

立坑埋め戻しによる応力・水圧・水位変動について(途中経過)

石井 紘・浅井康広 (公益財団法人地震予知総合研究振興会 東濃地震科学研究所)

1. はじめに

JAEAの立坑掘削は2012年には500m深度に達した。その後2020年2月からは立坑の埋め戻しを開始された。立坑は直径6.5mの主立坑と直径4.5mの換気立坑からなっており両者は40m離れており横坑で100mごとに接続している。立坑の掘削深度が100m付近に達した時から湧水が発生し始め、排水を継続した。それにより水位は低下した。水位は約400m離れたTGR350 ボアホール観測点で観測している。2005/10/27の換気立坑の深度が190mに達したころ排水作業を停止した。それによって立坑内には水が充満し、水位は上昇した。その後2006/2/20には排水を開始し水位は下降した。この変動をTGR350ボアホール観測点の歪計で観測したデータを解析したところ立坑を横切って存在する地質断層であるNNW断層との関連性が推測される興味ある結果が得られた(石井・浅井:2021)。埋戻しに伴った変化の観測により、地下水流動に関する情報やNNW断層との関連性に関する新しい情報が得られると期待される。ここでは埋め戻しの途中までのデータを整理した結果を報告する。

2. 観測結果

立坑内への埋め戻しは 2021 年 2 月から開始されている。前述の立坑内のボアホール観測 (Fig.1)に加えて立坑から約 400m 離れたところの TGR320 ボアホール 観測点(深度;320m)に設置された多成分歪計と水位計がデータを蓄積している (Fig.2)。Fig.3 は 2021 年 2 月 5 日までの観測結果を示す。データは立坑 500m に設置した多成分ボアホール応力計の鉛直成分とボアホール水圧計の記録および TGR320 観測点の水位データを示している。そのほかに立坑内の埋め戻しの週報(東濃地科学センターホームページ、2021)に記載されている埋め戻しが終了した深度もプロットしている。Fig.3 はそれをプロットした結果である。図 4 にはそれまで埋め戻し完了した部分を示した図も載せてある。埋戻された高さ和水圧・鉛直応力および水位は似たような変動を記録している。水位計は 2020 年 10 月から観測開始された。この図から観測開始後、水圧は約 0.75MPa、鉛直応力は約 0.1MPa 程度増加している。水圧が鉛直応力より 7.5 倍程度大きい。鉛直応力は埋め戻された物質の重量によるものではなく水圧変化により応力変化が生じていると考えられる。今後、観測データから地下水流動や間隙弾性体に関する情報を得ることができると考えている。水位は 10 月からしかデータがないが変動の類似性を考慮してプロットした結果、約 10m 上昇したと推定できる。今後、観測されるデータも含めて地下水流動の研究を進める予定である。

Fig.5 には 2020/8/1 から 2021/3/10 までの STG500 の応力記録と TGR320 の水位記録のプロット

を載せてある。水位は上昇が継続している。

参考文献

石井 紘・浅井康広、2020：地下水流動によって明らかになった NNW 断層と歪変動の関連性— 湧水・排水の場合 —、「地震」投稿中

東濃地震科学研究所ホームページ，2021，

<<https://www.jaea.go.jp/04/tono/syuhou/syuhou.html>>，（参照 March10, 2021）

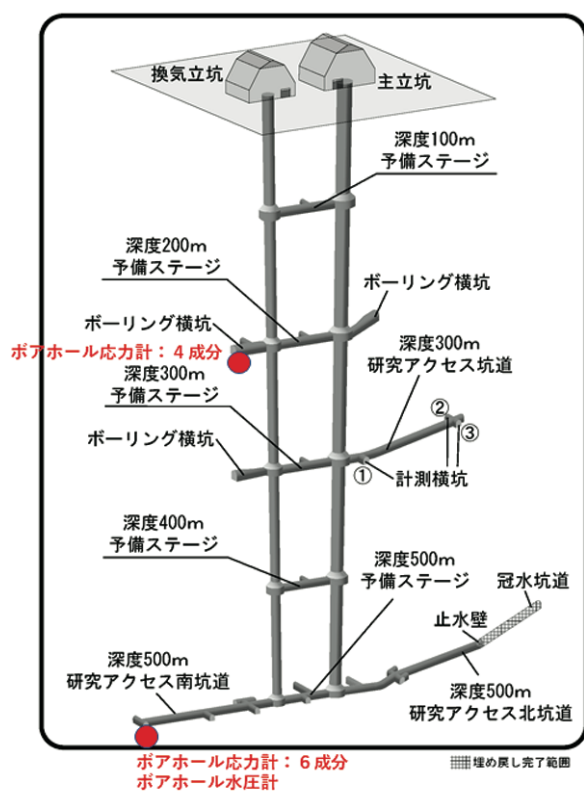


Fig.1 立坑内の観測地点

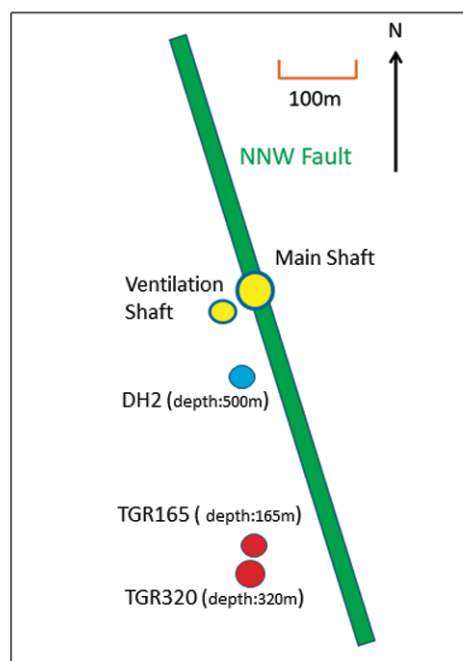
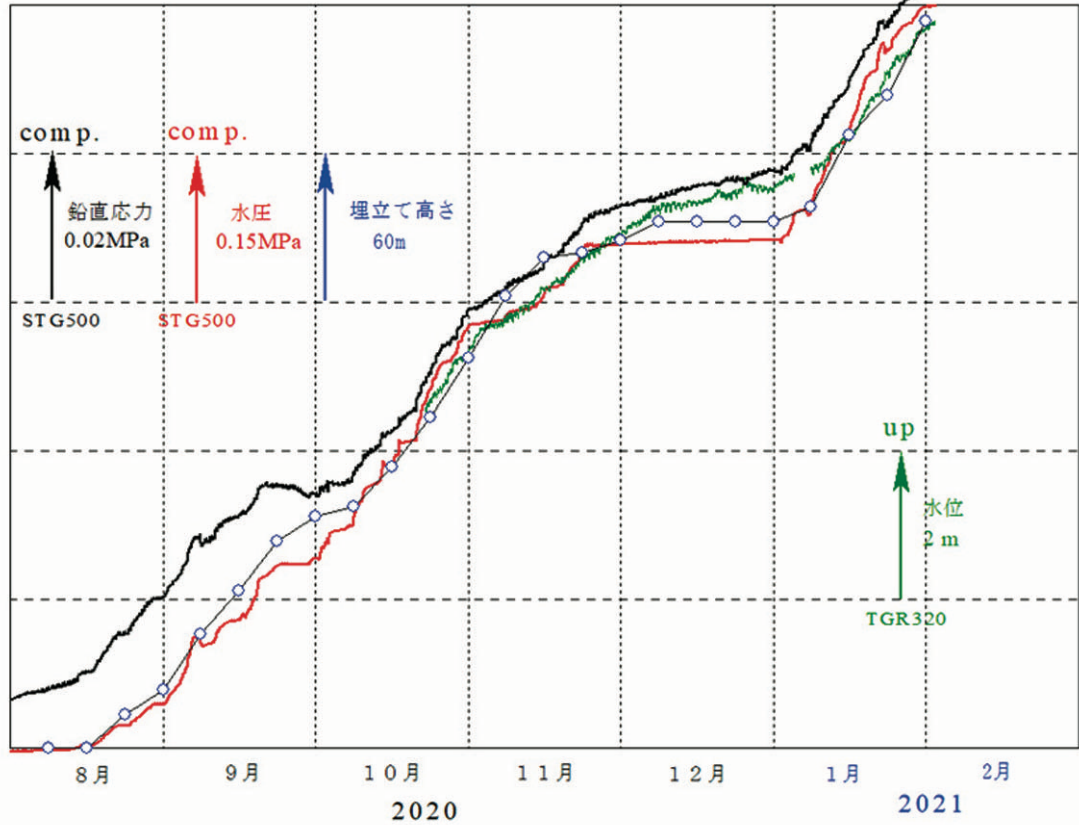


Fig.2 立坑の位置と NNW 断層および TGR320 観測点

立坑埋め戻しに伴う変動 (2020/8/1 - 2021/2/5)



坑道埋め戻し状況 (2021. 2. 5現在)

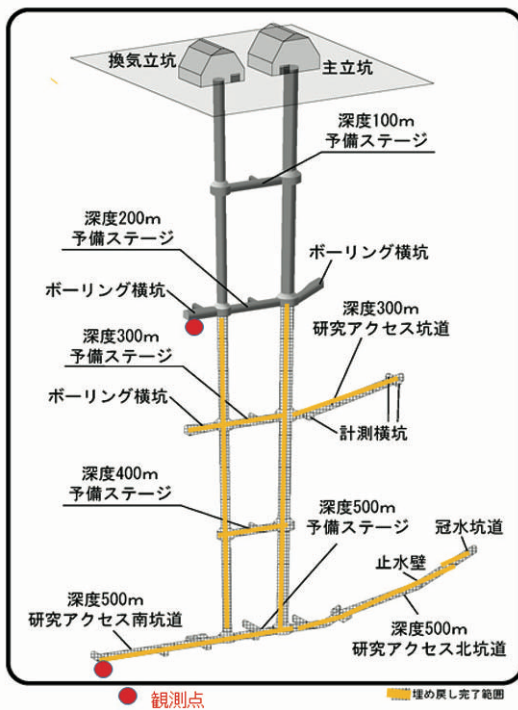


Fig. 3 立坑埋め戻しにより観測された鉛直応力、水圧および水位変化と埋め戻し深度

Fig. 4 2021/2/5 現在埋め戻された状態 (黄色塗りつぶし)

水位と応力変化(2020/8/1 - 2021/3/10)

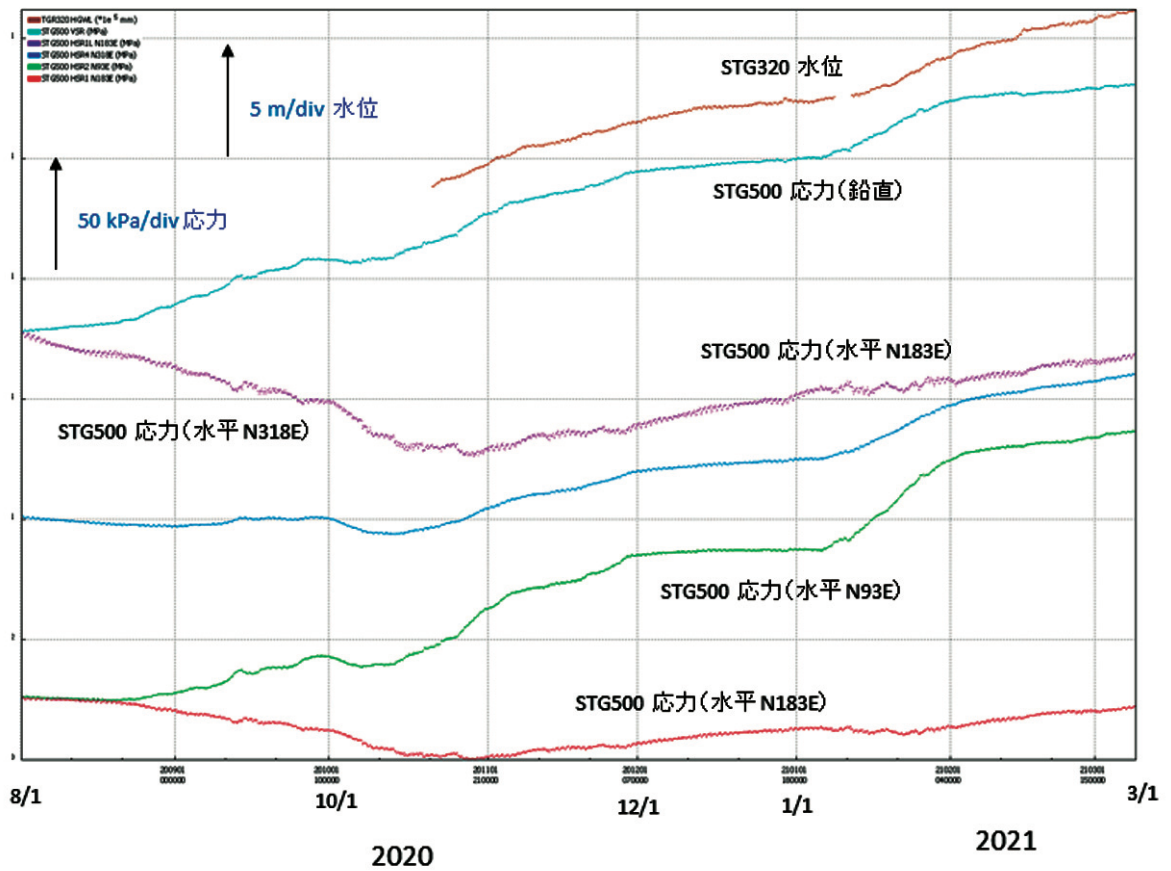


Fig. 5 2021/8/1 - 2021/3/10
の期間の STG500 の応力と
TGR320 の水位変化