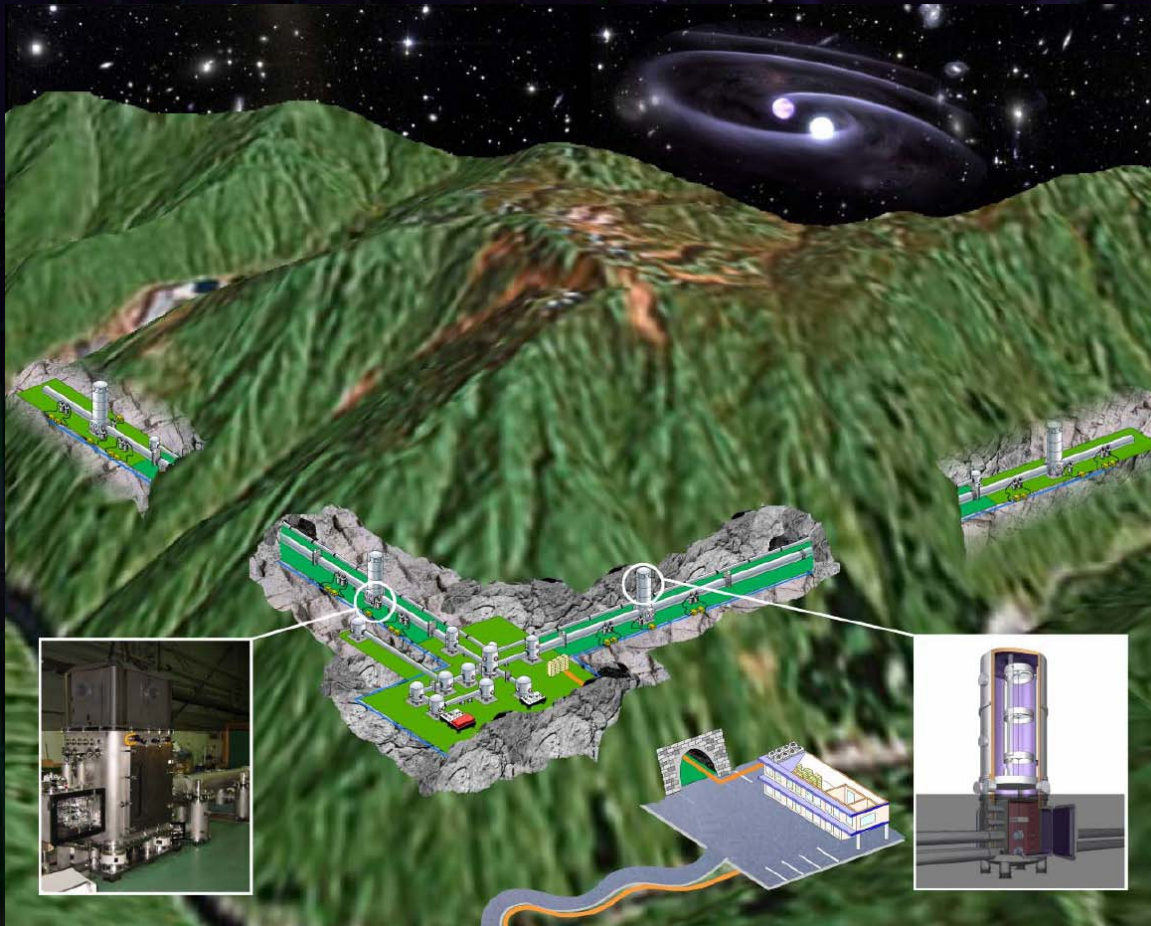


Special working group for LCGT Roadmap



Masaki Ando
(Department of Physics,
Kyoto University)

On behalf of LCGT
special working group

External Review Comments (1/3)

ロードマップ会議

2011年4月11日

議題

External review の結果 (+Ranaのコメント) の復習.

ロードマップ特別作業部会の再定義.

iLCGTのrescopeについての情報集約と意見交換.

External Review Comments (1/3)

Executive Summary

•Project managementによる戦略

1. 低周波数への感度の最適化 (地下・低温の優位性を生かす)
2. システムグループの設立.
サブシステム間インターフェース, 設計要求の配分.
3. 人員の拡充
4. 成熟された技術を少ない変更で使用する方針.
5. 組み上げられたシステムでの早急な試験.
リスクと後からの問題発生を防ぐためのiLCGTのスコープの変更.
6. 後から変えることができない施設に関して, 将来の技術発展と問題対応のために, 柔軟性と拡張性をもった設計を採択するべき.

External Review Comments (2/3)

Project team, organization, schedule

- iLCGTの**スコープを変更することを提案**.

iLCGT**期間の延長の可能性**.

→ bLCGTでのやり直しを減らし、**全体としてのリスクと技術的飛躍を減らす**. 結果としてbLCGTまで含めた**全体スケジュールを短縮できる可能性が高い**.

- iLCGTの**スコープを拡大することで、初期観測での天文学的価値を高めることができる**. LIGO, VIRGOでの観測, 電磁波観測を補完できる.

Detector configuration, Roadmap

- iLCGTの**段階でType-B防振系を導入すべきである**. システムレベルでの評価を行うことで、bLCGTに向けての**リスクを低減できる**. これにより、bLCGTの**インストール期間を短縮し、最終感度達成を早めることができる**.

External Review Comments (3/3)

Vibration Isolation

- iLCGTについて暫定的な防振系ではなく、full Type-B防振系を急いで開発するべきである。bLCGTの達成を早めることになる。

Mirror

- 高品質サファイヤ基材の早期の実現に依存しない、オプションを検討しておくべきである。一つの可能性としてETMだけ冷却するプランもある。この場合、ITMの熱補償システムの開発が必要になる。

Rana's suggestion

I. Organization

- System Engineering/Integration group**が必要**.

II. Phased Commissioning Approach

- **段階的な進め方はreasonable**
- **中間段階で常温干渉計の感度を高めるべき。**
 - **中間段階のaLIGO, Adv. VIRGOに匹敵できる。**

III. Individual sub-systems

- Input optics
- Auxiliary optics
- Seismic attenuation system
- Electronics
- Interferometer sensing and control
- Digital controls

Roadmap会議の再定義

ロードマップ特別作業班の位置付けの再定義

- **これまで**

iLCGT後のbLCGTの進め方を検討する。皆は目前のiLCGTで手一杯なので、より広い視野で将来まで検討する機会を提供する目的。iLCGTは、各サブシステムとExecutive groupにより計画をたてる。

- **これから**

iLCGTのスキープの検討も行う。

iLCGTの具体的なスケジューリングについては未定。

(おそらく含まれていない)

検討の締めきり 5/14

iLCGTのre-scope

提言の主旨

- iLCGTでやることを増やし、全体としての無駄を低減する。
これによってbLCGTの実現性を高め、早期感度達成につなげる。
iLCGT自体の完了時期は多少延長する。

防振系の組み込み戦略

これまで

iLCGT: Type-A,B,C防振系を組み込むが、フィルター最終段でクランプ。

bLCGT期に、リリース・調整

変更案 → 高橋さんの説明参照。

論点

- (1) iLCGT時に防振系の調整までやるか?
- (2) 常温時には Test mass用にType-B防振系を用いるか?

低温関連開発戦略

高品質サファイヤミラーに対するバックアッププラン。

iLCGTを延長することで、低温系の開発に余裕ができる???

iLCGTのre-scope

論点

防振系

- (1) iLCGT時に防振系の調整までやるか?
- (2) 常温時には Test mass用にType-B防振系を用いるか?

低温関係

- (3) 高品質サファイヤ鏡に対するバックアッププランの検討.
Half cryogenic, ExRSE, Low-Power option,

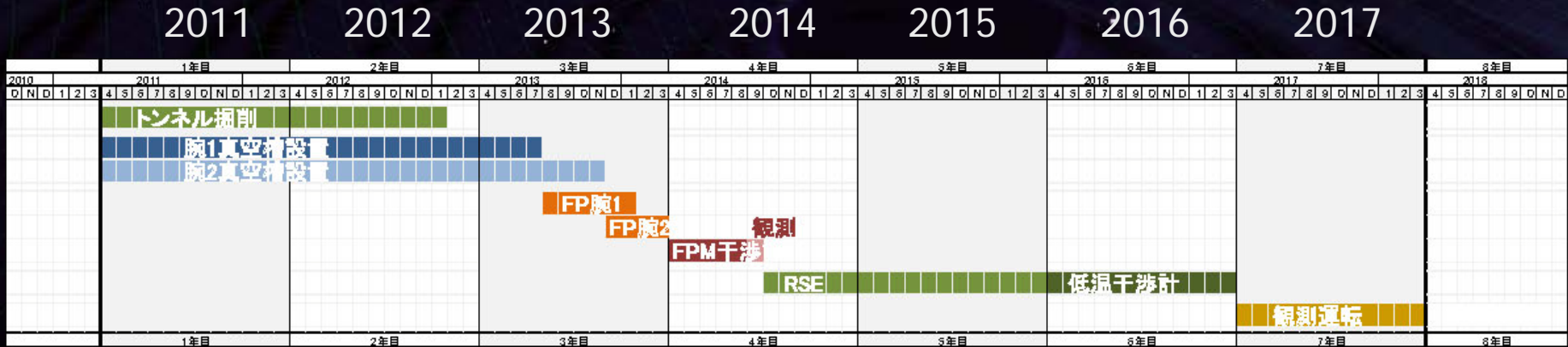
プロジェクト

- (4) 一度決められたスケジュールは軽々しく変更すべきではない.
- (5) iLCGT最後(2014.9)に観測を行う、という対外的な約束.
- (6) bLCGTまでの全体スケジュールの最適化.

制約条件と実質的な利点のトレードオフ検討が必要.

参考資料

Schedule



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

Master Schedule

Draft for discussion

- 3 Major stages

iLCGT (2010.6 - 2014.9) Stable operation on large-scale IFO

→ 3km FPM interferometer at room temperature,
with simplified vibration isolation system

~1 month (TBD) observation run

bLCGT (2014.10 – 2017.3) Observation run with final configuration

→ RSE, upgraded VIS, cryogenic operation

OBS (2017.4 -) Long-term observation and detector tuning

2011

2012

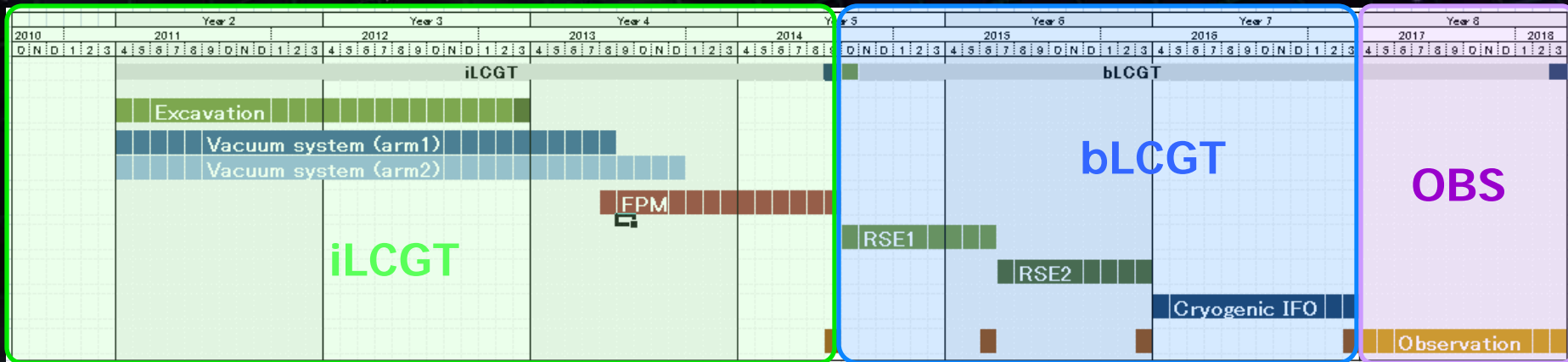
2013

2014

2015

2016

2017



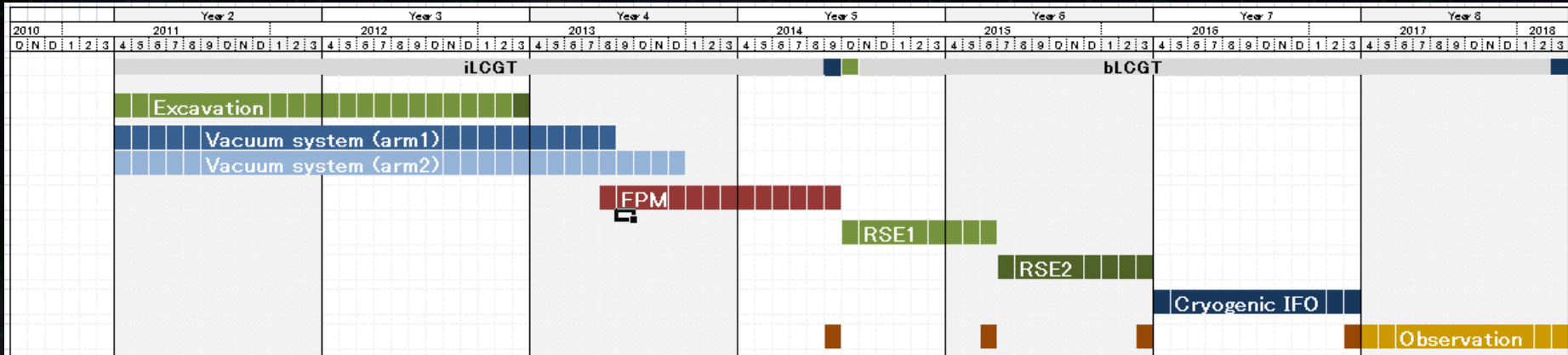
Master Schedule

Draft for discussion

• 6 Milestones

Stage	Phase	Name	Period	Scope
iLCGT	0	EAF	2010.6 - 2013.3	Excavation and Facility
	1	FPM	2013.4 - 2014.9	Operation of FPM IFO
bLCGT	2	RSE1	2014.10 - 2015.6	RSE operation
	3	RSE2	2015.7 - 2016.3	Upgrade of VIS
	4	CRSE	2016.4 - 2017.3	Cryogenic system
OBS	5	OBS	2017.4 -	Observation and tuning

2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017



Inspiral Range

- Observable range for NS binary inspiral

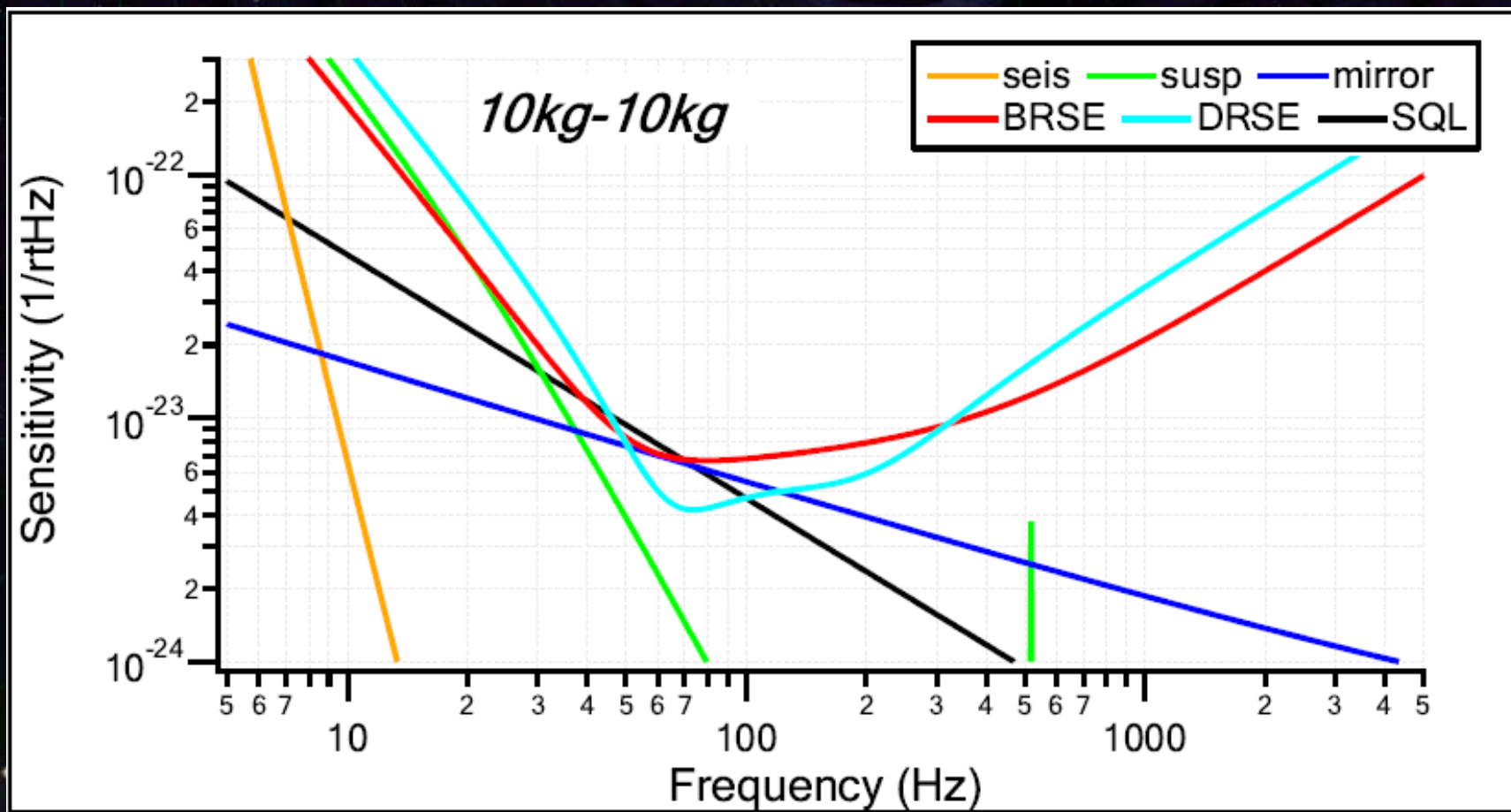
Source at optimal direction
Threshold : SNR 8

		Broadband	Detuned	
FPM	10kg Silica Temp: 300K	74 Mpc	N/A	
RSE2	10kg Silica Temp: 300K	122 Mpc (141 Mpc	139 Mpc 143 Mpc)	※mid. laser pow. ※ Full laser pow.
CRSE	30kg Sapphire Temp: 20K	245Mpc	273 Mpc	

感度見積もり

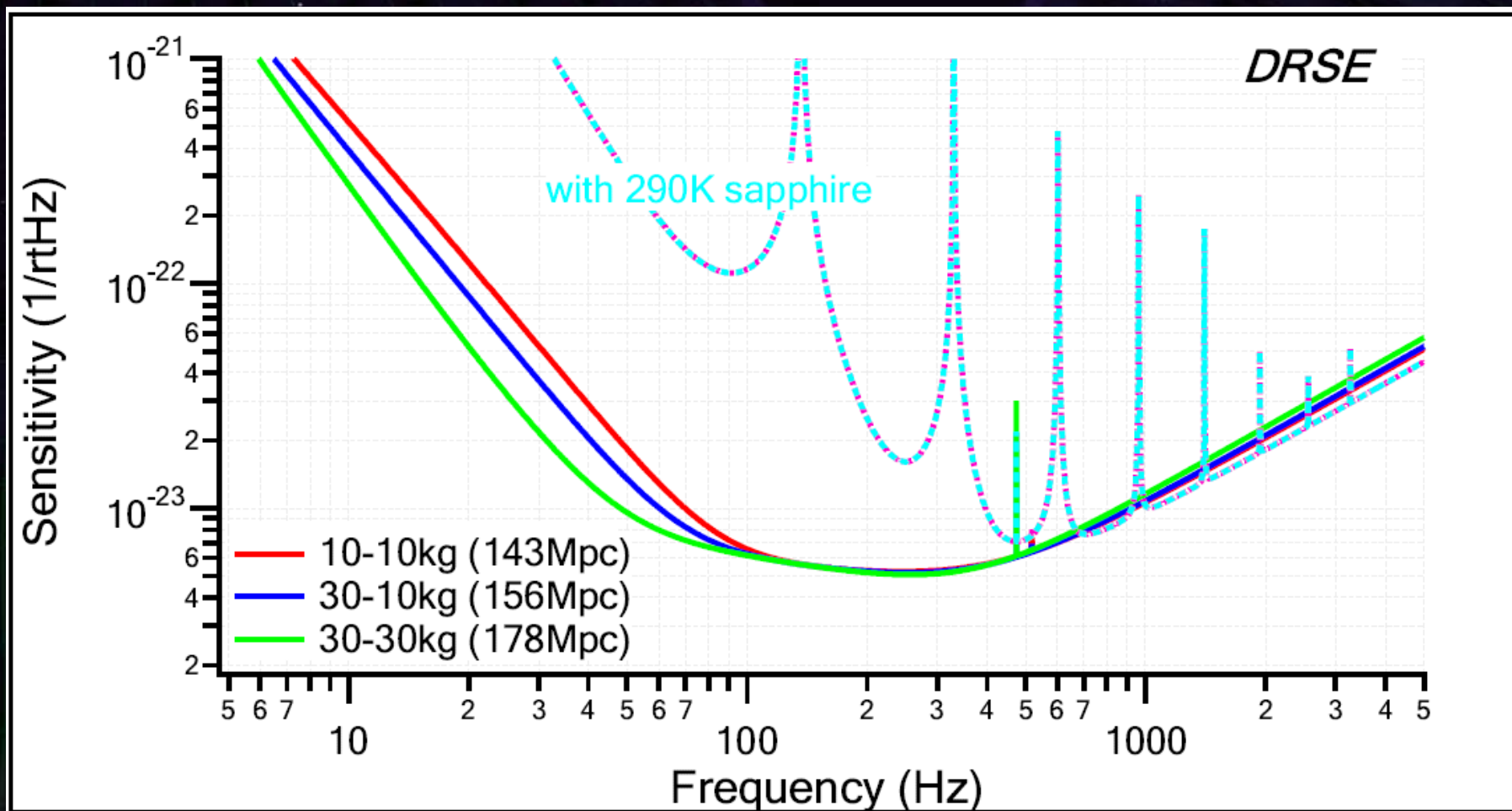
•感度

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



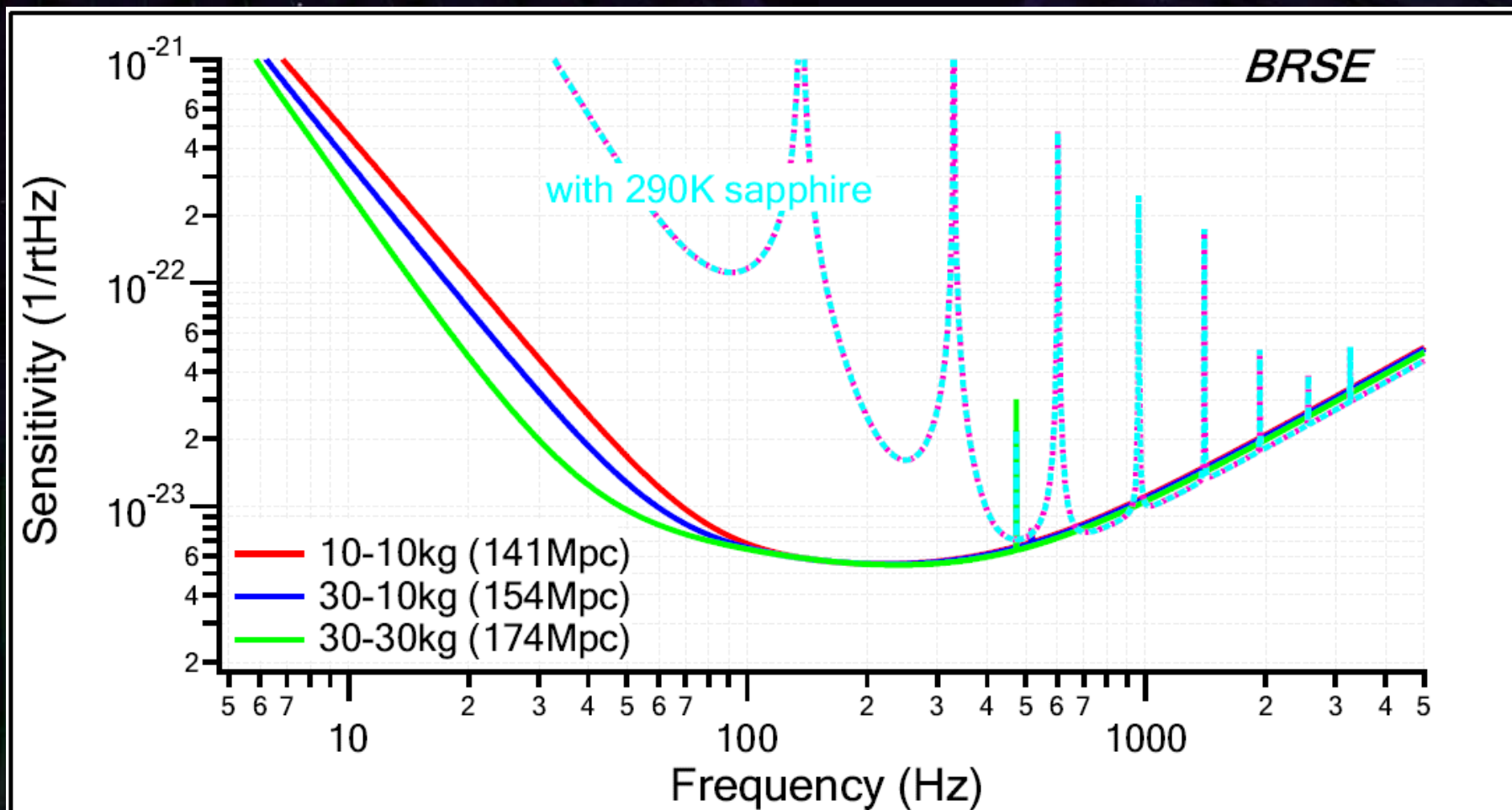
観測レンジ

・連星中性子星合体に対する観測レンジ



観測レンジ

・連星中性子星合体に対する観測レンジ

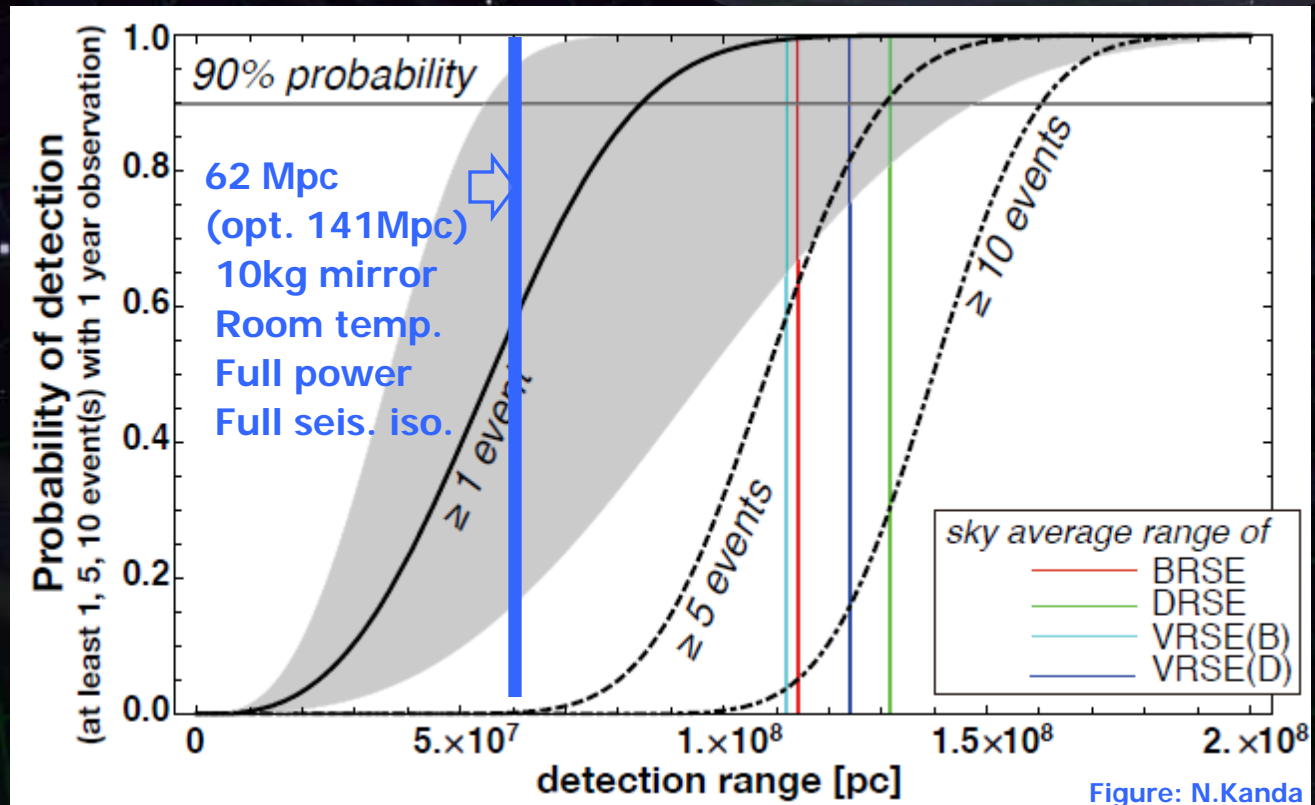


Detection probability

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 %



Assume
Poisson distribution