

神岡鉦山における歪・傾斜・地震計測

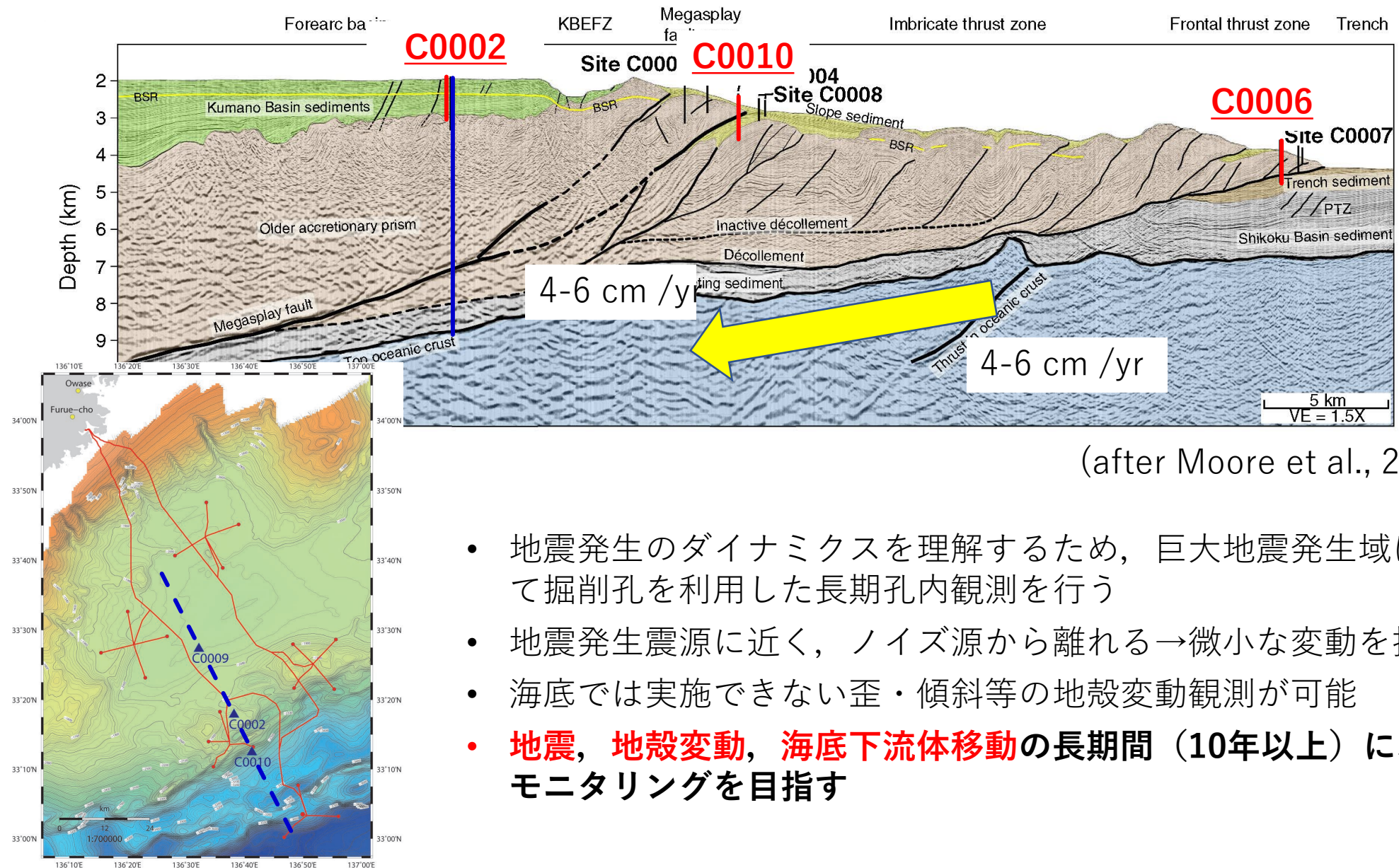
海洋研究開発機構(JAMSTEC)

海域地震火山部門 地震津波予測研究開発センター

観測システム開発研究グループ

荒木 英一郎

南海トラフ地震発生帯における長期孔内観測



(after Moore et al., 2009)

- 地震発生のダイナミクスを理解するため、巨大地震発生域において掘削孔を利用した長期孔内観測を行う
- 地震発生震源に近く、ノイズ源から離れる→微小な変動を捉える
- 海底では実施できない歪・傾斜等の地殻変動観測が可能
- **地震、地殻変動、海底下流体移動の長期間（10年以上）にわたるモニタリングを目指す**

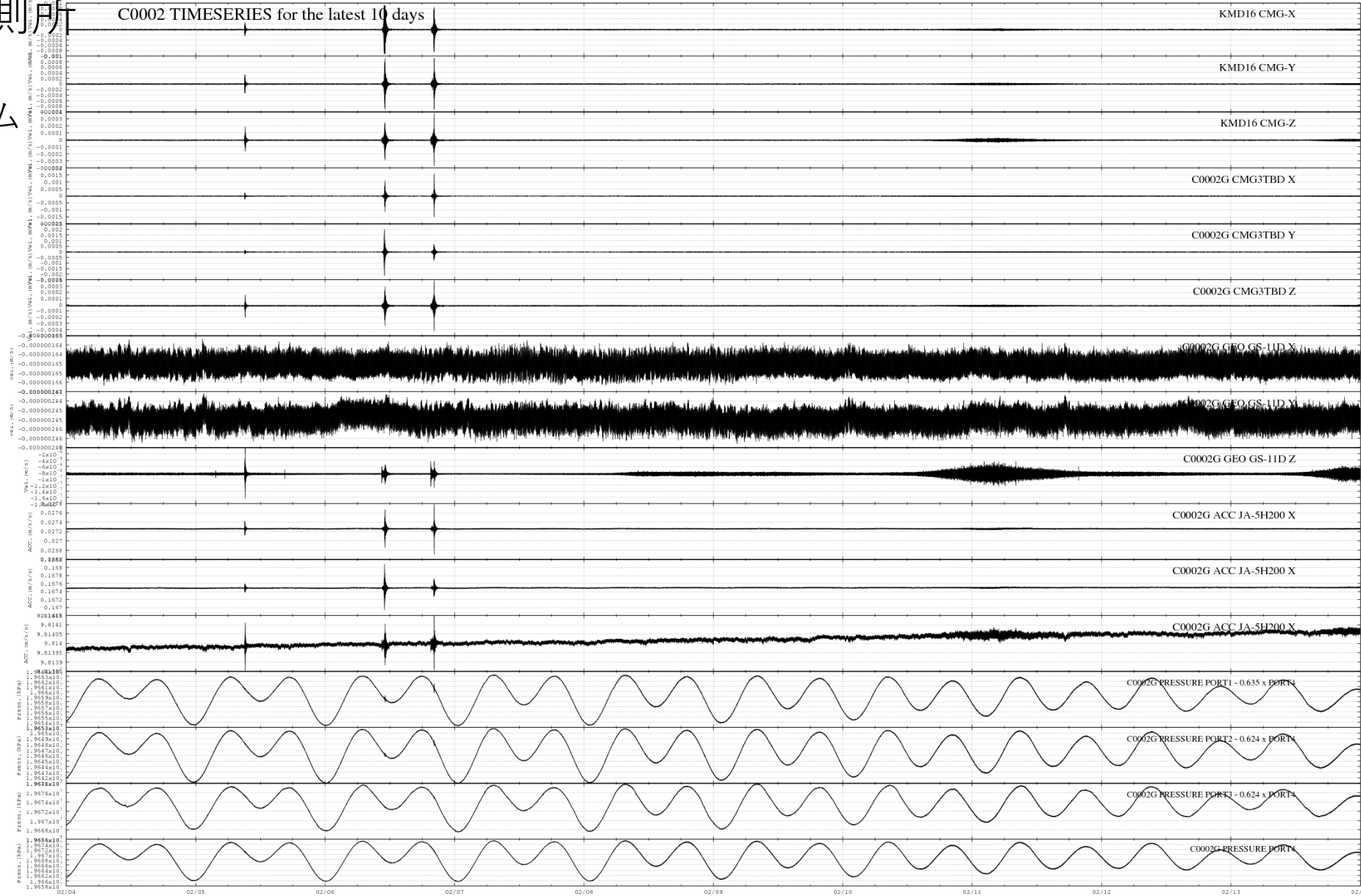
南海トラフ長期孔内観測所

これまで長期孔内観測システム
3観測点の設置に成功.

2010年 C0002観測点
2016年 C0010観測点
2018年 C0006観測点

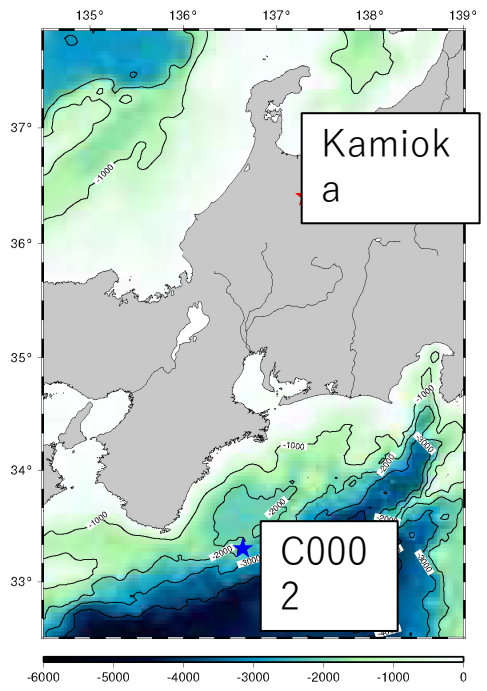
センサー機器

- 地震計
- 広帯域地震計
- 短周期地震計 (ジオフォン)
- 強震計 (加速度計)
- 体積歪計
- 傾斜計
- 温度計 (5点)
- 圧力計 (孔口に設置)
- 圧力計測用ポート (4点)
- パッカー



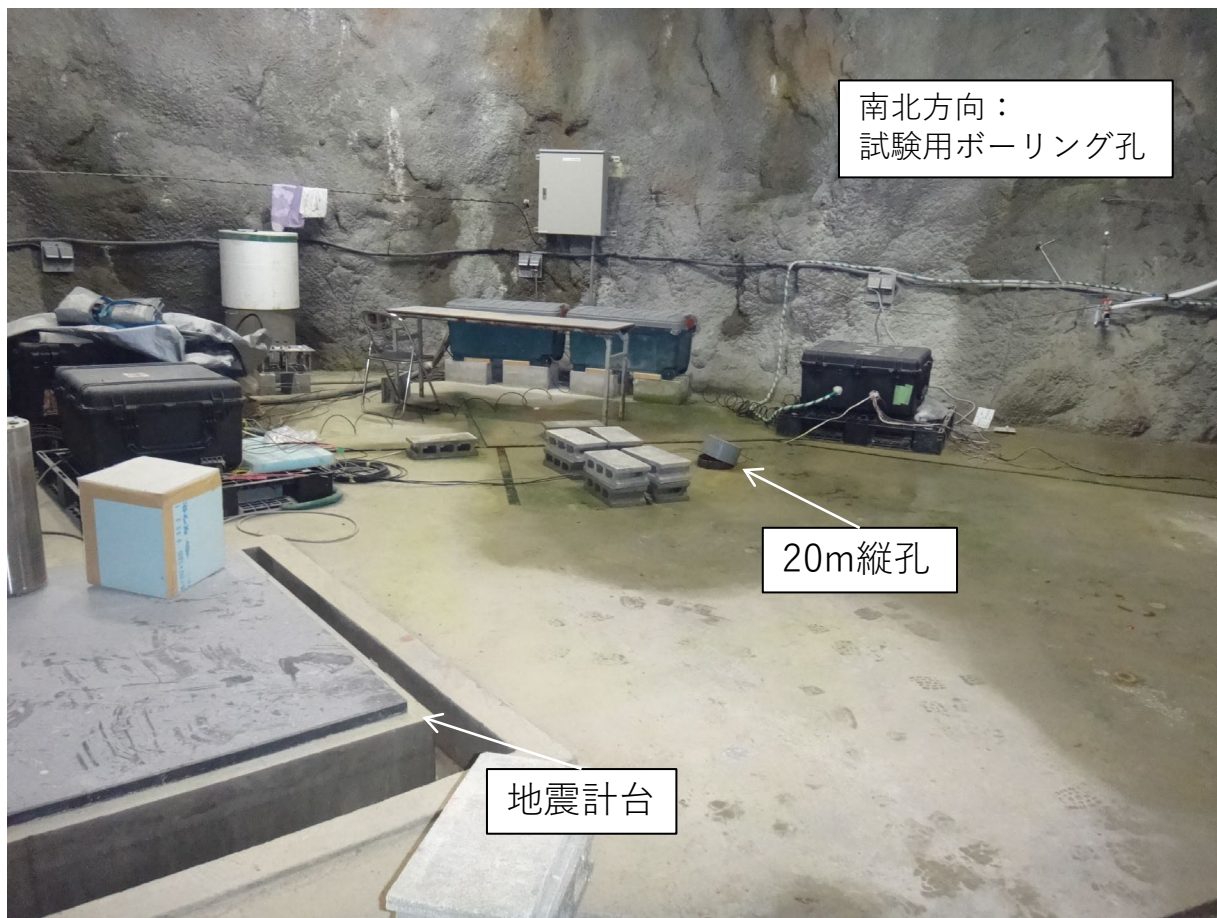
C0002 観測点、地震・傾斜・水圧観測データ例 (2023/2/4-2/13)

- 神岡鉱山坑内（岐阜県飛騨市）に、**深さ約21m**の陸上試験孔（**216mm**径）を掘削し
- 南海トラフ孔内観測点C0002に設置したものと同タイプの孔内体積歪計，孔内傾斜計を設置（2010年12月）
- 動作検証のための注水実験や長期評価試験を開始（2011年2月～）
- その他，孔内センサー設置前の動作確認試験サイトとして運用中



2022年度実施内容

- 歪・傾斜・温度計測（前年度に引き続き）
- 2021年度に東西、南北横孔に設置した光ファイバを用いた歪計測、および横孔の整備
- 2023年3月に開始する、孔内20m縦孔を利用した光ファイバ歪センサの設置準備作業



東西、南北横孔に設置した光ファイバを用いた歪計測、および横孔の整備



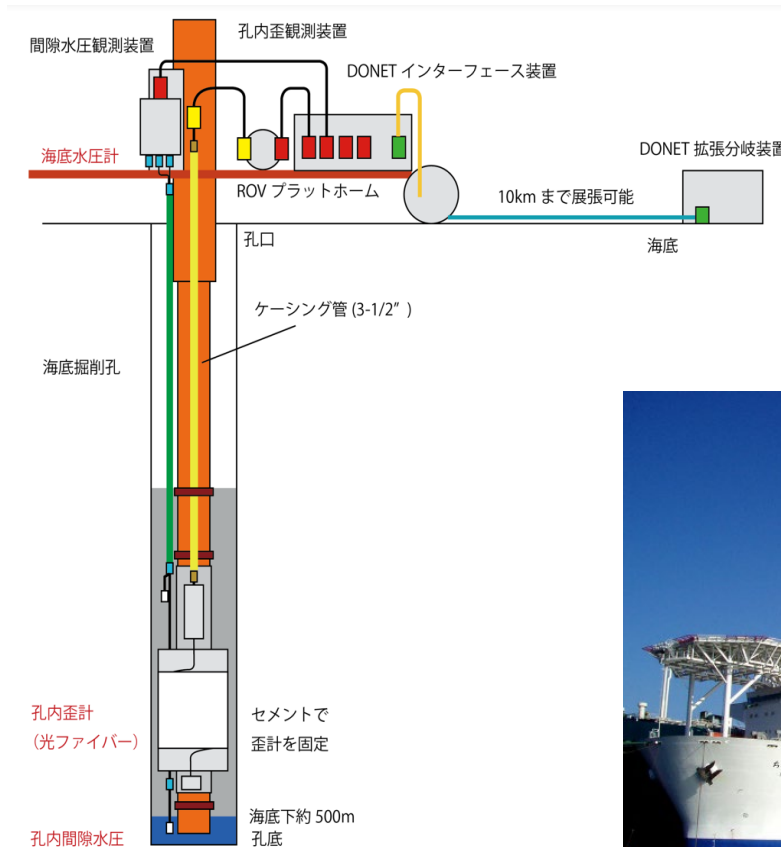
2022年4月に東西孔より水が流出



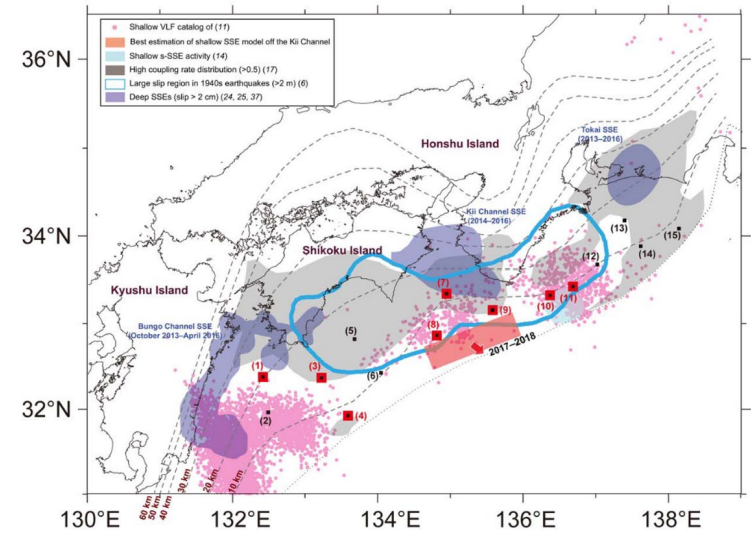
2022年6月
計測環境の安定化を図るため、東西孔へ止水壁を設けた。
作業は東西孔からの水の流出が落ち着いてから実施。

20m縦孔への光ファイバ歪センサの設置（3月に実施予定）

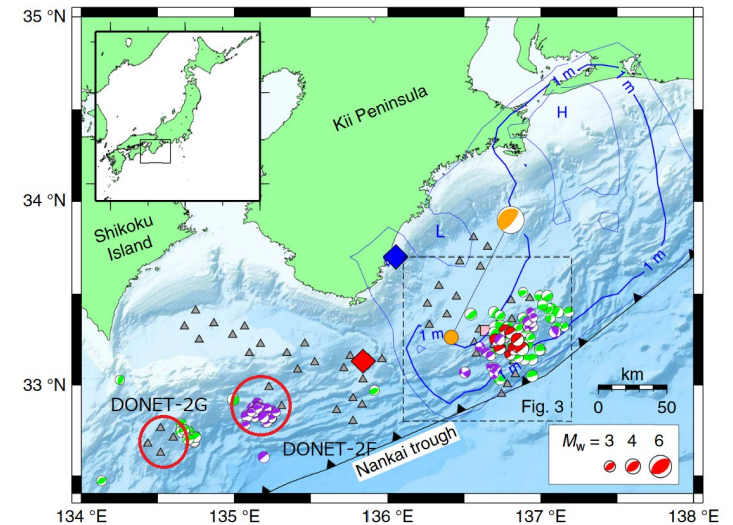
- 2023年10月、南海トラフにD/V「ちきゅう」を用いて孔内光ファイバ歪センサを設置、地殻変動観測を開始予定
- 2023年3月に孔内光ファイバ歪センサの実証試験機を神岡20m孔に設置予定。測器の性能確認を行うとともに、神岡鉱山内の地殻変動計測を行う。



南海トラフへ設置する孔内観測システム模式図



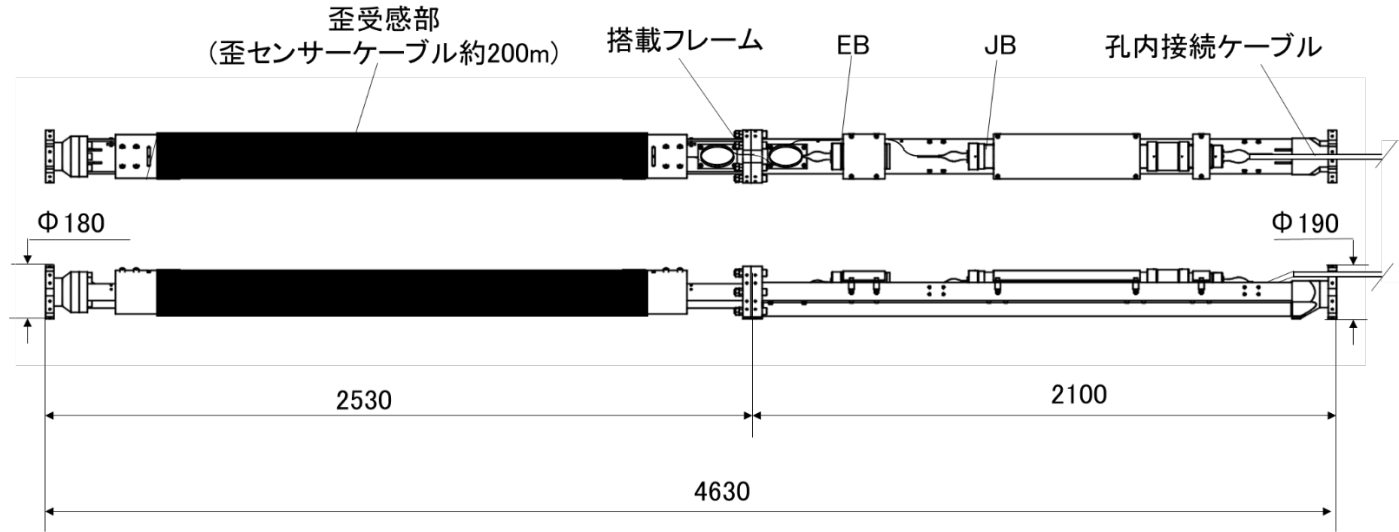
GNSS-A 等によるプレート間固着推定結果に見られる南海トラフの不均質な固着状況 (Yokota and Ishikawa, 2020)



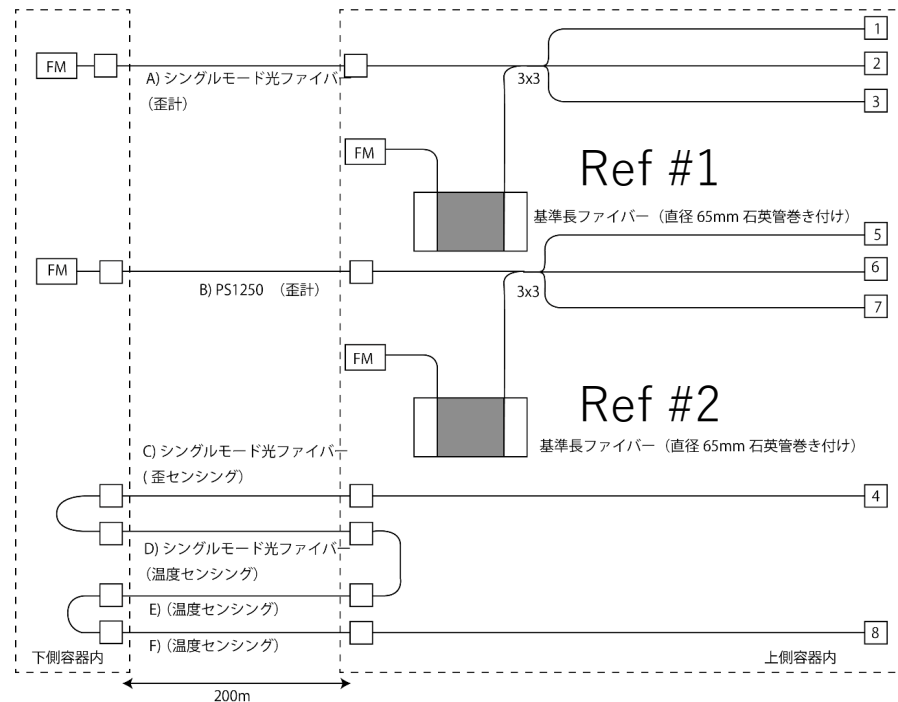
掘削孔内観測点設置提案領域とその付近でのVLFEの発生状況(赤丸), Nakano et al., 2018.

Borehole fiber optic strainmeter

Mechanical layout



Optical circuit diagram



Fiber optic strainmeter #1

Fiber optic strainmeter #2

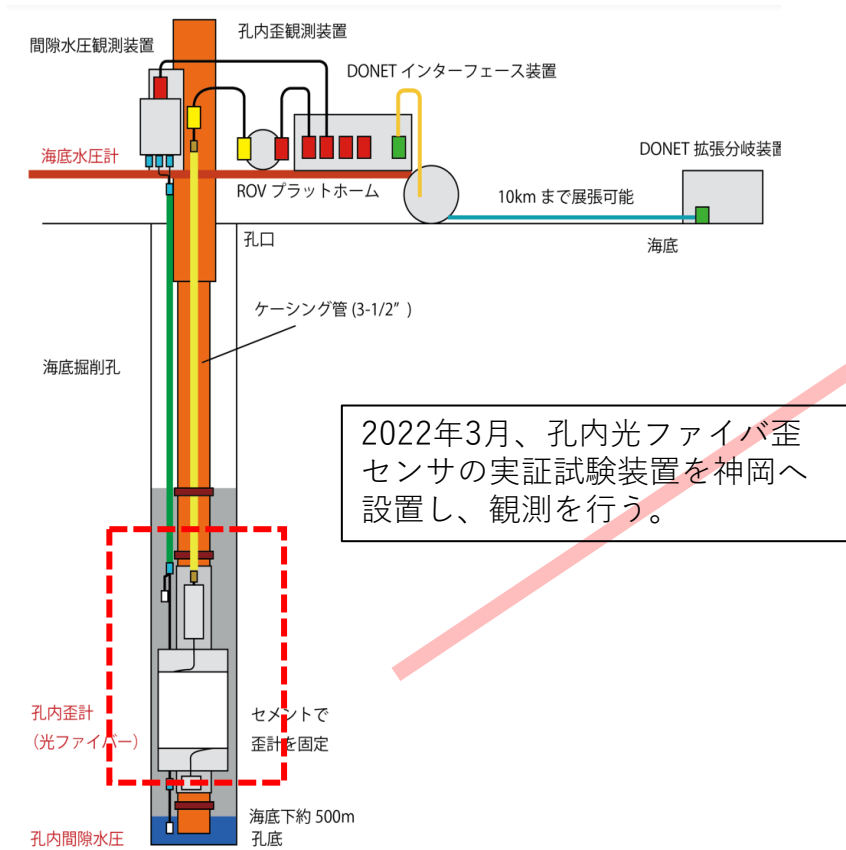
Michelson interferometers

Optical fiber sensing

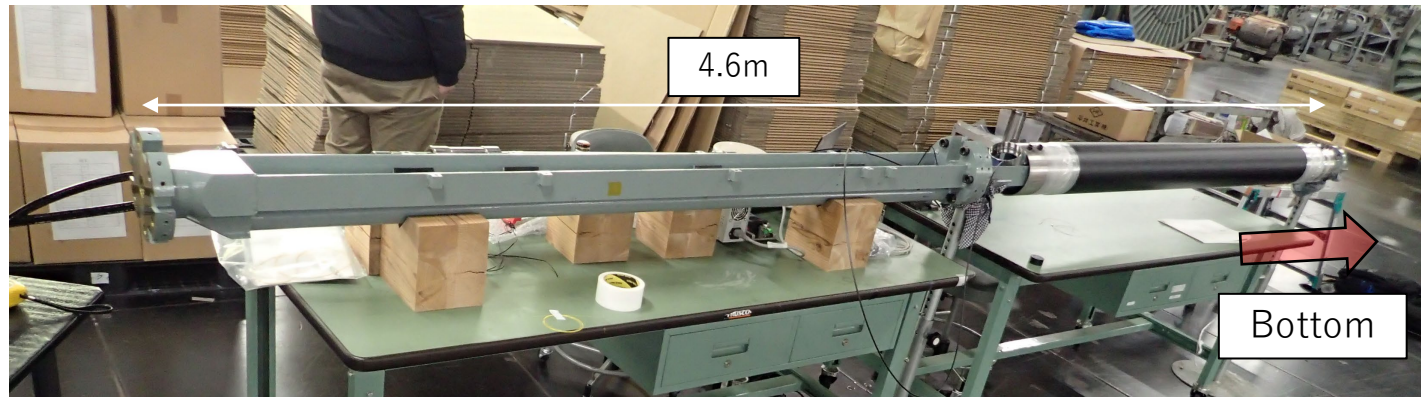
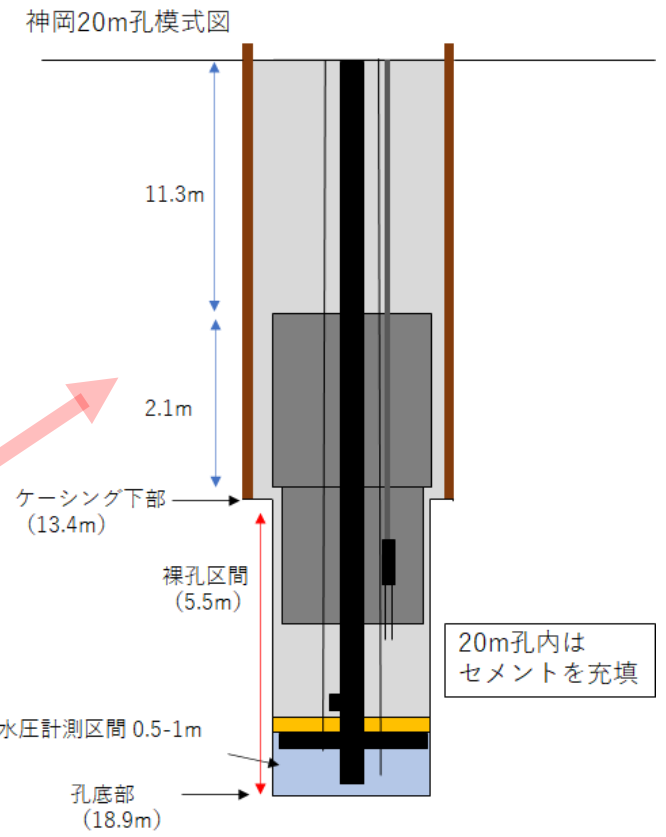
Linked to the seafloor by ~ 500m long fiber optic cable.

20m縦孔への光ファイバ歪センサの設置（3月に実施予定）

- 2023年10月、南海トラフにD/V「ちきゅう」を用いて孔内光ファイバ歪センサを設置、地殻変動観測を開始予定
- 2023年3月に孔内光ファイバ歪センサの実証試験機を神岡20m孔に設置予定。測器の性能確認を行うとともに、神岡鉱山内の地殻変動計測を行う。



2022年3月、孔内光ファイバ歪センサの実証試験装置を神岡へ設置し、観測を行う。



南海トラフへ設置する孔内観測システム模式図

孔内光ファイバ歪センサの実証試験装置

まとめ・今後の予定

- 今年度は2021年度に東西、南北孔に設置した光ファイバーによる歪計測、2022年3月に設置する孔内光ファイバ歪計実証試験装置設置のための準備作業を実施。
- 孔内光ファイバ歪センサは2023年度にD/Vちきゅうを用いて南海トラフへ設置する計画であり、来年度も実証試験装置を用いた評価を実施する予定である。
- 既設のセンサ等についても長期間安定性等、測器の評価を引き続き実施する。