

# KAGRA seismic motion meeting

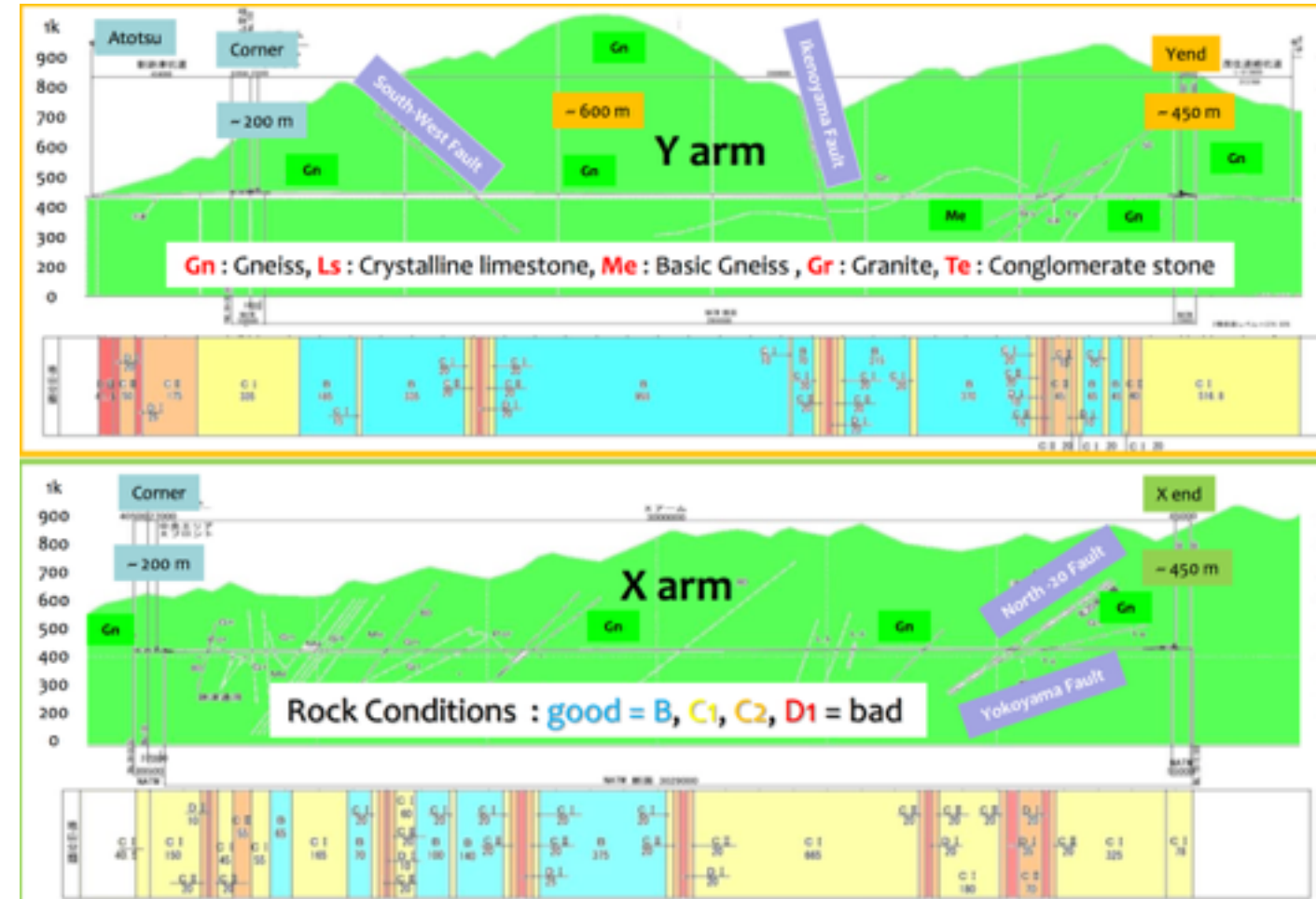
- Discussion and share the information

2021-02-25

Takaaki Yokozawa

# Introduction

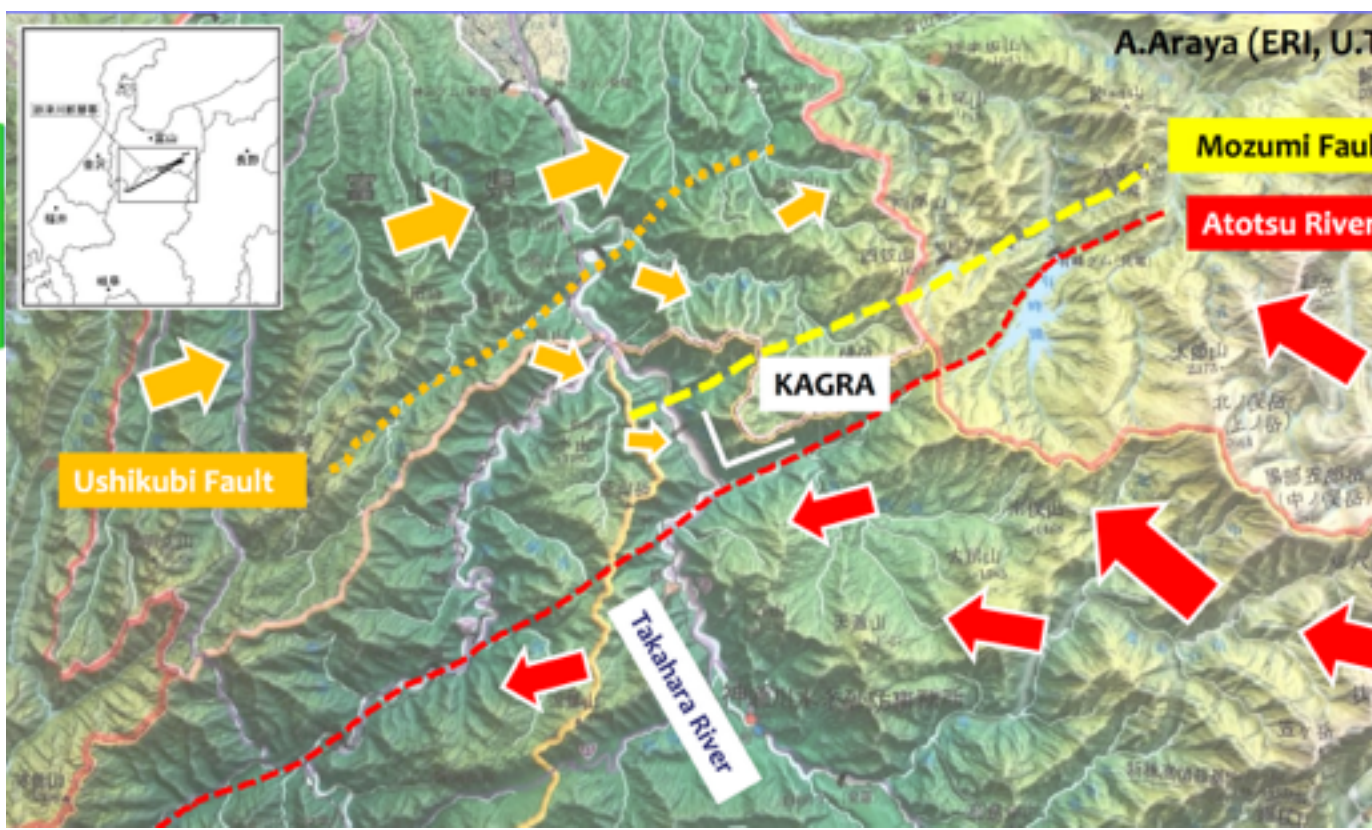
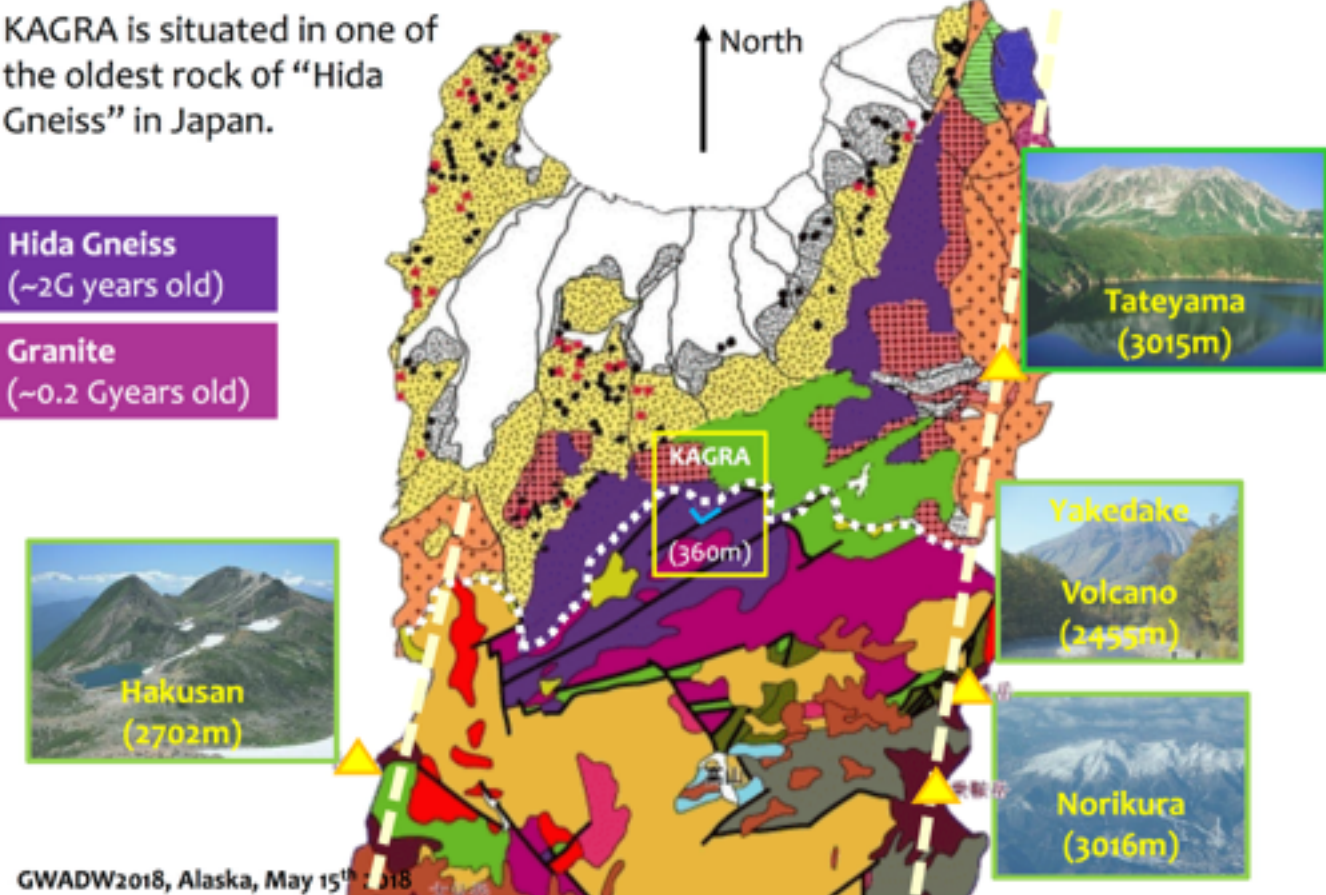
- KAGRA GW detector
  - Underground environment
  - Cryogenic temperature



KAGRA is situated in one of the oldest rock of “Hida Gneiss” in Japan.

Hida Gneiss  
(~2G years old)

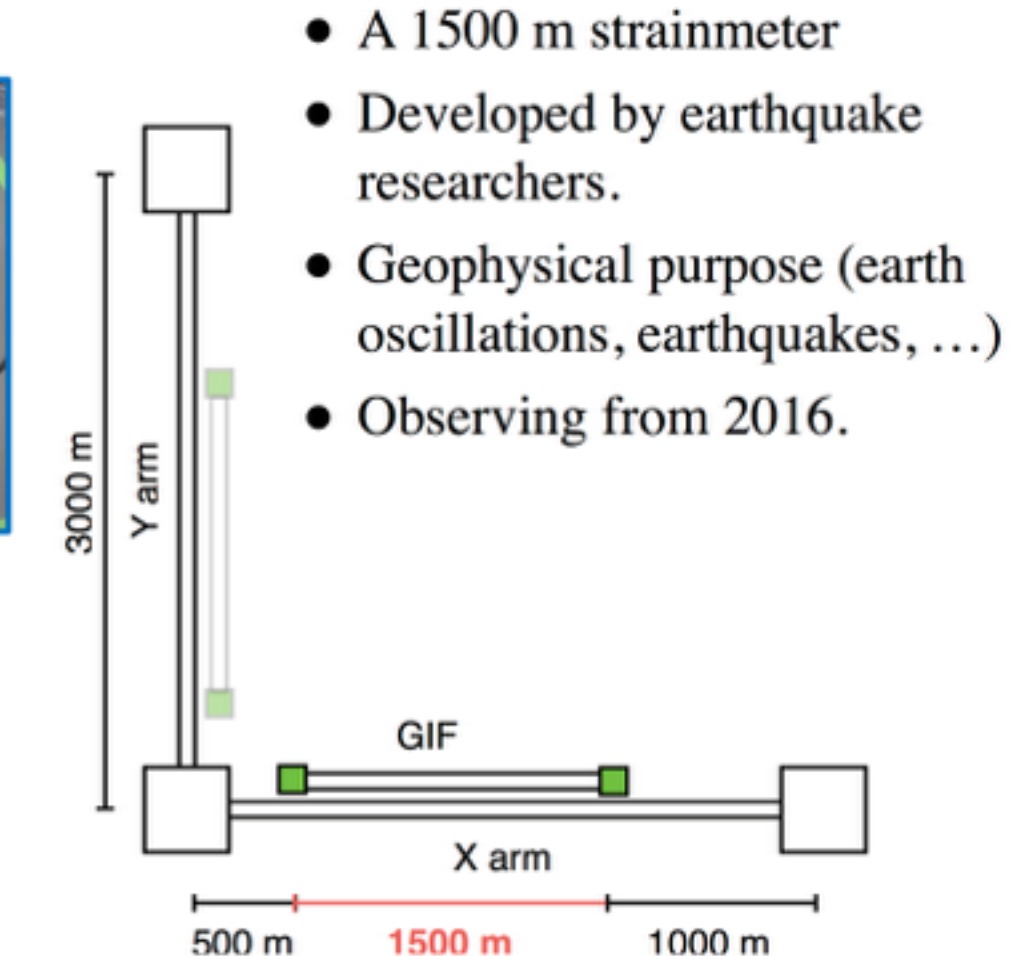
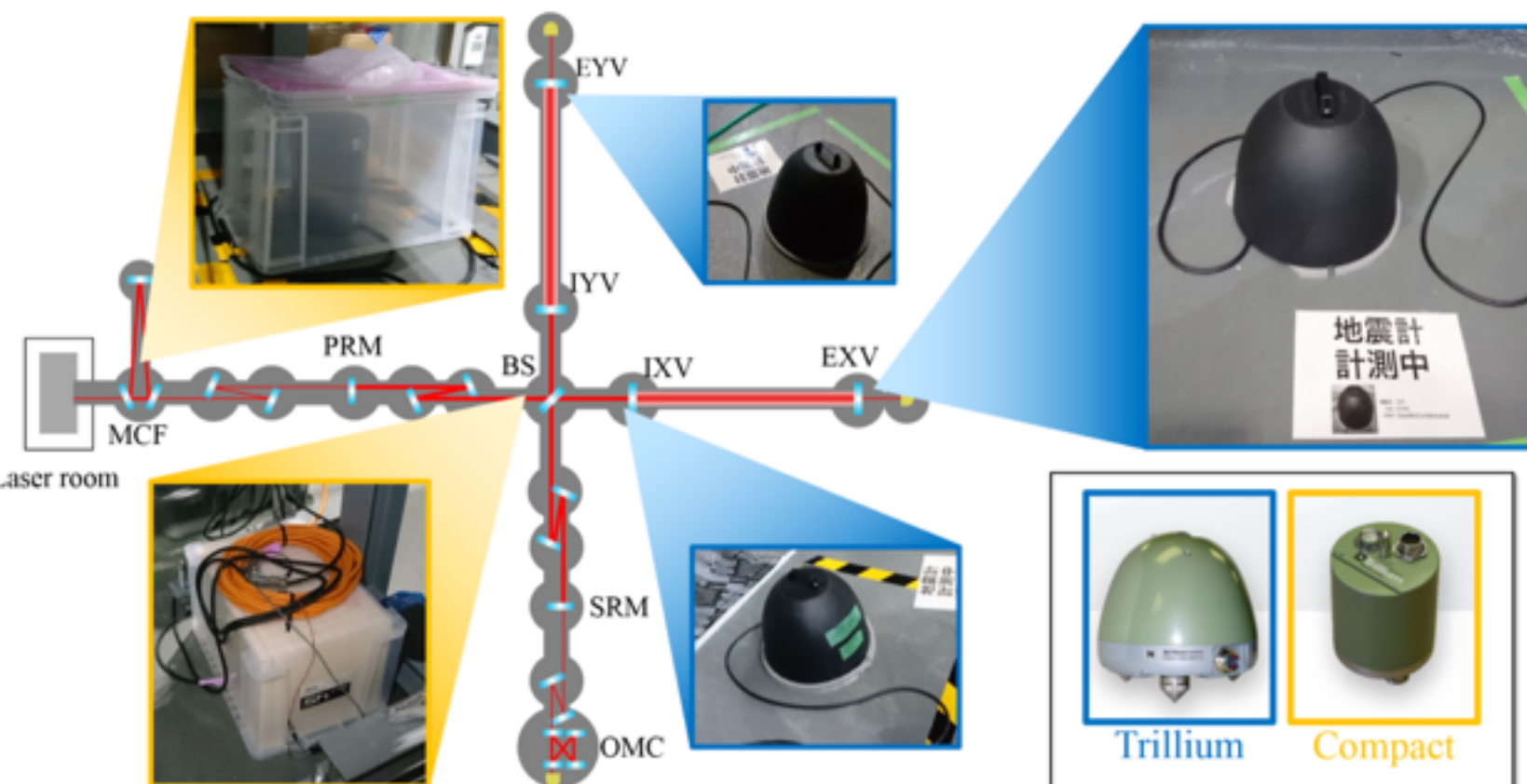
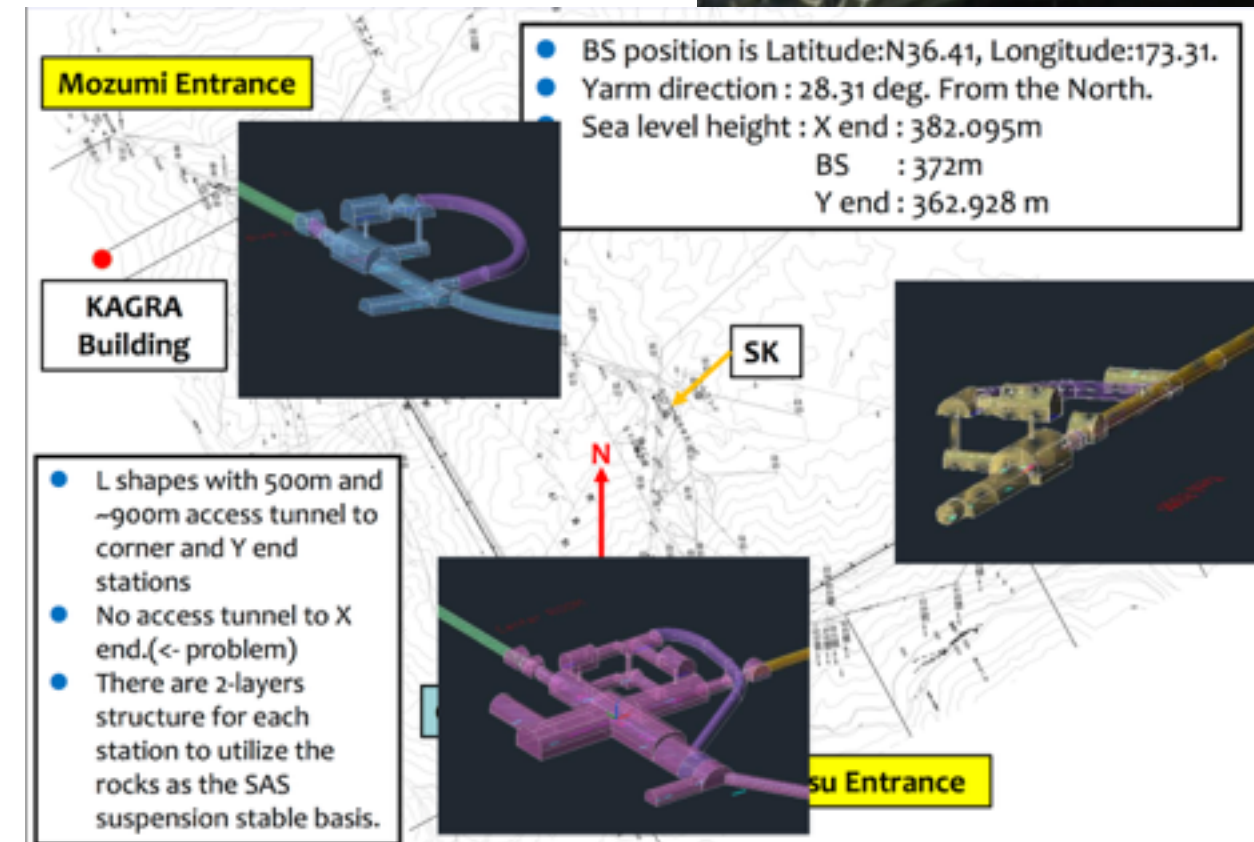
Granite  
(~0.2 Gyears old)





# Introduction

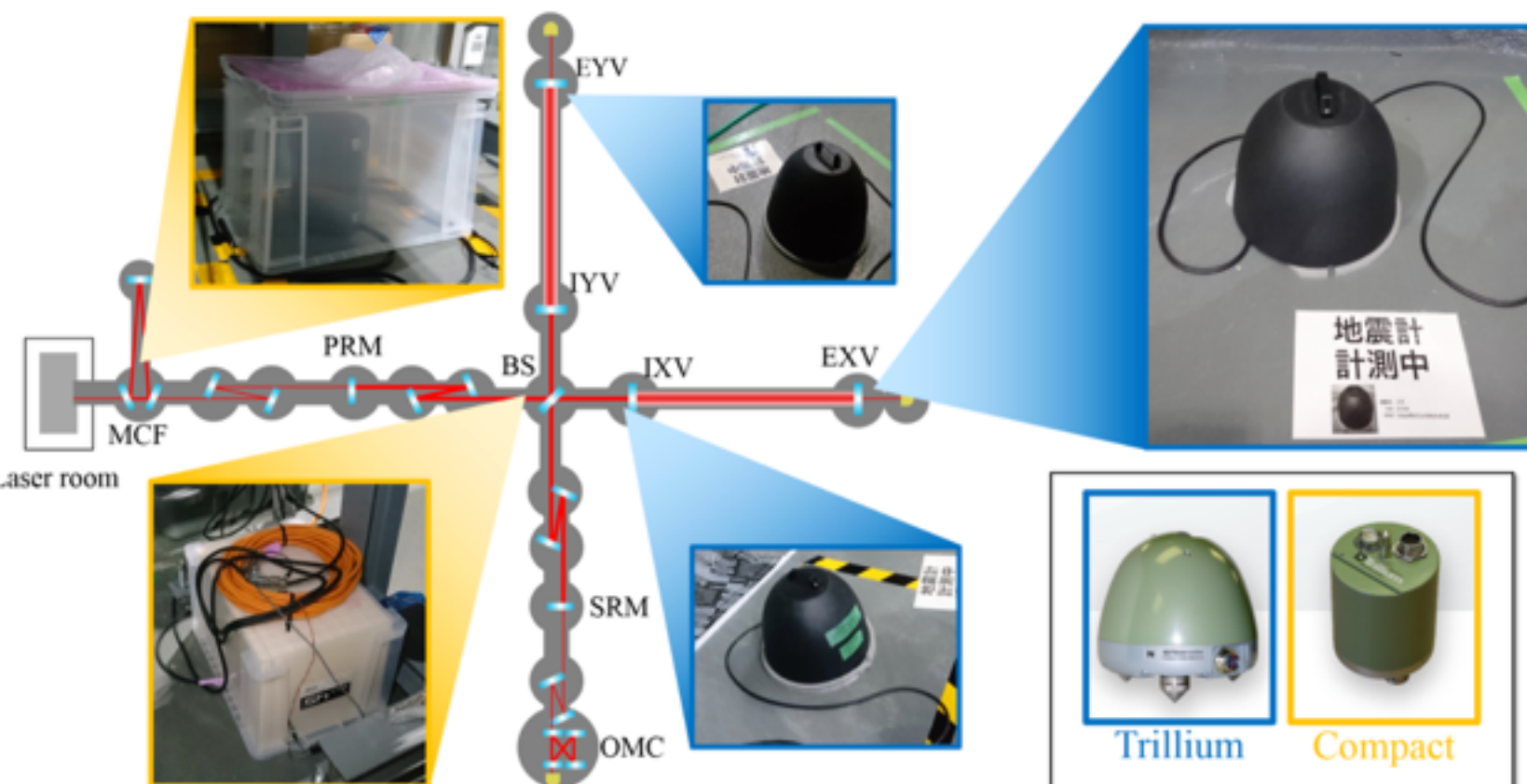
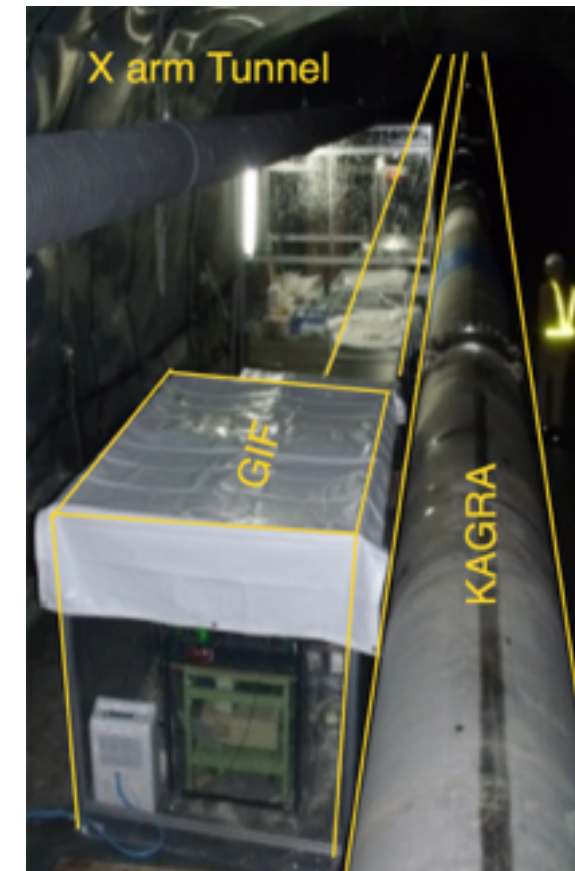
- Ground motion monitor
  - Six seismometer (Trillium 120QA, Trillium compact)
  - Three seismometers were placed 2nd floor
  - Three seismometers were placed in 1st floor at center
- There are human activity (Explained later)
  - No worker during observation run
  - (Almost) no worker during 非常事態宣言



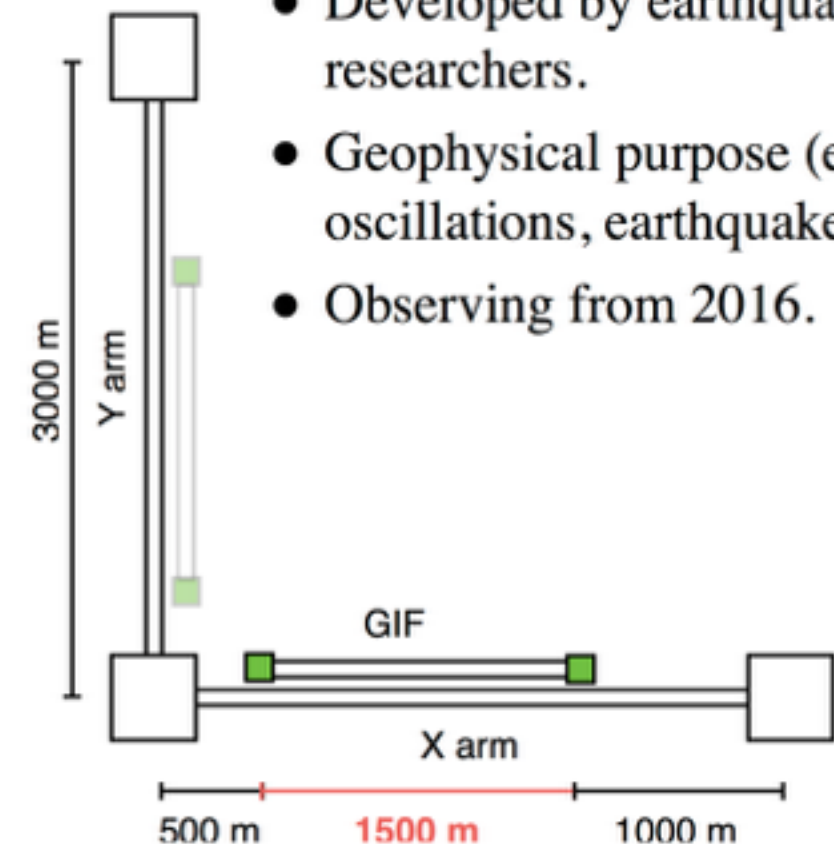
- A 1500 m strainmeter
- Developed by earthquake researchers.
- Geophysical purpose (earth oscillations, earthquakes, ...)
- Observing from 2016.

# Introduction

- Ground motion monitor
  - One geophysics interferometer (GIF)
- We will skip the current status of GIF interferometer and KAGRA seismic motion in this meeting
  - If you required, we will prepare



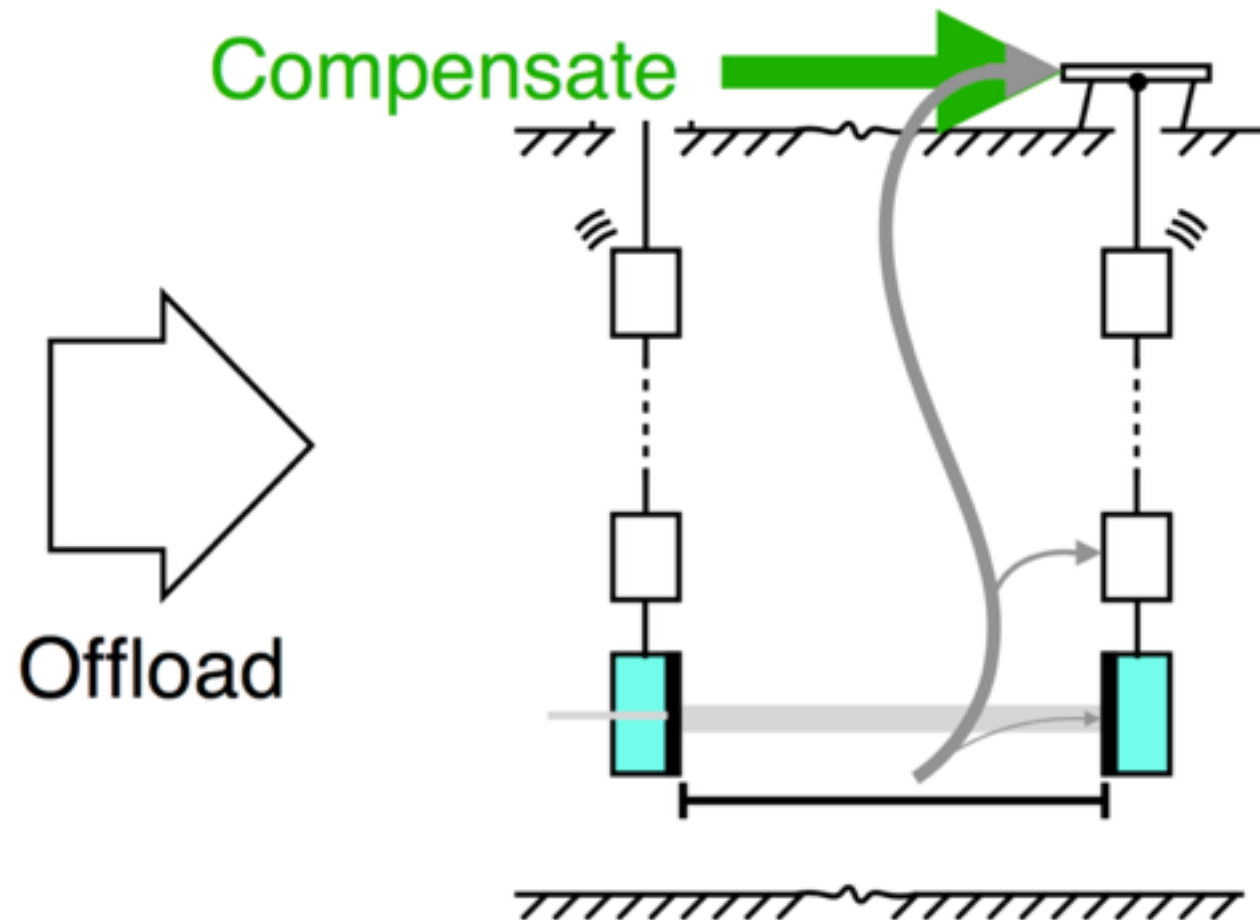
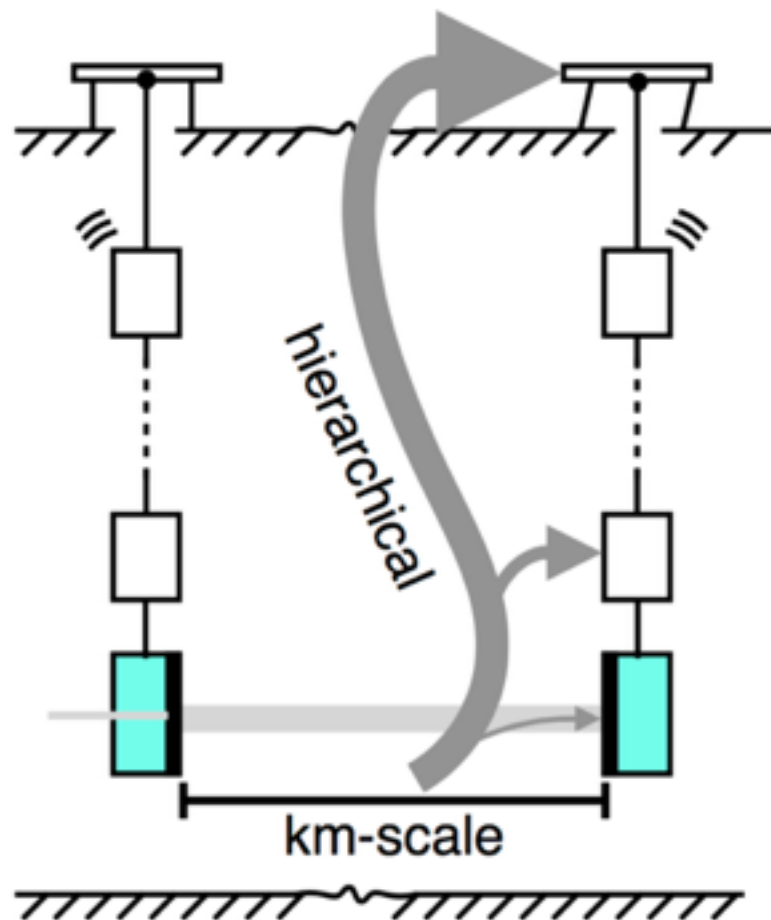
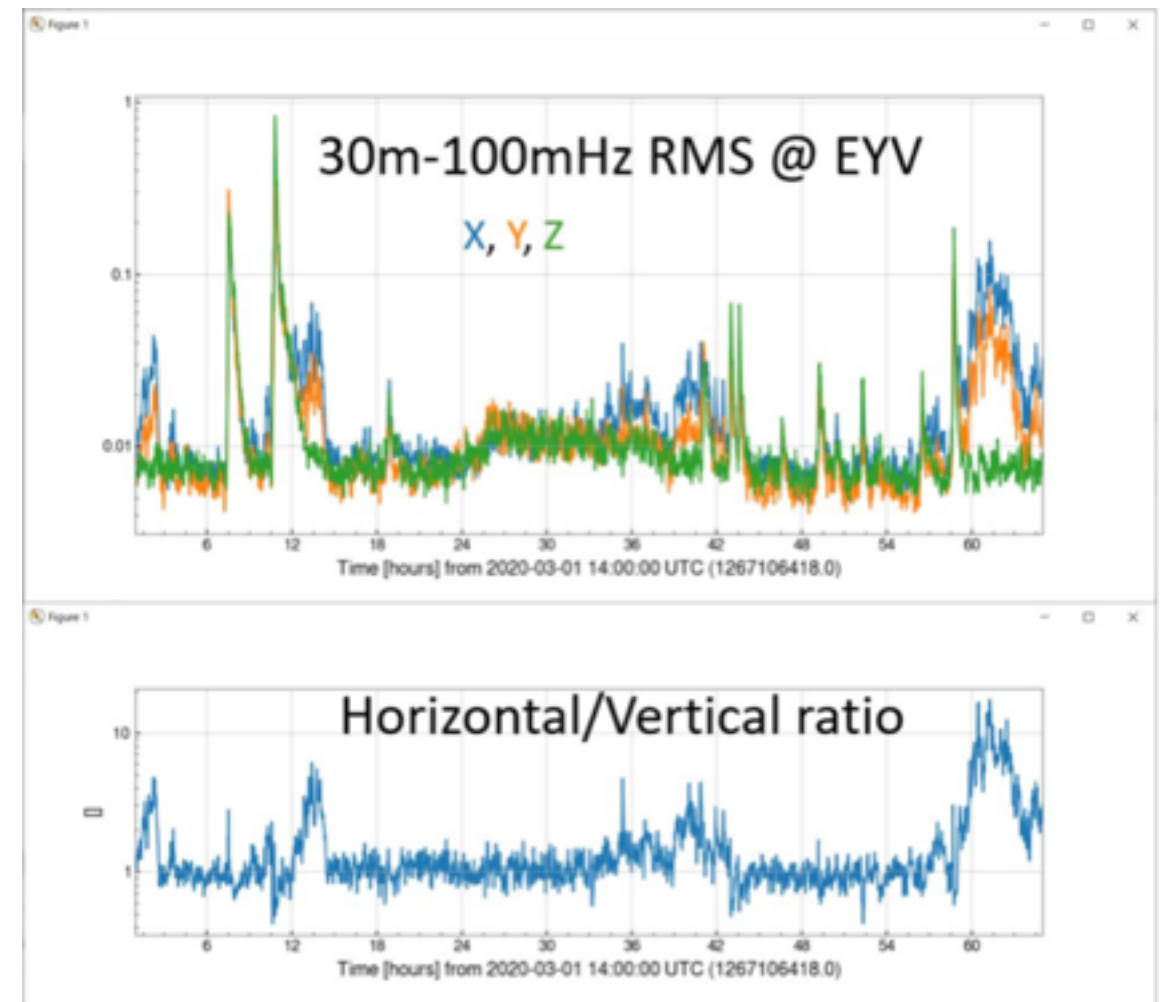
- A 1500 m strainmeter
- Developed by earthquake researchers.
- Geophysical purpose (earth oscillations, earthquakes, ...)
- Observing from 2016.





# Purpose of tilt meter

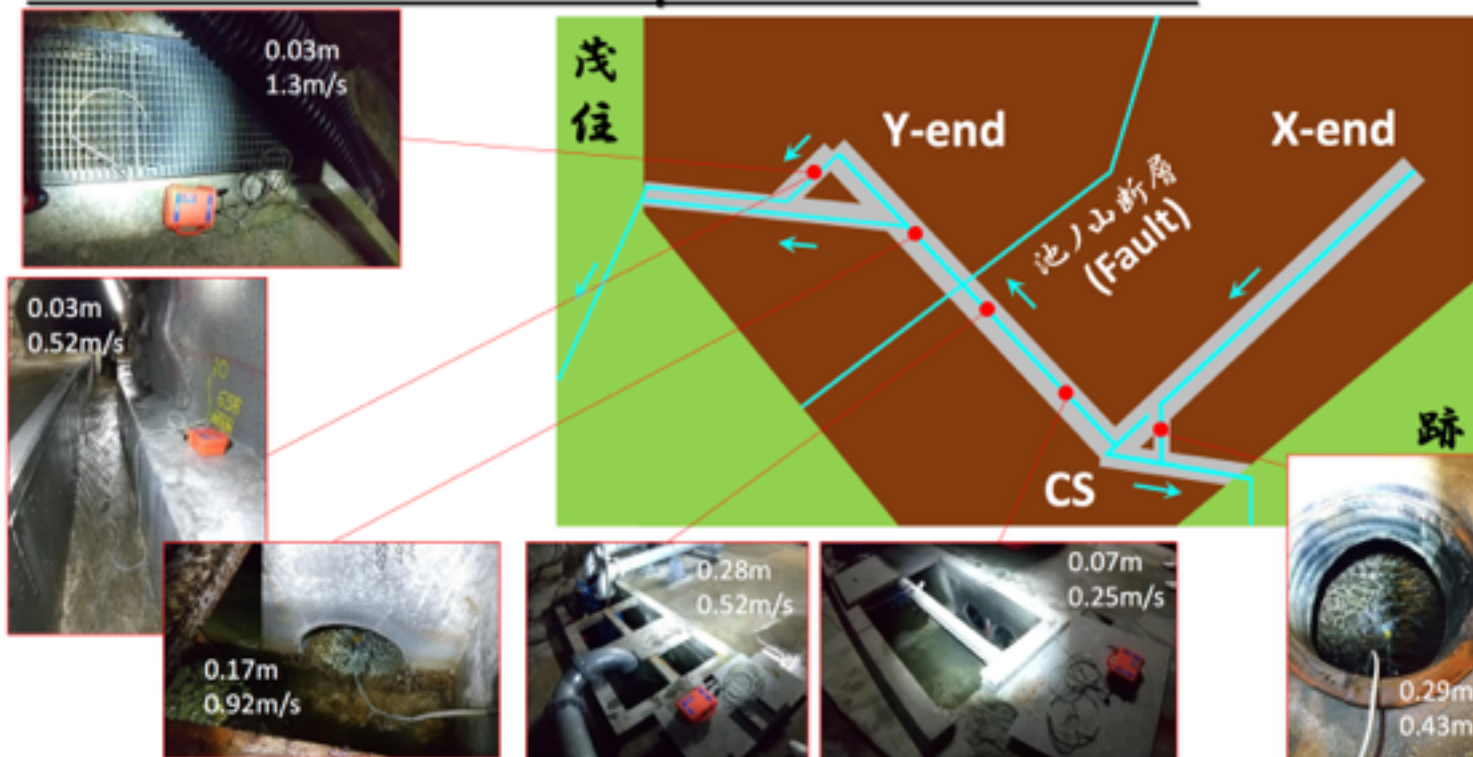
- Distinguish the tilt and translation motion(傾斜と並進)
  - Difference between X/Y and Z motion
  - To reduce the motion of test mass, we need to compensate the translation motion, but we don't exactly know the tilt motion
- So, first step is to evaluate the “Some” tilt motion with known tilt meter
  - I don't have much knowledge about the ground motion...



# Purpose of tilt meter

- Water fluid measurement and Newtonian noise from water fluid is one of the interesting topic now
- We want to know the KAGRA underground environment from many site of view
- We are welcome to have many measurement inside the KAGRA experimental area
  - During observation, we will enter the KAGRA experimental area only once per week

## Measurements with a portable fluidmeter



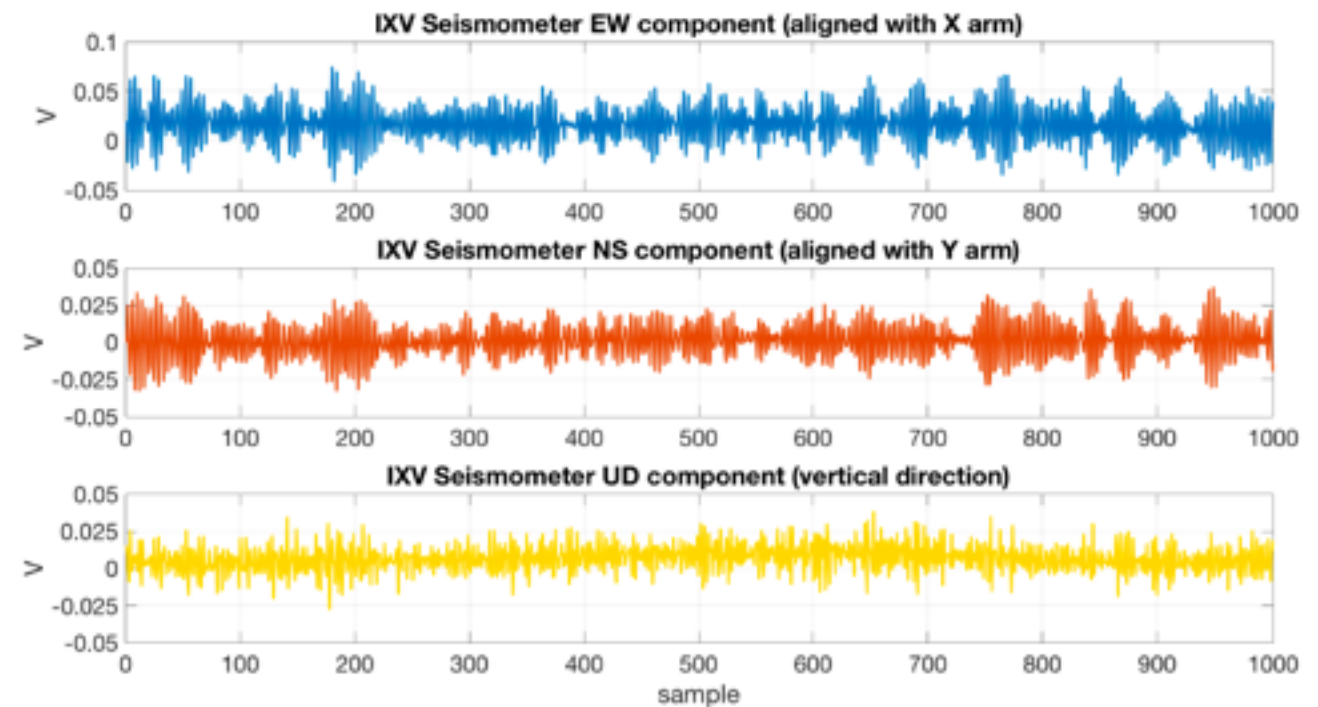
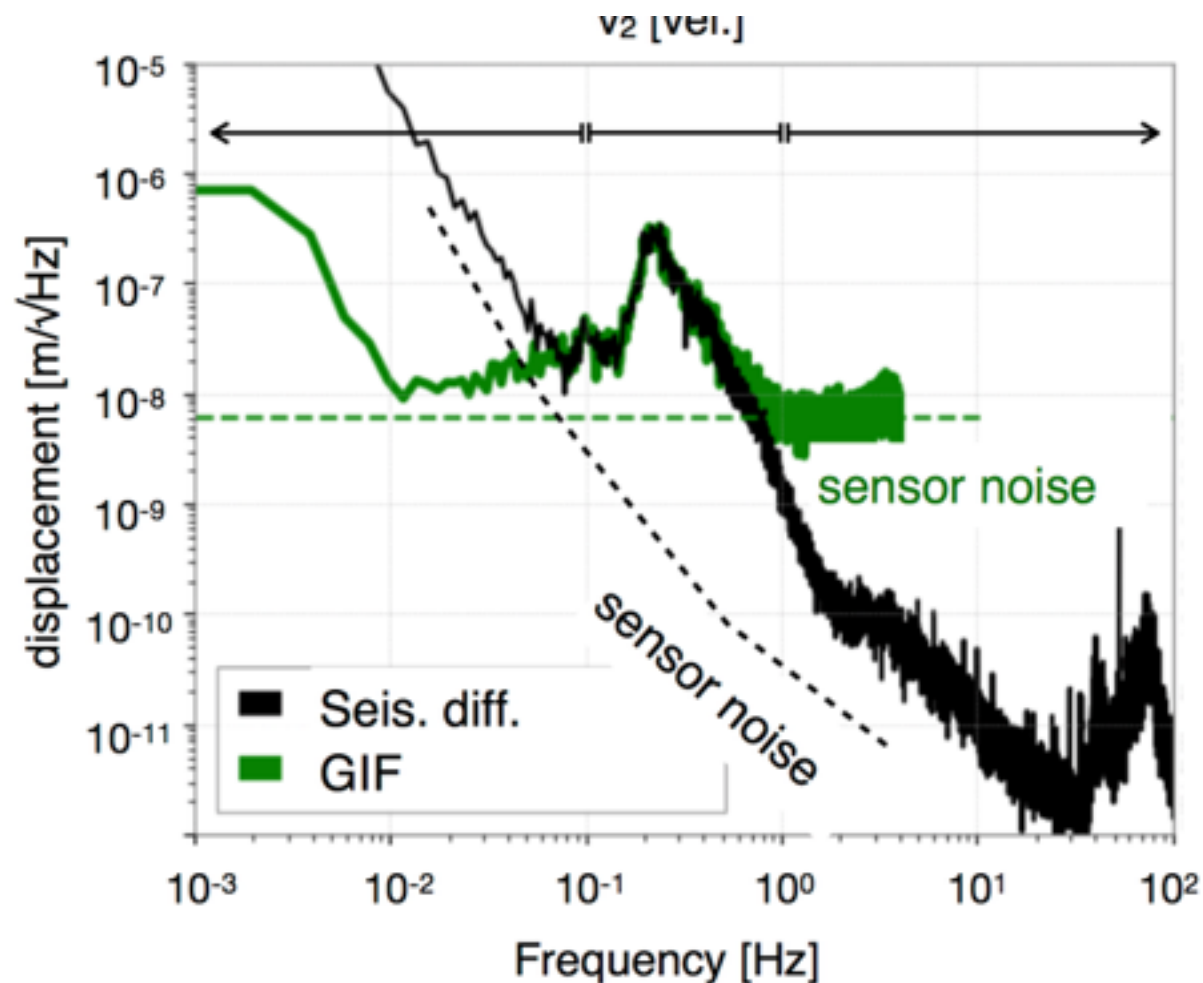
# Purpose of tilt meter

What can we do in the KAGRA experimental area

- We don't need to discuss the issue between experiment and KAGRA interferometer
- Interesting topics of underground environment
- Good idea for collaborating with underground monitors, GIF and new sensors

About the issue to open the KAGRA data

- KAGRA data : All data obtained in the KAGRA experimental area



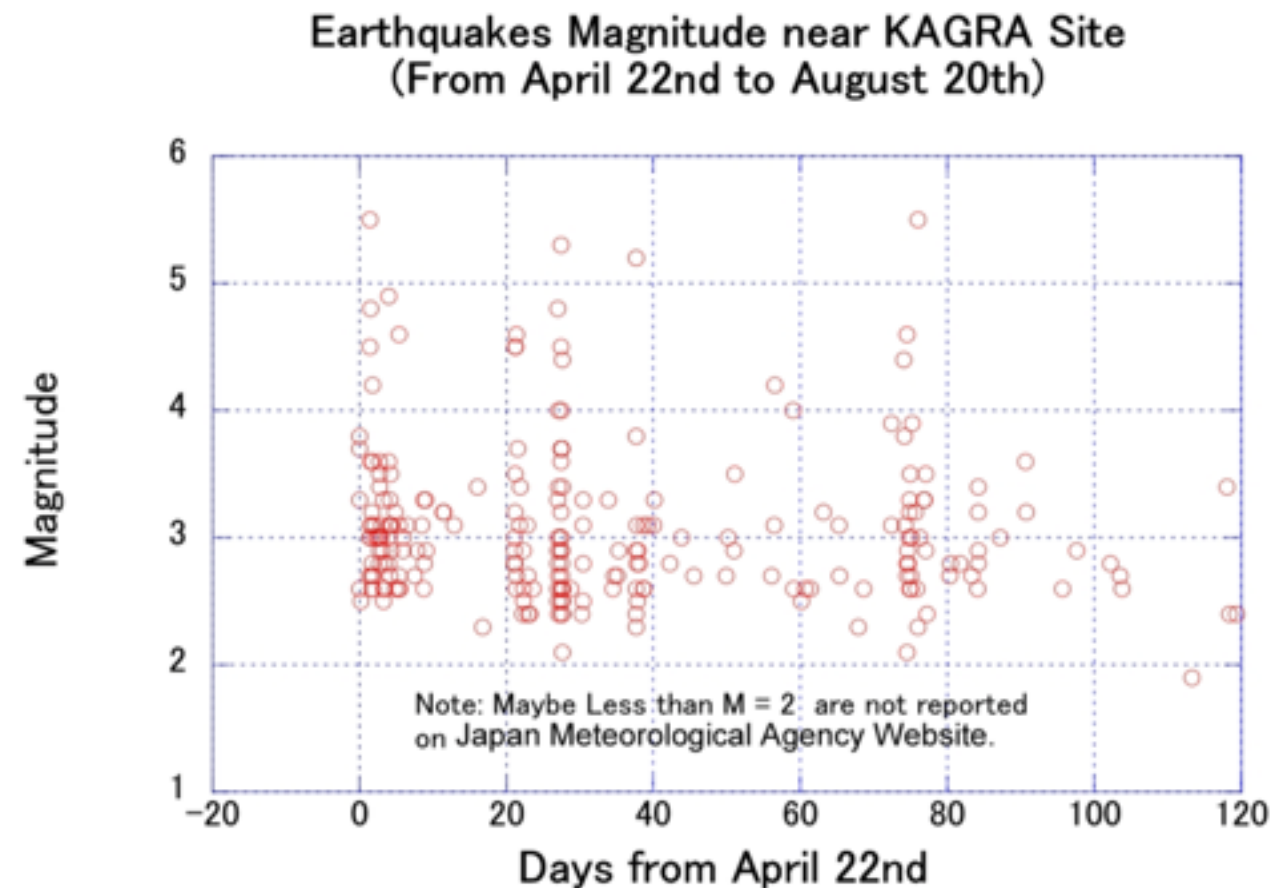
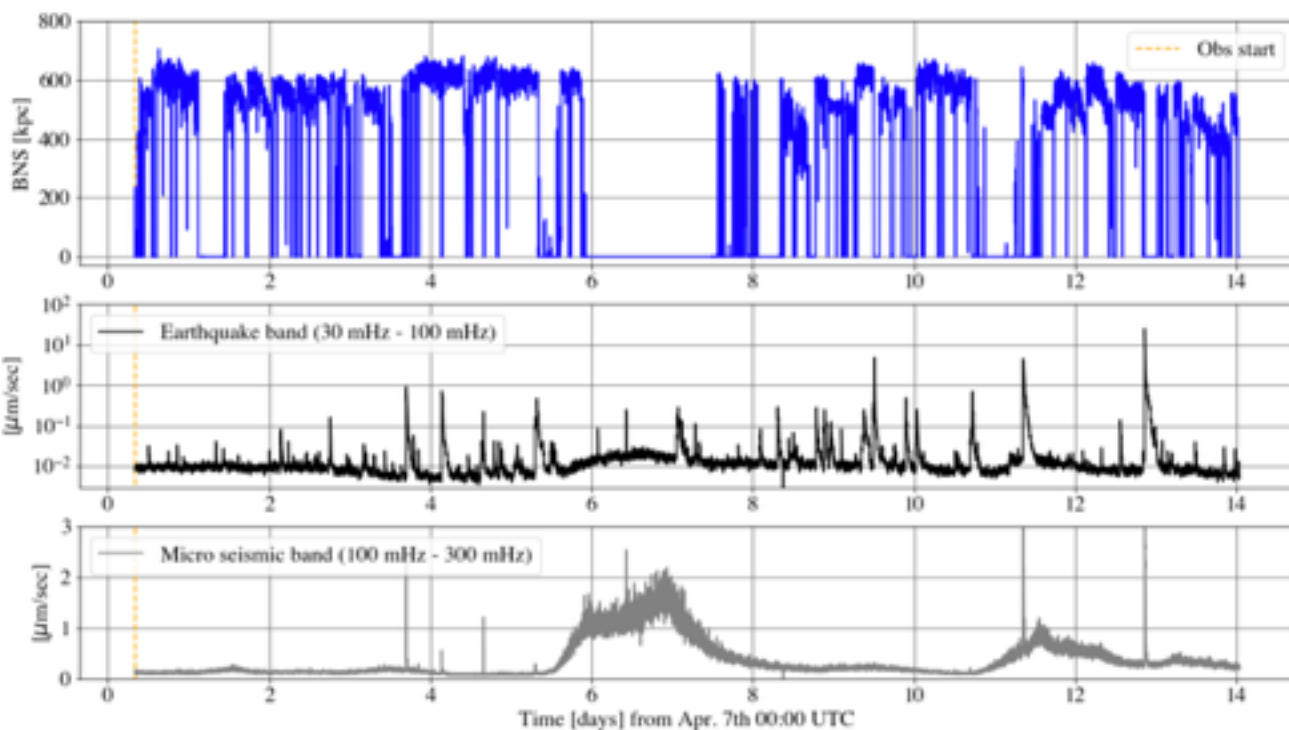
# Purpose of tilt meter

What can we do in the KAGRA experimental area

- We don't need to discuss the issue between experiment and KAGRA interferometer
- Interesting topics of underground environment
- Good idea for collaborating with underground monitors, GIF and new sensors

About the issue to open the KAGRA data

- KAGRA data : All data obtained in the KAGRA experimental area





# Purpose of tilt meter

荒木栄一郎 様

突然のご連絡失礼いたします。

私、東京大学宇宙線研究所で重力波研究を行っております横澤孝章と申します。  
本日は、地震研究所の新谷さんに連絡先を教えてくださいましてご連絡いたしました。

先日の宇宙線研共同利用研究会の中の、  
「南海トラフ地震発生帯広域におけるゆっくり滑り活動の観測」  
で神岡鉱山内で傾斜計と地震計の同時測定したという報告を見ました。

重力波検出器KAGRAでは、今まさに地震計の信号の中の並進成分と傾斜成分の分離という部分に  
大変興味を持っておりまして、傾斜計を用いた測定に関する議論を開始したところです。

そこで、KAGRA実験室エリアにおける地震計と傾斜計の同時測定を実現に向けて相談したく、ご連絡いたしました。  
不躰なお願いなのですが、下記の議論に関しましてご返信いただけますでしょうか。

1. 一時的に荒木様のグループが持っている傾斜計をお借りすることはできますでしょうか。
2. 神岡坑内のKAGRA実験室での(長期観測含む)測定が実現できましたら研究の協力ができる部分がありますでしょうか。

KAGRA実験室では、Trillium 120QAとTrillium compactを保持しております。  
また、ご要望がございましたら、オンライン会議の準備もできると思います。

突然のご連絡で大変申し訳ございませんが、よろしくお願い致します。

東京大学宇宙線研究所  
横澤 孝章

# Purpose of tilt meter

横澤様

JAMSTEC荒木です。ご連絡ありがとうございます。

共同研究の形でこちらの傾斜計をKAGRAの近くに設置して利用していただくことはできると思います。  
可能であれば、データ・成果を相互に共有する形が取れればとも思います。

そのうえで、現状所有の傾斜計についてですが、重錘光干渉式のものは海に先日入れてしまったので、Lilyというバブル式の孔内設置型の傾斜計になります。サンプリングは5HzMaxなのと、設置には紹介させていただきましたように、浅い孔でもよいので、孔が必要だと思います。重錘光干渉式については、今後製作することを検討していますが、科研費を含めた予算取りから考える必要があるのが残念ながら現状です。

そのほかの観測としては、こちらは、光ファイバー歪計について取り組んでおり、もし可能でしたらKAGRAのアームに沿った場所での観測が新谷さんのレーザー光干渉歪計と合わせてできれば、私どもにとっては非常に有益かなと思っております。こちらの方は、道具立てでもあるため、すぐにでもかけられる部分かもしれません。また、上記光ファイバー歪計の研究のため、商用の1 Hz 1550.13nm Ultra Stable Laserを導入したのですが、こちらも、他の研究をされている方々との比較なども考えられないかな等思いました。

余談ですが、一緒にこれらの計測に取り組んでいるScrippsのZumbergeさんは、院生のときコロラドでLIGOに関係した研究をしていたそうで、皆さんルーツは似たところがありますね。

まずは、Zoomなどを使った意見交換・勉強会からできればとも思いますので、よろしくお願いいたします。

荒木