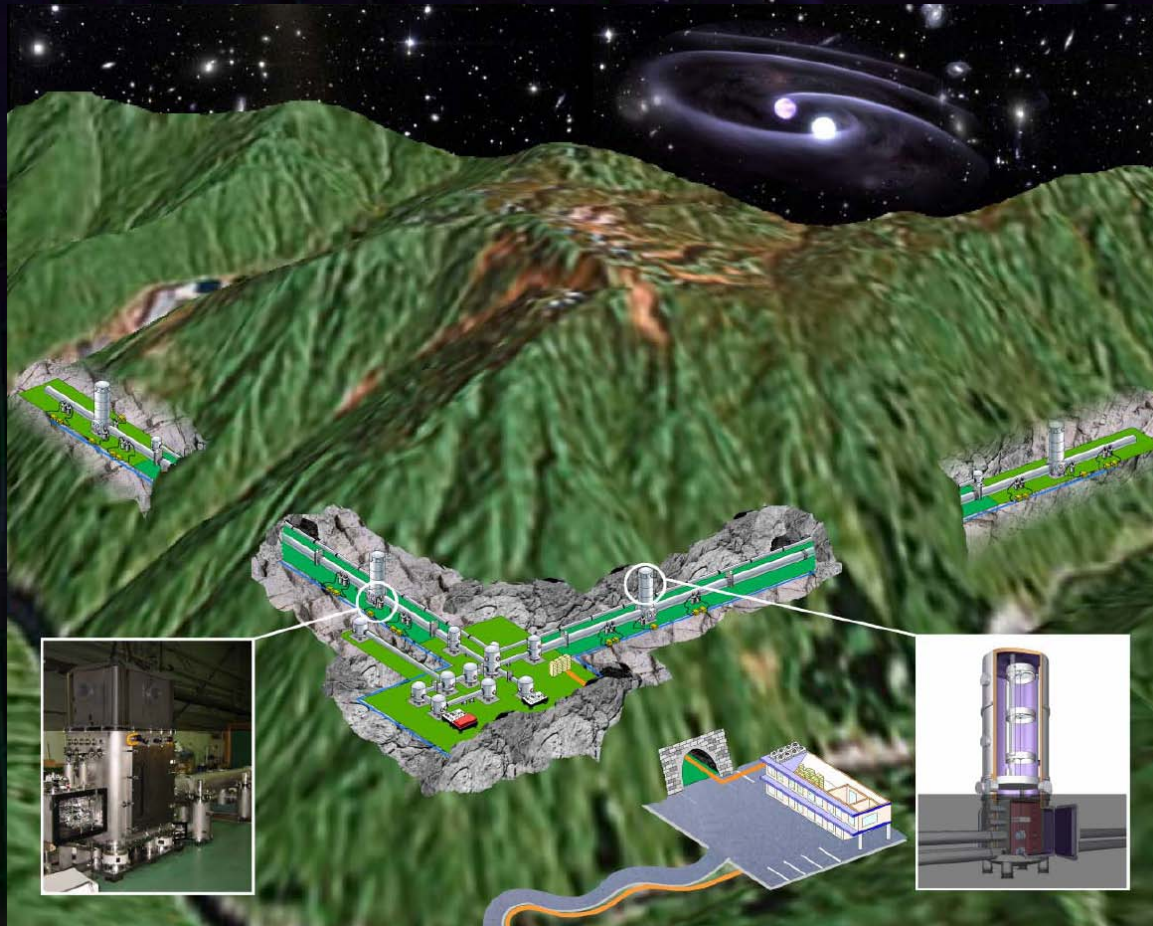


Special working group for LCGT Roadmap



Masaki Ando
(Department of Physics,
Kyoto University)

On behalf of LCGT
special working group

前回議事録

- ・ 前回議事録:

第6回 LCGTロードマップ特別作業班会議

- ・ 日時: 1月17日(月) 16:00-18:00

- ・ 参加: 麻生、我妻、宗宮、山本、川村、森脇、黒田、
中谷、大前、高橋、鈴木、藤本、斎藤(陽)、関口
安東

- ・ 準決定事項(もし追加で意見あれば再審議):

- ドキュメントのまとめ方の方向性を確認.

- 最終的なrecommendation項目について確認.

- マスタースケジュール, bLCGTへ向けて最短で進む,
抗外準備・試験の重要性

- Off-siteでの事前準備の重要性を強調すべし.

- iLCGTでの観測については外的制約としては記載しない.

- 他プロジェクトとの関係は明記すべし.

前回議事録

- **前回議事録 (続き):**

- **A/I:**

**Phase分けについて考えておく(全員) (名称、スコープ、成功基準)
ごく簡単なスケジュールの情報提供 (各サブシステム)**

3節の内容検討(・執筆) (各サブシステム)

報告書のアップデート (安東)

- **次回議題:**

各Phaseでの成功基準.

報告書内容についての議論.

次回は 1/25(火) 16:00-18:00 (干渉計レビュー後)

マスタースケジュール

・6つの段階

Phase	Name	Period	Scope
0	EAF	2011.4 - 2013.3	Excavation and Facility
1	FPM	2013.4 - 2014.9	Operation of FPM ifo.
2	RSE1	2014.10 - 2015.6	RSE operation
3	RSE2	2015.7 - 2016.3	Upgrade of isolation sys.
4	CRSE	2016.4 - 2017.3	Cryogenic system
5	OBS	2017.4 - 2018.3	Observation and tuning

2011

2012

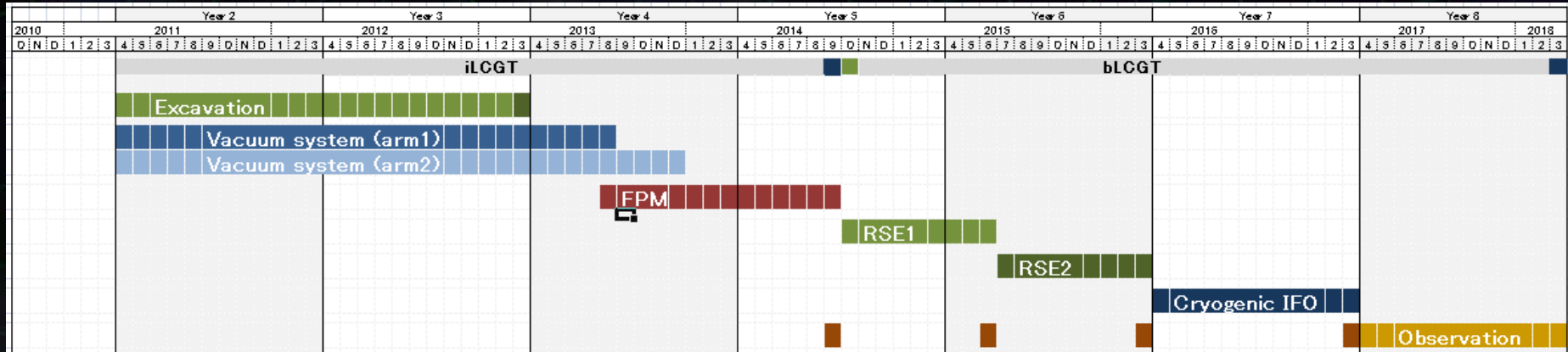
2013

2014

2015

2016

2017



各段階での目標基準

	Phase	Period	Name	Scope	Criteria	IFO	Susp.	Mirror	Temp.
iLCGT	0	2011.4	EAF	Facility preparation. Excavation of observatory site and equipment of the facility infrastructure	To be ready for the installation of detector components: air-conditioning, power supply, dust control, and safety.				300K
		2013.7							
iLCGT	1	2013.8	FPM	Operation of a large interferometer with a simple configuration.	Stable operation of a Michelson interferometer with 3-km arm cavities. *** hours of continuous operation with a sensitivity of ***.	FPM	Simple	Silica 10kg	300K
		2014.9							
hLCGT	2	2014.1	RSE1	Operation of the interferometer with final optical configuration.	Stable operation of an RSE interferometer.	RSE	Simple	Silica 10kg	300K
		2015.6							
	3	2015.7	RSE2	Operation of the interferometer with full configuration at room temperature.	Stable operation of an RSE interferometer with upgraded vibration-isolation system.	RSE	SAS	Silica 10kg	300K
		2016.3							
	4	2016.4	CRSE	Full operation and tuning of the LCGT detector.	Achieve the designed sensitivity and stability at cryogenic temperature.	RSE	SAS	Sapphire 30kg	20K
2017.3									
5	2017.4	OBS	Continuous observation run for one year.	Collect *** hours of observation data with designed sensitivity.	RSE	SAS	Sapphire 30kg	20K	
2018.3									

議題

- (1) 準決定事項についての追加議論
- (2) 段階分けについて
- (3) 基準設定について
- (4) リスク・バックアッププラン

議題

(1) 準決定事項についての追加議論

ドキュメントのまとめ方.

最終的なrecommendation項目.

マスタースケジュール, bLCGTへ向けて最短で進む,
抗外準備・試験の重要性

Off-siteでの事前準備の重要性を強調すべし.

iLCGTでの観測については外的制約としては記載しない.

他プロジェクトとの関係は明記すべし.

(2) 段階分けについて

6つの段階設定 命名法

(3) 各段階での基準について

厳しい基準設定

- プロジェクトの意義・価値の向上。
(追加予算申請, 他プロジェクトとの競争)
- プロジェクト内の意識向上。
- 着実に進め, 致命的なやり直しを避ける。

緩やかな基準設定

- 途中段階での滞りを避け、最終段階への進行を優先できる。
- 目標が達成できなかった場合の損害を避ける。

基準設定

スコープ

- Phase 0: EAF ???

干渉計の設置に必要な環境の整備.

トンネル掘削, 施設・環境

- Phase 1: FPM

3kmの腕共振器をのつFPM干渉計の安定動作.

定量的な表現??? ○○時間連続動作など.

- Phase 2: RSE1

RSEの組み込みと安定動作.

- Phase 3: RSE2

防振系のアップグレードと常温高感度干渉計の動作.

- Phase 4: CRSE

低温冷却系の導入と低温干渉計の安定動作.

- Phase 5: OBS

調整と連続観測運転.

議題

前回頂いた意見・情報

- 加速器など物理プロジェクトでは、予定通りの期間に目標が達成できないことは良くある。時間をかけて実現できれば良い。
- 衛星ミッションでは、成功基準は定量的に定義されており、成功/失敗が明確に判断される。
- LCGTの基準 – 感度(IR)と観測時間で設定。
重力波信号検出は問わない (超過成功基準)。
- CRSEの目標設定 (目標感度の達成) が厳しすぎる。
実際はOBSの期間に調整と観測運転を繰り返すことになるだろう。

案

- CRSE 低温を含む全干渉計システムの安定動作。
- OBS 目標感度・観測時間の達成。
- 定量的な表現を入れるとすると???, 他プロジェクトとの比較。

議題

(4) リスク管理・バックアッププランについて

技術的リスク (感度・安定度)

干渉計技術 (信号取得, パラメトリック不安定性)

サファイヤ鏡リスク (基材, コーティング熱雑音)

低温化技術 (鏡融着技術, 熱流入)

防振技術 (防振比の達成, 安定動作)

デジタルシステム (バグ)

スケジュールリスク

事前準備・現地作業のやりくり

資金・人材リスク

各サブシステムで **リスク要因・可能性・影響度・バックアッププラン**

→ 全体に大きく波及するものをまとめ, 重点的なリソース配分.

全体としてのリスク対処

各段階での基準・スケジュールが守られなかった場合など.

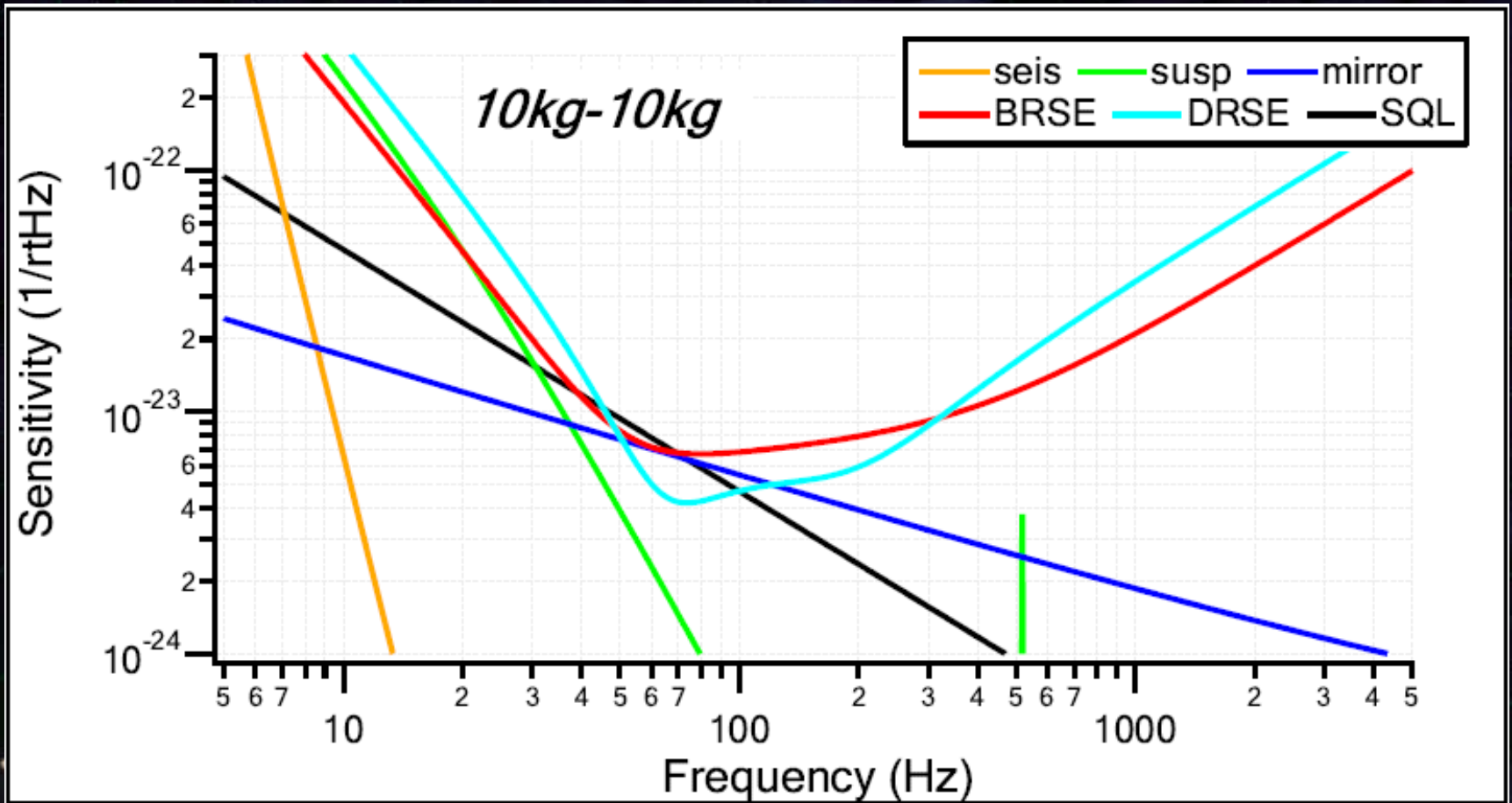
前回議事録

補足資料

感度見積もり

•感度

RSE room temperature, Input 20W, 200W on BS, Finesse 1546,
Inspiral range: BRSE 122Mpc, DRSE 139Mpc (SNR 8, opt.dir.)



観測レンジ

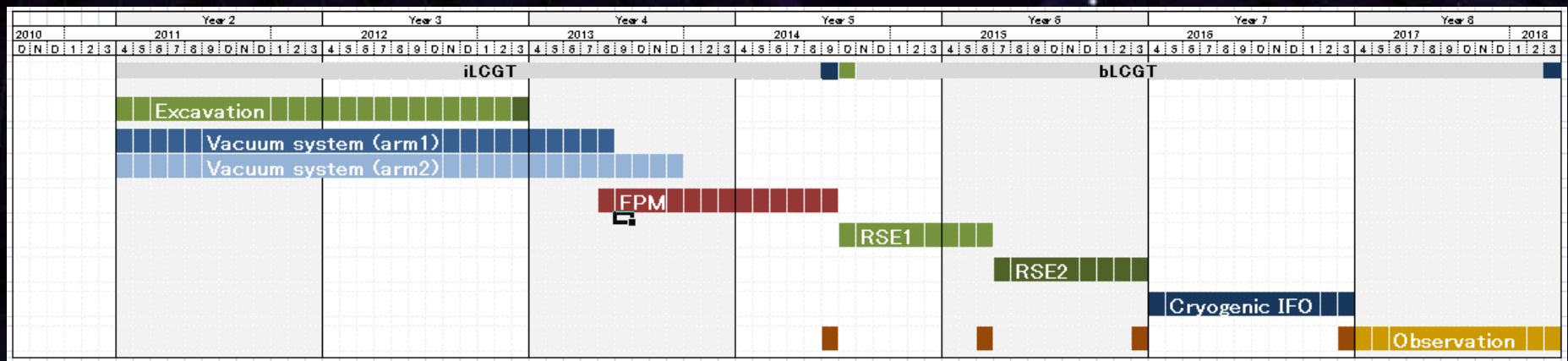
・連星中性子星合体に対する観測レンジ

Source at optimal direction
Threshold : SNR 8

		Broadband	Detuned		
iLCGT		TBD (>5 Mpc?)	N/A		
⇒	常温RSE	10kg-10kg	122 Mpc	139 Mpc	※注 mid. laser pow.
	常温RSE	10kg-10kg	141 Mpc	143 Mpc	※注 Full laser pow. Full seis. Iso.
		30kg-10kg	154 Mpc	156 Mpc	
		30kg-30kg	174 Mpc	178 Mpc	
		サファイア鏡	33 Mpc	33 Mpc	Limited by Fiber T-E noise
	bLCGT	30kgサファイア鏡 20K 低温	255Mpc	281 Mpc	

Schedule

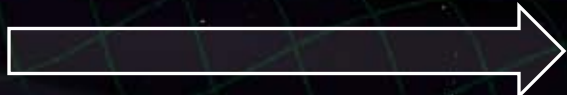
2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017



iLCGT
 Tunnel, Vacuum system,
 Laser, Input optics,
 Suspension,
 Fabry-Perot-Michelson
 interferometer
 Control and DAQ system

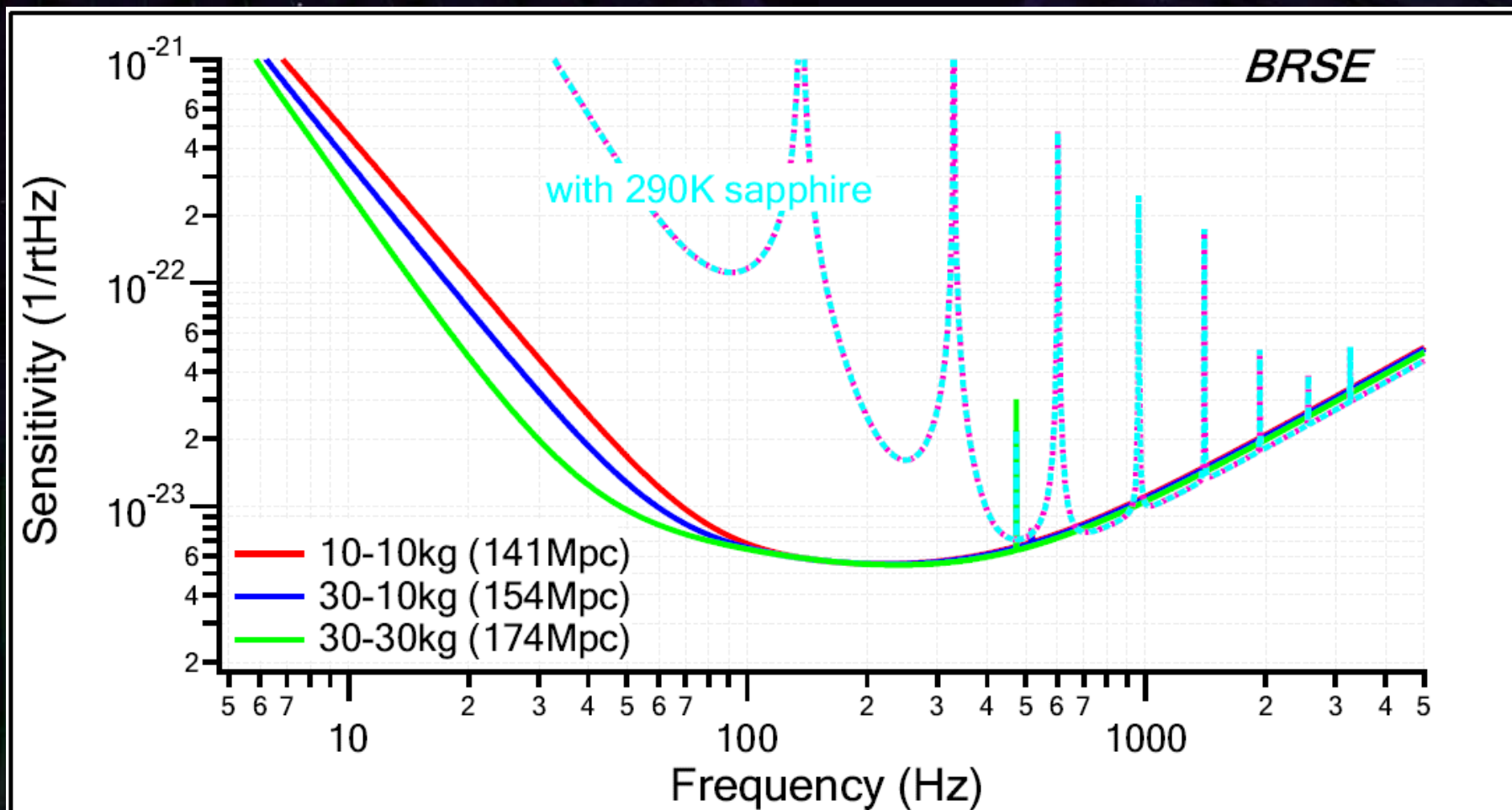
bLCGT
 Power-recycling, RSE
 Cryogenics
 Sensitivity and stability

Observation



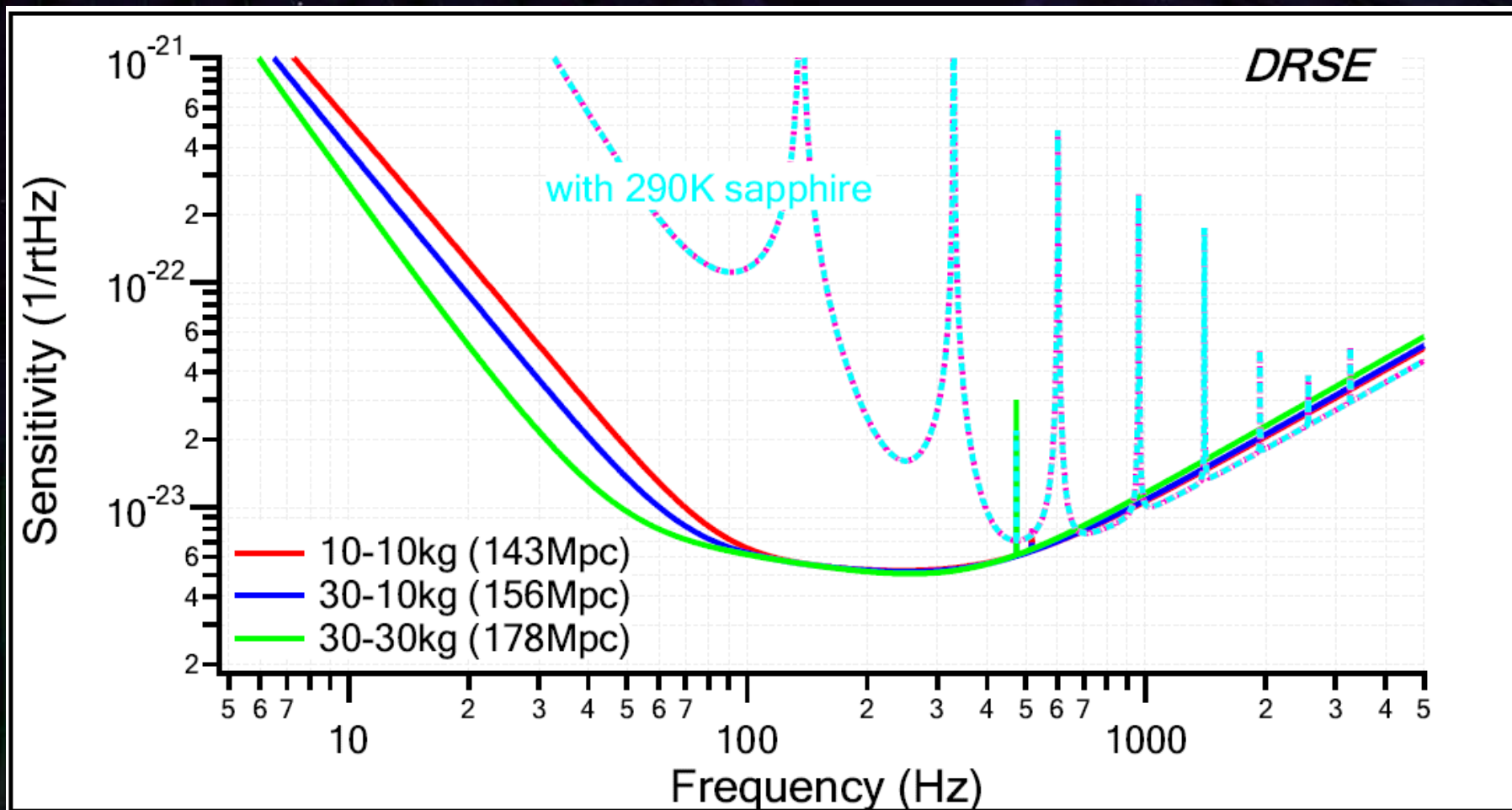
観測レンジ

・連星中性子星合体に対する観測レンジ



観測レンジ

・連星中性子星合体に対する観測レンジ



Detection probability

Detection probability
in one-year observation

⇒ Success probability
of the LCGT project

	IR	DP
BRSE	114 Mpc	99.6 %
VRSE-B	112 Mpc	99.4 %
VRSE-D	123 Mpc	99.9 %
DRSE	132 Mpc	99.9 %

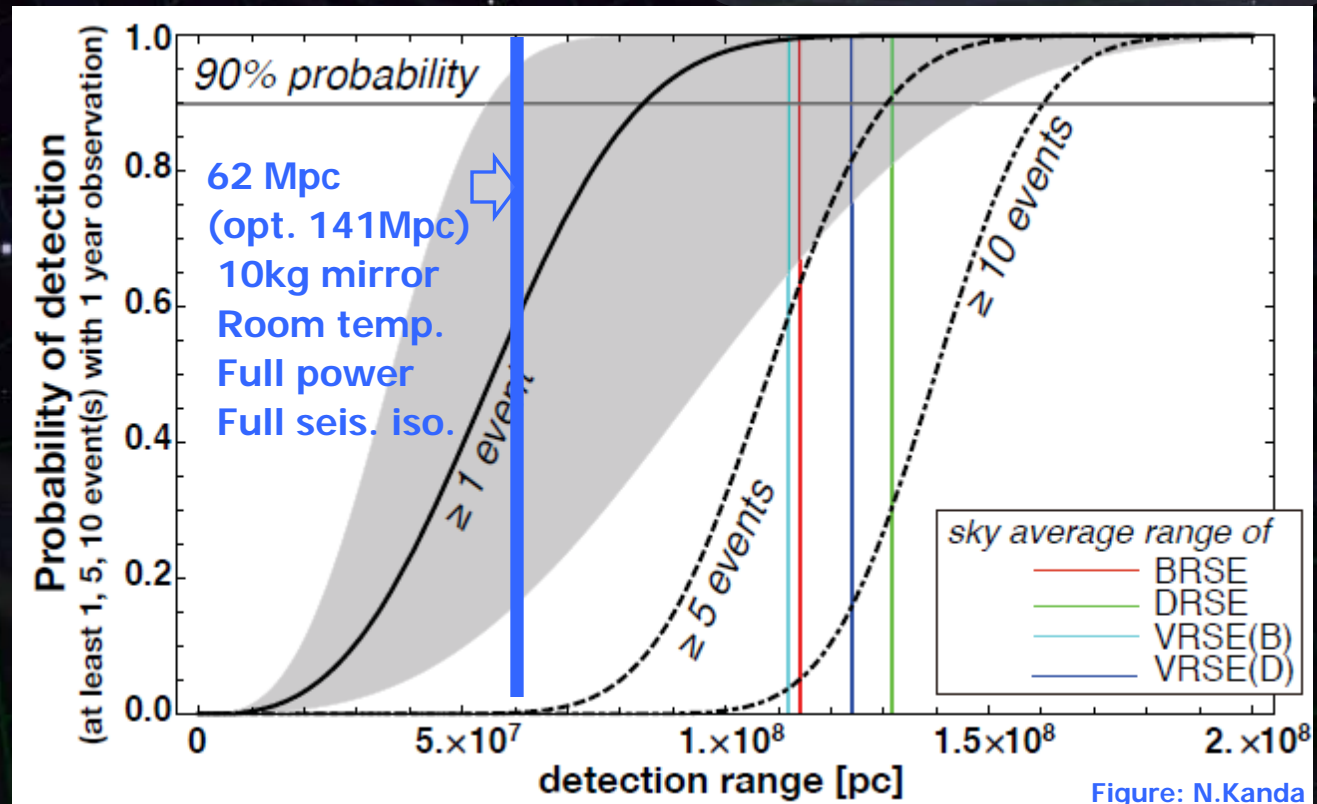


Figure: N.Kanda

Assume
Poisson distribution