

KAGRA 低温システム関連 の報告

H28年度東大宇宙線研究所

共同利用成果発表会

KEK 都丸 隆行

H28年度共同利用テーマ

KEK	木村 誠宏	超低振動冷凍機の開発	25万円
KEK	都丸 隆行	高性能極低温鏡制御系の開発	50万円
宇宙線研	山元 一広	大型低温重力波望遠鏡(KAGRA)の低温懸架系の研究	40万円
核融合研	高田 卓	マイクロ波加熱を用いたサファイアの極低温物性の改善	30万円
KEK	鈴木 敏一	シリケート接合の固化環境制御による工程短縮の研究	35万円
合計			180万円



神岡サイト

ご支援ありがとうございました。

KEK実験室



KEKメンバー3人の延べ
神岡滞在日数

2015(H26)FY 238 days

2016 (H28)FY ~Nov. 219 days



ICRR実験室



大型低温重力波望遠鏡

KAGRA

極低温鏡

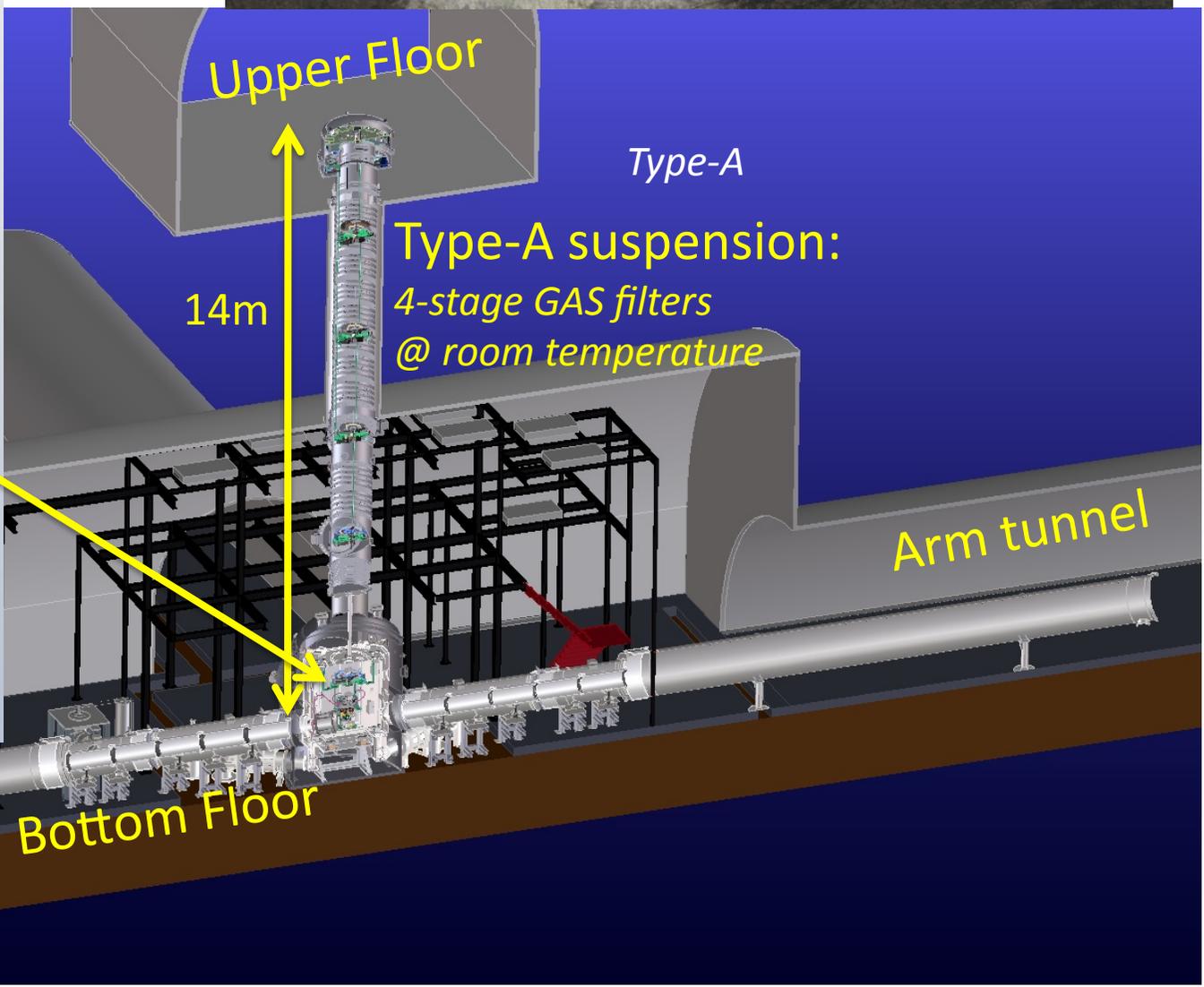
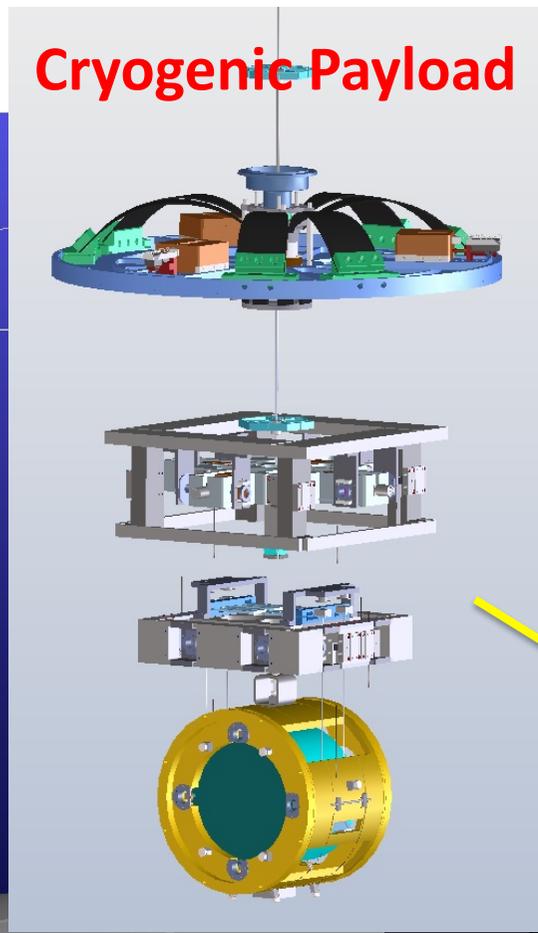
地下



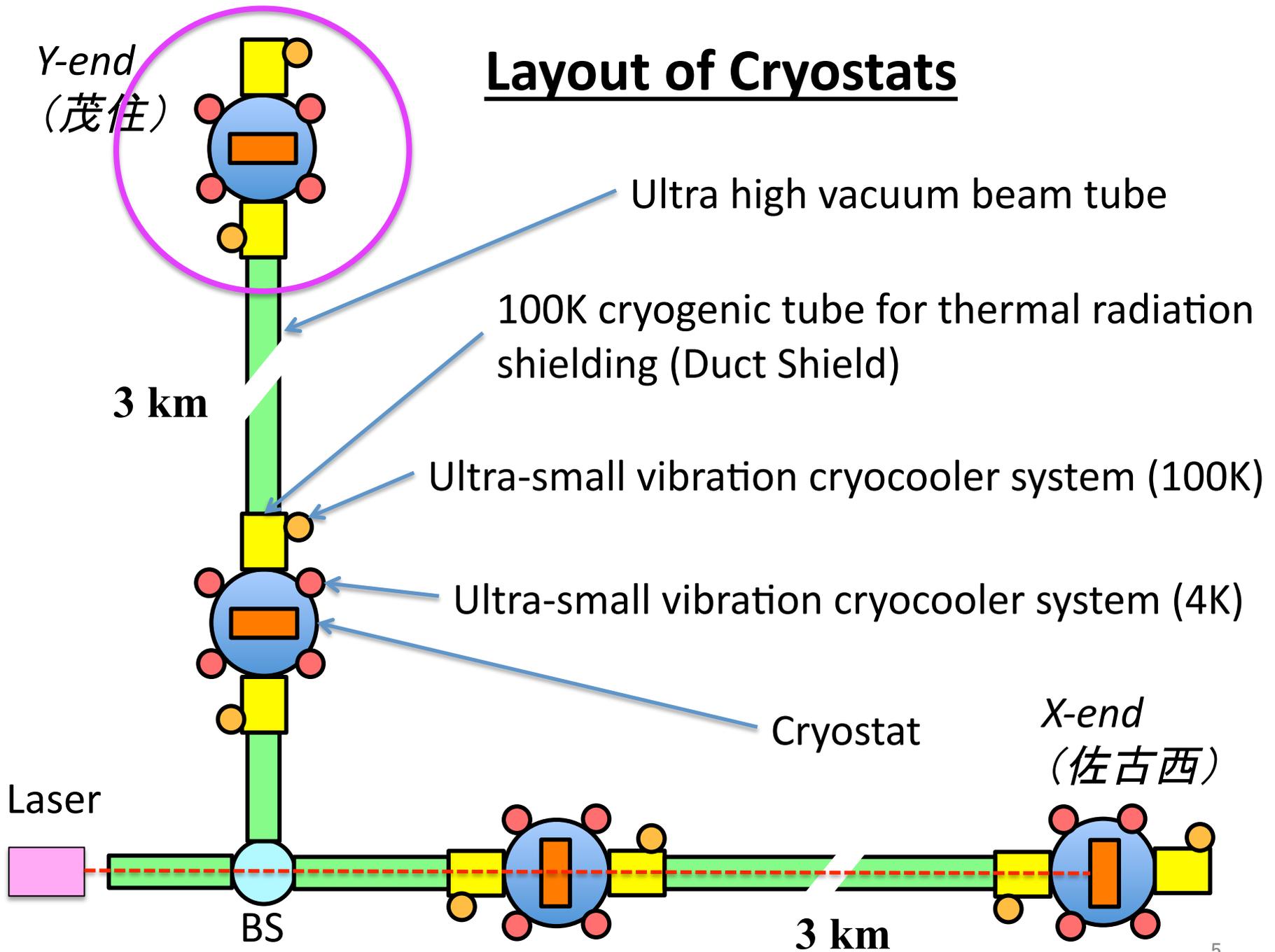
Main Mirror Suspension



Cryogenic Payload



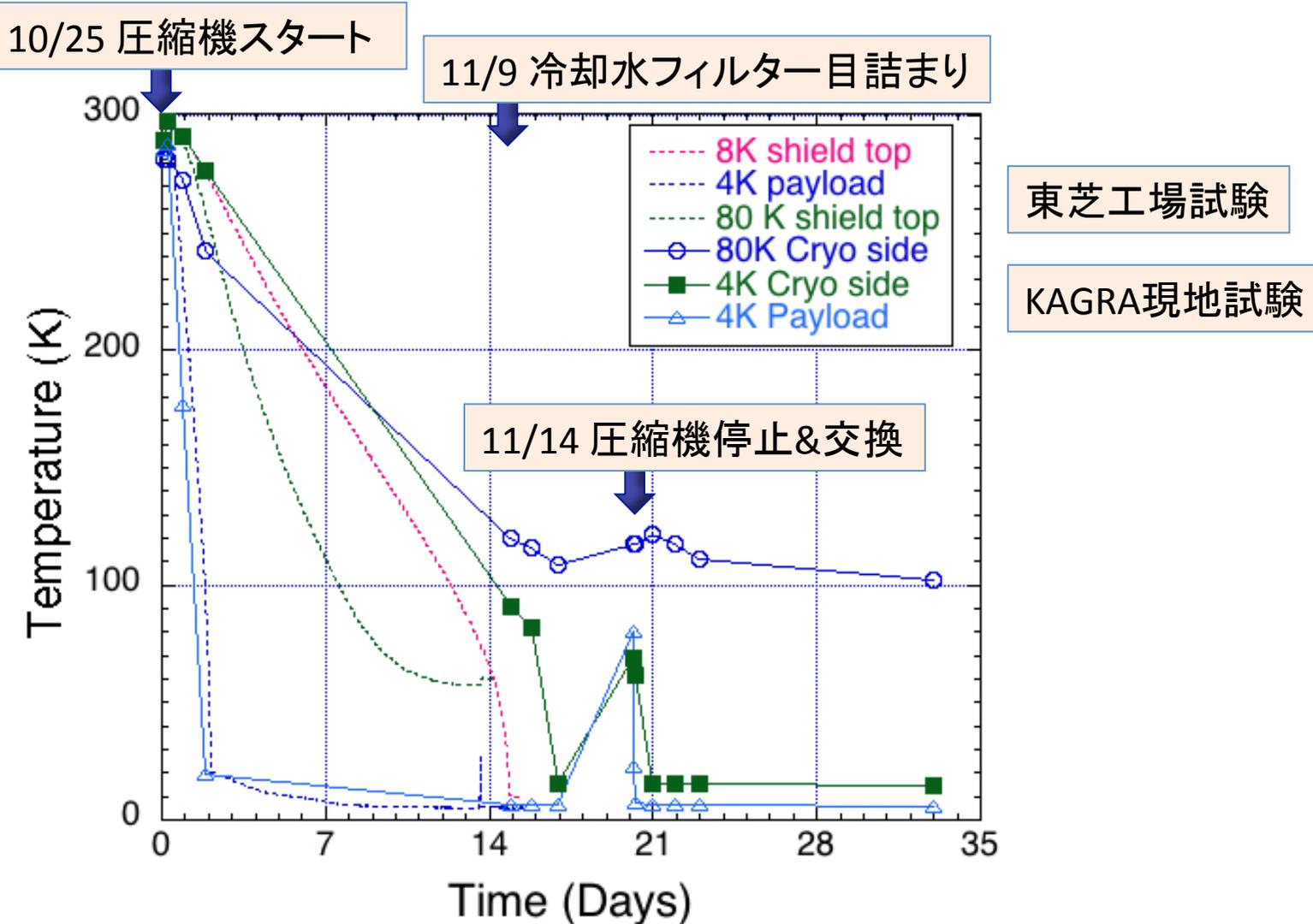
Layout of Cryostats



Cooling down test of the Y-end cryostat (Preparation)



Y-endクライオスタット冷却曲線 (2016.10.25~11.27)



~11/9 10 K、80 Kシールド温度が高止まり
原因: 輻射シールド冷凍機の1台がモーター異常で停止
同機のコールドヘッドが熱侵入源に

Y-endクライオスタットの冷却結果

@2016/11/28

~95 K at the top of
the 80 K outer shield

15 K at the side of
8 K inner shield

53~58 K
@ 1st cold stage
of Cryo-cooler

6.5 & 14.5 K
@ cryo
payload line

6 & 12.5 K
@ cryo payload
line

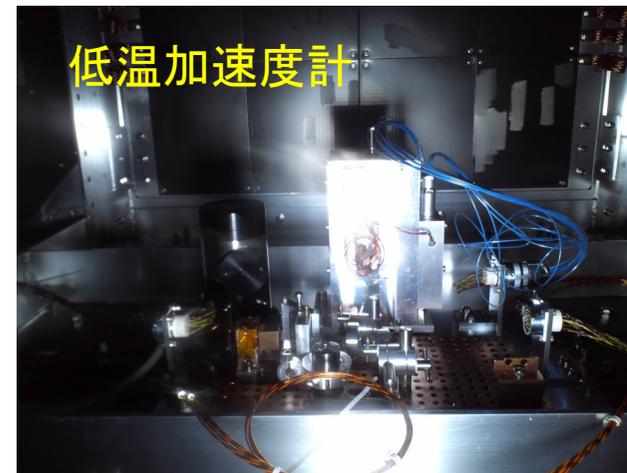
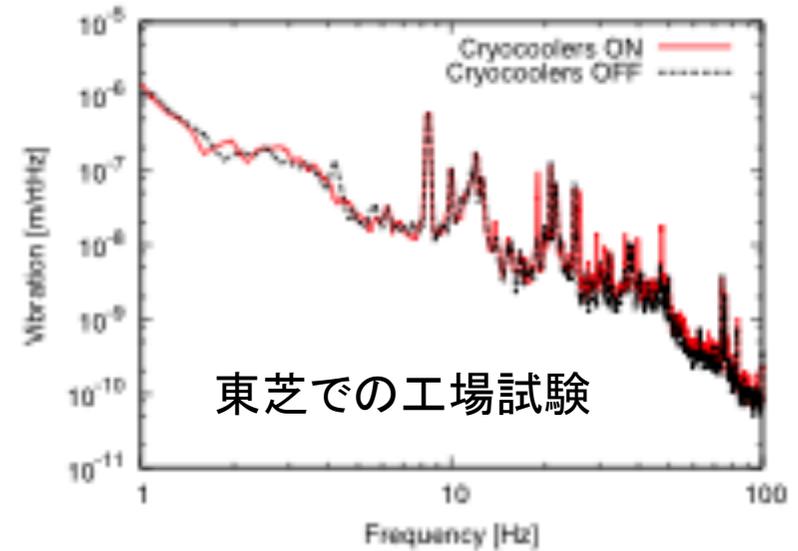
~15 K
@ 8 K shield
line

12.5~15 K
@ shield
line

Vibration & Geomagnetism Measurement

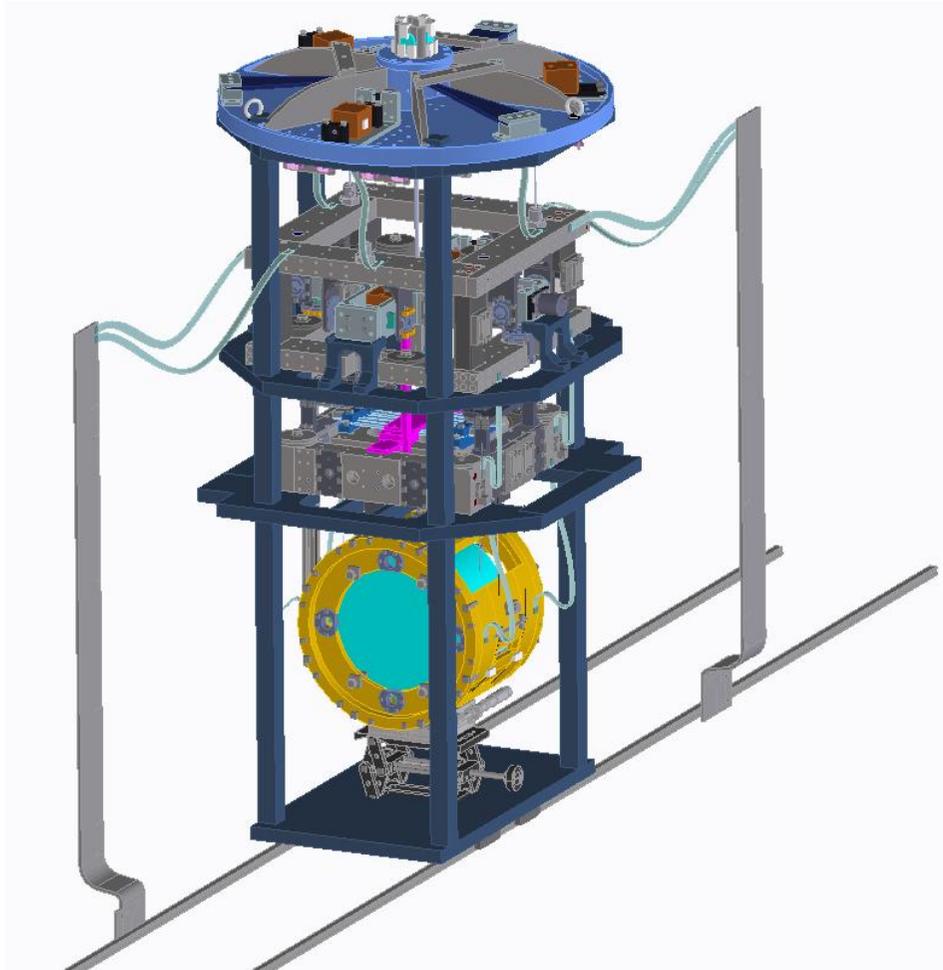
2017.2の冷却試験時に振動計測を実施予定

- 宇宙線研開発の低温干渉計型加速度計をインストール
- 国際協力で、ローマ大の低温加速度計をインストール



この他、クライオスタット内の磁場環境を実施予定。(来週)

極低温鏡懸架システム

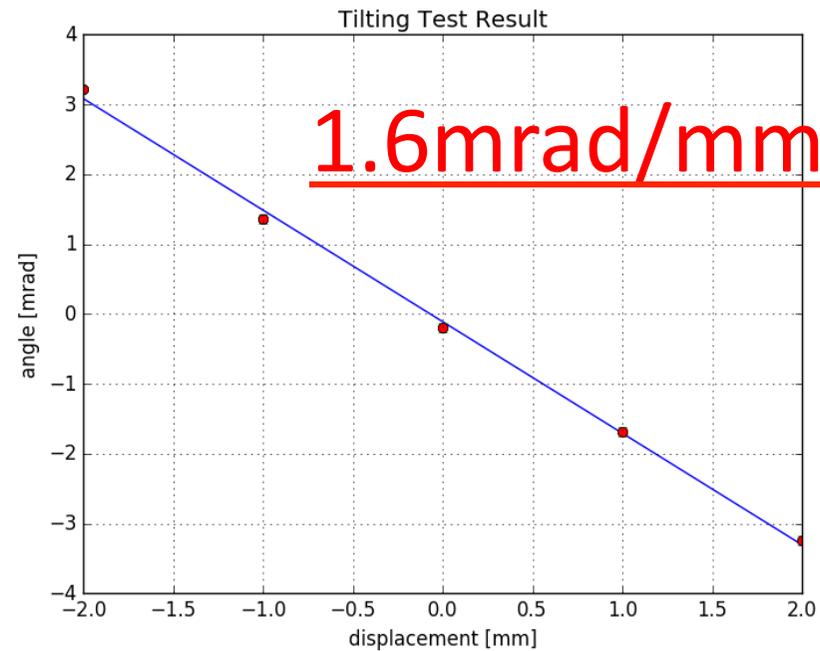
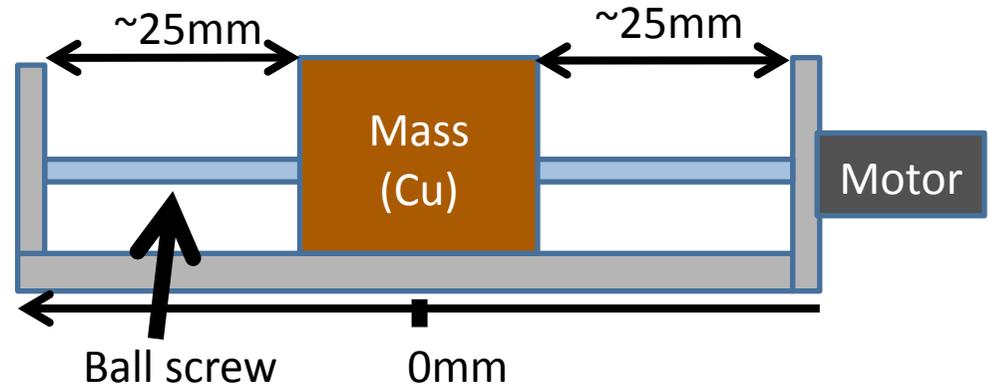
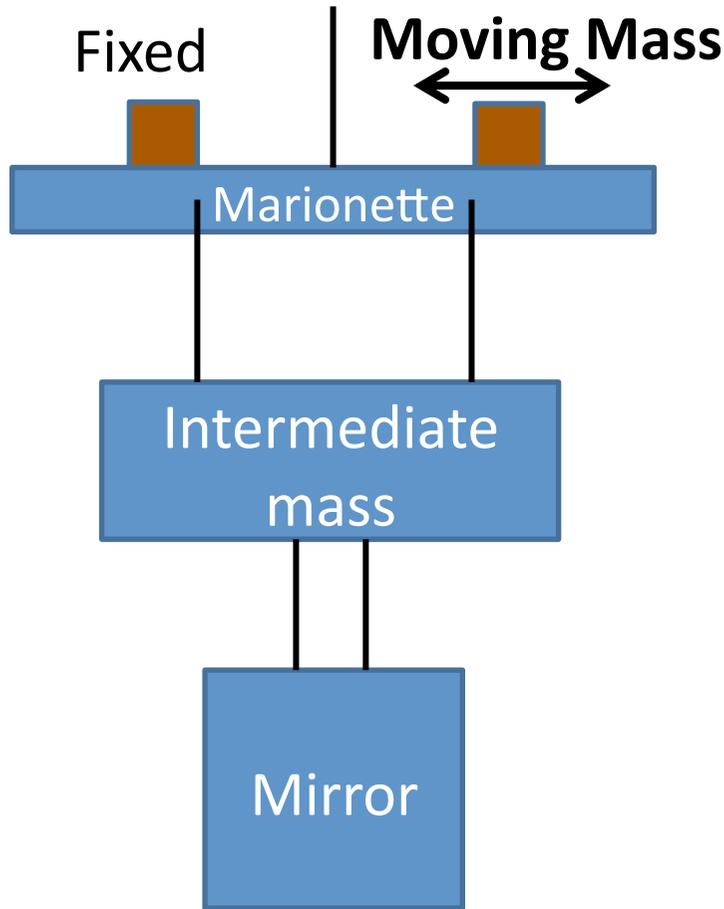


1号機振り子部完成

2～4号機は2017.3までに完成

- 2017.5のHanging & Installation testを実施予定
- 懸架系をクライオスタットにインストールする設備を準備中。

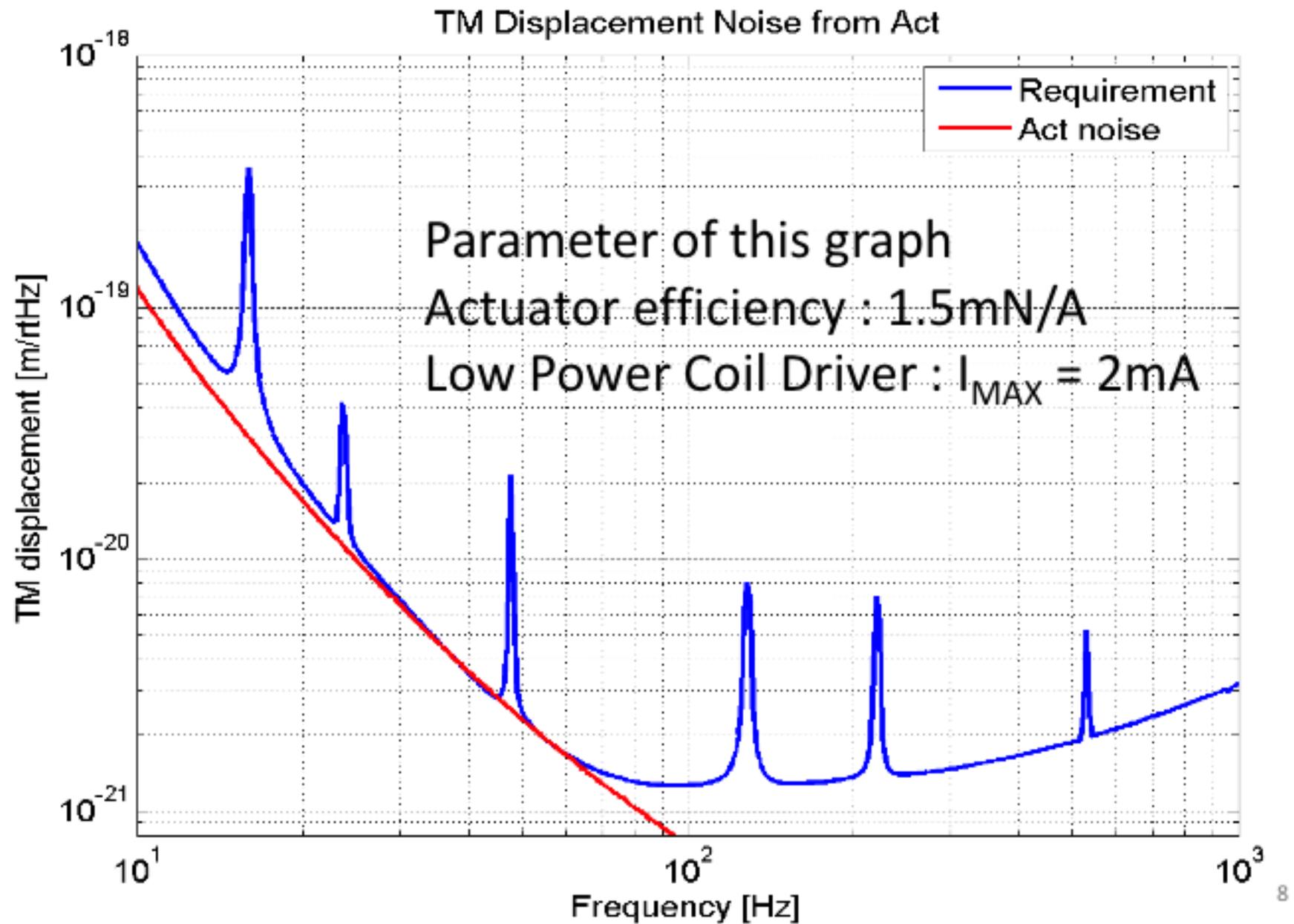
Tilt Alignment



Maximum tilting: +/- 24mrad (Requirement: +/- 3mrad)

Tilting Resolution: 0.4urad (Requirement: 10urad)

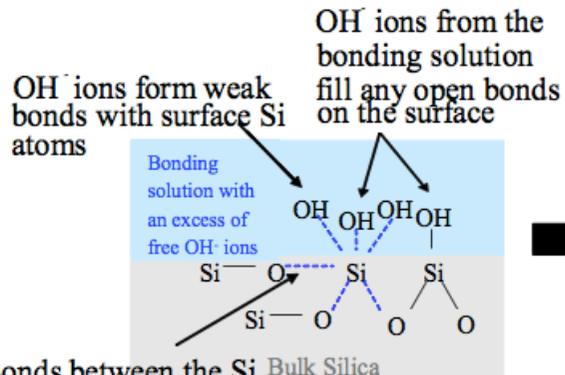
Actuator Noise



サファイア懸架系

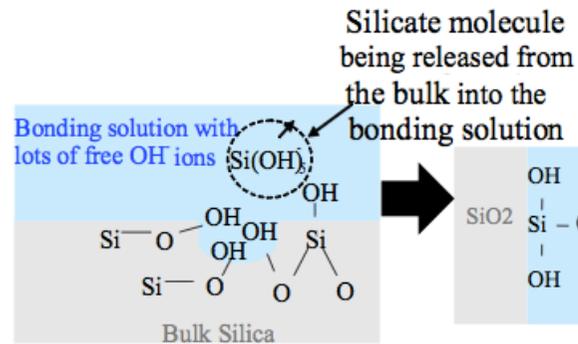
イタリア・ペルージャ大との協力により、プロトタイプサファイア鏡基材への懸架用耳の Hydro-Catalysis Bonding に成功。必要精度を確保。本番に向け、トレーニング継続。

Hydration and Etching

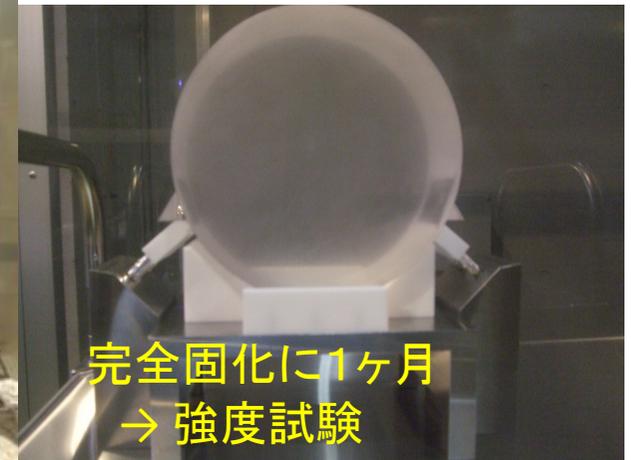
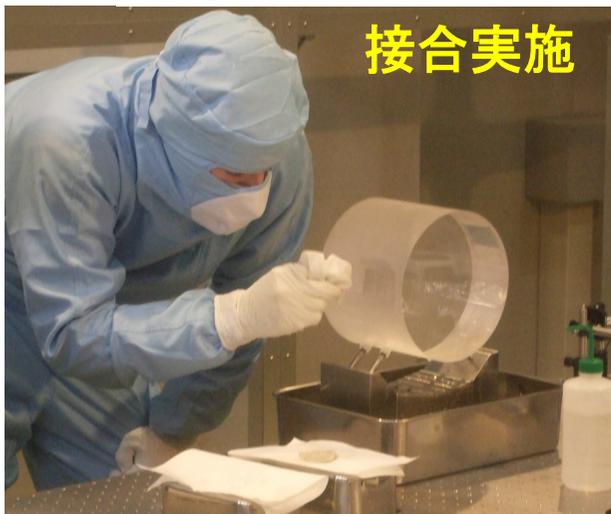
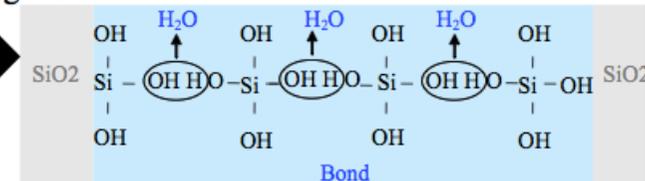


Bonds between the Si atoms and the bulk weaken due to the extra OH⁻ ions bonding to the Si atom

Polymerisation



Dehydration



Schedule towards bKAGRA-1 installation

