

PR3 Spot Size = 36.639 mm
PR2 Spot Size = 4.457 mm
PRM Spot Size = 4.457 mm

SR3 Spot Size = 36.666 mm
SR2 Spot Size = 4.31 mm
SRM Spot Size = 4.33 mm

以前は、PRCとSRCで曲率がかなり違って
いたが、今回は同じ参照球で製作可能なように
調節した(Ls2を少し変えた)。

RF PDについて

- おそらくKAGRAのElectronicsのうち、最も重要かつ特殊
- なので、最初に手を付けた
- 平松先生に検討をお願いし、基本的な回路案が出来た(JGW-T1201095)
- 基本的にaLIGOの回路をそのまま(原案はGEOのHartmutデザイン)

今後

- aLIGOの回路図、PCBレイアウトにKAGRA用修正を加える
- P板.comでとりあえず試作基板を作成、テストを行う
- 大量生産については宮川さんと相談中
- 真空中にどうやって入れるかなど、まだやらなければならないことは盛りだくさん

今後の作業

机上のパラメータ設計ではなく、より具体的な製作作業に入る

- 電子回路
 - 回路デザイン、PCBデザイン
 - 部品実装、テスト、箱入れ
- 真空用PDの密封容器設計
- 真空中配線
- PD保護用シャッター
- 観測モードで真空外に出るビームをどう遮断するか

- OMCデザイン・実装
- FSS実装
- Green Lock 実装

電子回路リスト(不完全版)

- RF PD
 - 16.875MHz, 45MHz,
- DC PD
 - DC Readout用
 - Intensity Monitor用
- RF QPD
- DC QPD
- I-Q Demodulator
- LO Distribution
- Whitening Filter
- Variable Gain Amp
- FSS Servo Circuits
- Green Lock Circuits

作業を各人(グループ)に割り振った上で、今後は2週間に一度ぐらい(短い)定期ミーティングを持って、進捗状況を報告してもらう