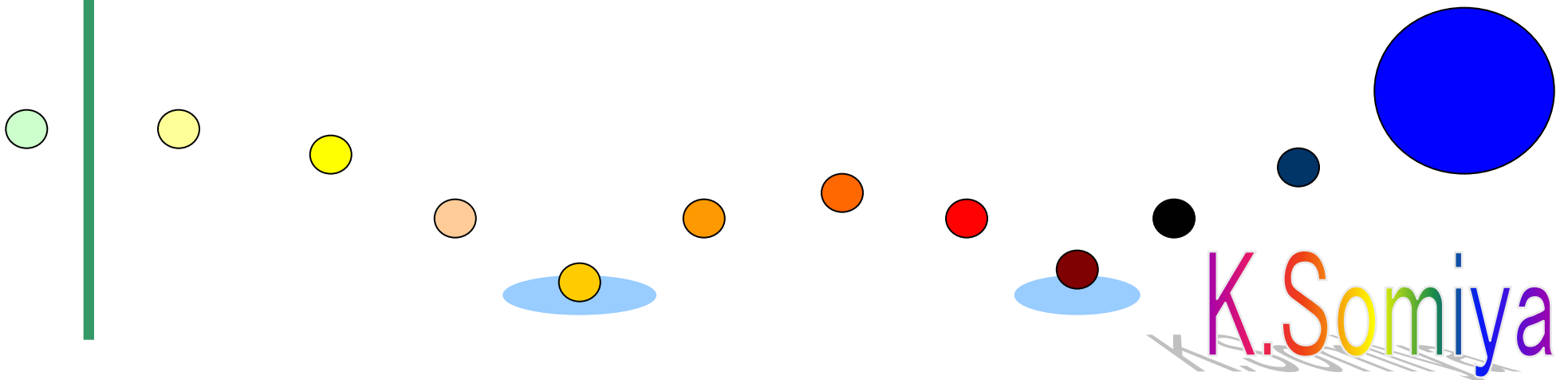


Interface-parameter meeting

Apr. 2011

Kentaro Somiya
WIAS



目的

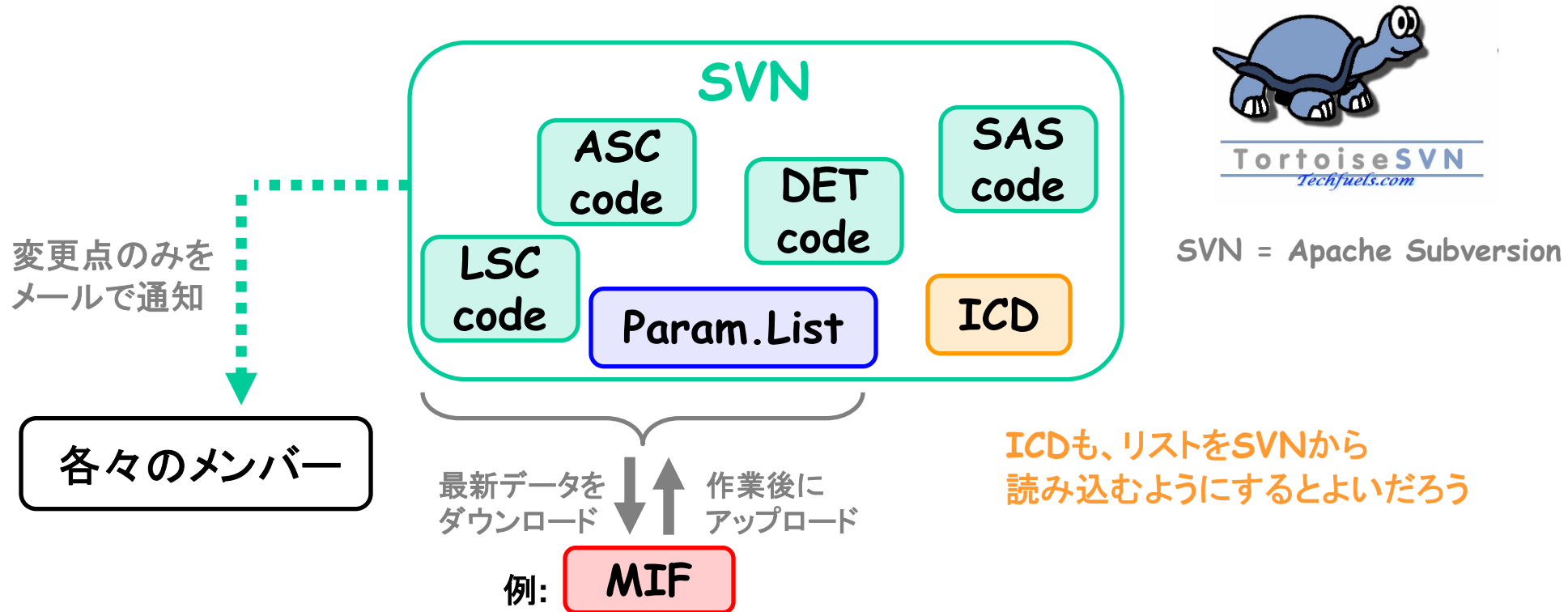
(1) bLCGT設計における無矛盾

- サブシステムごとに異なる値を想定してはいけない
- 抜けているパラメタがないようにする
(=サブシステム間に隙間がない)

(2) パラメタ更新の容易化

- SVNで共有することで変更点がメンバーに通知される
- 計算コードがパラメタファイルを読み込む形をとれば、更新のタイムラグがなくなる(後述)
- ICDにも更新ごとに最新のパラメタを掲載する

SVNを利用したInterface Control



- ・ 計算コードを統一してアップデートやデバッグを促進（ラナ提案）
- ・ 全てのコードをMatlabベースにすることを検討中
- ・ ICDはLatexに書き直した方がよいかもしれない

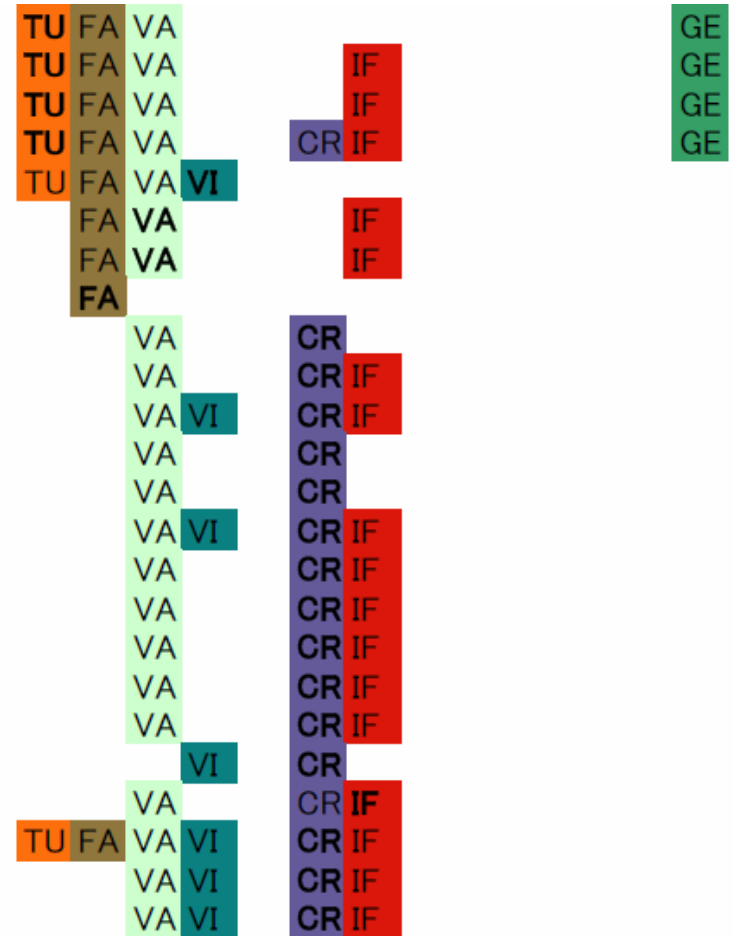
今日のパラメタ会議の進め方

[今回用意したパラメタリストの特徴]

- 重要項目を抜粋
 - レイアウト系、電気系は除く
 - 物理定数なども除く
 - インフラ、懸架系、光学系に分類
 - パラメタ数は150程度
-
- 今回リストアップした150個には目を通したい
(終わらなければ第2回を開催する)
 - 数値が埋まらないものは後日検討する
 - 今日は2時間で終わらせる
 - 残りについては該当サブシステム間で検討する

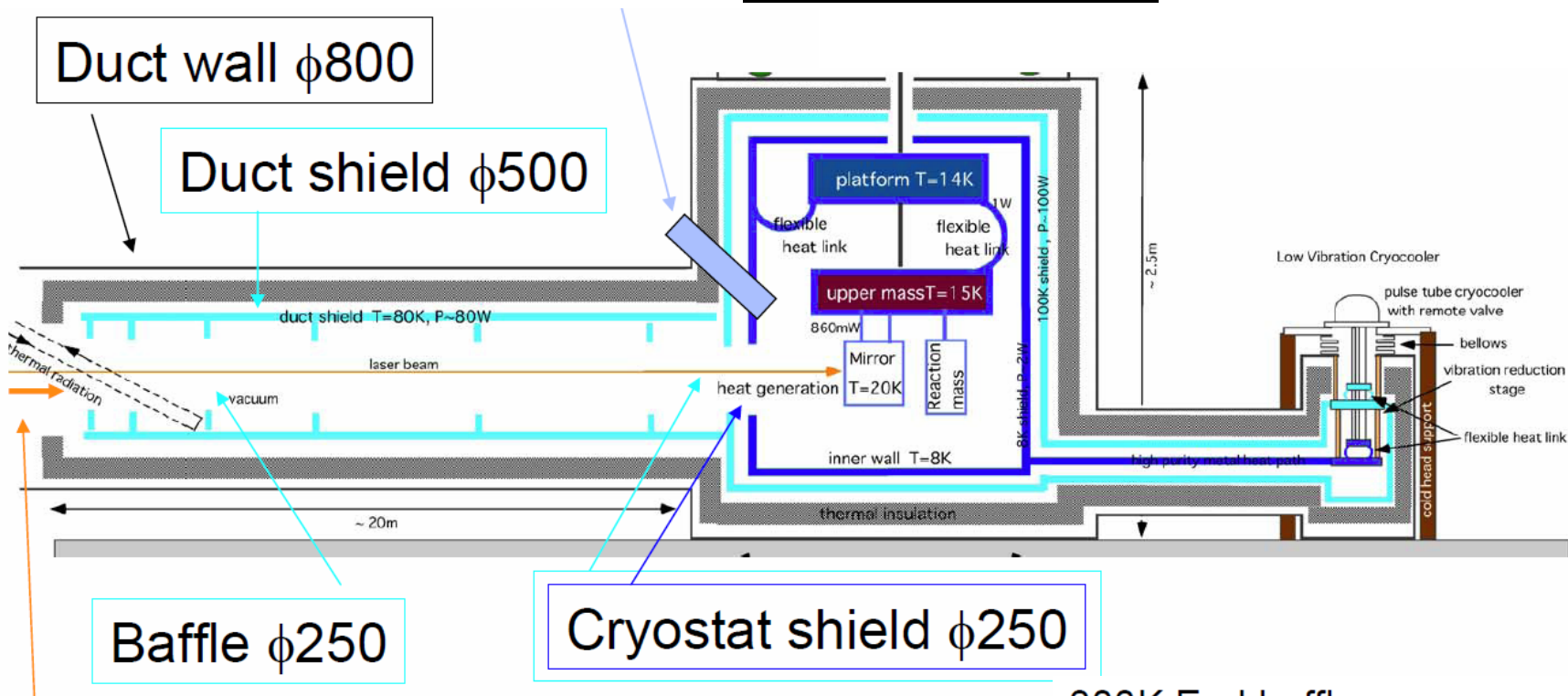
インフラ

Facility	tunnel width/height	4m
Facility	tunnel tilt	1/300
Facility	chamber room size (2nd floor)	8m x 12m
Facility	chamber room size (1st floor)	20m x 12m
Facility	diameter of borehole for SAS	1.2m
Facility	duct height from floor	1.2m from the floor
Facility	duct diameter	80cm
Facility	room temperature	289K
Cryostat	radiation shield diameter	50cm
Cryostat	radiation shield aperture (diameter)	25cm
Cryostat	top hole diameter (to SAS)	* 15cm
Cryostat	heat from shield aperture	4W
Cryostat	heat from vacuum duct support	24W
Cryostat	radiation from upper stages	* 10mW
Cryostat	radiation from BS chamber	* 10mW
Cryostat	radiation from arm cavity	* 10mW
Cryostat	heat from radiation shield	* 100mW
Cryostat	heat from scattering light	* TBD
Cryostat	heat from view ports	* 10mW
Cryostat	heat link thermal conductivity at 10K	4kW/m/K
Cryostat	number of view ports	1
Cryostat	vibration at cryostat	TBD
Cryostat	inner shield temperature	8K
Cryostat	duct shield temperature	80K

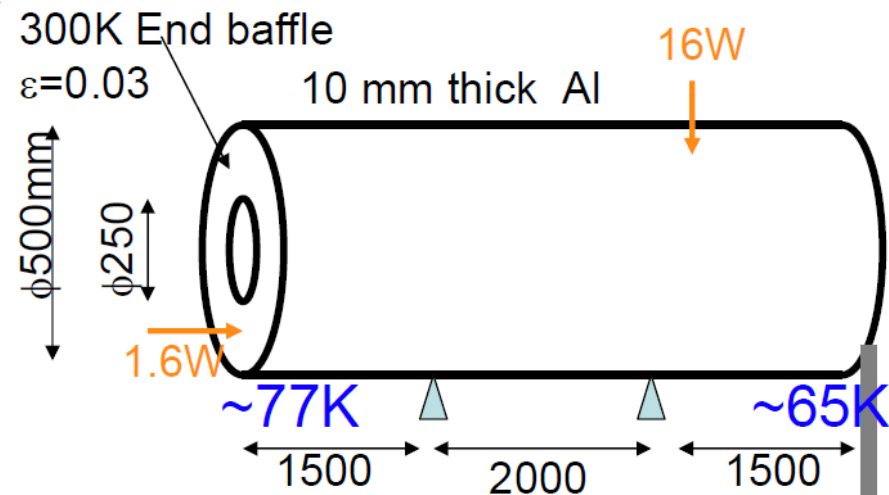


- 部屋のサイズ・ダクト径等に関してはレイアウトと相談
- クライオシールドの開口角と熱輻射・散乱光の兼ね合い
- 散乱光雑音とクライオスタットの振動
- 真空槽稼動域(ここには書いてない)

インフラ(図)



※この図ではIMの温度が15Kになっているが
これは10Kだと思われる(後述)



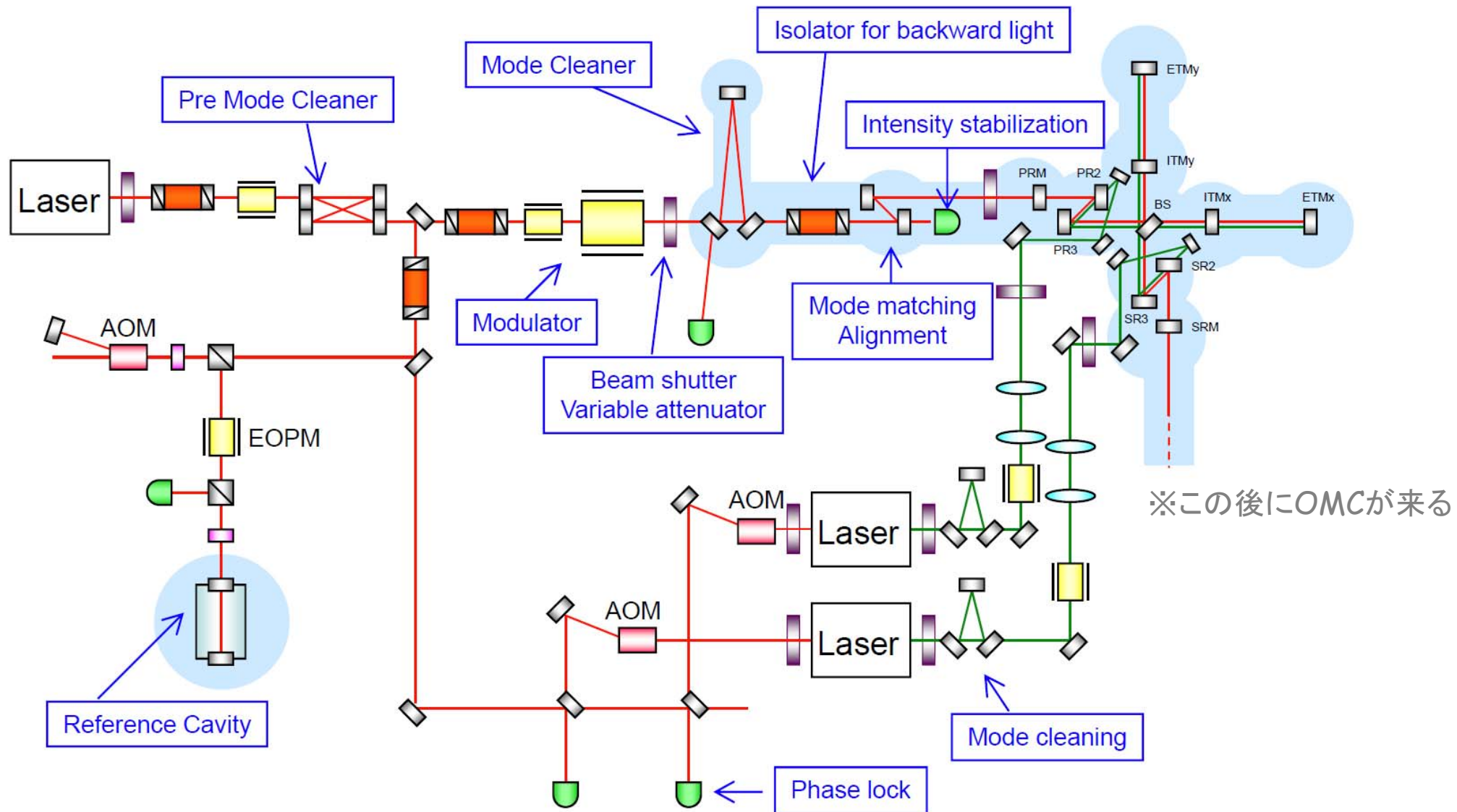
光学系1

Laser	laser power	180W		IF	IO	LA
Laser	free-run frequency noise	100Hz/rtHz at 100Hz		IF	IO	LA
Laser	free-run intensity noise	1e-4 W/W/rtHz		IF	IO	LA
PMC	cavity length	48.8cm			IO	
PMC	finesse	155			IO	
IOO	AF RIN (requirement)	TBD		IF	IO	LA
IOO	RF RIN (requirement)	1e-9W/W/rtHz		IF	IO	LA
IOO	FSS gain at 100Hz	300dB		IF	IO	LA
IOO	FSS gain at 1kHz	180dB		IF	IO	
IOO	pick-off power for FSS	100mW			IO	
IOO	COF between EOM and PZT	10kHz		IF	IO	LA
IOO	COF between PZT and MC length	* a few Hz		IF	IO	LA
IOO	COF between MC length and thermal	TBD		IF	IO	LA
IOO	RF oscillator phase noise	-160dBc		IF	IO	
IOO	power attenuation range	100%-0.1%		IF	IO	
IOO	extinction ratio of Faraday Isolator	40dB		IF	IO	
MC2	MC-in and MC-out RoC	* >500km	MI	IF	IO	
MC2	MC-end RoC	40m	MI	IF	IO	
MC2	MC mirror dimension	f100mm, t30mm	MI	IF	IO	
MC2	distance of MC-in and MC-out	0.5m		IF	IO	
MC2	beam radius on MC-end	4.377m		IF	IO	
MC2	beam radius on MC-in and MC-out	2.527m		IF	IO	
MC2	MC-end reflectivity	99.99%	MI	IF	IO	
MC2	MC-in and MC-out reflectivity	99.37%	MI	IF	IO	
MC2	MC finesse	500	VA	IF	IO	
MC2	output polarization	S-polarization	MI	IF	IO	
MMT	MMT mirror dimension	f100mm, t30mm	MI		IO	
MMT	MMT1 RoC	20.6m	MI		IO	
MMT	MMT2 RoC	26.1m	MI		IO	

- FSS・ISSに関してはMIFの計算待ち
- MCの鏡は妥当か、熱レンズ効果は大丈夫か
- ここには書いてないがMMTの稼動域は大丈夫か

光学系(図)

100 slides for External Review



光学系2

PRM (SRM)	PM1 radius	12.5cm	VI	MI		
PRM (SRM)	PM1 thickness	10cm	VI	MI		
PRM (SRM)	PM2 radius	12.5cm	VI	MI		
PRM (SRM)	PM2 thickness	10cm	VI	MI		
PRM (SRM)	PM3 radius	12.5cm	VI	MI		
PRM (SRM)	PM3 thickness	10cm	VI	MI		
PRM (SRM)	PRM/SRM reflectivity	90%/85%		MI	IF	
PRM (SRM)	PRM optical loss	100ppm		MI	IF	
PRM (SRM)	RoC of PRM	370m		MI	IF	IO
PRM (SRM)	RoC of PR2	4.17m		MI	IF	IO
PRM (SRM)	RoC of PR3	32.34m		MI	IF	IO
PRM (SRM)	wedge angle of PRM	* 0.3deg	VA	MI	IF	IO
BS	BS radius	19cm		MI	IF	
BS	BS thickness	12cm		MI	IF	
BS	BS HR surface optical loss	50ppm		MI	IF	
BS	BS AR surface reflectivity	50ppm		MI	IF	
BS	RoC of BS	>100km		MI	IF	
BS	BS substrate absorption	1ppm/cm (problematic!)		MI	IF	
BS	AR wedge of BS	0.383deg	VA	MI	IF	
TM	dimension	f250 x t150	VI	MI	CR	
TM	temperature	20K	VI	MI	CR	
TM	Outer Diameter	25cm	VI	MI	CR	
TM	Outer Diameter Flat to Flat	* 24.6cm	VI	MI	CR	
TM	local actuator of TM	ESD	VI	MI	CR	
TM	RRR of material	TBD	VI	MI	CR	
TM	scratches and sleeks on two surfaces	TBD	VI	MI	CR	
TM	point defects on two surfaces	TBD	VI	MI	CR	
TM	central region surface rms	0.3nm (d<12cm)	VI	MI	CR	IF
TM	outer region surface rms	* 1nm (d>12cm)	VI	MI	CR	IF
TM	beam radius on ETM	4.53cm		MI		IF
TM	beam radius on ITM	3.43cm		MI		IF

• PR2のRoC、BSのRoC、BSの吸収、TMの耳、ESD、曲率誤差、点状散乱、ビーム径、etc

光学系3

TM	mirror mechanical loss of ETM	1e-8		MI	CR	
TM	mirror mechanical loss of ITM	1e-8		MI	CR	
TM	silica coating loss	3e-4		MI	CR	
TM	tantala coating loss	5e-4		MI	CR	
TM	number of layers on ETM	18		MI	CR	
TM	number of layers on ITM	9		MI	CR	
TM	coating absorption	0.5ppm		MI	CR	
TM	AR surface absorption	1ppm		MI	CR	
TM	ETM reflectivity	0.999945		MI		IF
TM	ITM reflectivity	0.996		MI		IF
TM	ETM optical loss	45ppm		MI		IF
TM	ITM optical loss	45ppm		MI		IF
TM	optical loss imbalance	+/-15ppm		MI		IF
TM	finesse imbalance	0.5%		MI		IF
TM	ITM substrate optical loss	20ppm/cm		MI	CR	IF
TM	ITM AR surface optical loss	* 1000ppm		MI		IF
TM	ETM mass	30kg		MI		IF
TM	ITM mass	30kg		MI		IF
TM	RoC error of ETM	* 1%		MI		IF
TM	RoC error of ITM	* 1%		MI		IF
TM	RoC of ETM	7km		MI		IF
TM	RoC of ITM	>500km		MI		IF
TM	RoC imbalance in two arms	* 0.5%		MI		IF
TM	wedge angle of ETM	* 0.3deg	VA	MI		IF
TM	wedge angle of ITM	* 0.3deg	VA	MI		IF
OMC	OMC optical loss	* 1%		MI		IF
OMC	OMC length	* 38cm	VA			IO
OMC	OMC finesse	* 1000 (too high for 1% loss)				IO
OMC	RF reduction ratio	110dB				IO

- 反射膜の吸収率、基材吸収率、差動損失、フィネス差、TMのRoC、ウェッジ、etc.
- OMCの光損失とフィネスのトレードオフ

光学系4

[illegible]

- PD量子効率、変調指数、MZ導入準備
- MICH UGF要チェック、FFゲイン
- グリーンの反射率

懸架系

		TBD
4th GAS	T dependence of spring constant	
HL (Sh-PF)	radius of U	25cm
HL (Sh-PF)	diameter	1mm
HL (PF-IM)	radius of U	20cm
HL (PF-IM)	diameter	3mm
HL (PF-IM)	loss	5e-5
IM	temperature of IM	10K
IM	emmisivity of surface of IM	* 0.02
IM fiber	loss	1e-4
IM fiber	length	0.4m
IM fiber	diameter	0.72mm
IM fiber	temperature	10K
RM	mass of RMTM	30kg
RM	material of RMTM	Cu
RM	outer diameter	29cm
RM	inner diameter	26cm
RM	thickness	26cm
RM	temperature of RMTM	20K
RM fiber	length	30cm
RM fiber	diameter	0.4mm
RM fiber	loss	5e-6
TM fiber	length	30cm
TM fiber	diameter	1.6mm
TM fiber	effective temperature	16
TM fiber	loss	2e-7
SAS	Vertical horizontal coupling	1/200

				VI		CR	IF
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
				VI		CR	
TU	FA	VA		VI	MI		IF

- Mini-GASの温度依存性
- IM温度
- ヒートリンク、ファイバー径、ロス
- SAS稼動域(書いてない)

懸架系(図)

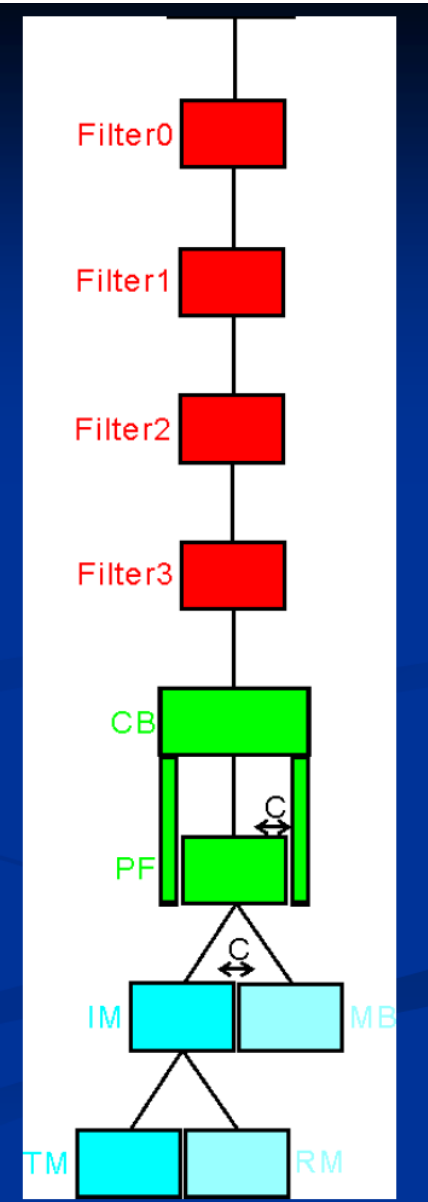
VIS slides for External Review

Modeling for displacement

Type-A

- Equation of motion of 10 material points model
- 10×10 stiffness matrix
- 2-layer structure
- Calculated by MATLAB

	m	Q	f0	C
	[kg]		[Hz]	[kg · Hz]
Filter0	120	5	0.03	-
Filter1	90	5	0.34	-
Filter2	90	10	0.34	-
Filter3	90	10	0.34	-
CB	60	10	0.35	376
PF	60	100	0.5	376
IM	60	1000	0.7	530
MB	60	1000	0.7	530
TM	30	1000	0.8	-
RM	30	6	0.8	-



電気系少々

Electronics	PD aperture	* 3mm
Electronics	RF PD input power (high power)	* 300mW
Electronics	RF PD input power (low power)	* 100mW
Electronics	DC PD input power (high power)	* 100mW
Electronics	DC PD input power (low power)	* 10mW

IF	EL
IF	EL
IF	EL
IF	EL
IF	EL

- PD入力パワーはループ雑音の計算に関わってくる

以上です