

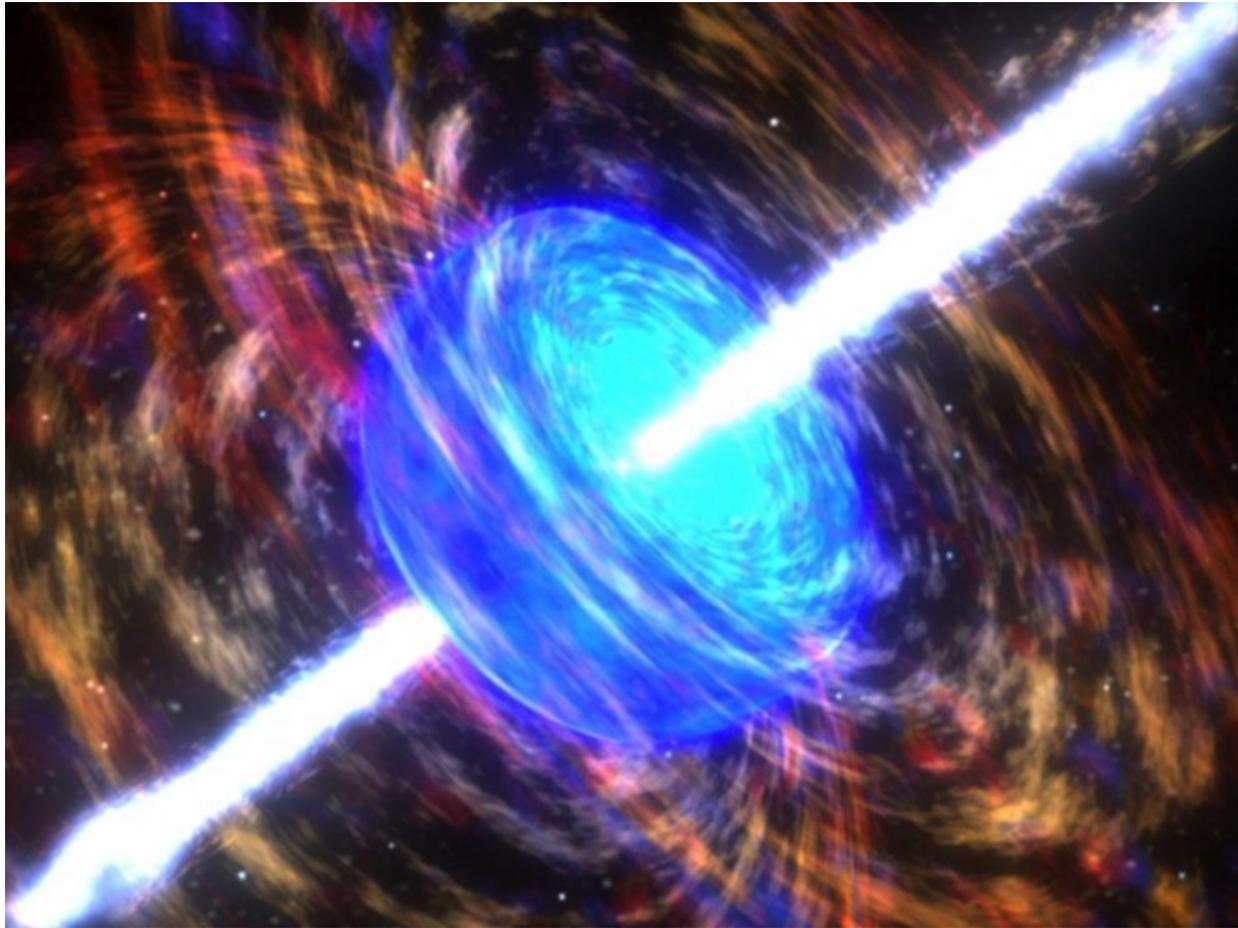
大型低温重力波望遠鏡KAGRA

全体報告

端山 和大 (大阪市立大学)

On behalf of KAGRA Collaboration

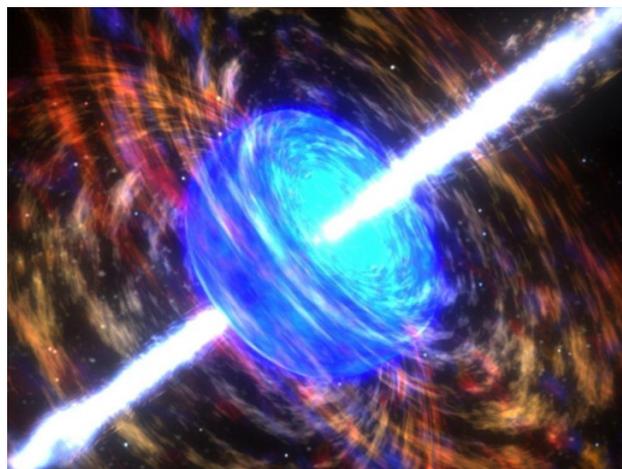
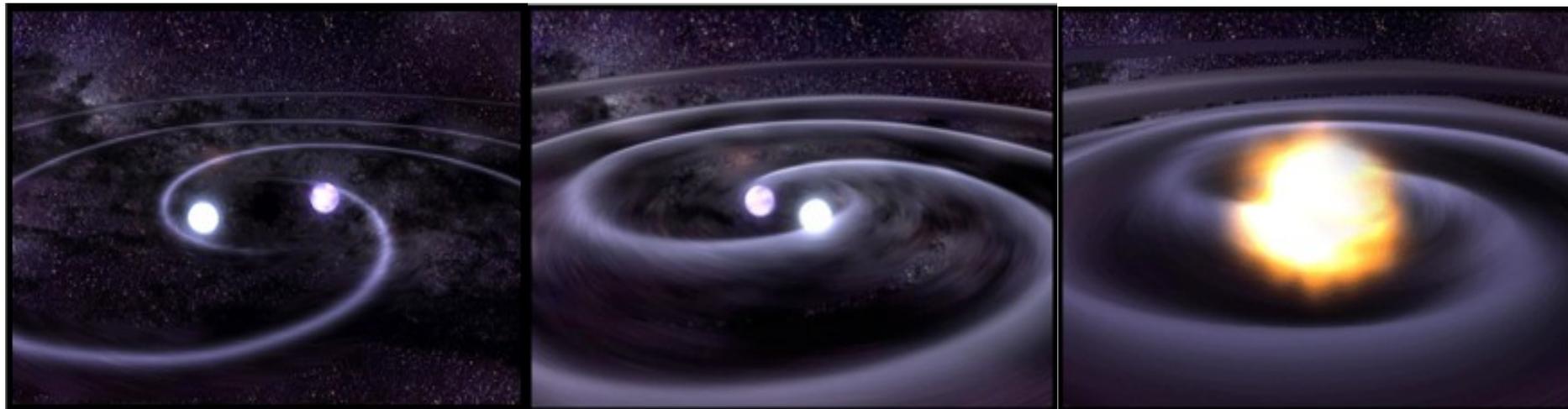
電磁波で観測される天体現象



例：ショートガンマ線バースト

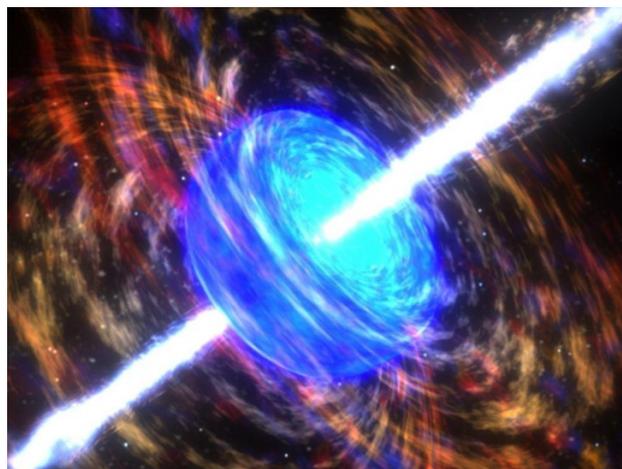
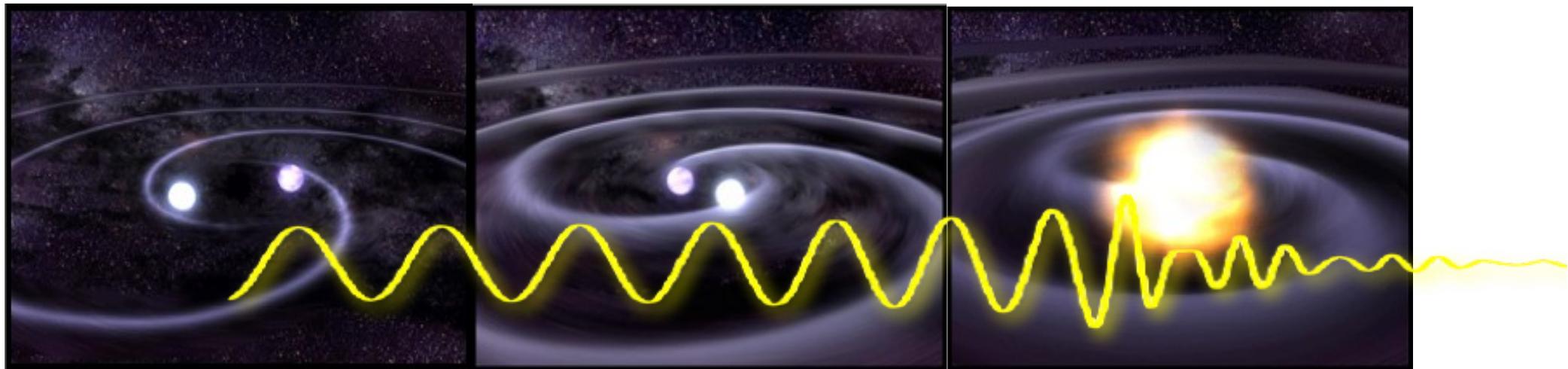
ショートガンマ線バースト

連星合体？



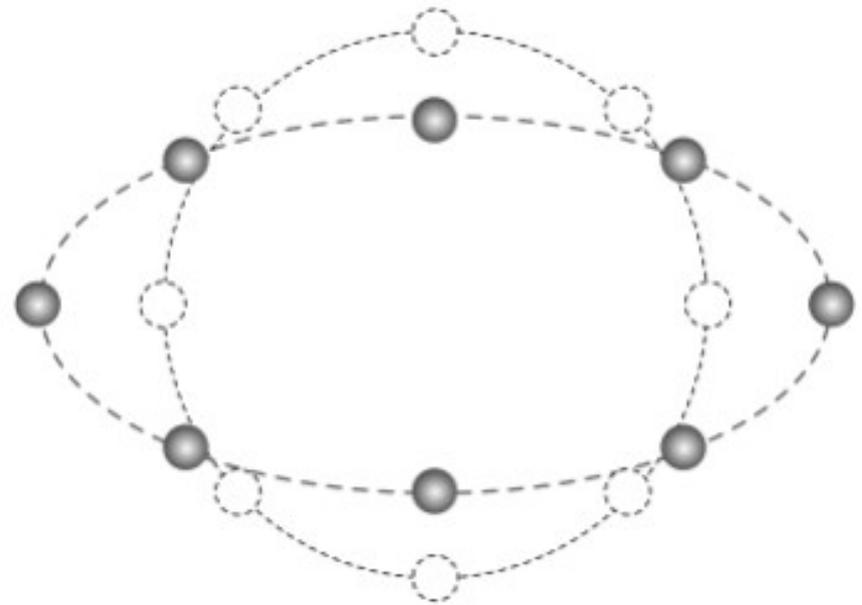
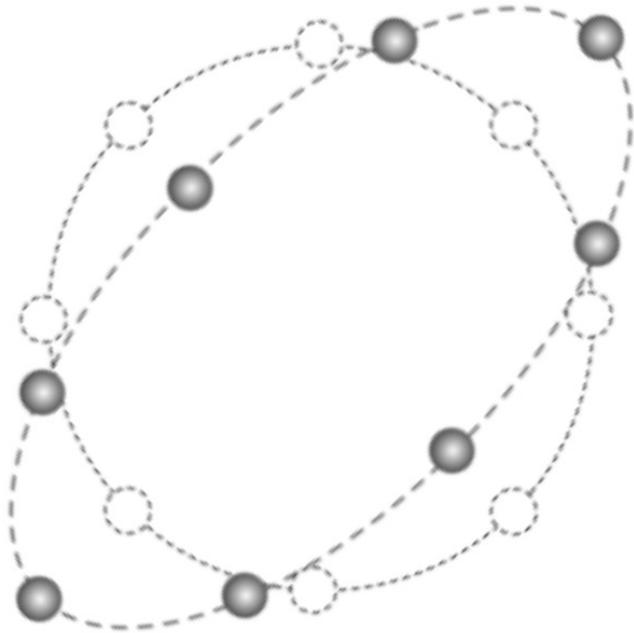
ショートガンマ線バースト

連星合体？

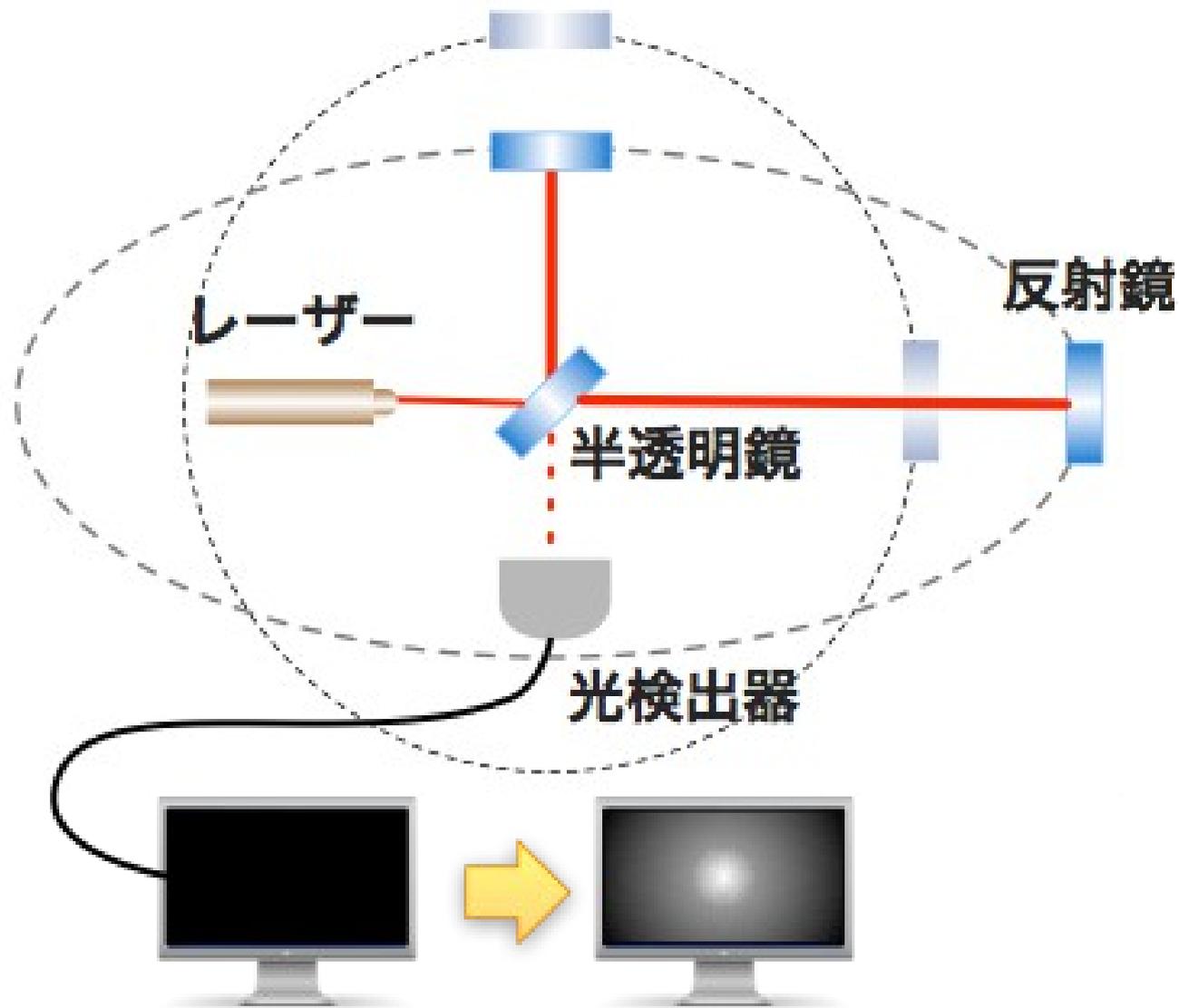


重力波

- 爆発現象などで時空のひずみが波として伝播する現象
- 重力波の存在は間接的に証明 (Hulse, Taylor, 1993年ノーベル賞)
- 動的な時空伝播が分かる直接観測はまだ。



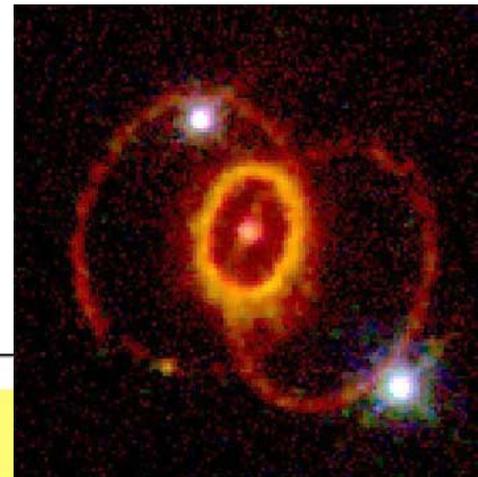
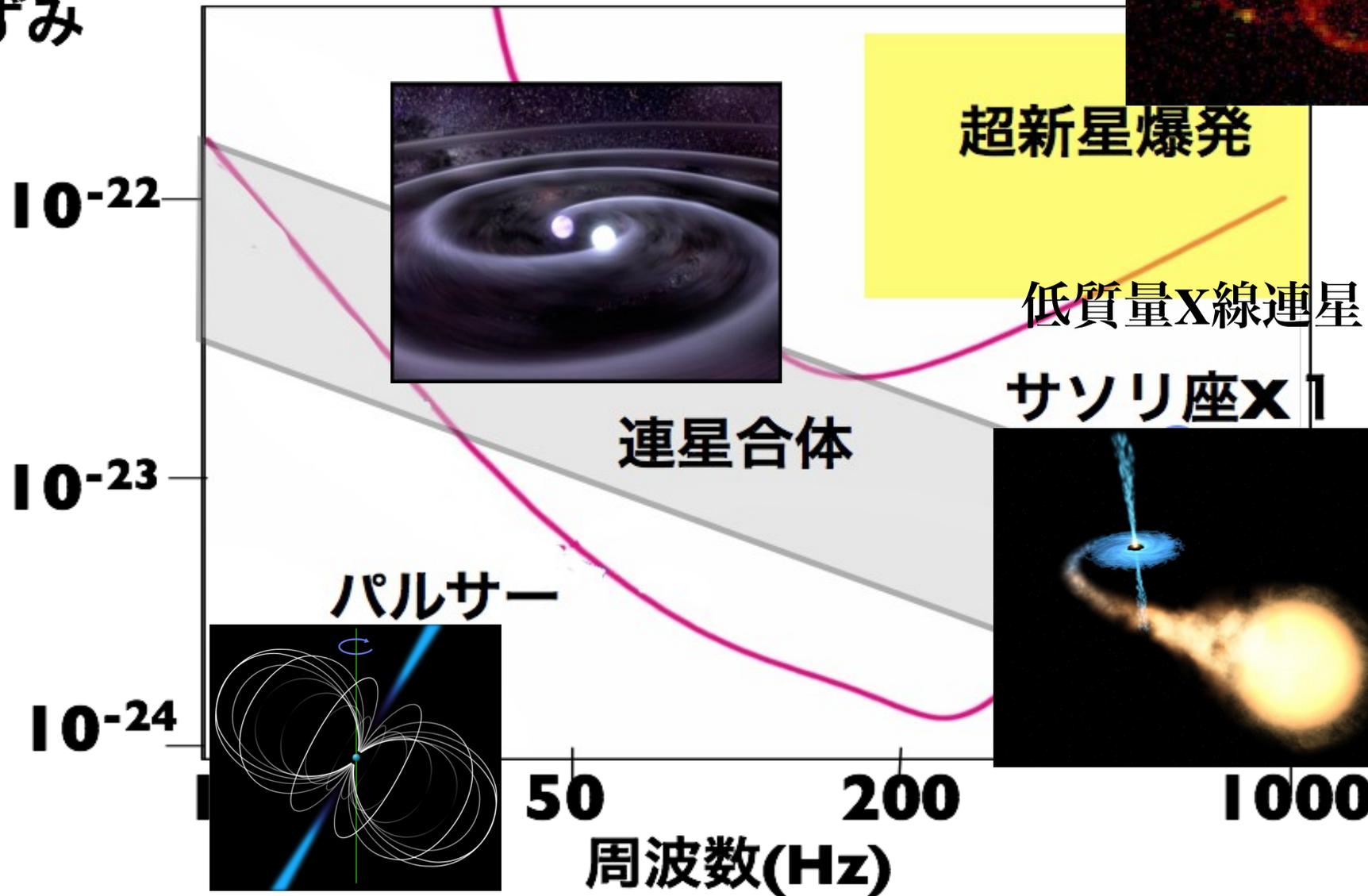
重力波の検出



重力波望遠鏡の原理

地上重力波望遠鏡の感度

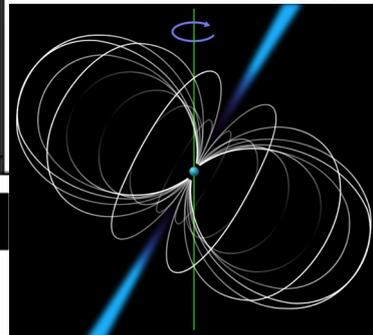
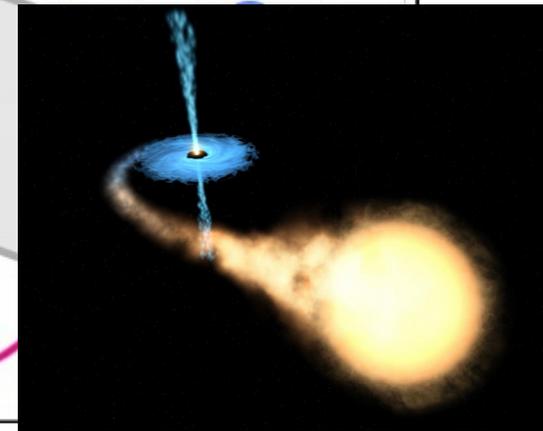
ひずみ



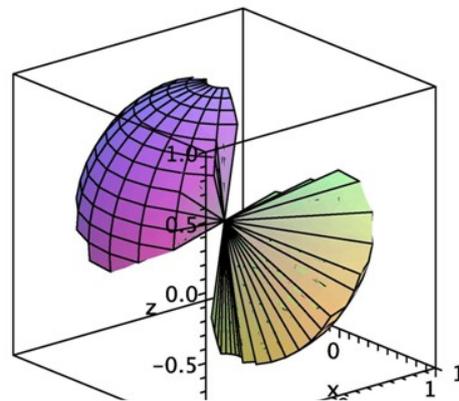
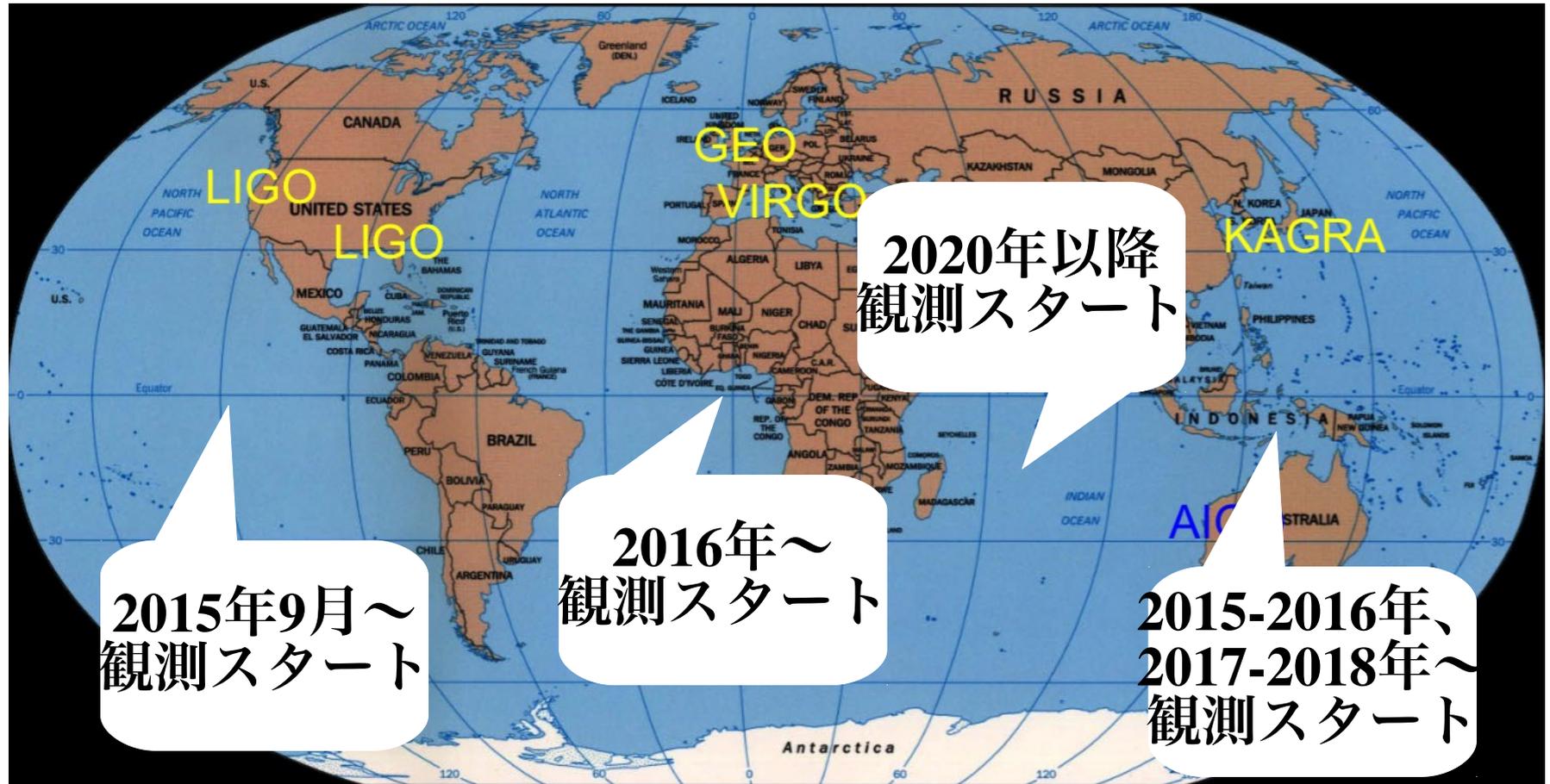
超新星爆発

低質量X線連星

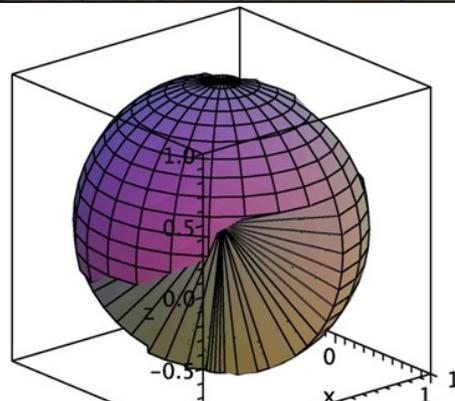
サソリ座X1



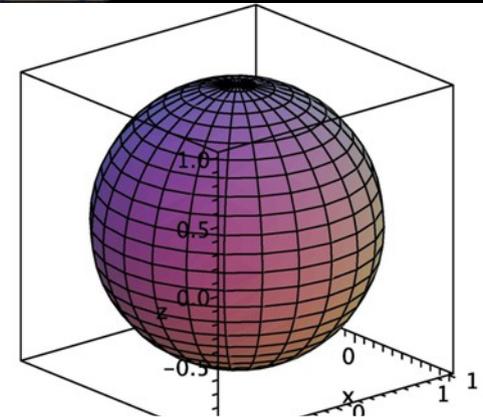
重力波望遠鏡ネットワーク



LIGO

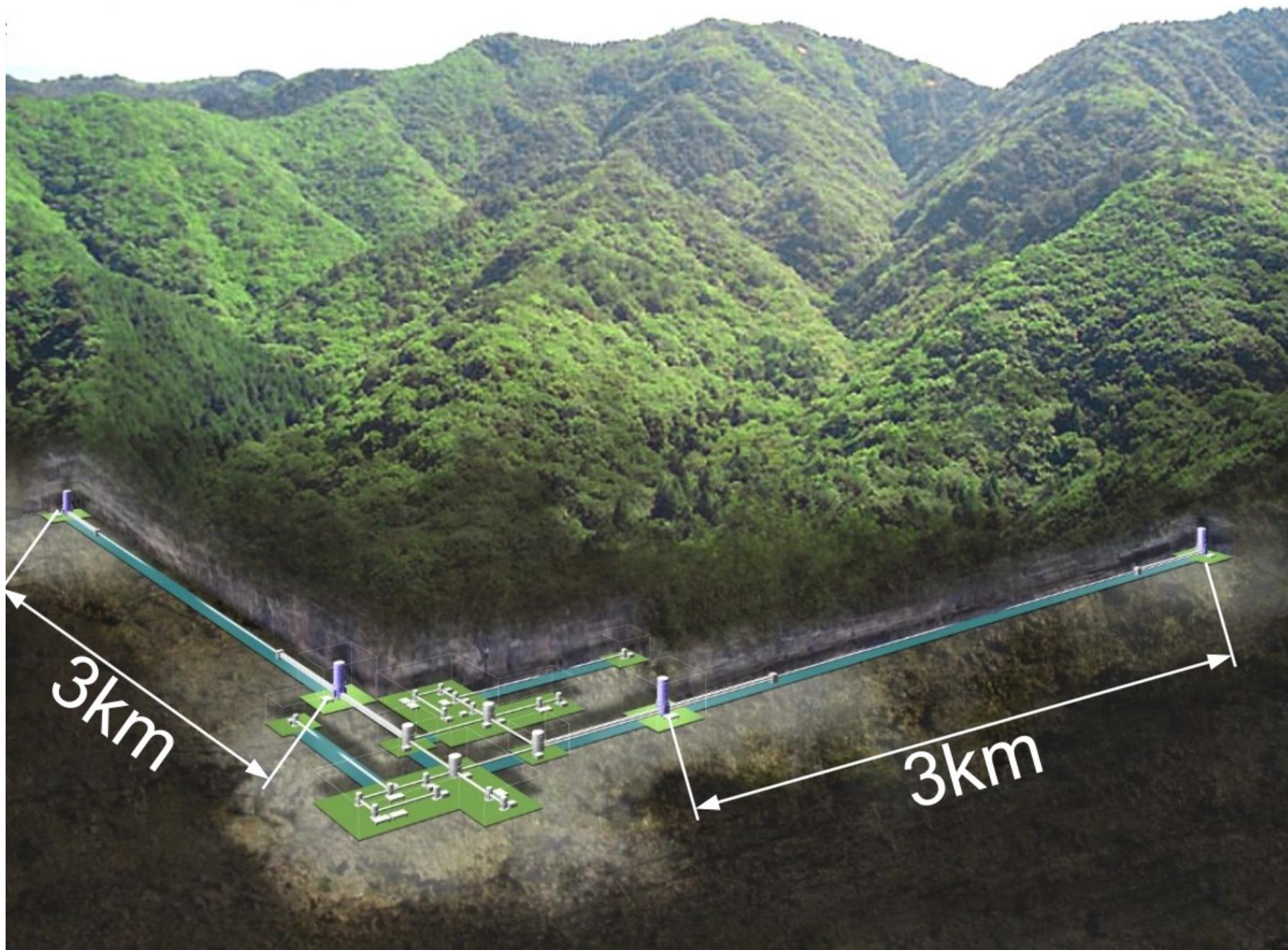


LIGO+Virgo



LIGO+Virgo+KAGRA

KAGRA



サイエンス

- 重力波の直接検出

- 重力波はどのように伝播していくのか？

- 強重力場での重力理論の検証

- 強重力場で相対性理論は成り立っているか？

- ブラックホールはどのように生成されるか？

- 重力波天文学の創生

- 重力波という新しい窓で宇宙を見る。

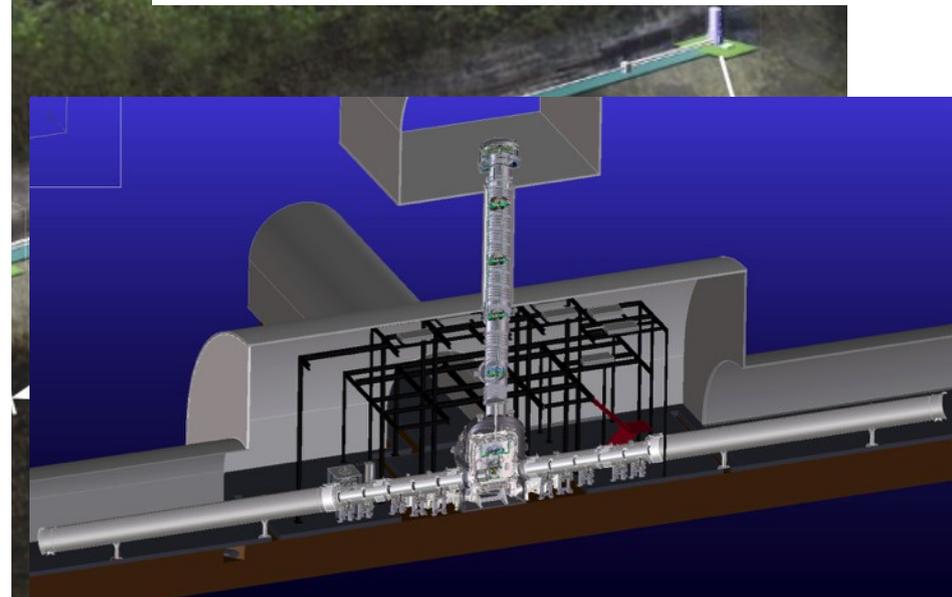
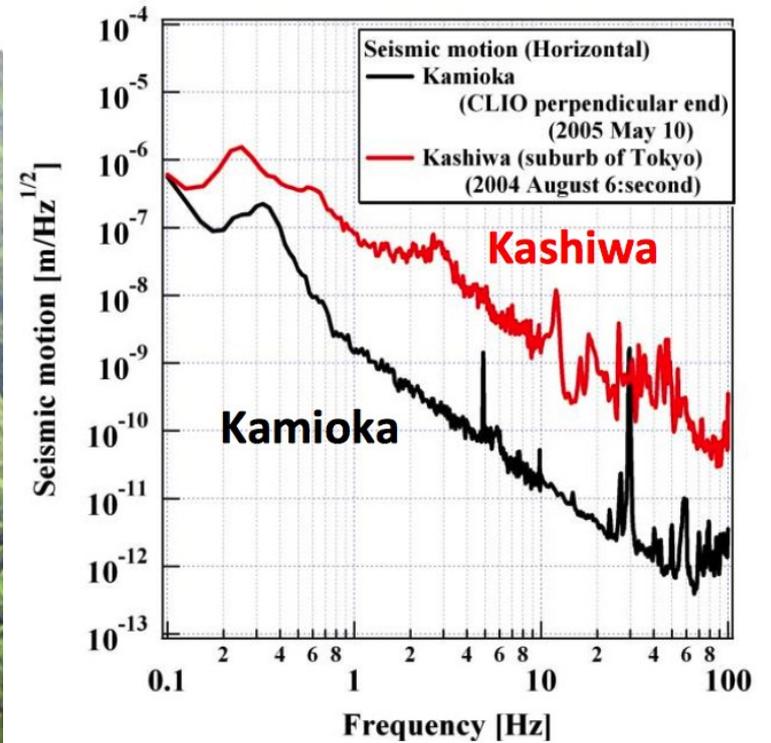
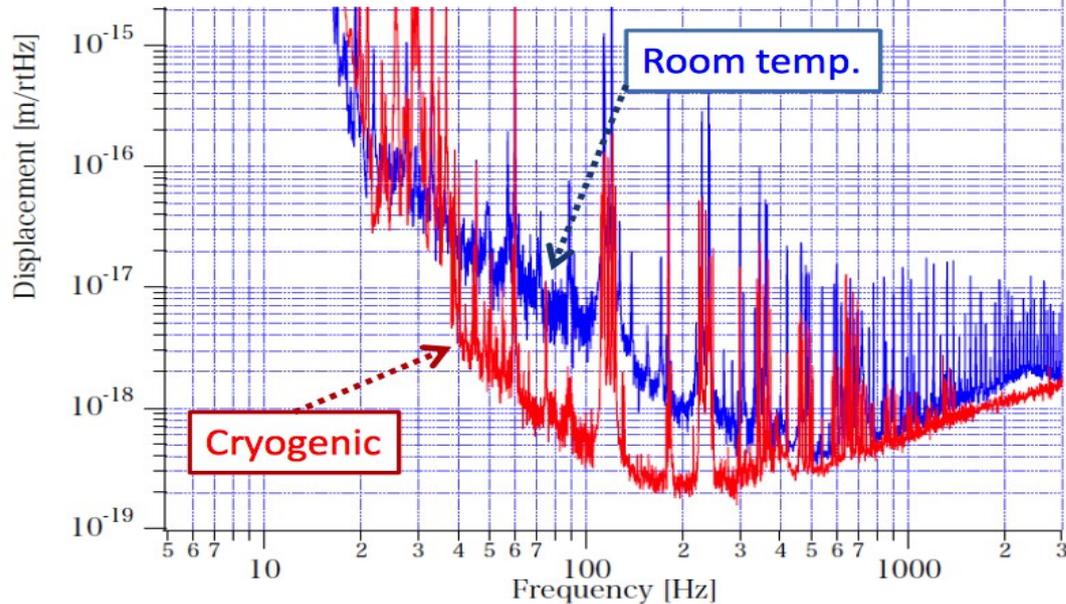
- 電磁波観測との連携で多角的に現象を調べる。

KAGRAの特徴

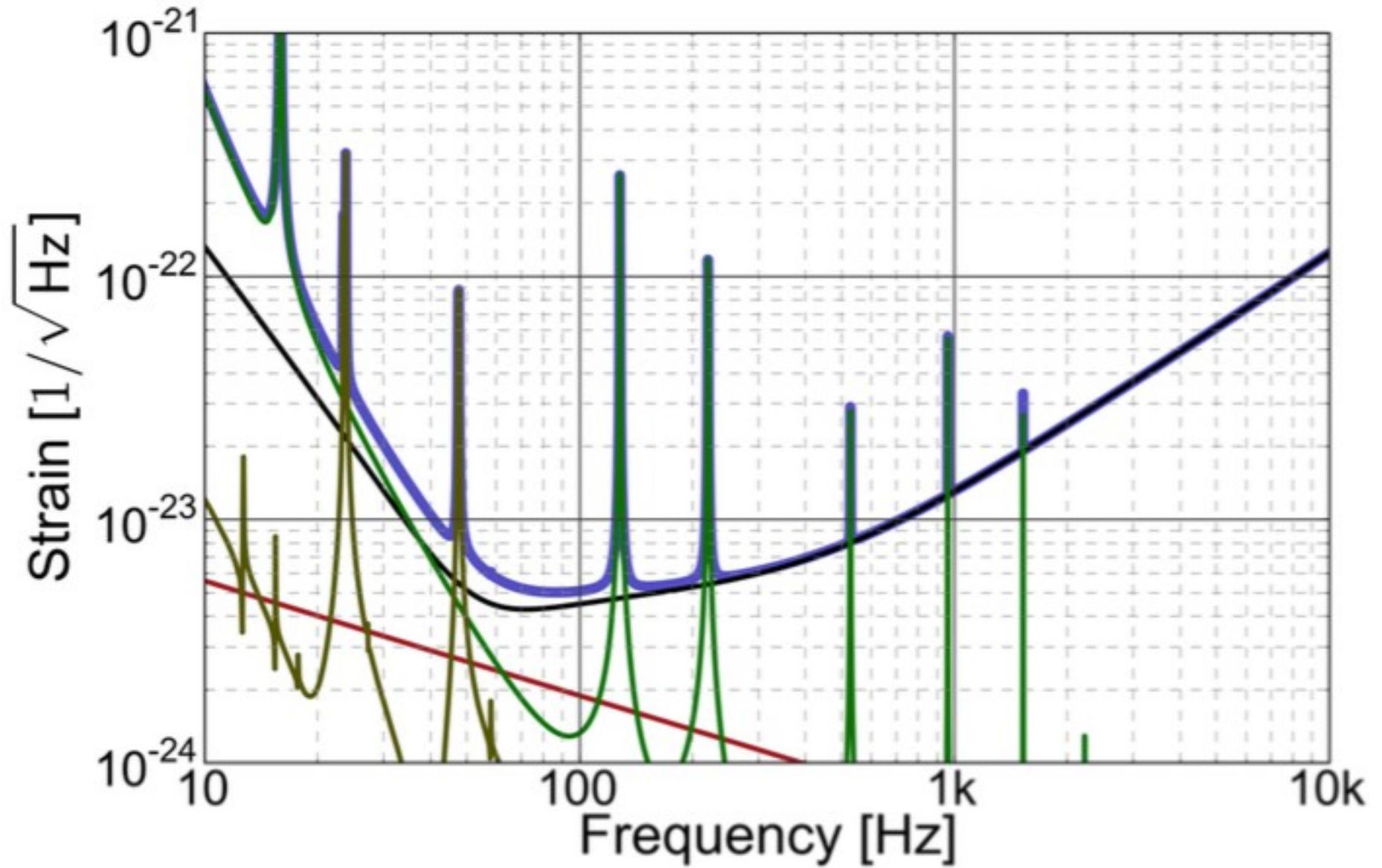
- 基線長 3 km
- 神岡地下
 - 環境雑音の低減
- 20Kまで冷やされたサファイヤミラー
 - 熱雑音の低減
- 2階に突き抜けた防振系



near 242K
near 18K, Per near 17K)
CLIO 2010



目標感度



トンネル掘削からスタート



2012年末

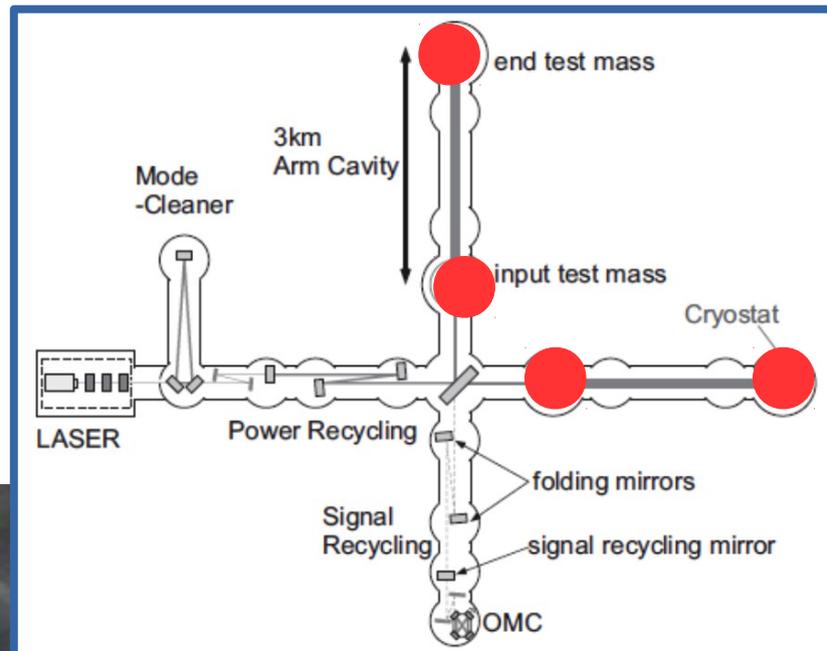
2014年7月トンネル掘削完了



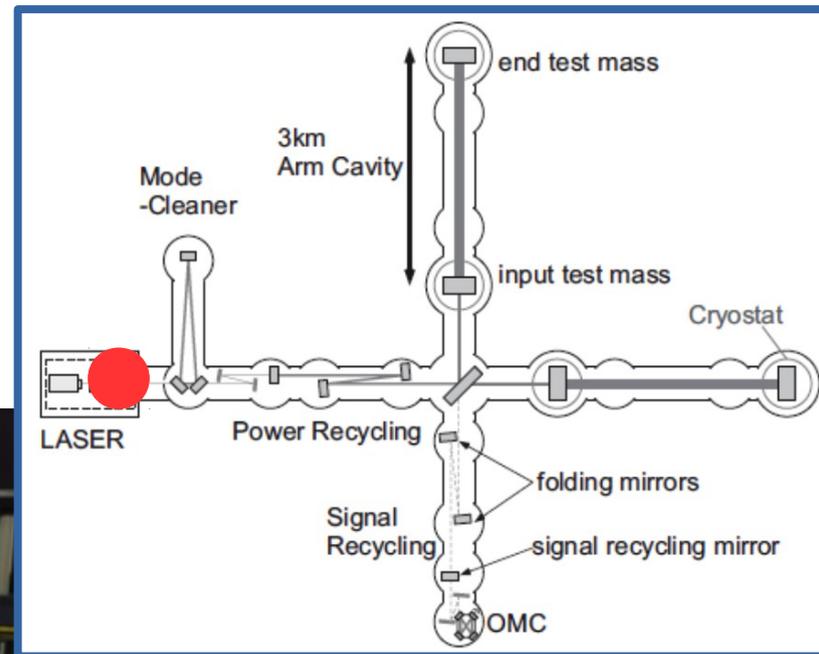
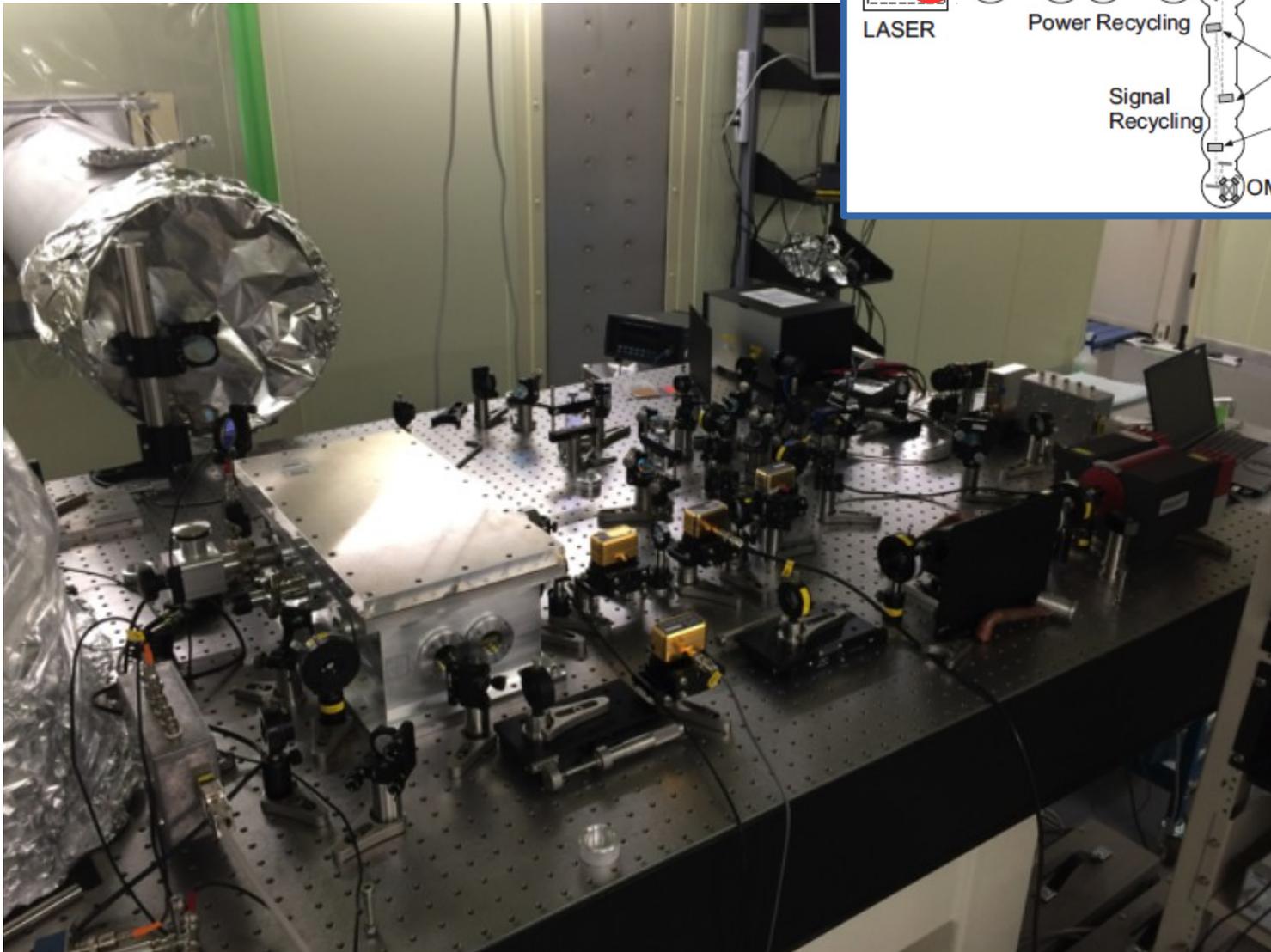
搬入と組み立て



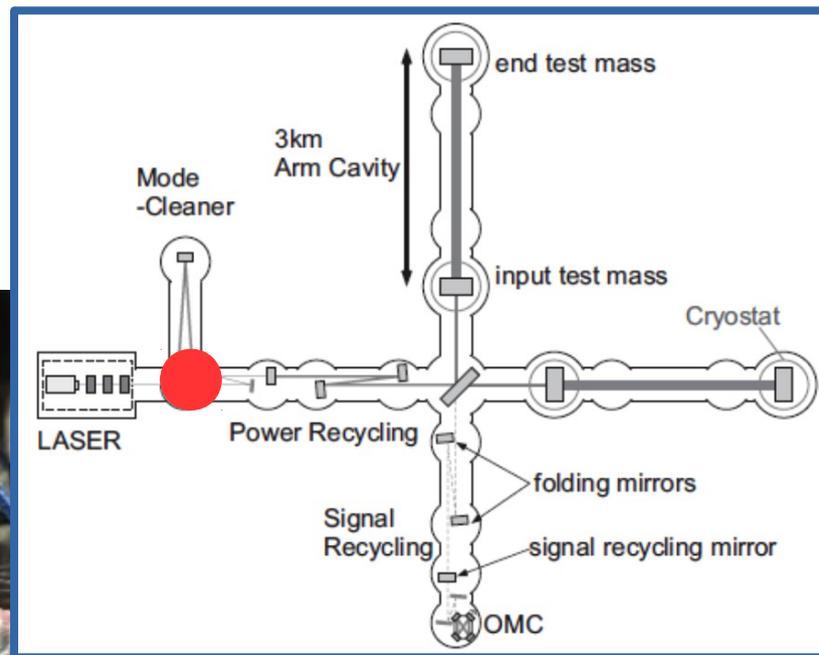
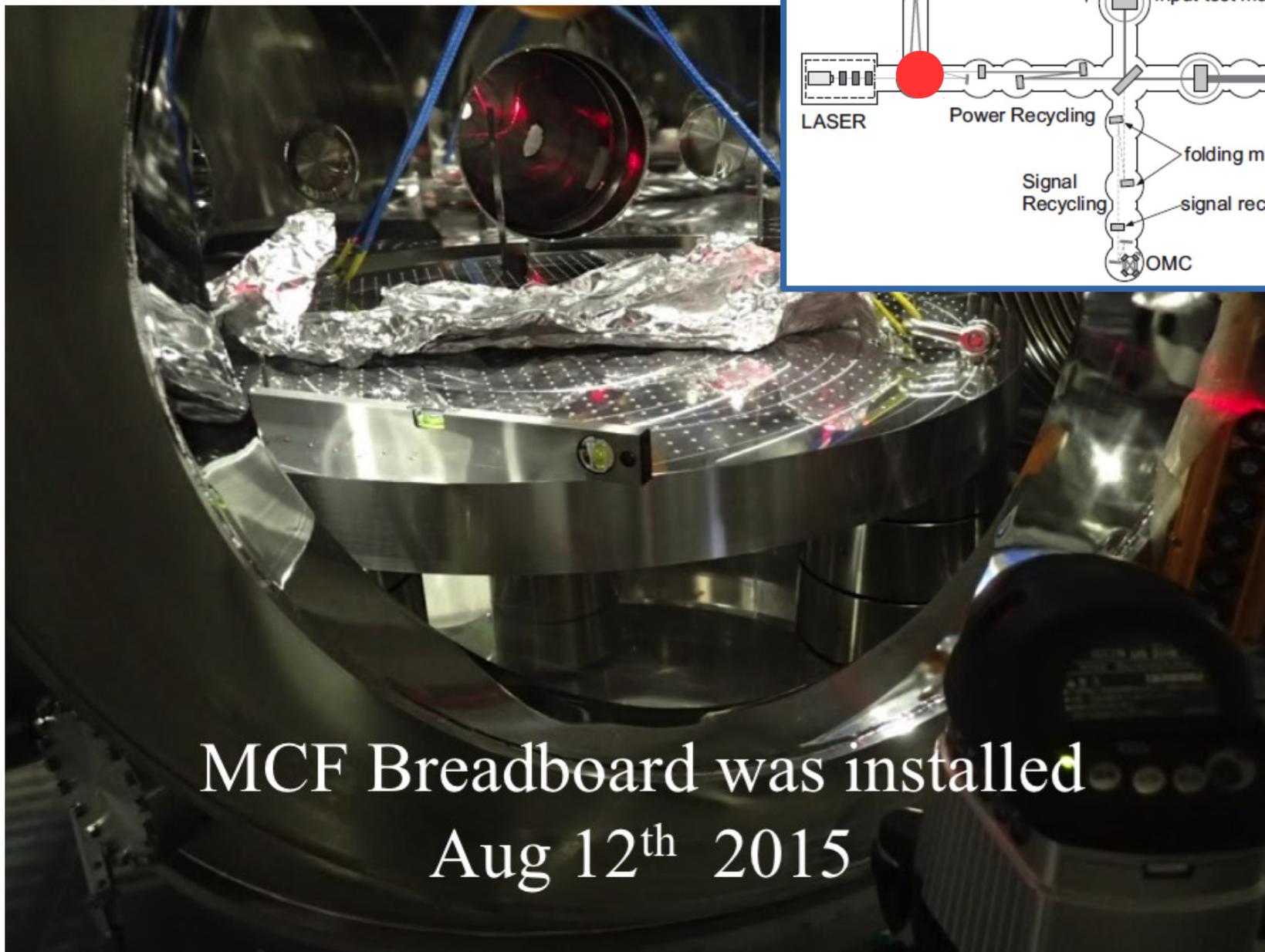
クライオスタット設置完了



Pre-Mode Cleaner Locked

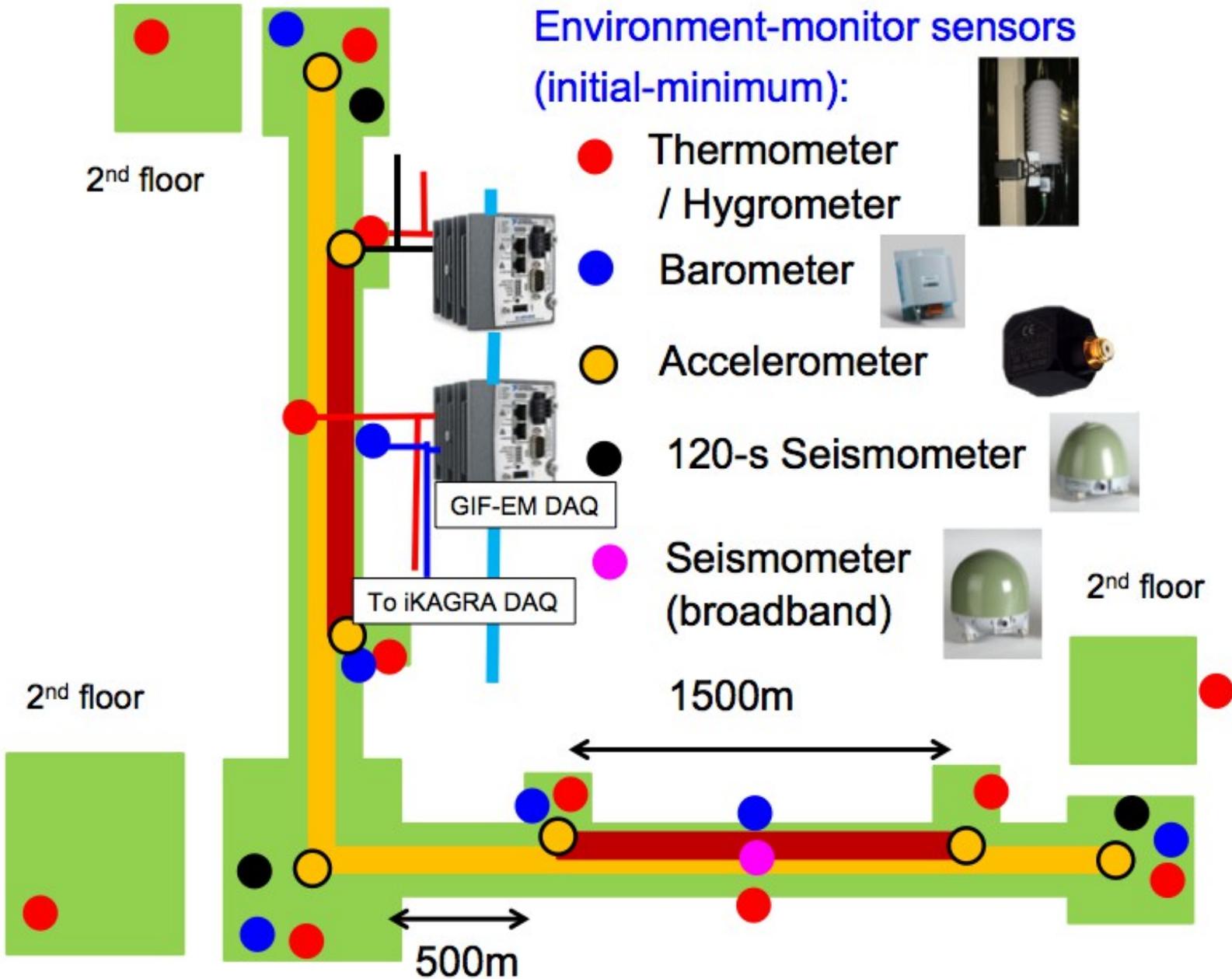


Mode Cleaner



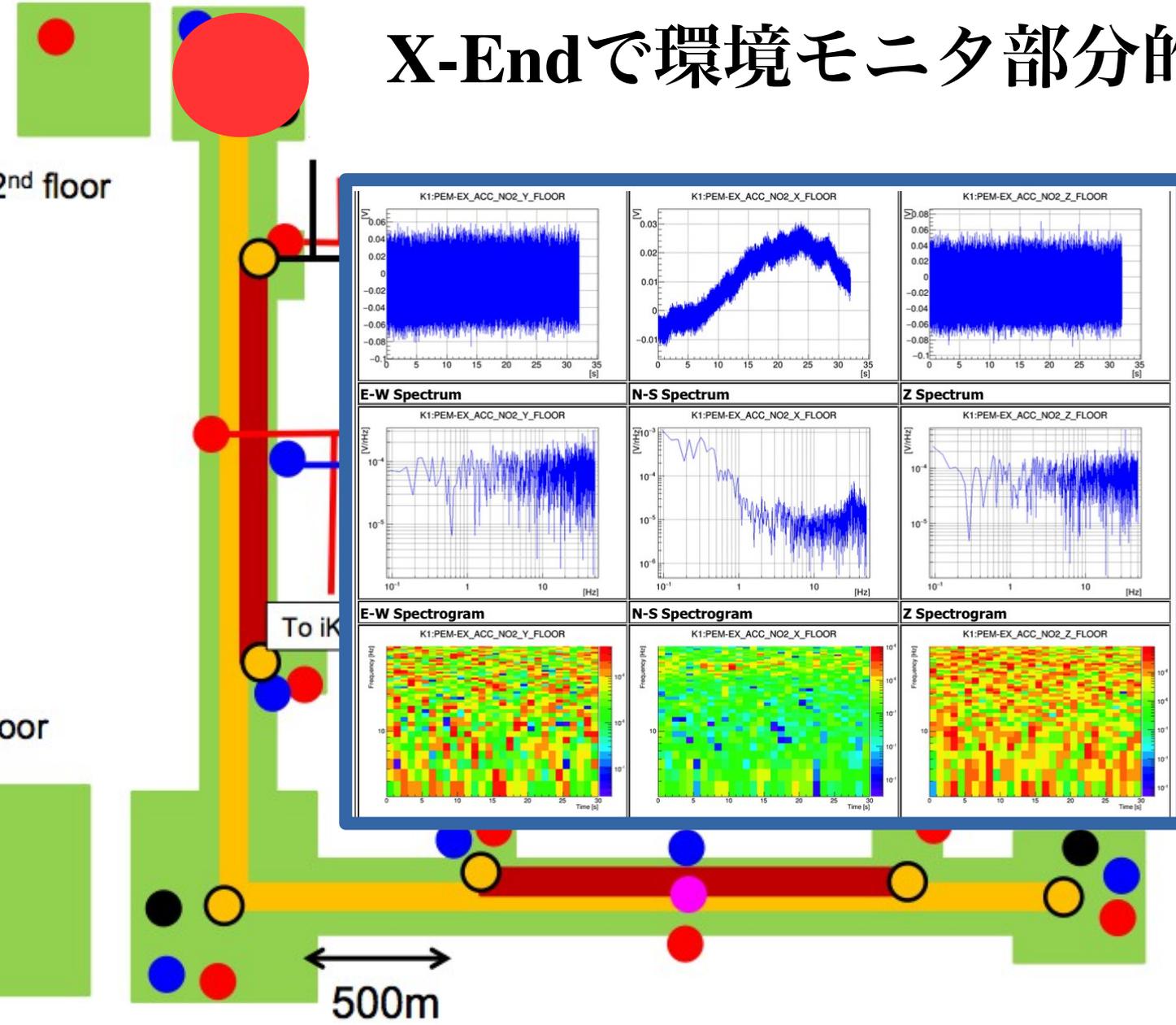
MCF Breadboard was installed
Aug 12th 2015

環境モニタ



環境モニタ

X-Endで環境モニタ部分的にスタート



デジタル制御システムの設置



DC power supplies for remote electronics

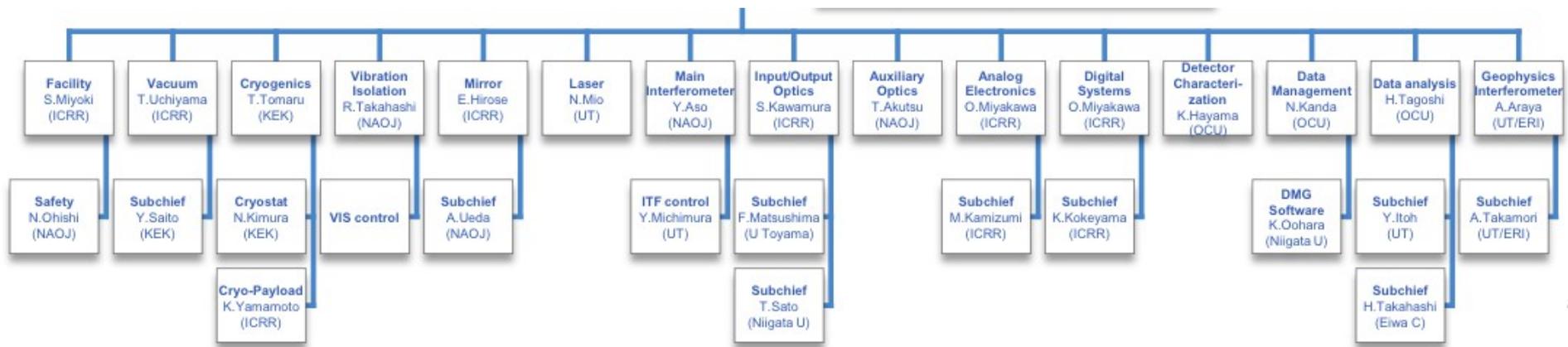
Servers and real time computers for control/DAQ



Computer room in the mine



16のサブシステムに分かれて進行中



Auxiliary Optics : 阿久津さん (NAOJ)

防振系 : 藤井さん (東大天文)

データ解析 (電磁波連携) : 正田さん (NAOJ)

のトーク

まとめ

- 2014年7月トンネル掘削が完了
- クライオスタット全4台設置完了
- 真空ダクト設置完了
- 主干渉計のPre-Mode Cleaner、Mode Cleaner部のインストール、テストが進行中
- デジタル制御システムの設置調整

- 2015年度末にシンプルバージョンのiKAGRAを運転させ、最終形態での観測に必要な事項の洗い出しを行う。
- 重力波天文学に向け、電磁波望遠鏡との連携観測の経験も積む。

KAGRA

- 基線長 3 k m
- 神岡地下
 - 環境雑音の低減
- 20Kまで冷やされた
サファイヤミラー
 - 熱雑音の低減
- 2階に突き抜けた防振系

