

# LCGT方針決定のための資料

2009.9.16

宮川、麻生、宗宮、三代木、山本

## 比較対称

LCGT:LCGT帯域幅特別作業部会で決めたパラメータ

低温移行可常温1: 上の設定で、常温にする。TCSがないので、レーザーパワーが制限される。熱雑音はviolin,thermo elasticで制限。

低温移行可常温2: 上の設定からワイヤーをシリカに替え細くした。violin周波数が観測帯域を汚さない。

低温移行可常温3: 上の設定から更に鏡をシリカに替える。thermo elastic noiseが大きく下がる。

常温最適化: サスペンションも作り替えることを考え、鏡の重さ増加。TCSも有りとして、レーザーパワー、リサイクリングゲイン増加。

LxGT: 補正予算提出時のパラメータ。

## 注目すべき相違点

	LCGT	低温移行可常温1	低温移行可常温3	常温最適化
鏡材質	サファイア	サファイア	シリカ	シリカ
鏡重さ	30kg	30kg	30kg	50kg
温度	低温	常温	常温	常温
TCS	無し	無し	無し	有り
パワー@BS	825W	220W	220W	5500W
感度達成までの期間	7年	5年(常)+2年(低)	5年(常)+3年(低)	6年(常)+3年(低)
NS range(max,SNR8)	281Mpc	66Mpc	149Mpc	199Mpc
重力波検出時間	4ヶ月	26年	2年5ヶ月	11ヶ月

## 詳細

	LCGT	低温移行可常温1	低温移行可常温2	低温移行可常温3	常温最適化	LxGT	(参考:AdLIGO)
干渉計方式	DRSE	DRSE	DRSE	DRSE	DRSE	PRFPMI	BRSE
基線長	3km	3km	3km	3km	3km	3km	4km
温度	低温	常温	常温	常温	常温	常温	常温
鏡材質	サファイア	サファイア	サファイア	シリカ	シリカ	シリカ	シリカ
鏡重さ	30kg	30kg	30kg	30kg	50kg	23kg	40kg
ワイヤー材質	サファイア	サファイア	シリカ	シリカ	シリカ	シリカ	シリカ
1st violin	150Hz	150Hz	600Hz	600Hz	600Hz	600Hz	600Hz
TCS	無し	無し	無し	無し	有り	無し	有り
ビーム径	3cm	3cm	3cm	5.6cm	6.7cm	2.7cm	6.2cm
干渉計入射パワー	75W	20W(注1)	20W(注1)	20W(注2)	125W	20W	125W
PRG	11	11	11	11	45	20	45
パワー@BS	825W	220W	220W	220W	5500W	400W	5500W
Finesse	1550	1550	1550	1550	400	300	400
パワー@cavity	400kW	100kW	100kW	100kW	700kW	40kW	700kW
低周波防振	SAS	SAS	SAS	SAS	SAS	無し,Q:1e8	HEPI, ISI
感度達成までの期間	7年	5年(常)+2年(低)	5年(常)+2年(低)	5年(常)+3年(低)	6年(常)+3年(低)	4年	2年(E)+6年(Ad)
NS range(max,SNR8)	281Mpc	66Mpc	77Mpc	149Mpc	199Mpc(注3)	60Mpc	309Mpc
検出確率90%期間	4ヶ月	26年	16年	2年5ヶ月	11ヶ月	35年	3ヶ月

赤: 常温最適化に近い、青: 低温最適化に近い、黄: どちらでもない

注1:TCS無しで4倍程度パワーを上げられる見積もりもある

注2:TCS無しで2.5倍程度パワーを上げられる見積もりもある。シリカの方が上げ幅が小さいのはコーティングの熱レンズが支配的だから。

注3:AdLIGOの3/4より感度が悪いのはコーティングのロスの見積もりがLCGTの方が厳しいから

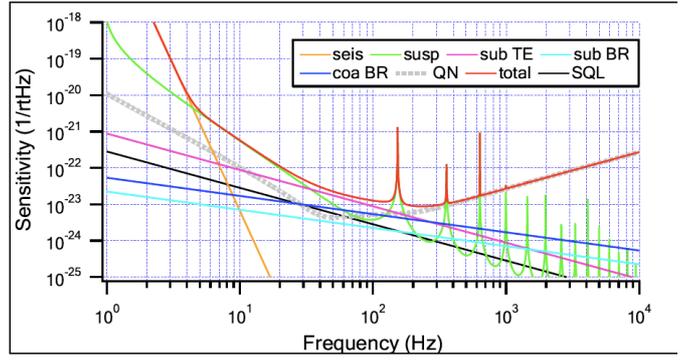
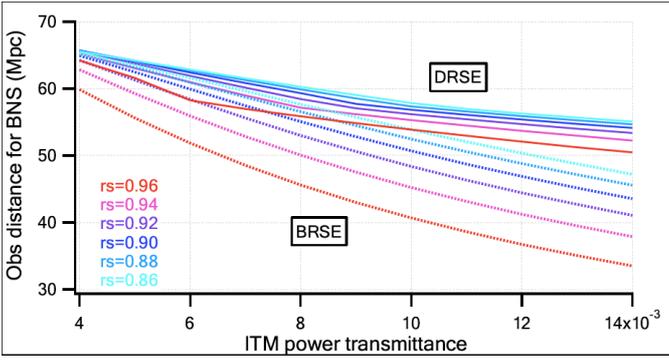
## Feasibility

	LCGT	低温移行可常温1	低温移行可常温2	低温移行可常温3	常温最適化	LxGT	(参考:AdLIGO)
干渉計方式	3	3	3	3	3	5	4
レーザー	4	4	4	4	3	4	4
鏡	2	2	2	4	3	4	4
低温化への移行	N/A	4	4	3	2	1	N/A
低周波防振	3	3	3	3	3	2	5
熱レンズ対策	2	2	2	2	1	2	3

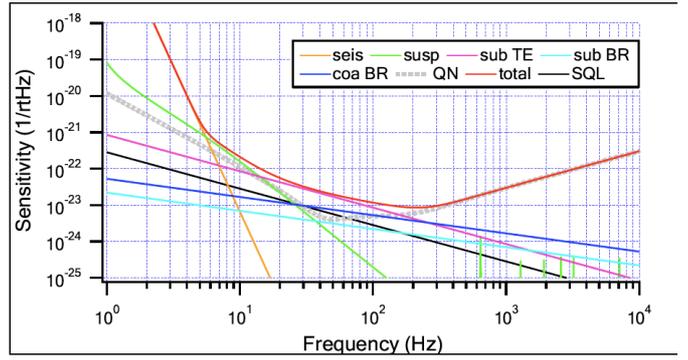
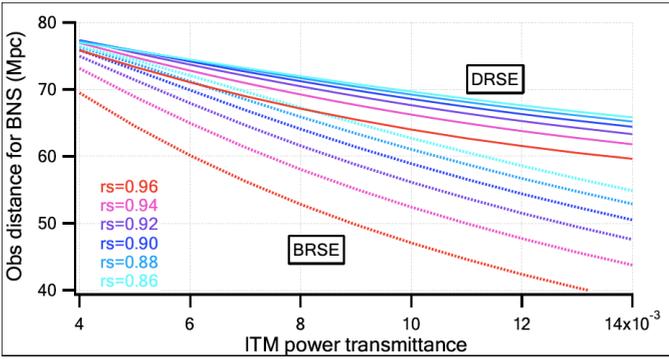
5:実証済み(非常に容易), 4:デザインまで決まる(容易), 3:原理実験段階(普通)

2:パラメータ等の見込みがつく(大変), 1:アイデア段階(かなり大変)

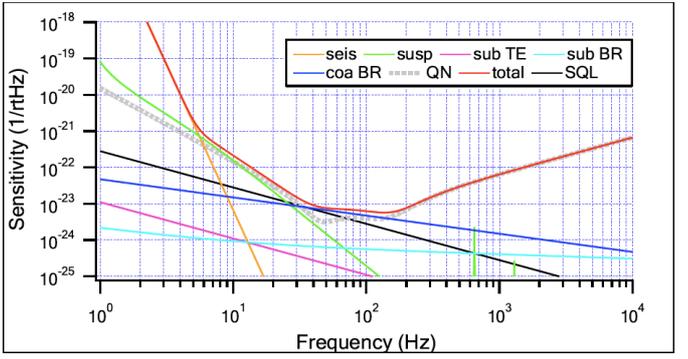
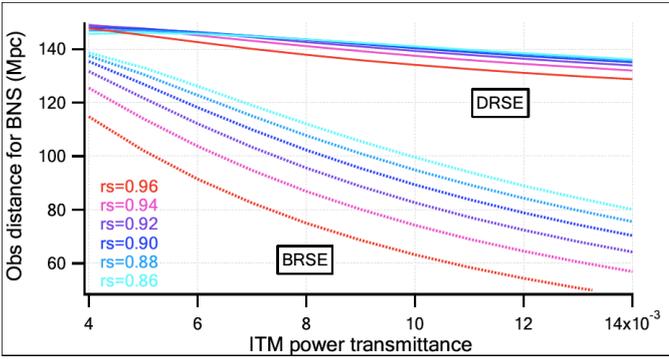
低温移行可常温1



低温移行可常温2



低温移行可常温3



常温最適化

