ASC meeting

2021.8.18 Chiaki Hirose

IMCのASCのシミュレーションを行う。

流れ

シミュレーションと解析計算を比較する。

↓

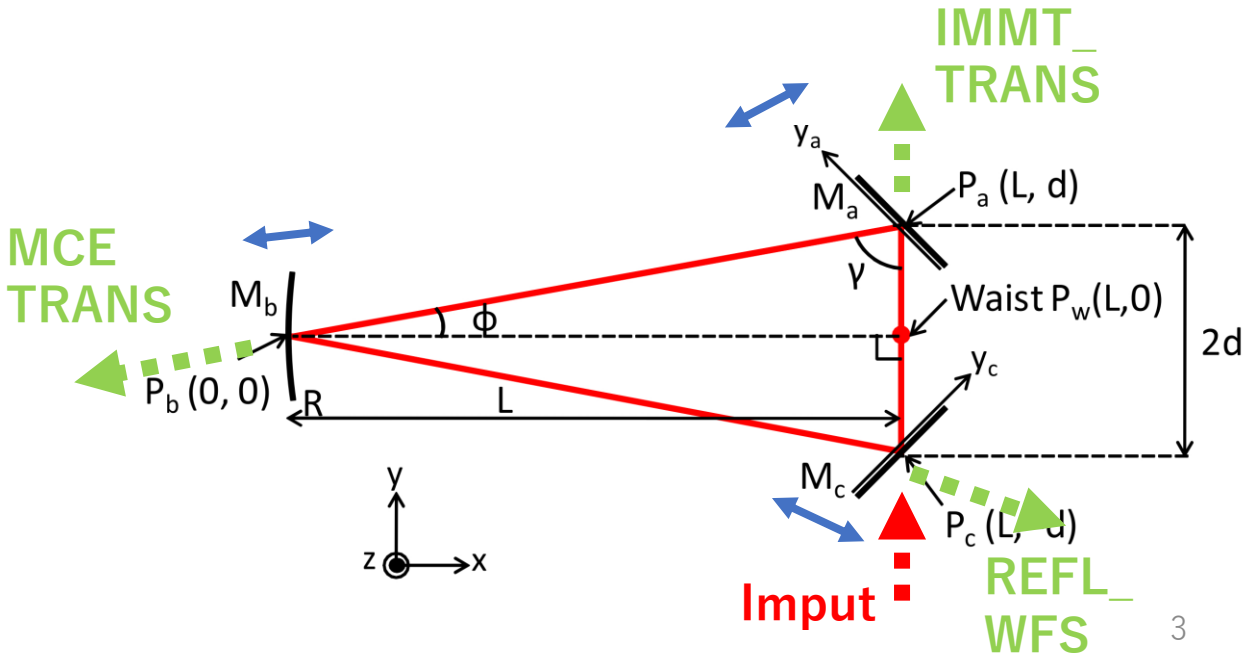
シミュレーションと実測値の分離比で比較を行う。

Analysis calculation of IMC_ASC

View the signal in reflected power (REFL_WFS) and transmitted power (IMMT_TRANS, MCe_TRANS) when the mirror is moved in **6 patterns**.

Signal separation of the six patterns of motion at the position of the QPD (by Gouy phase).

(Yaw)	Move the flat mirror to in-phase(COMM)
	Move the flat mirror to differential.(DIFF)
	Move end mirror(MCE)
(Pitch)	Move the flat mirror to in-phase.(COMM)
	Move the flat mirror to differential. (DIFF)
	Move end mirror(MCE)

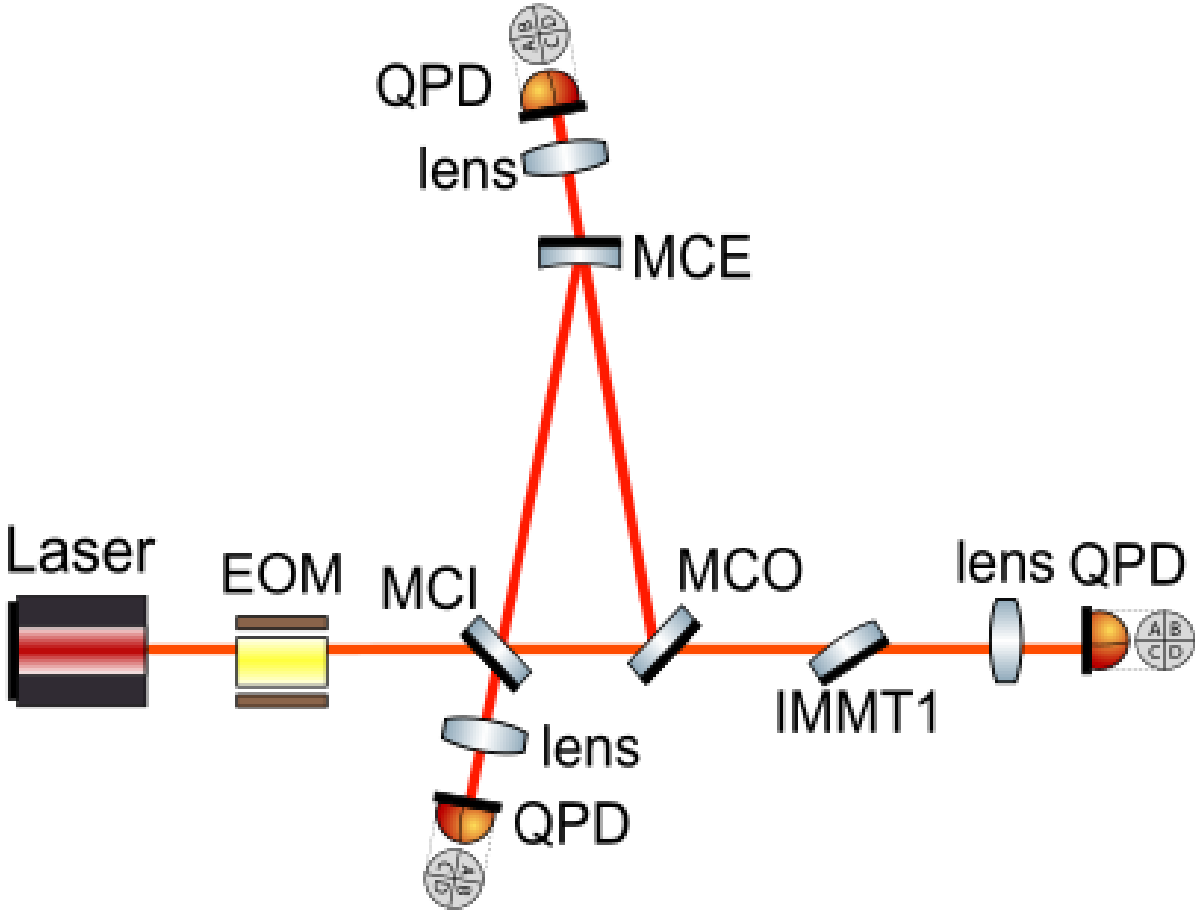


シミュレーションの設定

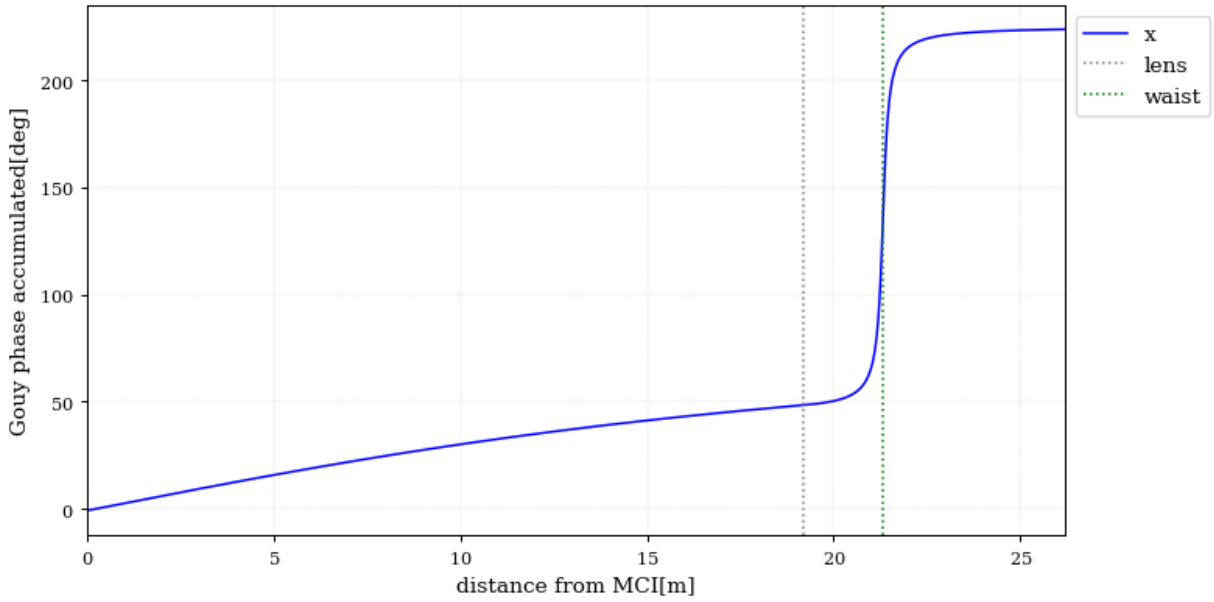
・凹面曲率を持つ鏡(MCE)
・フラットミラー2枚(MCI、MCO)
・凸面曲率を持つ鏡(IMMT1)
・QPD前に、waistを作るためのレンズ
・WFS用の変調器
・ミラーの傾きは周波数を設定して傾ける
・WFSは2回復調する
・TRANS側のDCQPDは1回復調する

lens通過後のwaist地点にQPDを置く。
そこの場所のgouyphaseを変える。

Finesseの設定上、IMCのwaist地点からのaccumulated gouy phase(gouy位相増加分)を反映させているため、lens通過後のwaist地点でのaccumulated gouy phaseを確認する必要がある。

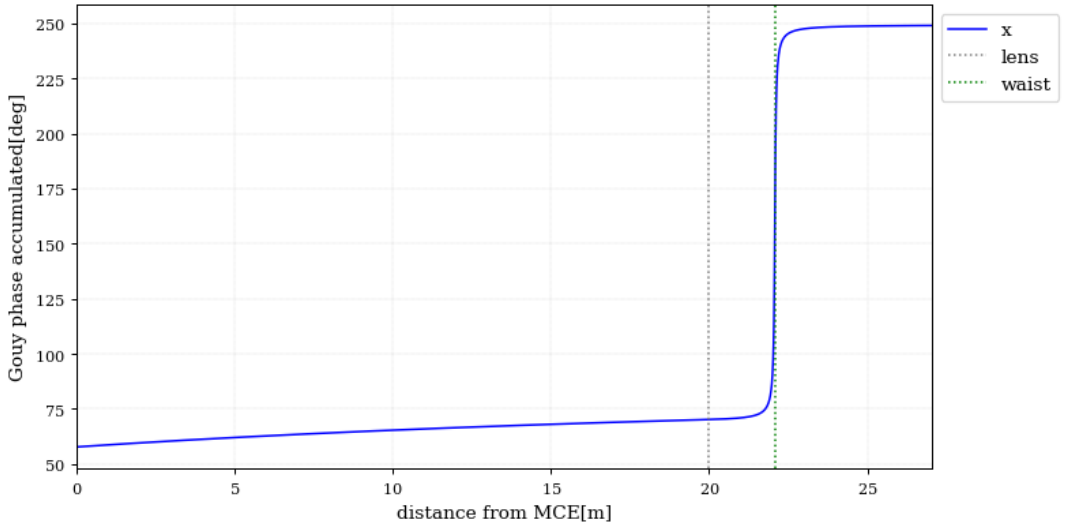


Finesseシミュレーションで Accumulated gouy phase 確認

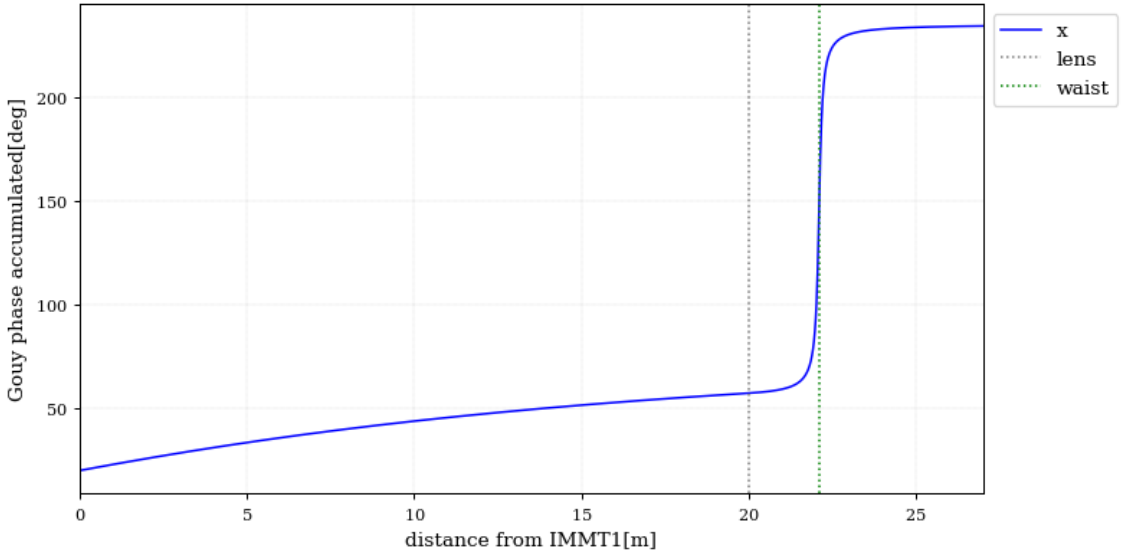


MCI 後ろのwaistは、135deg。
(**MCI~**lens、50度進む。
IMC Waist~MCI、1度以下進む。)

※注意　シミュレーションで
gouy phaseを確認すると、
lens地点で-90度になる。(今回は増加分のみ)

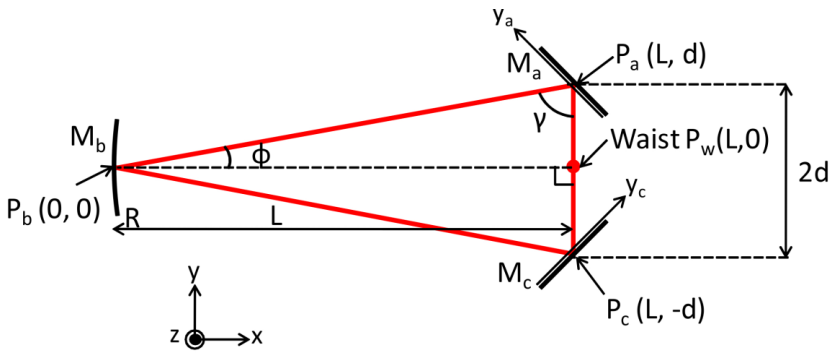


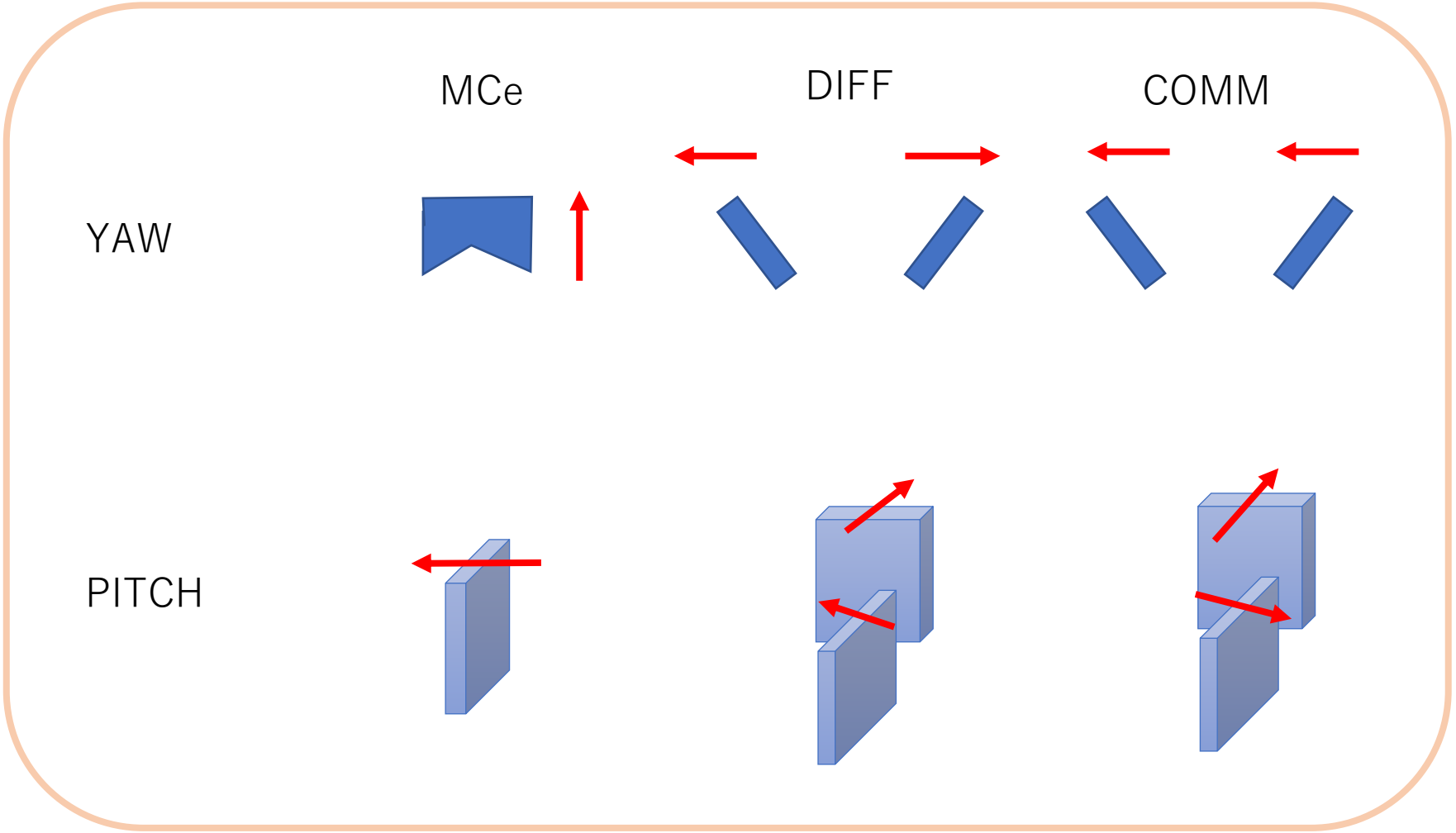
MCE~lens、10度進む。
IMC Waist~MCE、55度進む。

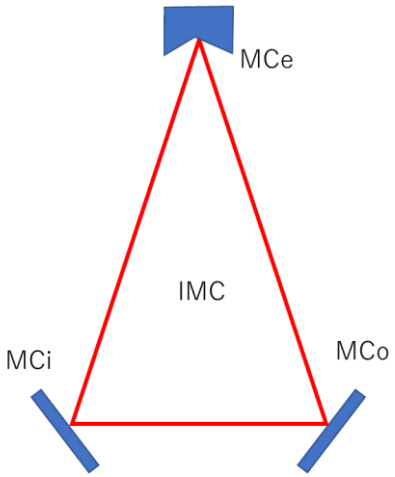


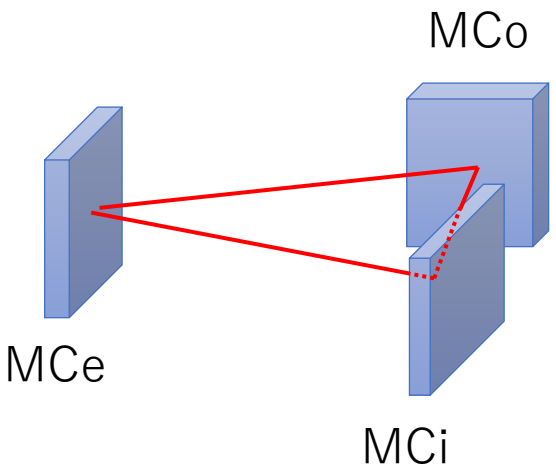
IMMT1~lens、45度進む。
IMC Waist~IMMT1、20度進む。

川添さんの論文からミラーの動きを確認。
→　Finesseの向きを確認してFinesseの設定を合わせる。
→Finesseのマニュアルに座標系の設定事項記載なし。
→合わせるのが難しい。



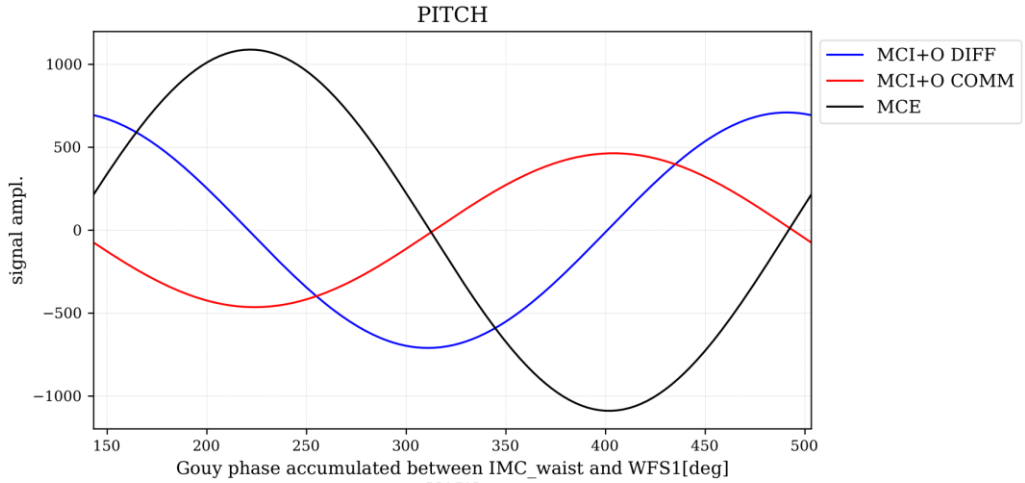


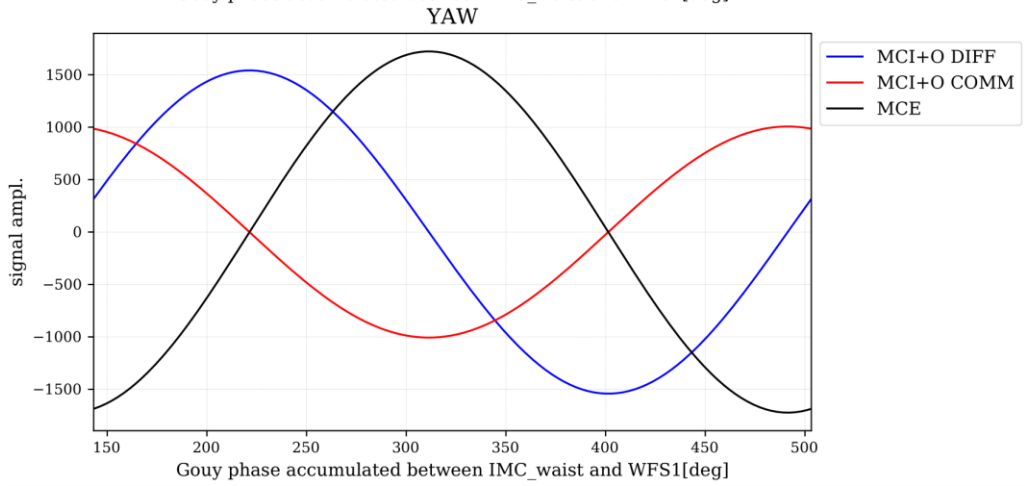


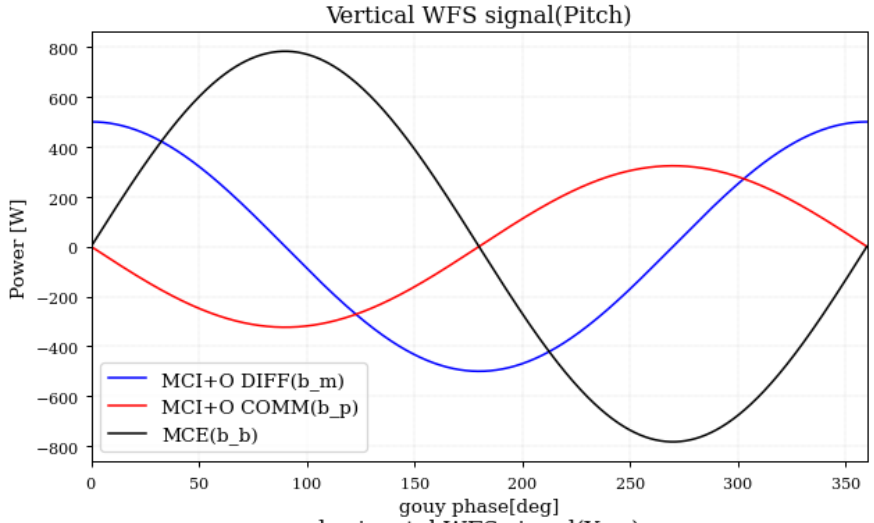


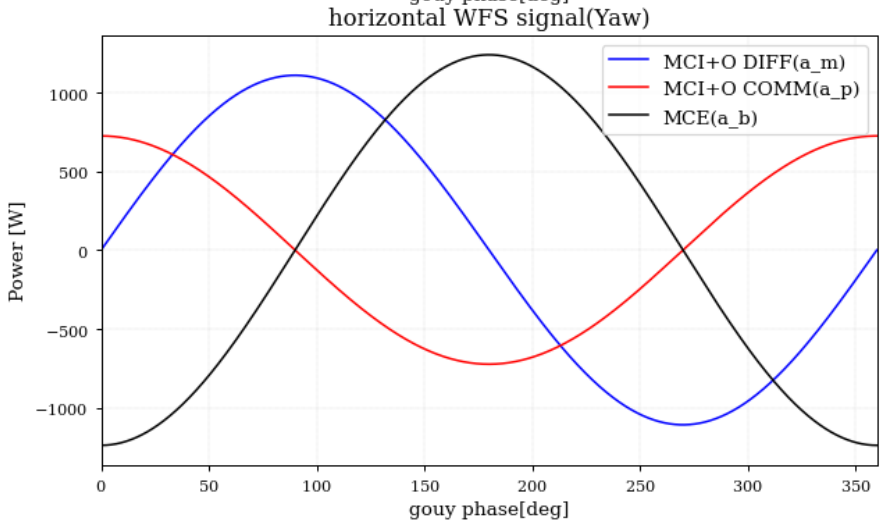
REFL_WFS

simulation **VS** 解析計算









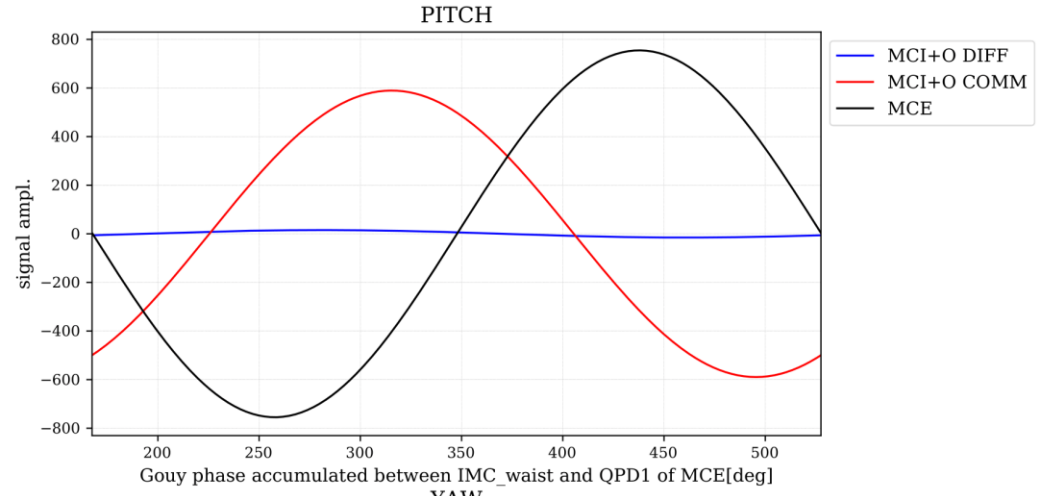
両者の違い

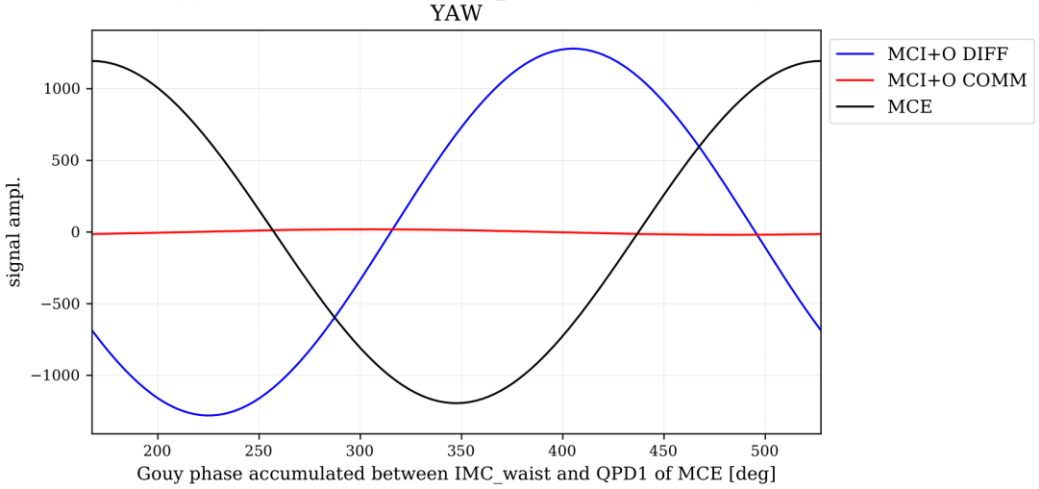
一致

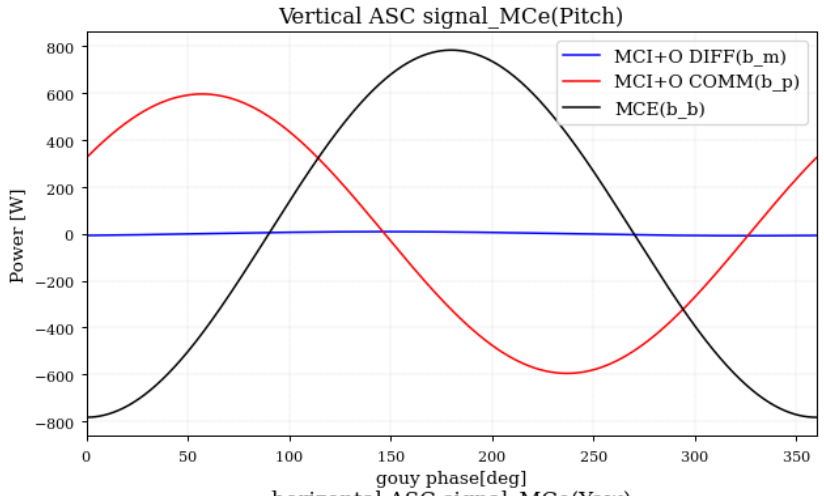
一致

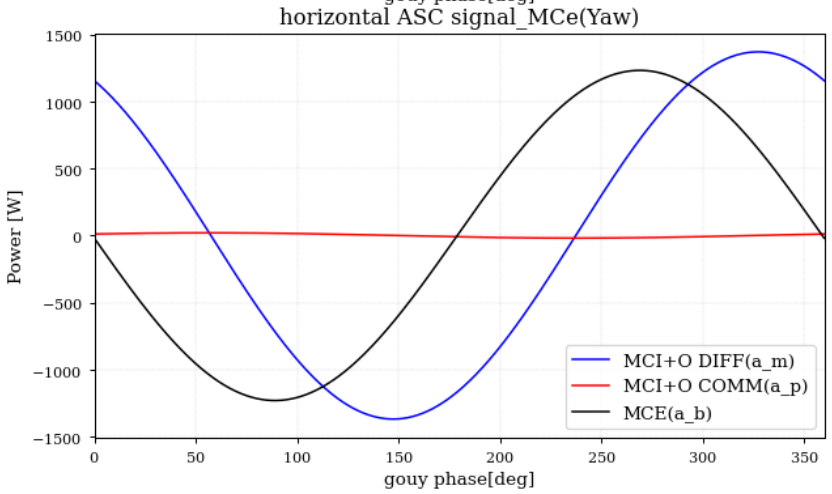
MCE_TRANS

simulation **VS** 解析計算









両者の違い

PITCHとYAW
90度が遅れている。

振幅一致

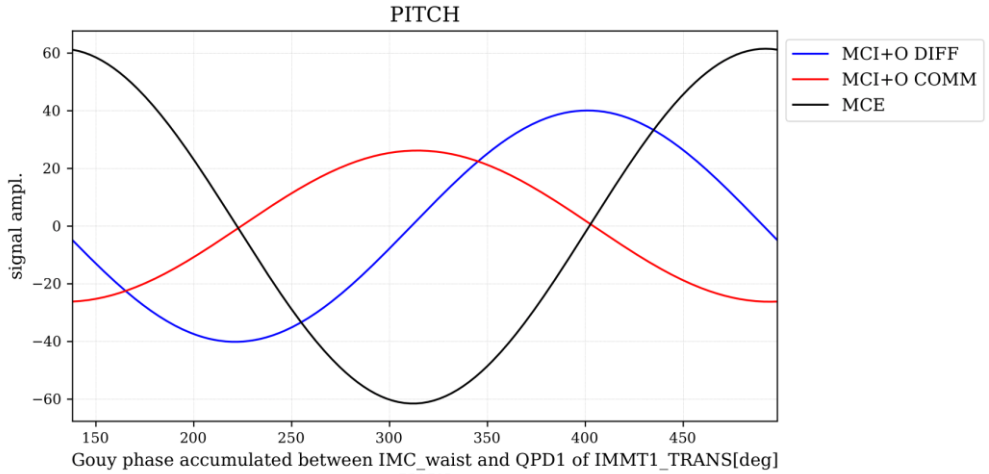
振幅一致
黒が逆位相
↓
鏡の座標系(傾き方向)の設定の違い。
↓
合わせるのが難しい

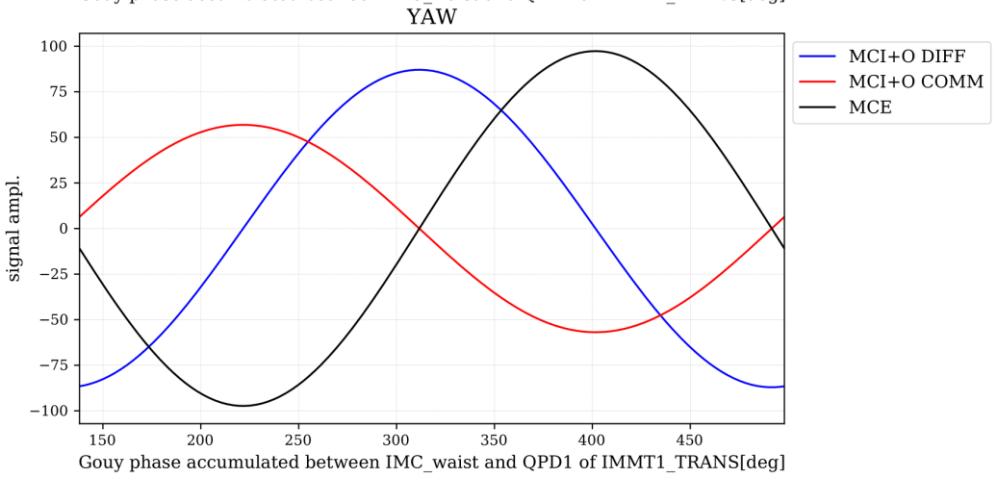
IMMT1_TRANS

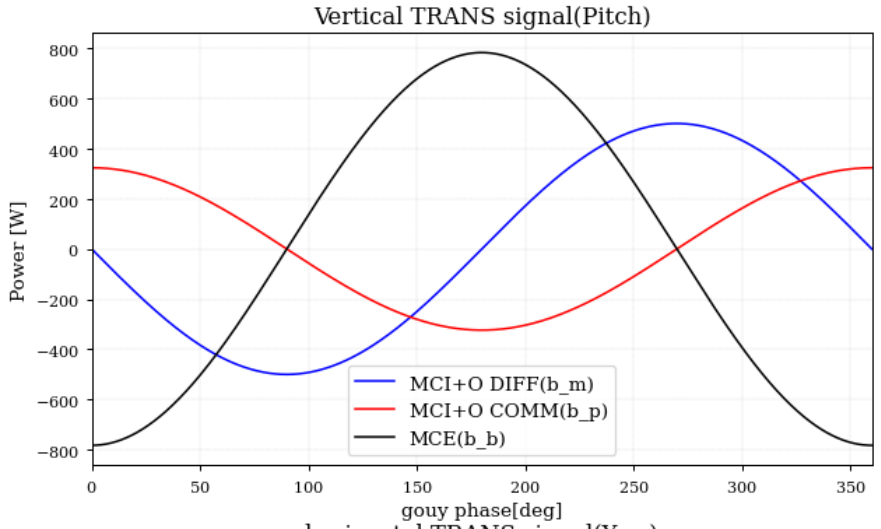
simulation

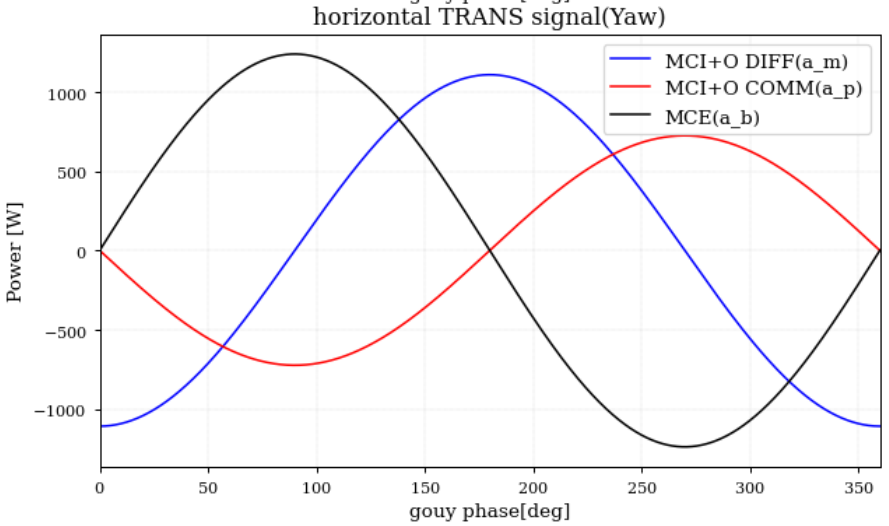
VS

解析計算









両者の違い

振幅一致

- **COM(赤)とMCE(黒)が逆位相**

YAW

		MCe_yaw	COM_yaw	DIF_yaw
Measured value (WFS)[cts/rad] (DCQPD) [1/rad]	REFLWFS1 (-63deg)	281.33	92.50	-327.5
	REFLWFS2 (28deg)	38.66	92.50	-426.6
	MCeQPD1 (-34deg)	0.024	0.005509	-0.0187
	MCeQPD2 (55deg)	0.019	-0.00763	0.0249
	IMMT1QPD1	-0.0129	0.0279219	-0.0538
Finesse simulation [W/rad]??	REFLWFS1	-1340.18	783.18	968.30
	REFLWFS2	-1076.24	628.94	-1203.45
	MCeQPD1 (-34deg)	990.66	-19.10	36.87
	MCeQPD2 (QPD1+90) (55deg)	696.86	2.87	-1277.89
	MCeQPD2+90 (145deg)	-972.82	19.19	-70.44
	IMMT1QPD1	-96.83	56.59	8.68

MCE
・解析計算とシミュレーションで、gouyphaseシフト90度差がある。
・YAW
黒が逆位相

IMMT1
・COM(赤)とMCE(黒)が逆位相

Pitch

		MCe_pitch	COM_pitch	DIF_pitch
Measured value (WFS)[cts/rad] (DCQPD) [1/rad]	REFLWFS1 (-63deg)	623.43	-556.64	-877.19
	REFLWFS2 (28deg)	613.43	1174.15	1111.77
	MCeQPD1 (-34deg)	-0.0250	-0.215	-0.191
	MCeQPD2 (55deg)	0.0747	-0.0643	0.0579
	IMMT1QPD1	-0.0812	-0.203	-0.197
Finesse simulation [W/rad]??	REFLWFS1	677.791	-274.905	548.354
	REFLWFS2	-855.099	374.884	448.336
	MCeQPD1	425.815	-589.066	-12.965
	MCeQPD2 (QPD1+90)	-609.940	7.889	-38.815
	MCe(QPD2+90)	-442.029	588.317	13.178
	IMMT1QPD1	-5.704	-39.866	1.445

MCE
解析計算とシミュレーションで、gouyphaseシフト
90度差がある。

IMMT1
・COM(赤)と
MCE(黒)が逆位相

分離比で見る[Yaw]

MCE
・PITCHとYAW90度が遅れている。
・YAW
黒が逆位相

IMMT1
・COM(赤)とMCE(黒)が逆位相

		MCe_yaw	COM_yaw	DIF_yaw
Measured value Finesse Simulation	REFLWFS1 (-63deg)	1 1	0.3288 -0.5843	-3.5405 1.2363
	REFLWFS2 (28deg)	1 1	2.3926 -0.5843	-4.6128 -1.9134
	MCeQPD1 (-34deg)	1 1	0.2295 -0.01929	-3.3944 -1.9298
	MCeQPD2 (55deg)	1 1	-0.4015 0.00413	-3.2634 -444.059
	MCeQPD2+90 (145deg)	1	-0.01973	-3.671
	IMMT1QPD1	1 1	-2.1644 -0.5843	-1.9298 0.1534

分離比で見る[Pitch]

		MCe_pitch	COM_pitch	DIF_pitch
Measured value Finesse Simulation	REFLWFS1 (-63deg)	1 1	-0.8928 -0.4055	1.5758 -1.9947
	REFLWFS2 (28deg)	1 1	1.9140 -0.4384	0.9468 1.1959
	MCeQPD1 (-34deg)	1 1	8.5981 -1.3833	0.8876 0.02201
	MCeQPD2 (55deg)	1 1	-0.8604 -0.0129	-0.9003 -4.9200
	MCe(QPD2+90)	1	-1.3309	0.02240
	IMMT1QPD1	1 1	2.4995 6.9892	0.9738 -0.03627

MCE
・PITCHとYAW90度が遅れている。

IMMT1
・COM(赤)とMCE(黒)が逆位相

まとめ

シミュレーションと解析計算を比較する。
→・振幅の自由度の分離比は一致している。
　・MCE_TRANSにおける90度gouyphaseシフトしている。
　・座標系を合わせることが難しい。

シミュレーションと実測値の分離比で比較を行う。
→・合わない。