

参考資料

3. 参考資料

(1) 探りボーリング (目的)

- 過去 (平成28年1月) の3連トンネル中央坑掘削において、支保No.265 (TD=83.0m) 付近で天端からの小崩落が発生している。(写真-1) これは、当該崩落切羽付近に分布している破碎された炭質頁岩と破碎軟質化した頁岩が流れ目で切羽に分布していたことに起因し、発生したものとして推定されている。そこで、今回の左右坑掘削時には、破碎帯の位置確認および水抜きのため、事前に切羽前方断面外へ向けてドリルジャンボを使用した探りボーリング (L=18m) を実施した。(図-1)

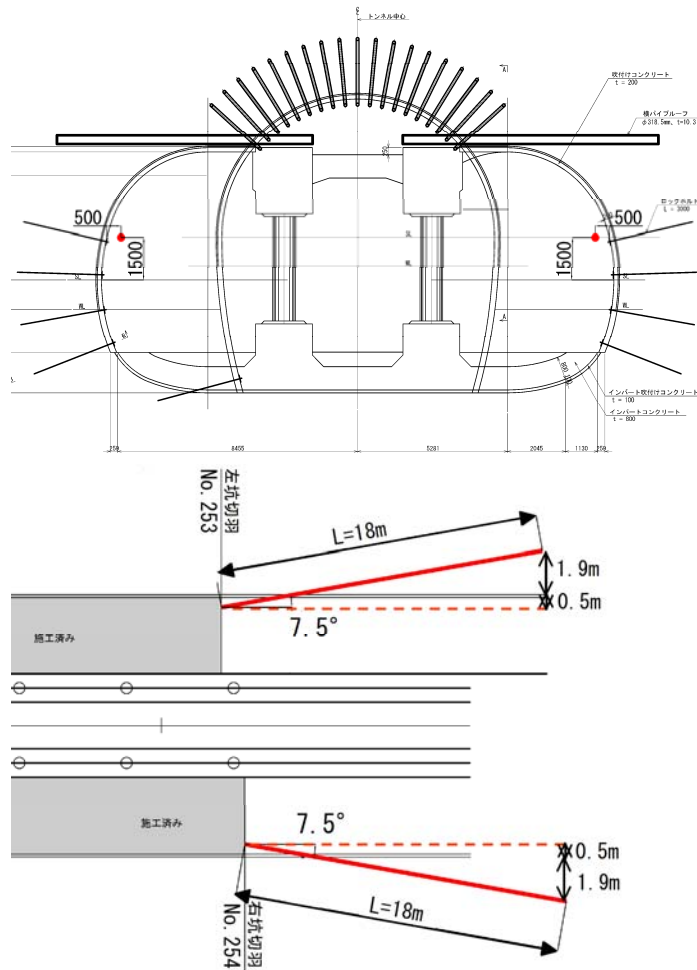


図-1 探りボーリング施工位置











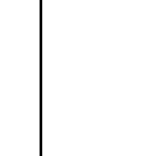










写真-1 中央坑No.265 (TD=83.0m付近) 天端小崩落発生状況 (平成28年1月26日発生)

3. 参考資料

(1) 探りボーリング（右坑削孔状況）

・削孔結果より、削孔口元から約11mの位置（265基付近）で細粒状（黒色）の試料が得られた。











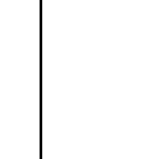
	254基 ↓ 0m	255基 ↓ 1m	2m	3m	4m	5m	260基 ↓ 6m	7m	8m	9m	264基 ↓ 10m
ロッド→	[Rod diagram showing depth markers from 0m to 10m]										
削孔水の色	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰
試料 の特徴 写真	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在	粒状（灰色） 粘土介在
											
削孔時間 の目安	60秒	60秒	60秒	60秒	60秒	60秒	50秒	60秒	60秒	50秒	60秒
記事	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無










	264基 ↓ 10m	265基 ↓ 11m	12m	13m	14m	15m	270基 ↓ 16m	17m	272基 ↓ 18m
ロッド→	[Rod diagram showing depth markers from 10m to 18m]								
削孔水の色	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰
試料 くり粉の特徴 写真	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在
									
削孔時間 のみ下がり	60秒	60秒	50秒	50秒	50秒	60秒	50秒	50秒	
記事									

3. 参考資料

(1) 探りボーリング（左坑削孔状況）

・削孔結果より、削孔口元（253基付近）から細粒状（黒色）の試料が得られた。

	253基 ↓ 0m	1m	253基 ↓ 2m	3m	4m	5m	6m	260基 ↓ 7m	8m	9m	263基 ↓ 10m
ロッド											
削孔水の色	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰	灰
試料 の特徴 写真	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在	細粒状（黒色） 粘土介在
											
削孔時間 のみ下がり	60秒	50秒	50秒	50秒	50秒	50秒	50秒	60秒	60秒	50秒	50秒
記事	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無	湧水無

	263基 ↓ 10m	11m	265基 ↓ 12m	13m	14m	15m	16m	270基 ↓ 17m	271基 ↓ 18m
ロッド									
削孔水の色	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）	灰 細粒状（黒色）
試料 くり粉の特徴 写真	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在	細粒状（灰色） 粘土介在
									
削孔時間 のみ下がり	50秒	50秒	50秒	50秒	50秒	50秒	50秒	50秒	60秒

3. 参考資料

(1) 探りボーリング (調査結果まとめ) ・追加補助工法

- ・ 左右坑ともに、削孔中および削孔終了後の湧水は見られなかった。
- ・ 【探りボーリングの結果】 【中央坑での破砕帯出現位置】 【地質調査結果での走向・傾斜】 を鑑みた破砕帯想定出現位置を図-3にまとめた。
 ※ 【中央坑での破砕帯出現位置】 中央坑ではNo.260付近から破砕帯（黒色の地山）が出現した（切羽写真（写真-2）より）。
 【地質調査結果での走向・傾斜】 地質調査結果より、破砕帯は図-2に示すような形で切羽に出現してくると想定される。
- ・ 上記調査結果に基づき、破砕帯想定出現位置手前で切羽の安定性、施工の安全性を確保するために、
 鋼管長尺鏡ボルト（ $\phi 76.3\text{mm}$ 【鋼管】 $L=12.5\text{m}$ 、注入材：ウレタン）を実施した。このことで、安全に掘削を完了させた。

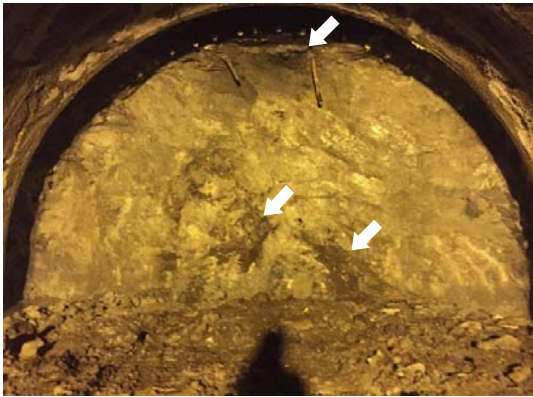


写真-2 切羽写真（中央坑 No.260基）

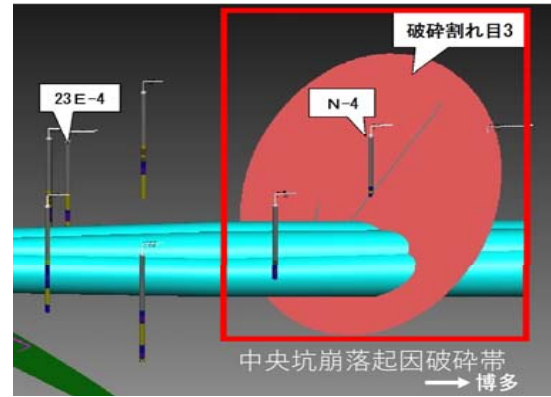


図-2 破砕帯分布状況図（走向・傾斜：N33° W46° W）

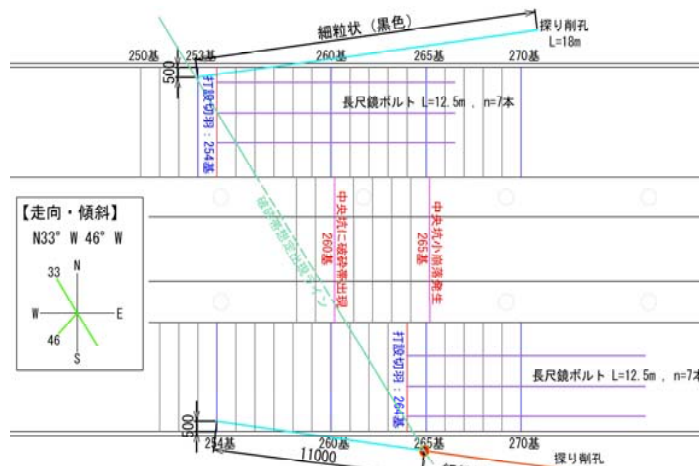
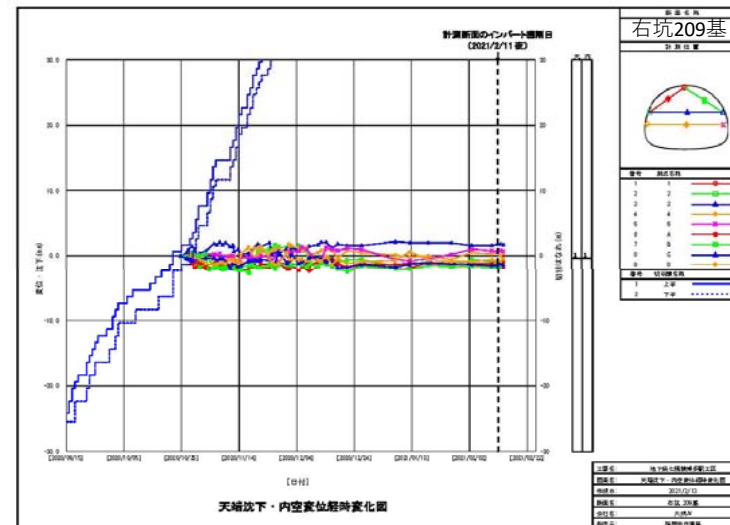
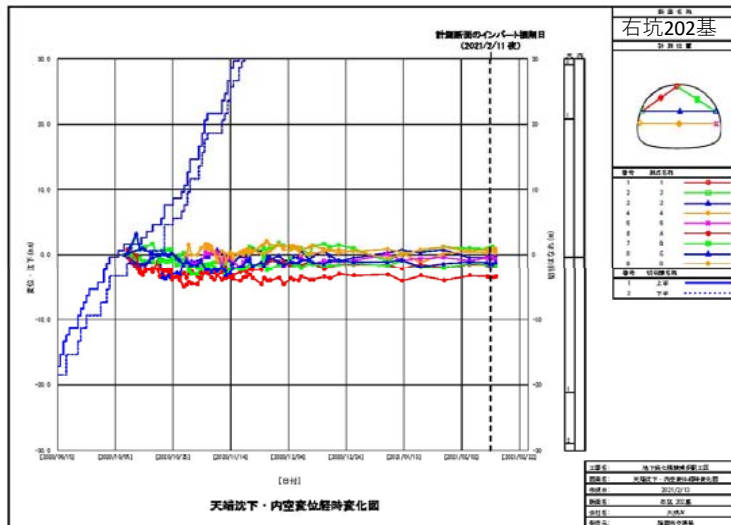
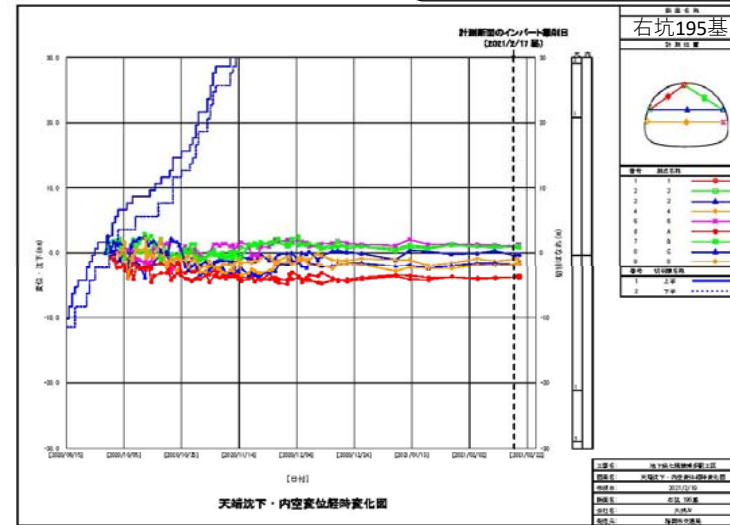
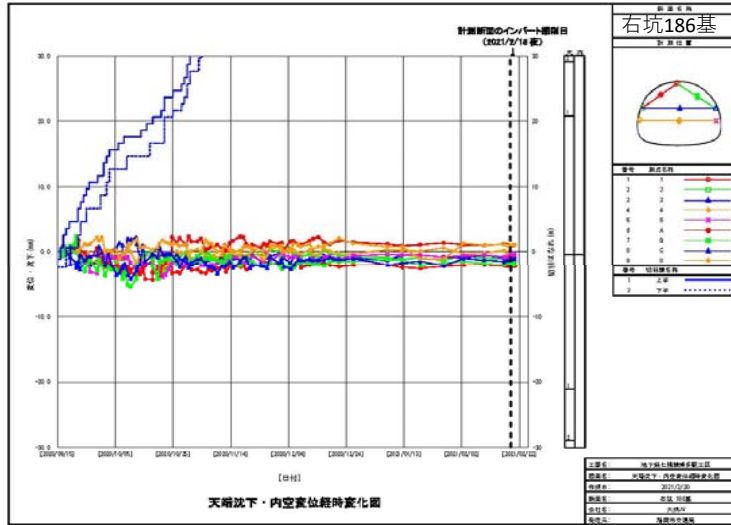
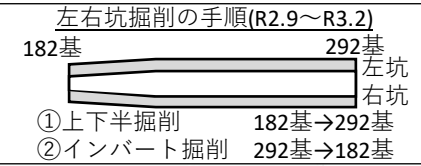


図-3 破砕帯想定出現位置まとめ (S.L位置での平面図)

3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 右坑 坑内変位 (1/3)

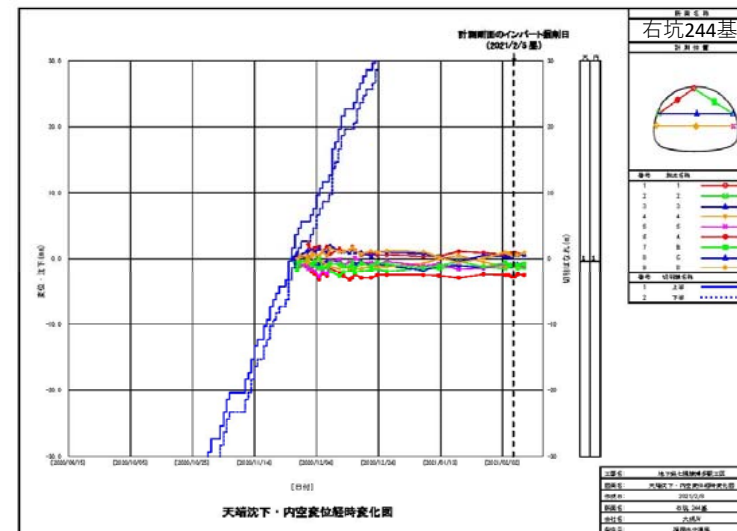
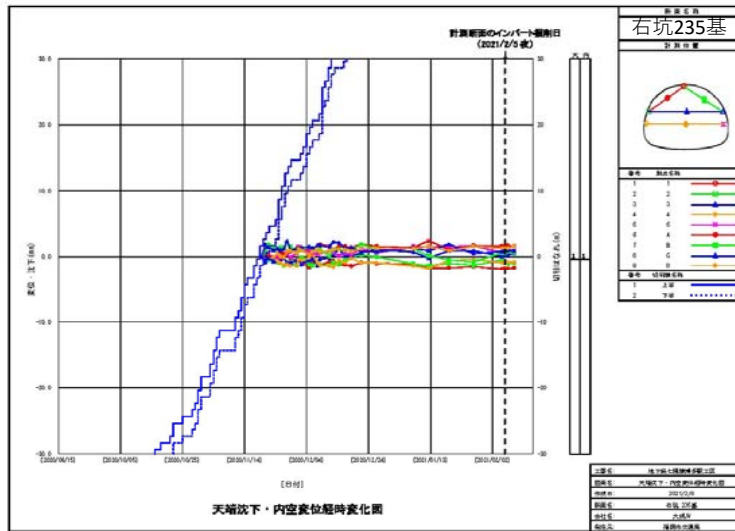
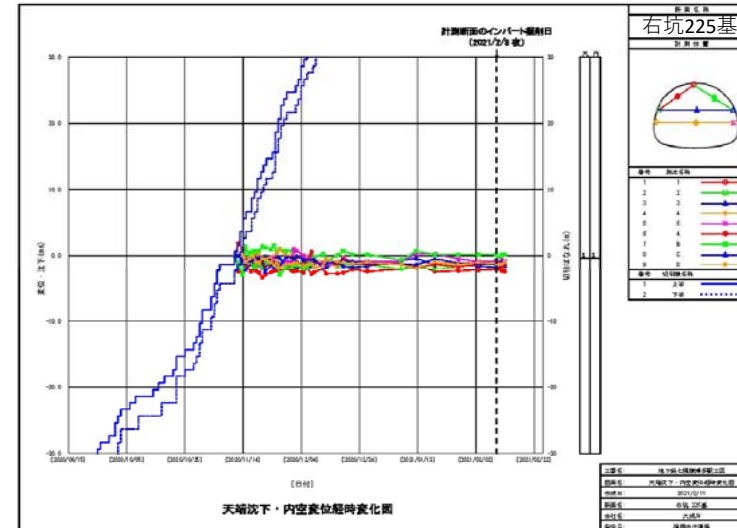
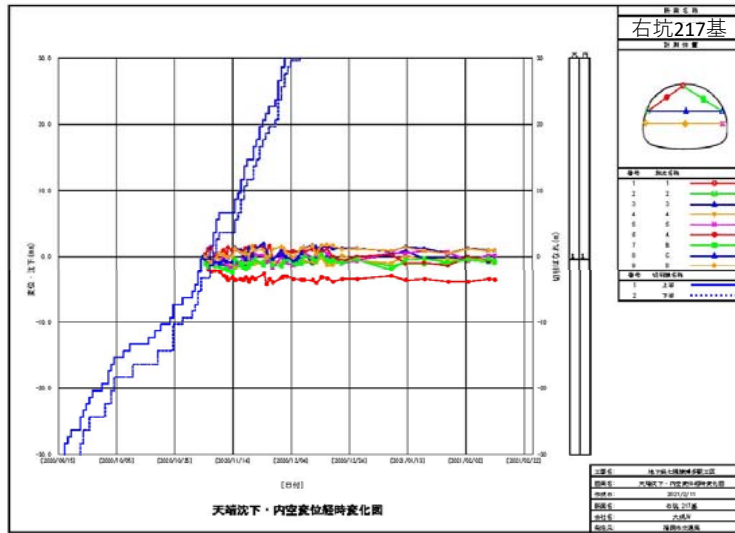
・特に顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 右坑 坑内変位 (2/3)

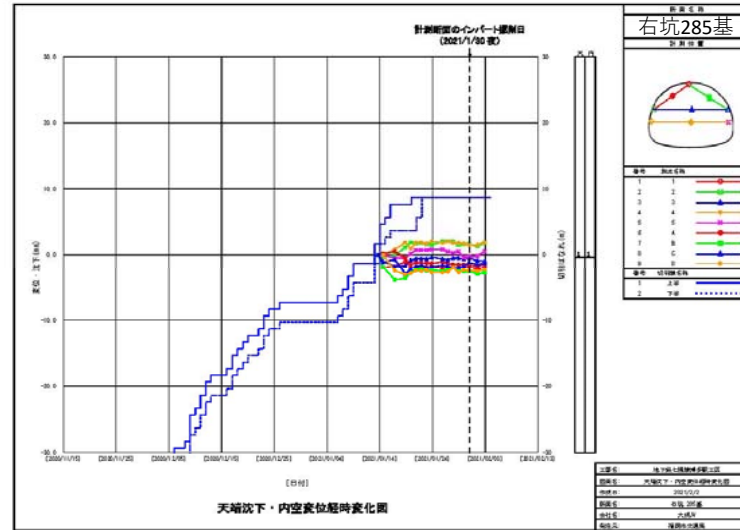
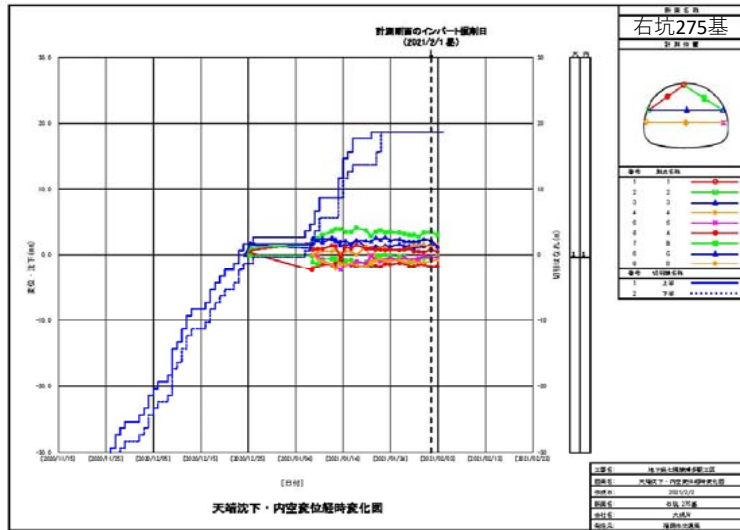
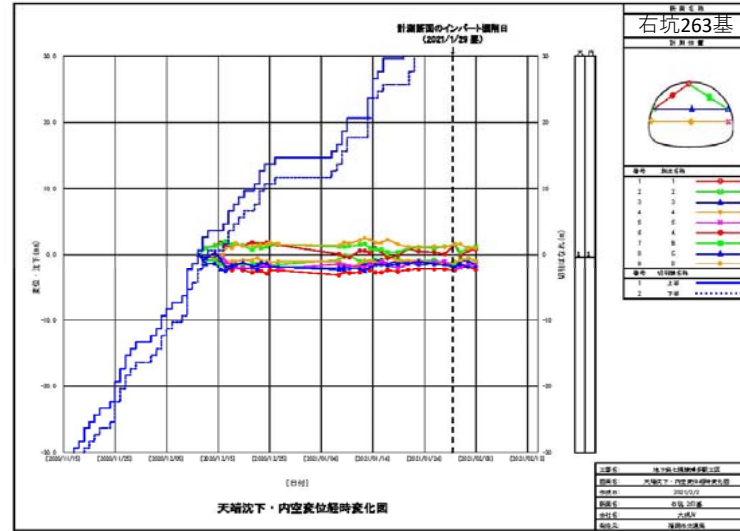
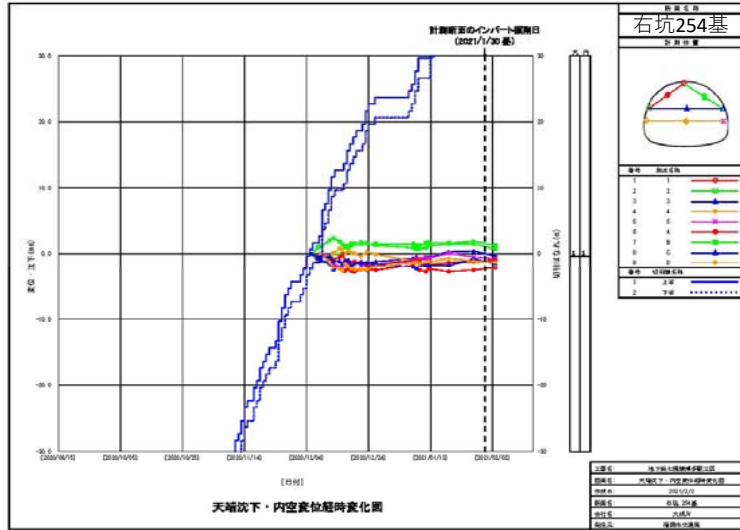
・特に顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 右坑 坑内変位 (3/3)

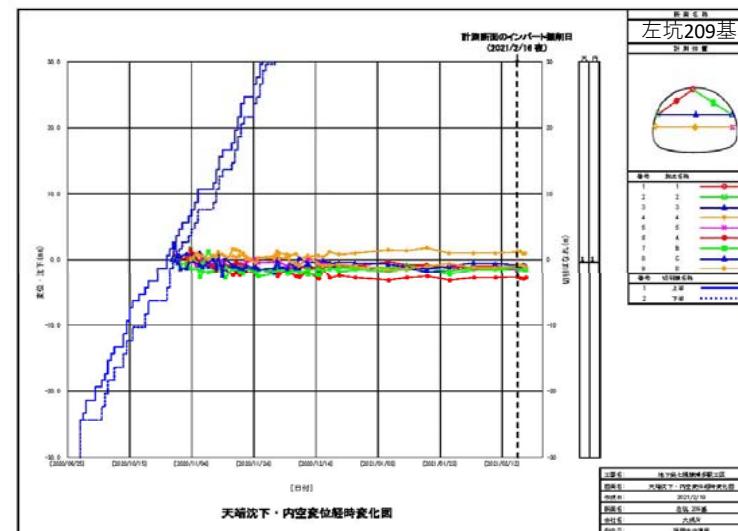
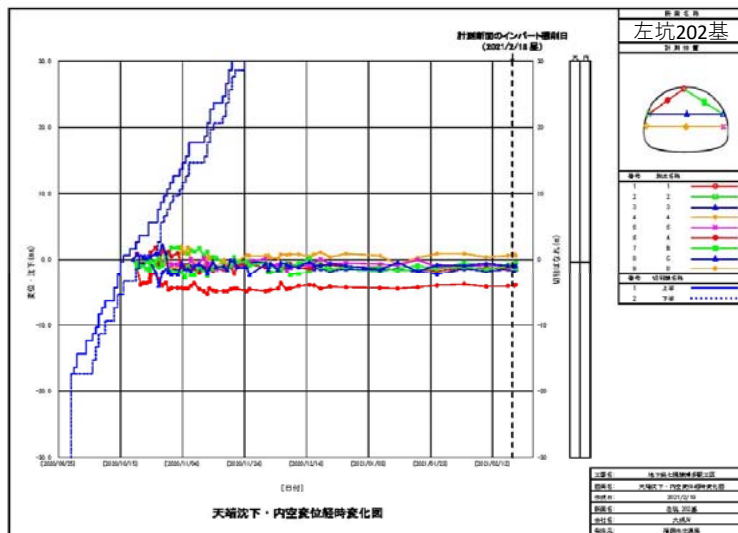
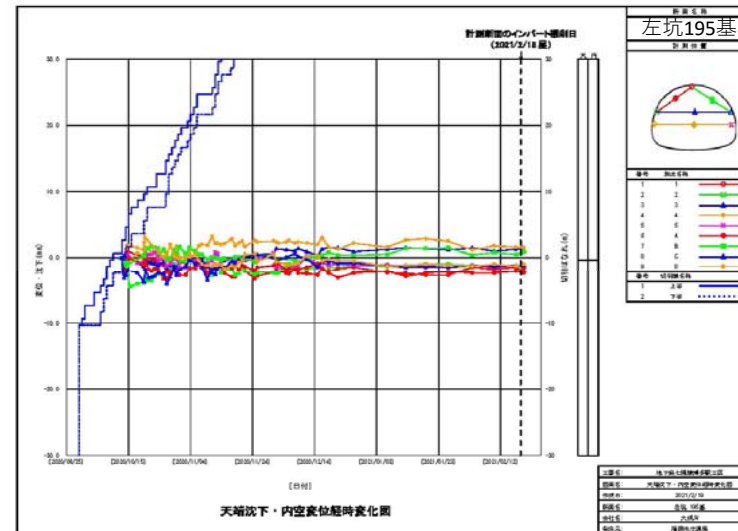
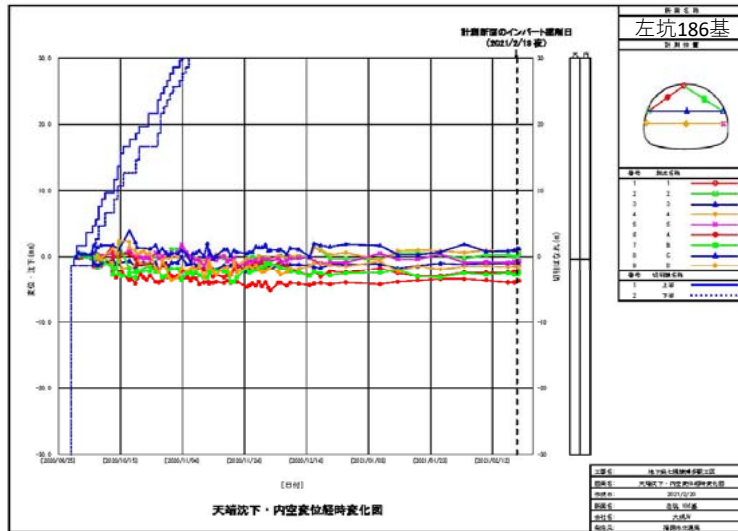
・特に顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 左坑 坑内変位 (1/3)

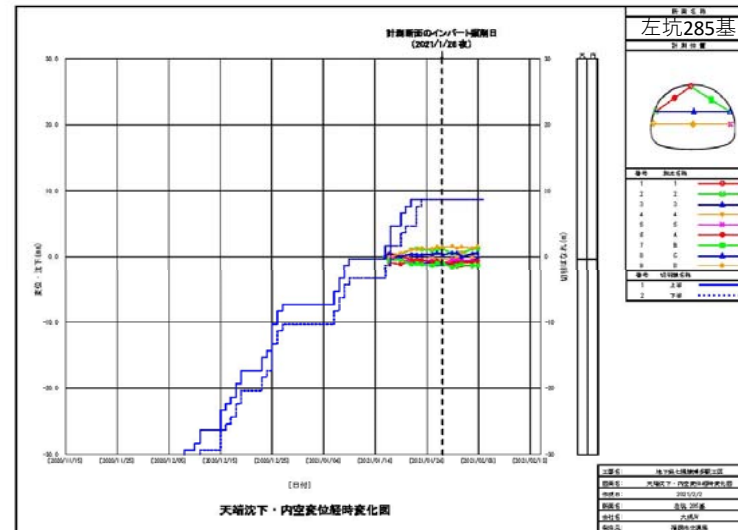
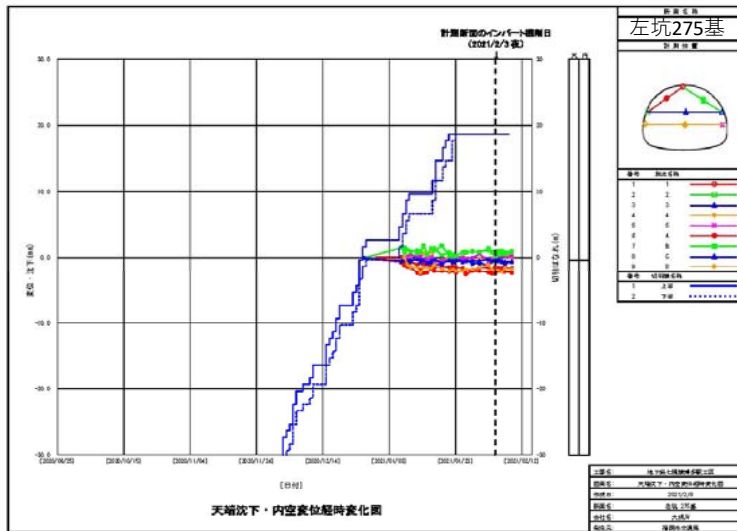
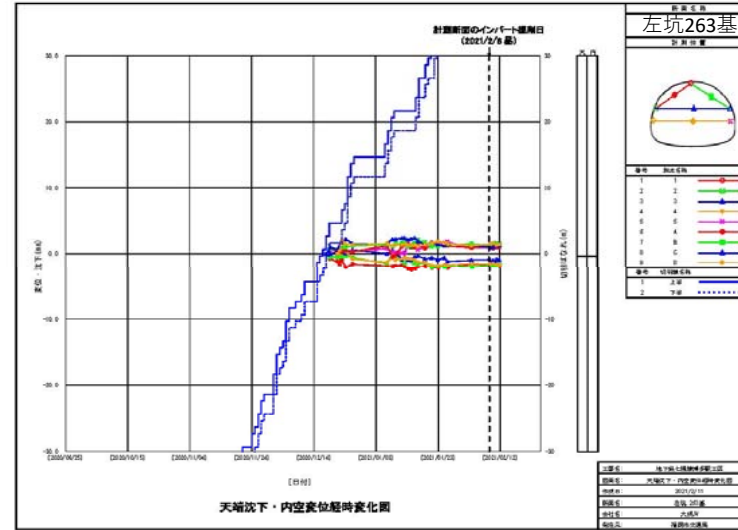
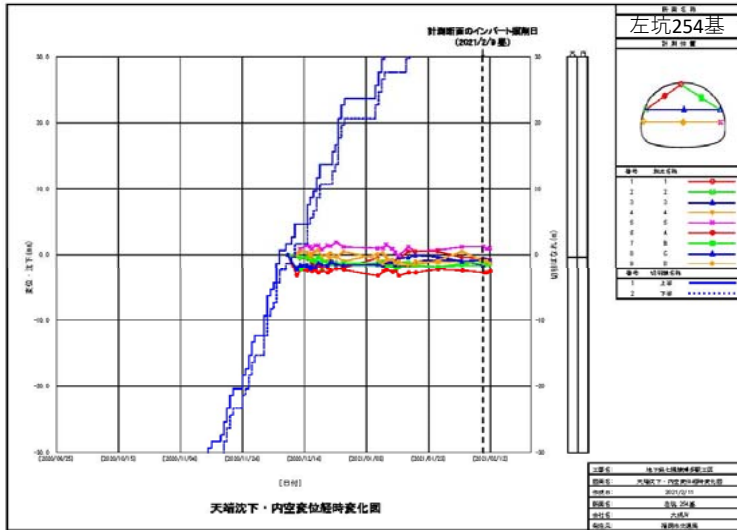
・特に顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 左坑 坑内変位 (3/3)

・特に顕著な変化はなかった。



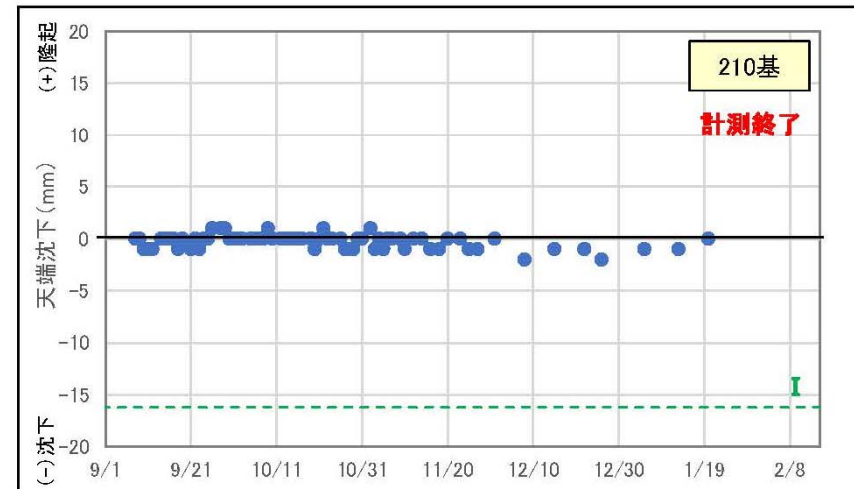
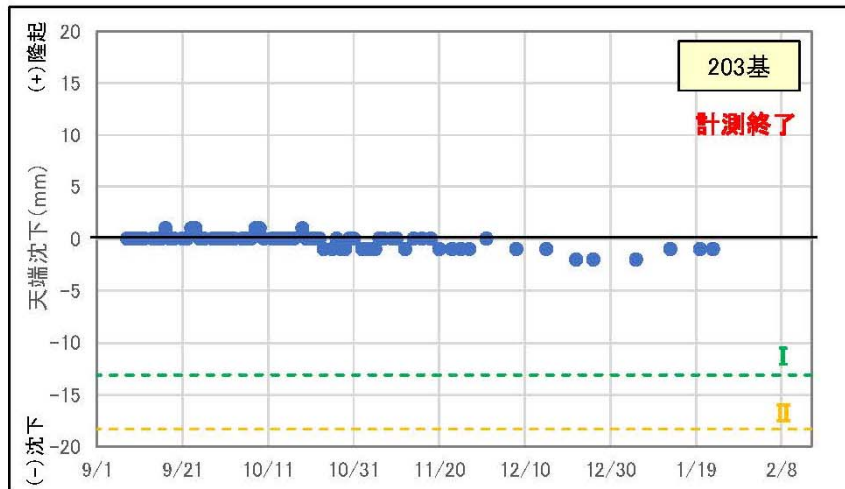
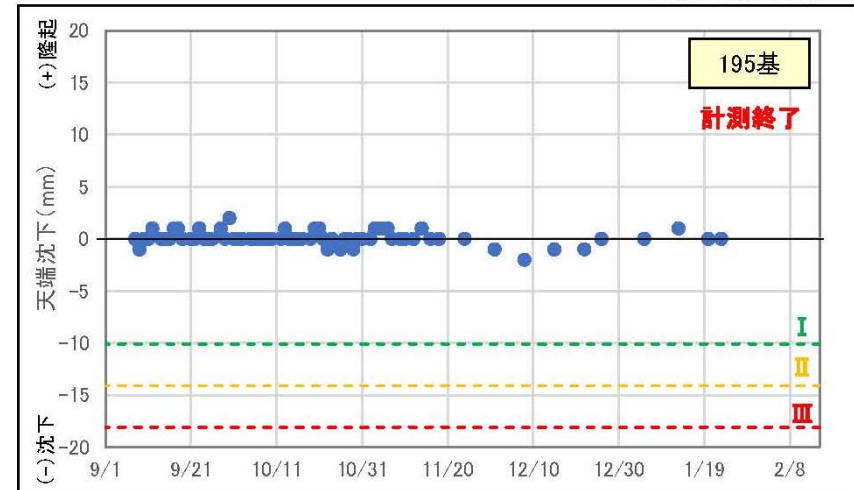
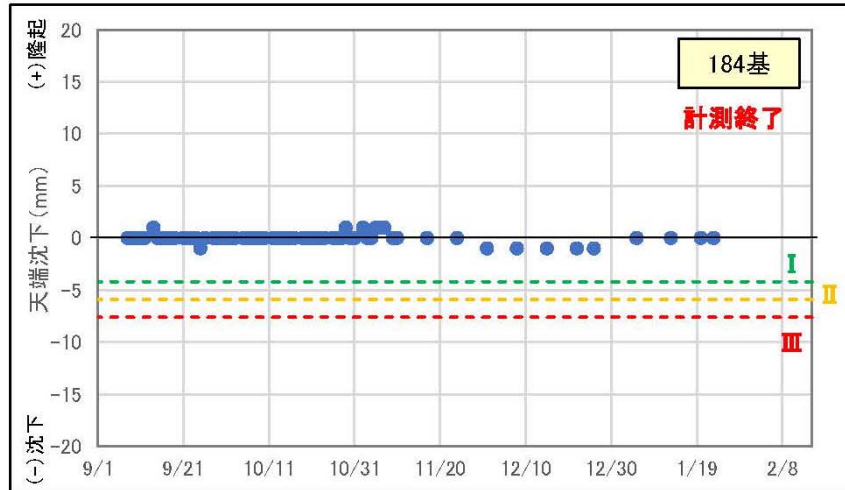
3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測) : 中央坑 坑内変位 (1/3)

・特に顕著な変化はなかった。

■中央坑天端沈下(手動計測) (1/3)

2021/1/23 時点



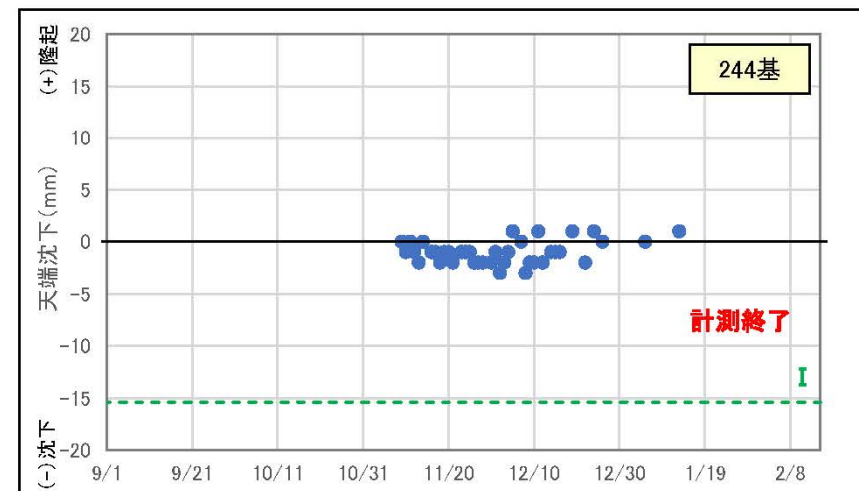
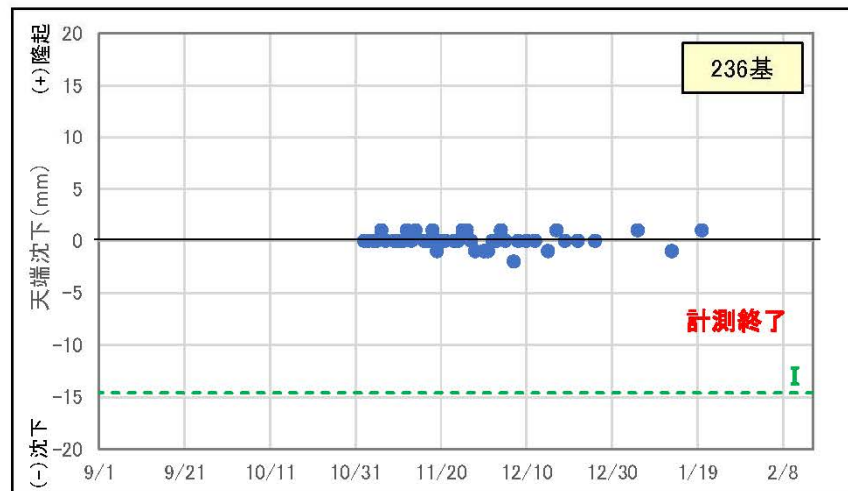
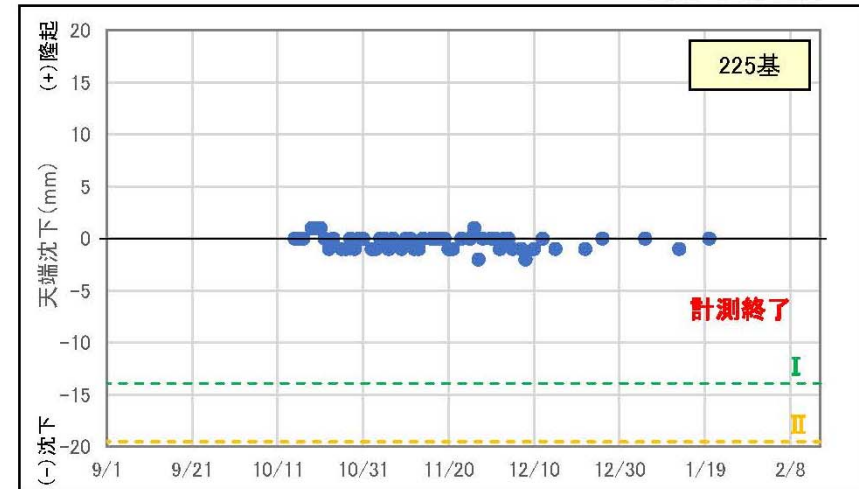
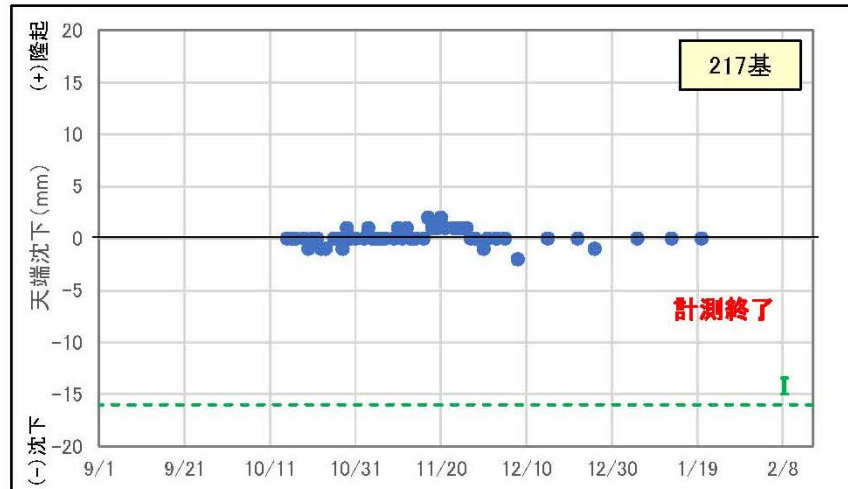
3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測) : 中央坑 坑内変位 (2/3)

・特に顕著な変化はなかった。

■ 中央坑天端沈下(手動計測) (2/3)

2021/1/23 時点

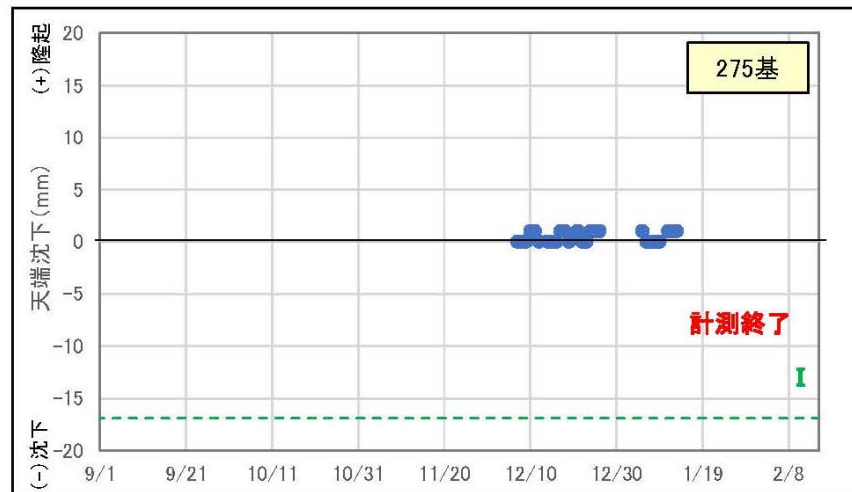
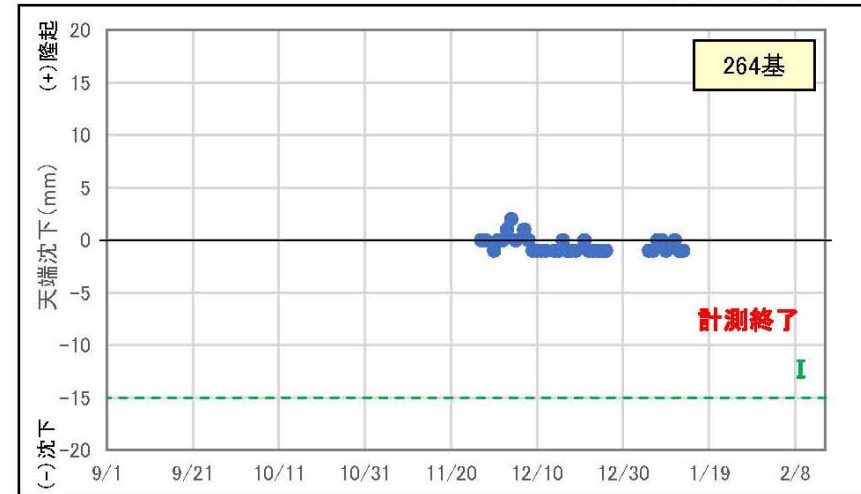
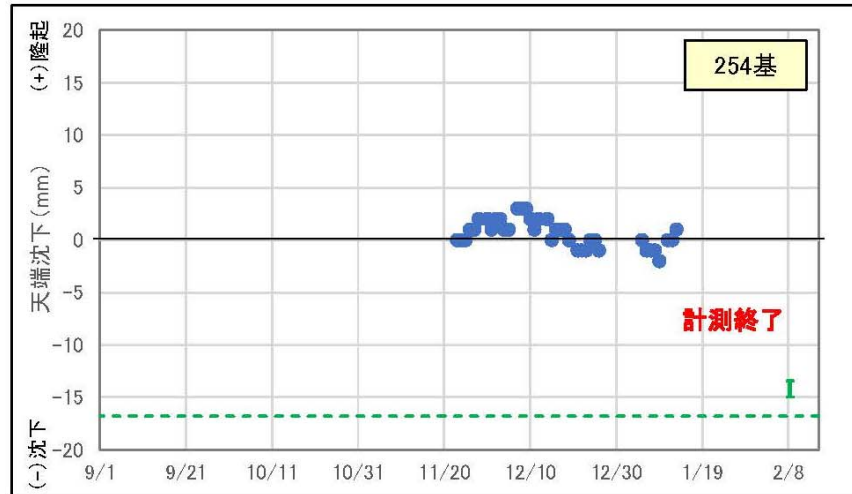


3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測) : 中央坑 坑内変位 (3/3)

・特に顕著な変化はなかった。

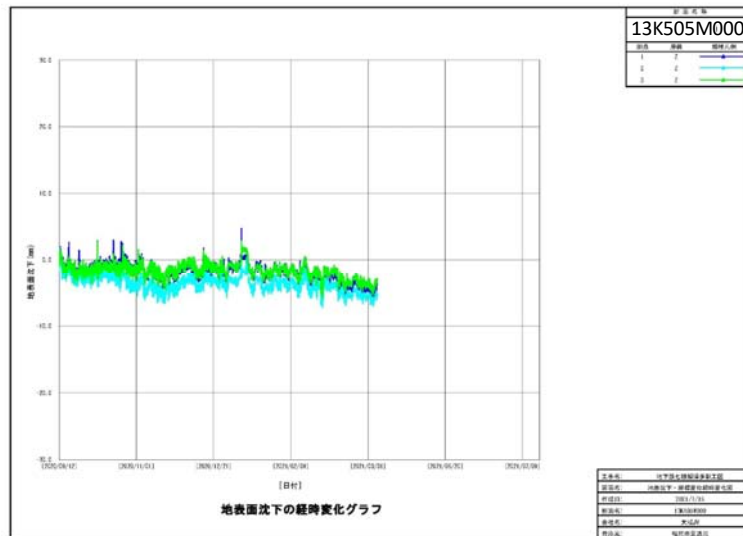
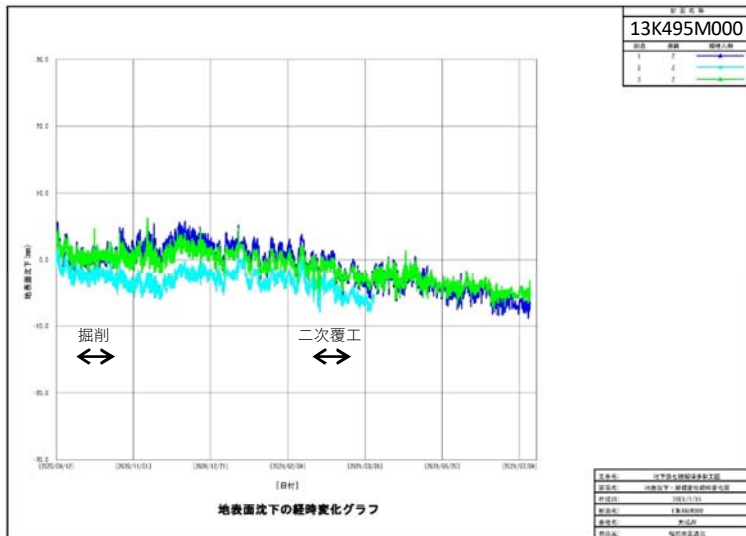
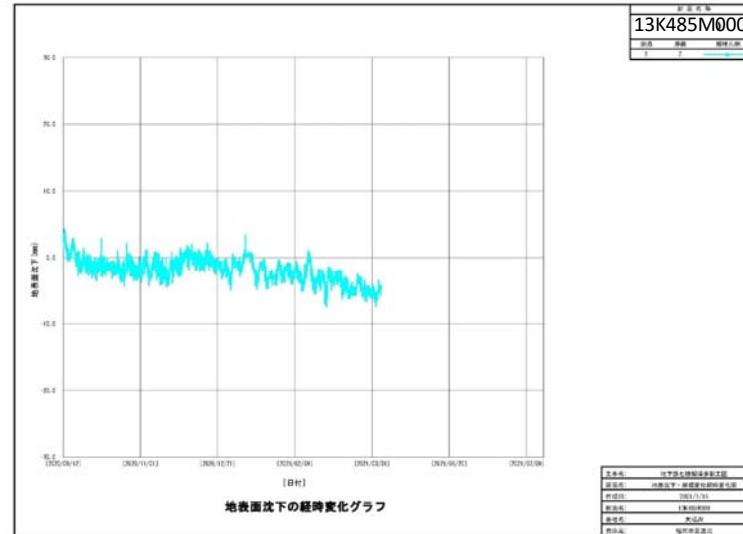
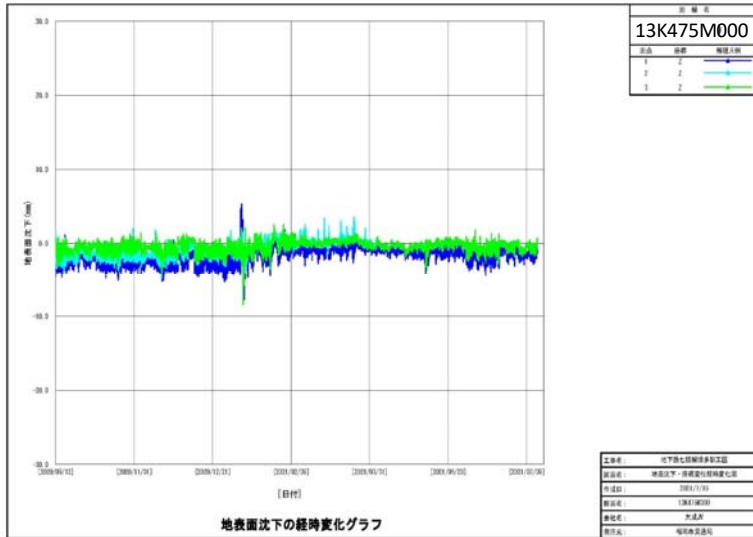
■ 中央坑天端沈下(手動計測) (3/3)



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 地表面沈下量 (1/3)

・特に顕著な変化はなかった。
※変位については、気温等の季節変動等。

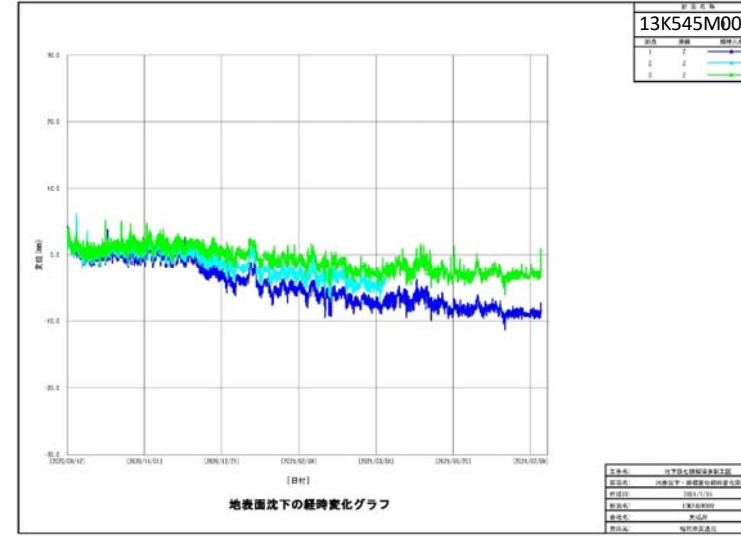
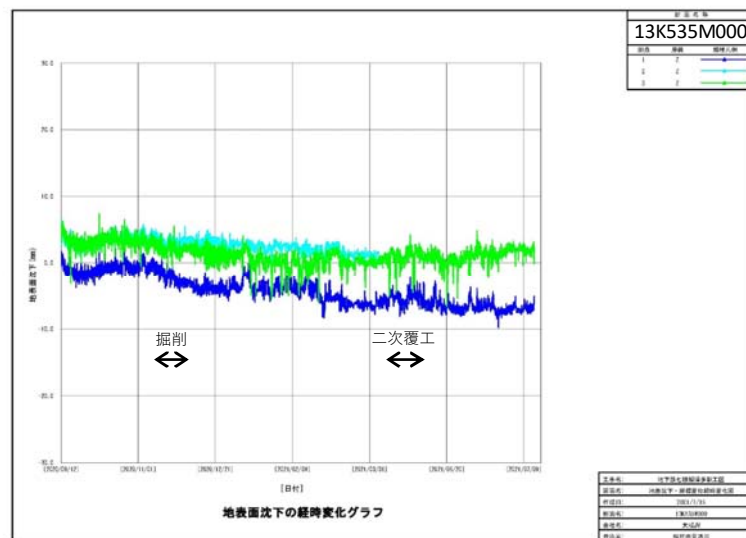
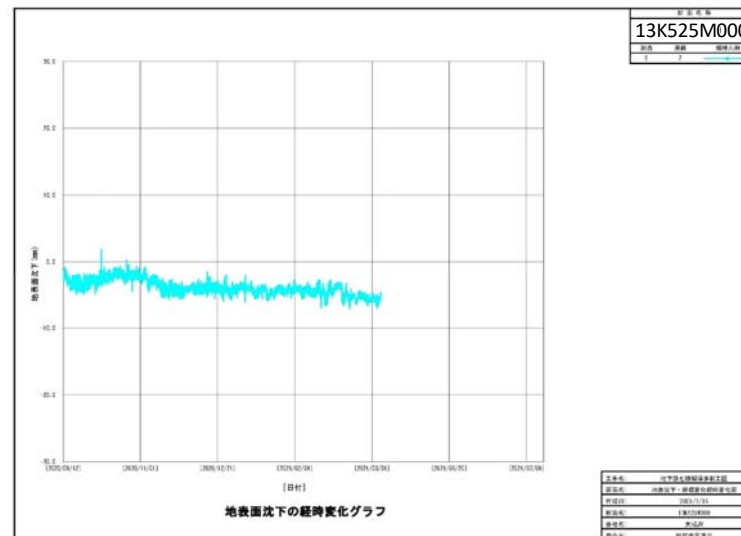
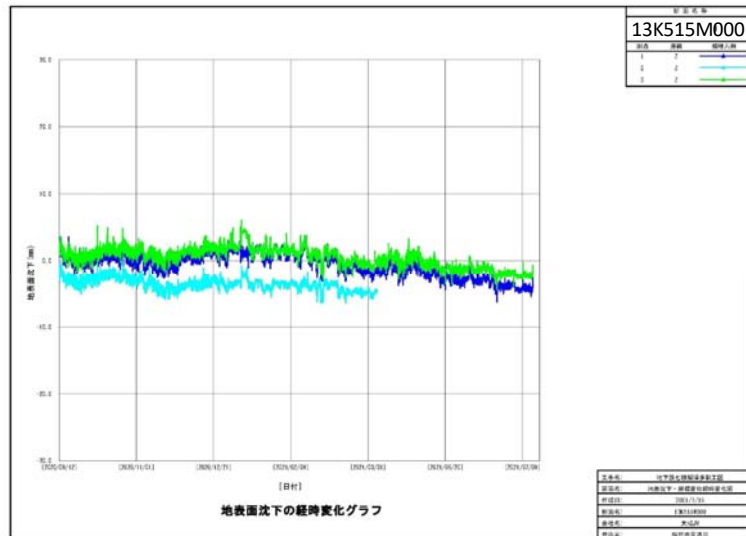


※位置については報告資料2のP13を参照のこと。

3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測) : 地表面沈下量 (2/3)

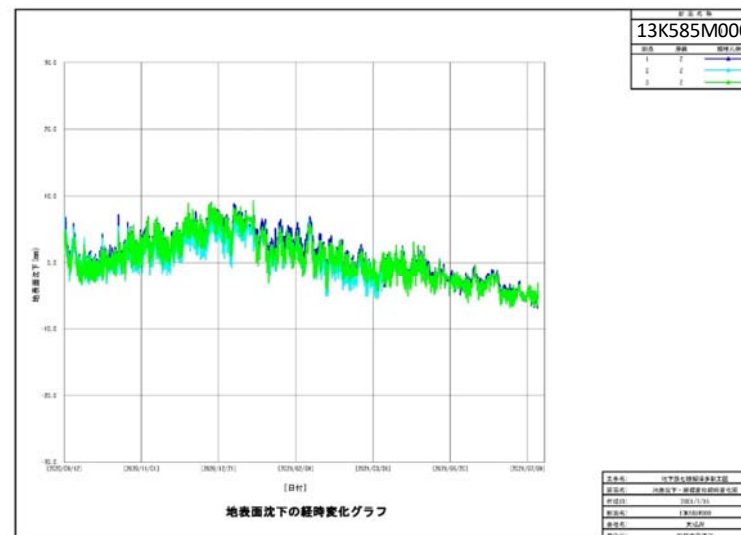
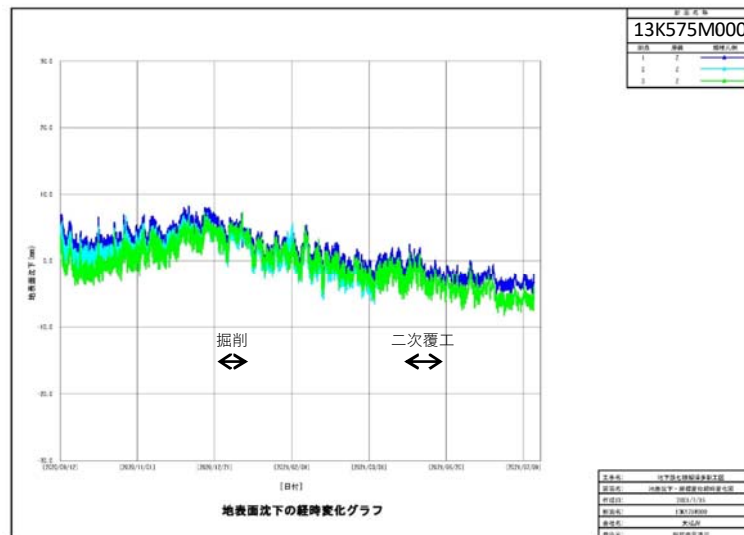
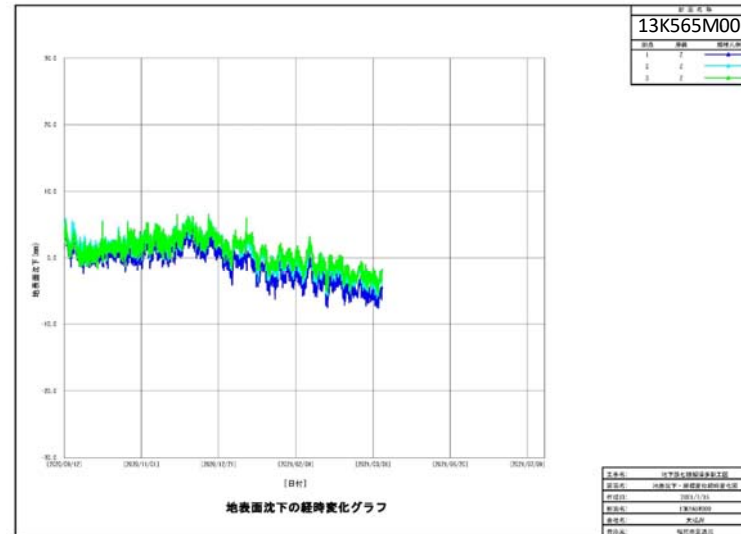
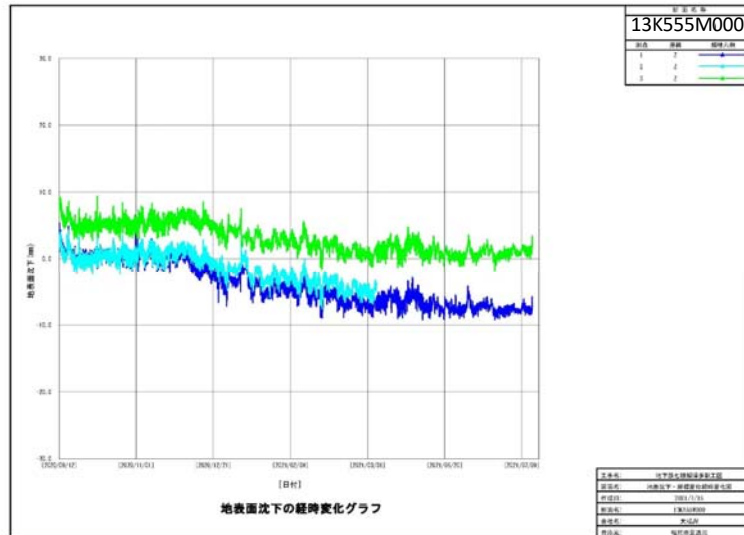
・特に顕著な変化はなかった。
※変位については、気温等の季節変動等。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 地表面沈下量 (3/3)

・特に顕著な変化はなかった。
※変位については、気温等の季節変動等。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 層別沈下量 N2

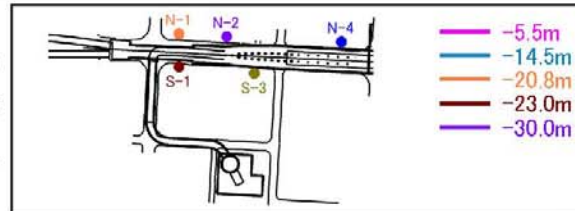
・特に顕著な変化はなかった。

福岡市地下鉄七隈線博多駅工区建設工事 層別沈下測定 経時変化図

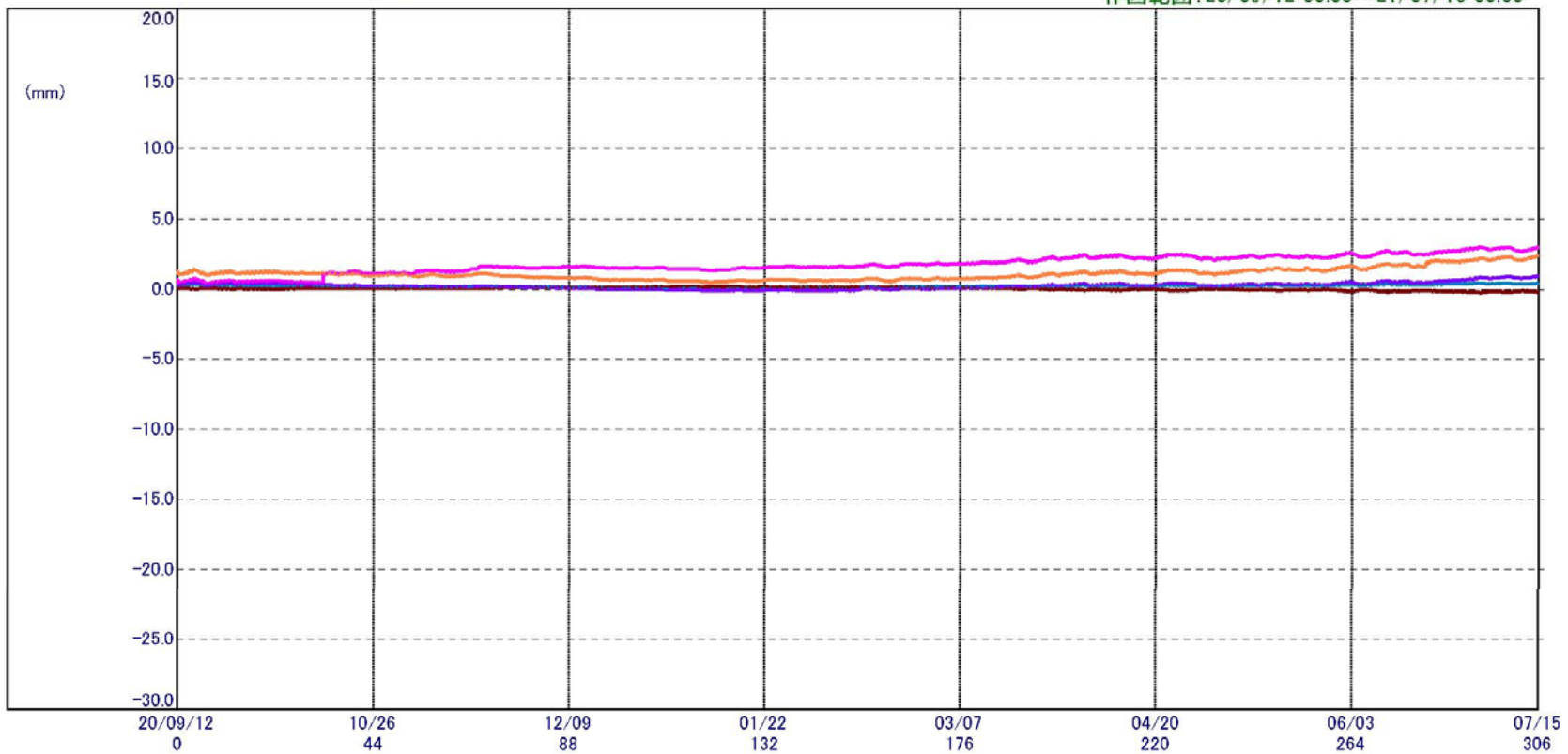
(相対変位)

極性: 伸び(+)
縮み(-)

[N-2]



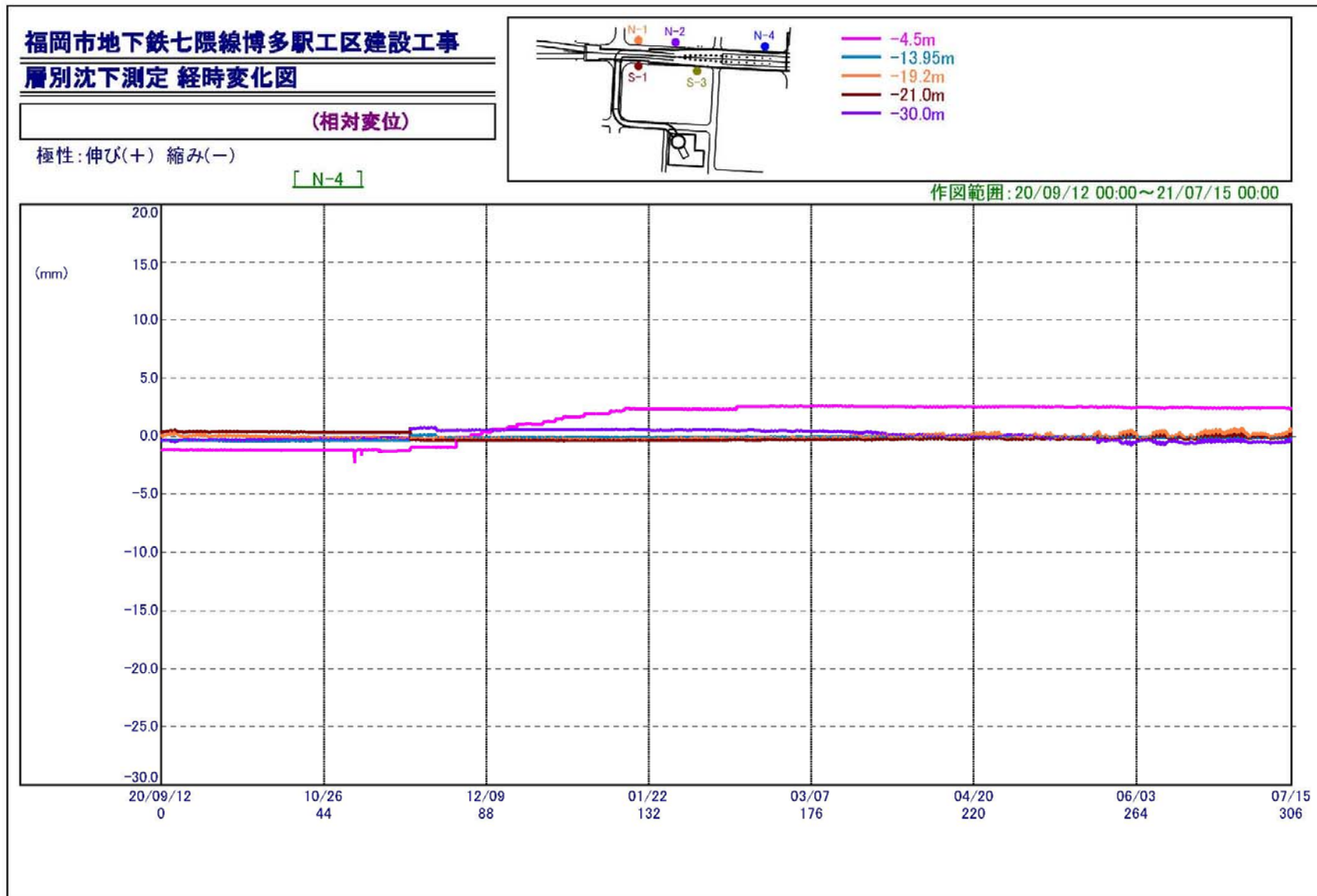
作図範囲: 20/09/12 00:00 ~ 21/07/15 00:00



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 層別沈下量 N4

・特に顕著な変化はなかった。
※GL-4.5mは約2mm沈下したものの、収束し安定した。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 層別沈下量 S3

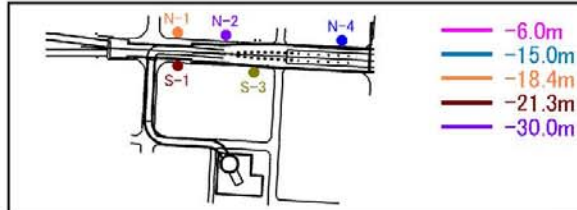
- ・ GL-18.4mはAGFの注入圧で約5mm隆起したものの、収束し安定した。
- ・ GL-30.0mは掘削の影響により約5mm隆起したものの、収束し安定した。

福岡市地下鉄七隈線博多駅工区建設工事 層別沈下測定 経時変化図

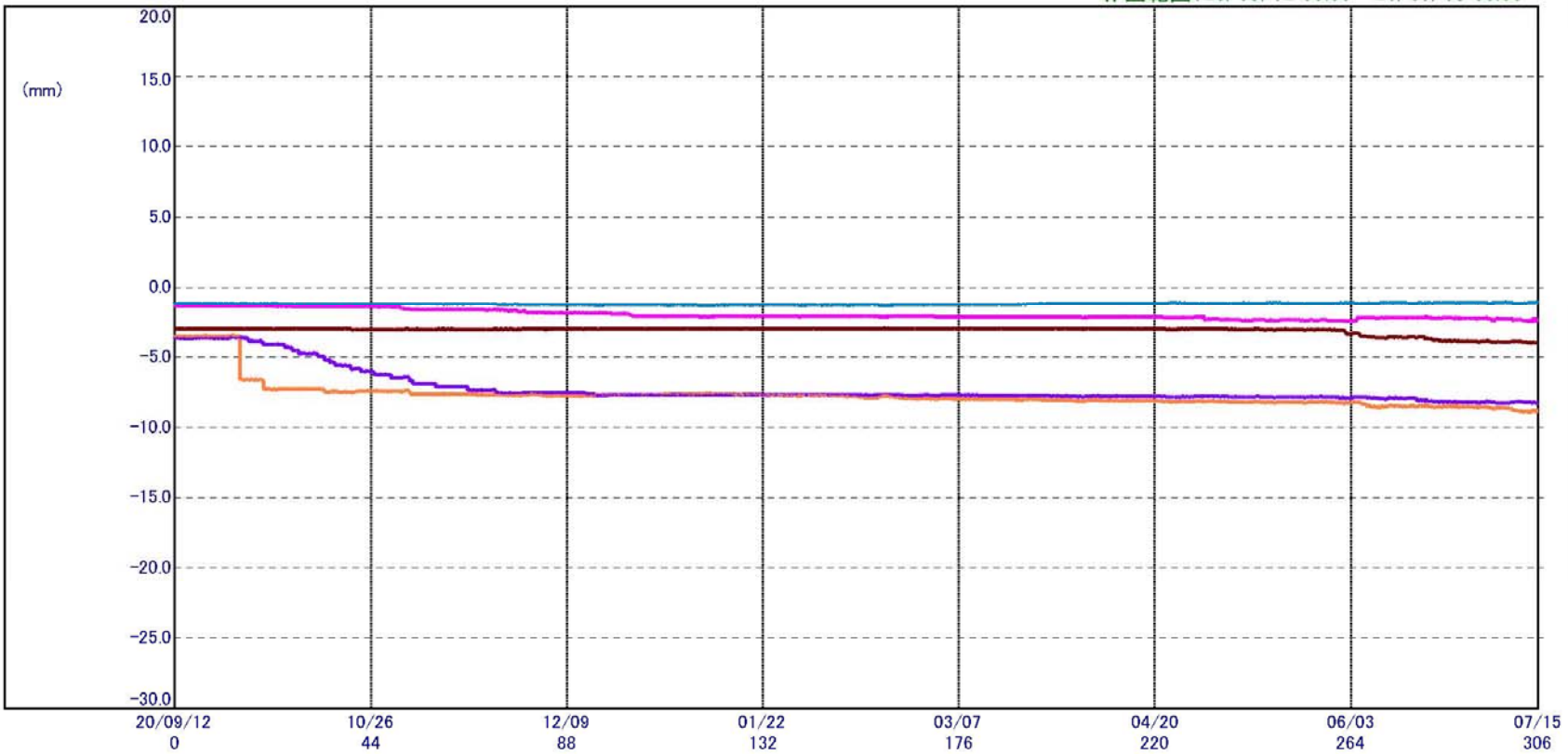
(相対変位)

極性: 伸び(+)
縮み(-)

[S-3]



作図範囲: 20/09/12 00:00 ~ 21/07/15 00:00



3. 参考資料

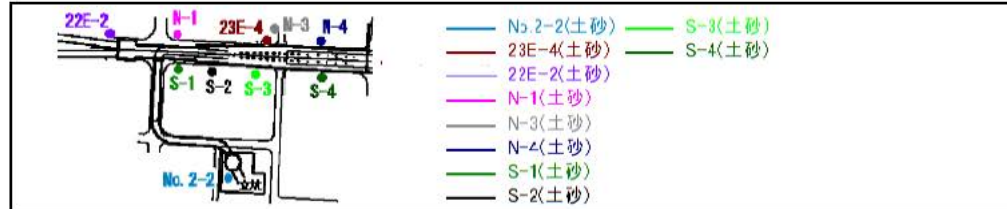
(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測) : 土砂部水位

- ・特に顕著な変化はなかった。
- ※部分的な変位は降雨による。
- ※令和2年11月頃の変動は周辺の建物解体工事の影響によるもの。

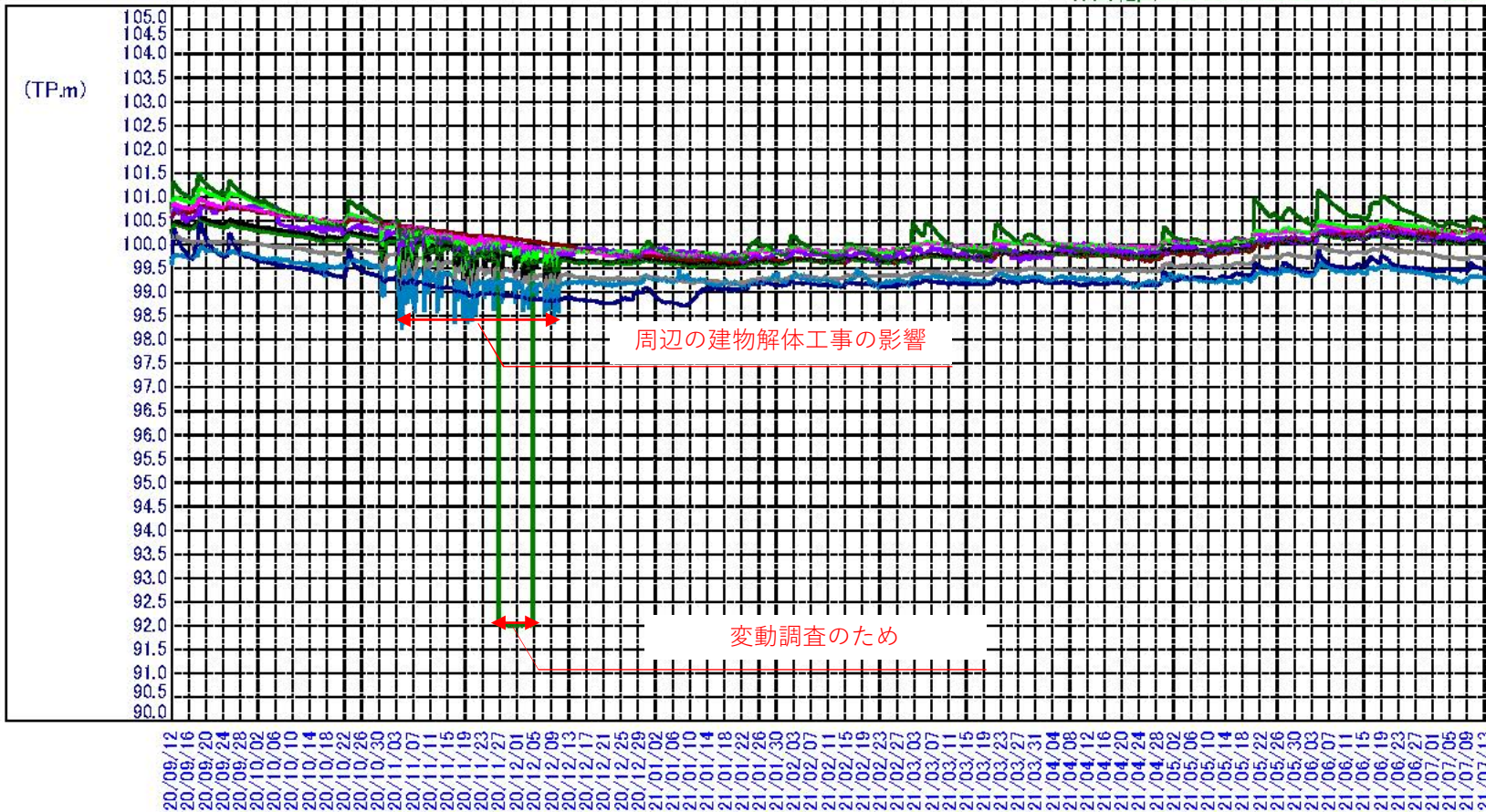
福岡市地下鉄七隈線博多駅工区建設工事 地下水位測定 経時変化図

地下水位測定 [土砂部]

極性: 上昇(+), 下降(-)



作図範囲: 20/09/12 00:00~21/07/15 00:00



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (A・C計測)
: 岩盤水頭

・掘削の影響により、水頭が1~2m程度低下したものの、収束し安定した。

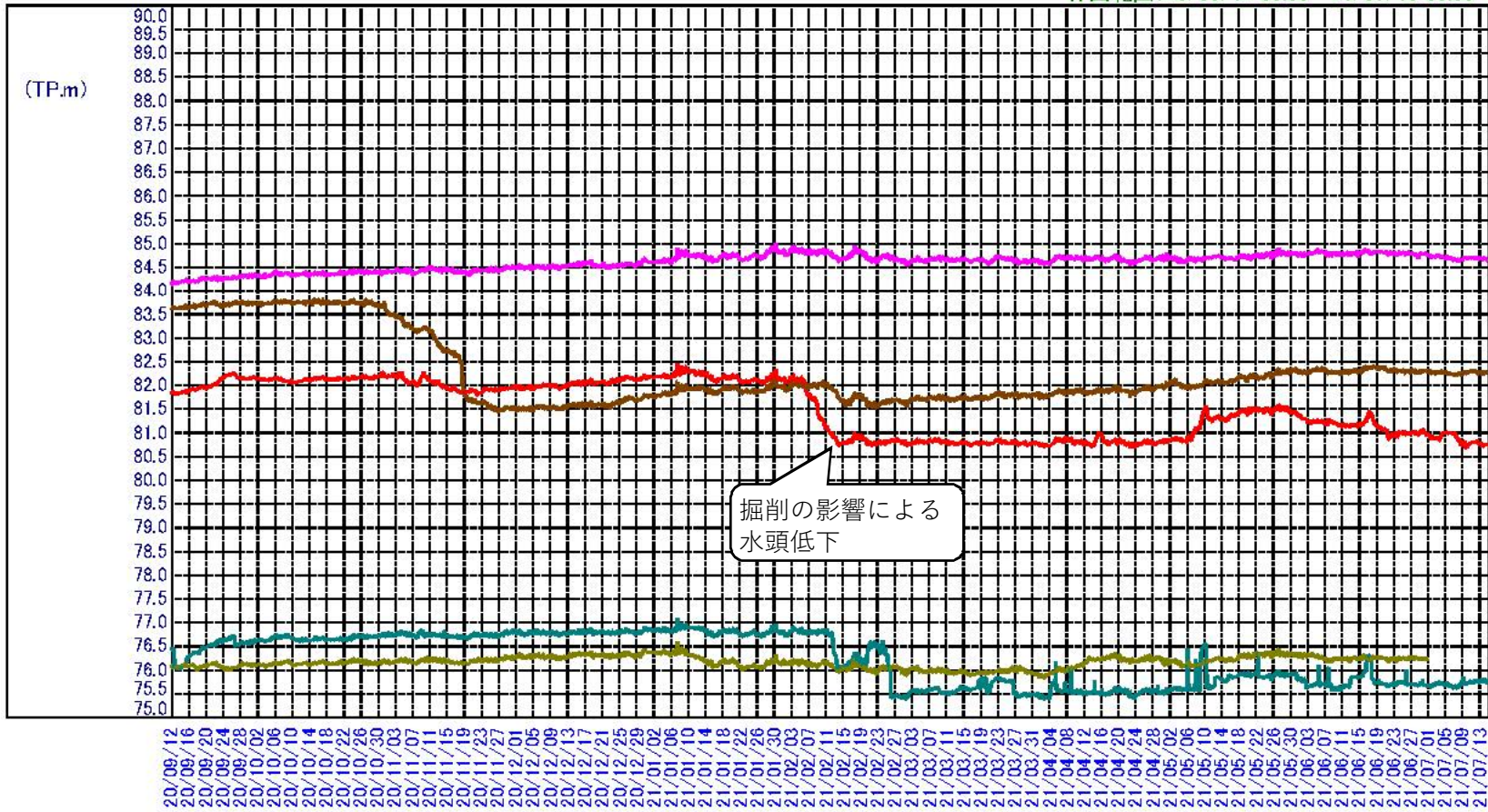
福岡市地下鉄七隈線博多駅工区建設工事 地下水位測定 経時変化図

地下水位測定 [岩盤部]

極性: 上昇(+), 下降(-)



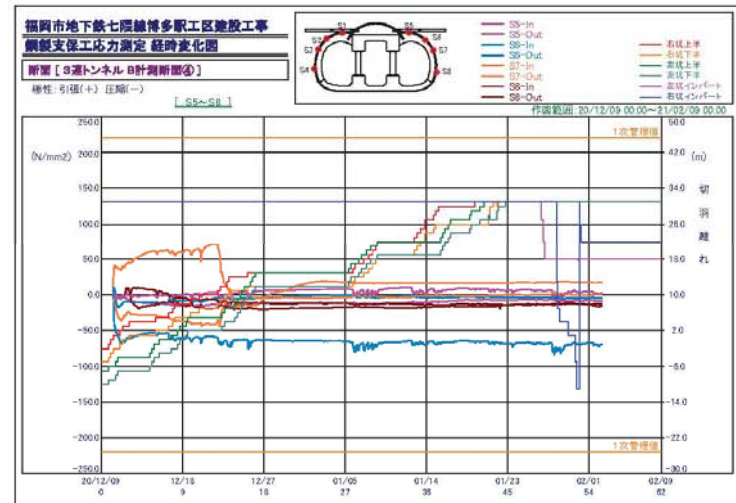
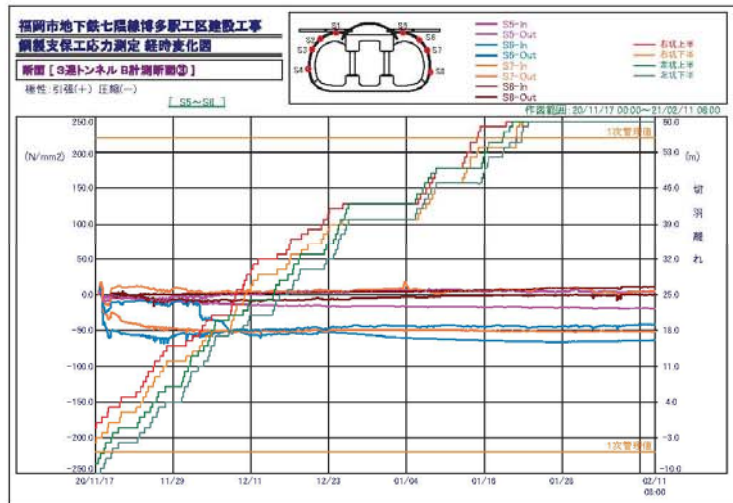
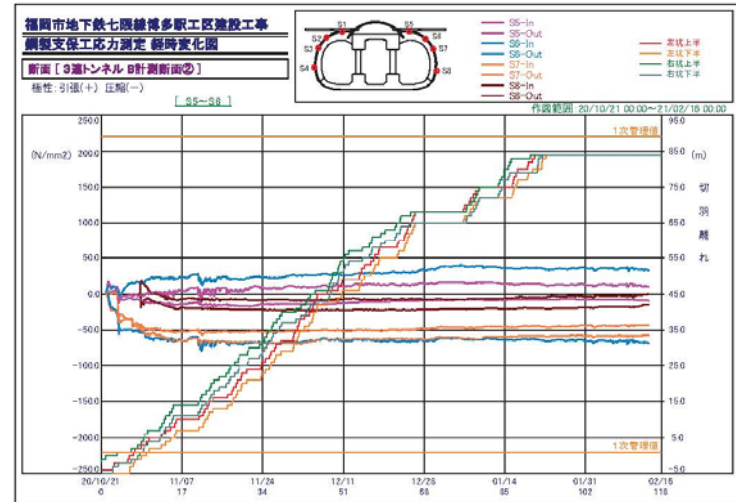
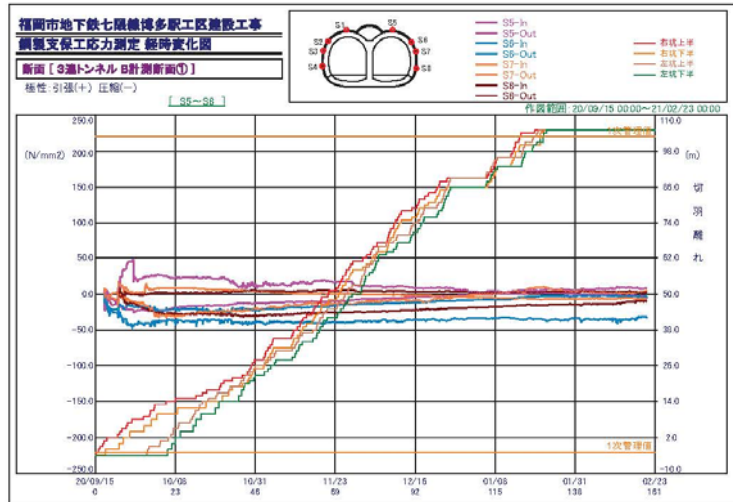
作図範囲: 20/09/12 00:00 ~ 21/07/15 00:00



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 右坑 鋼製支保工応力

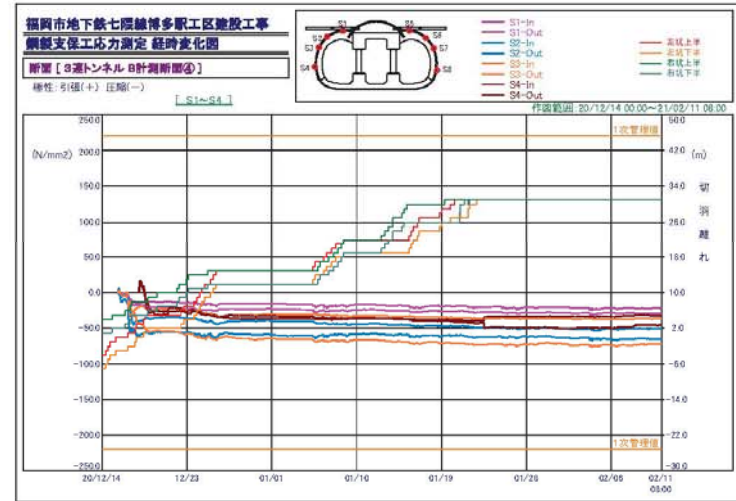
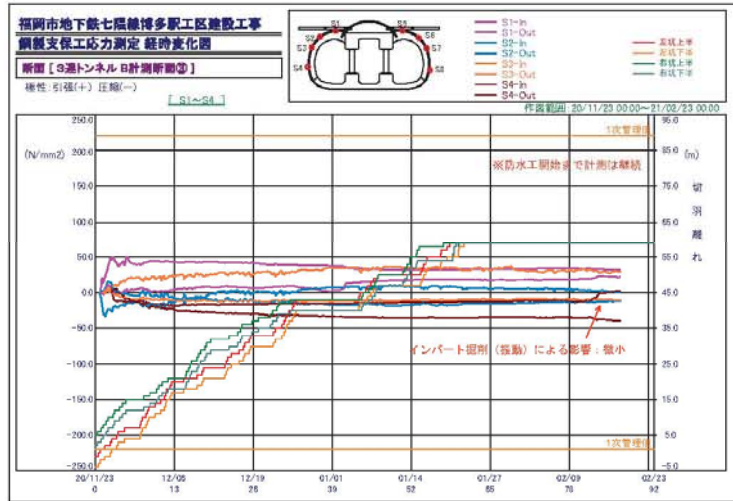
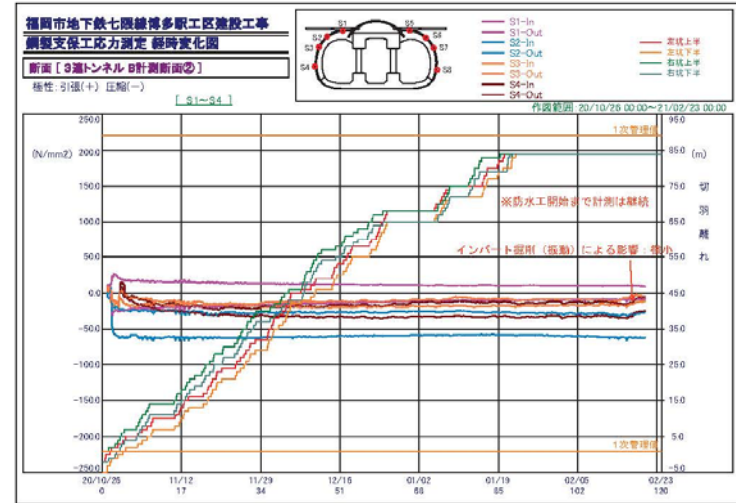
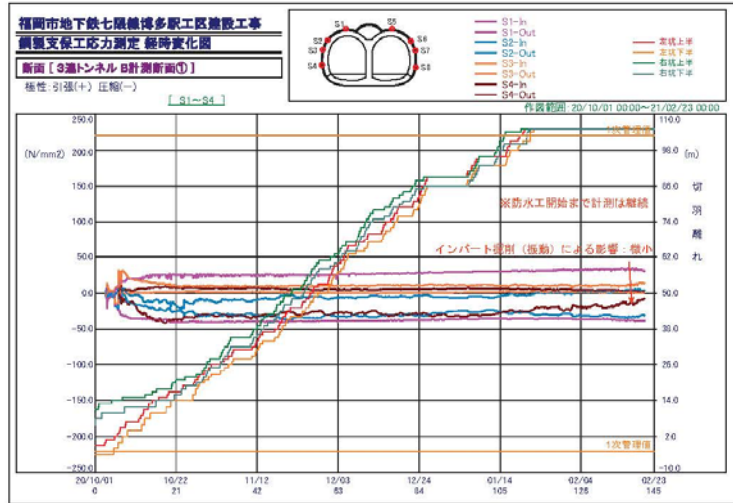
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 左坑 鋼製支保工応力

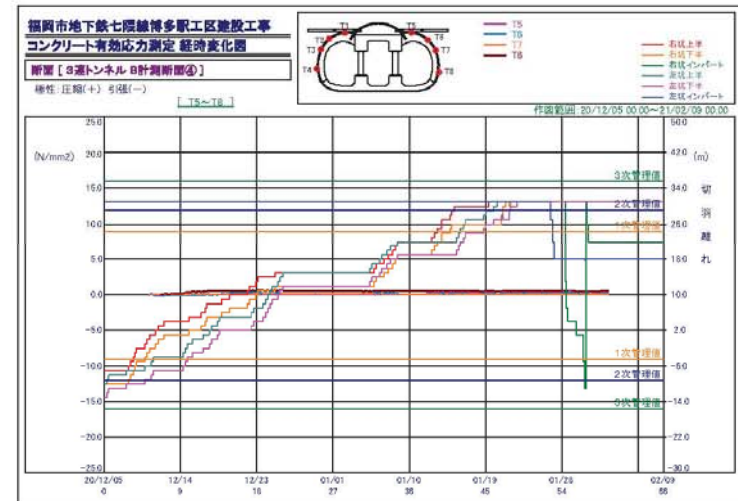
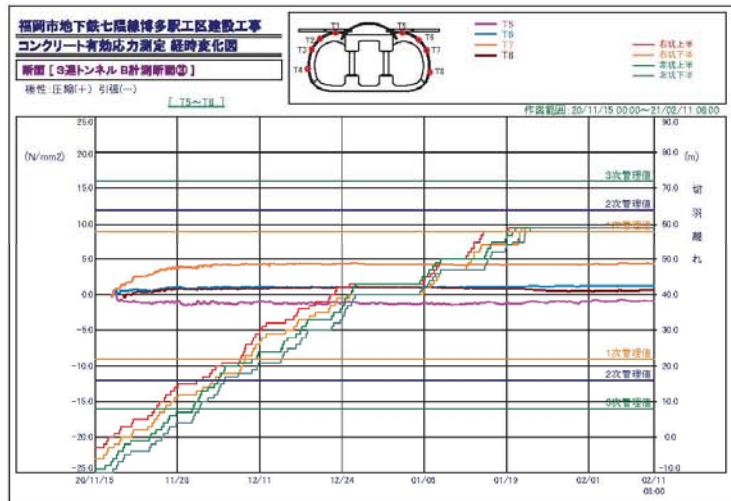
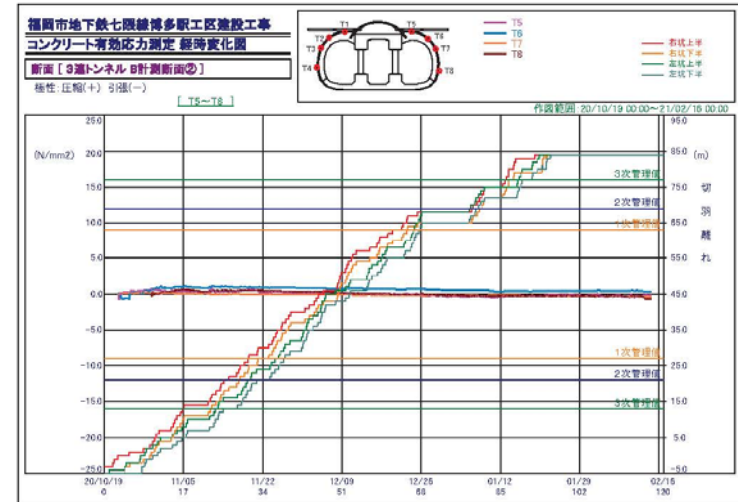
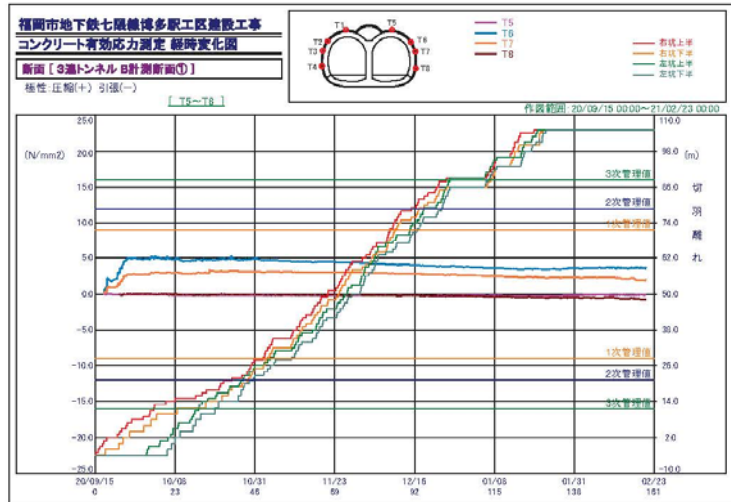
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 右坑 吹付コンクリート応力

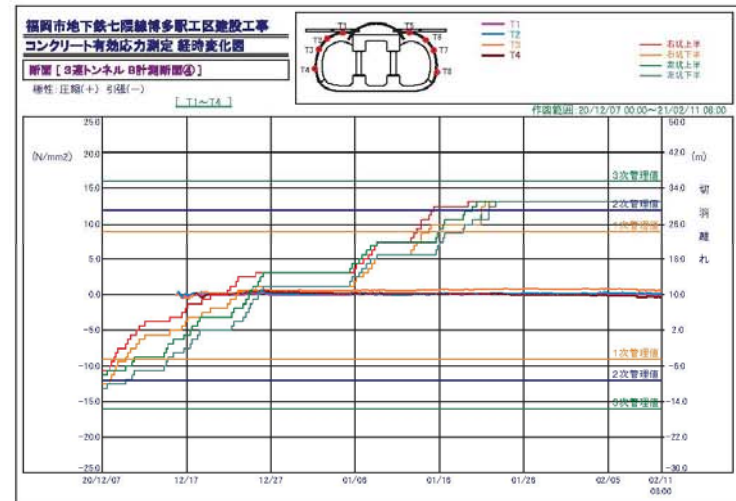
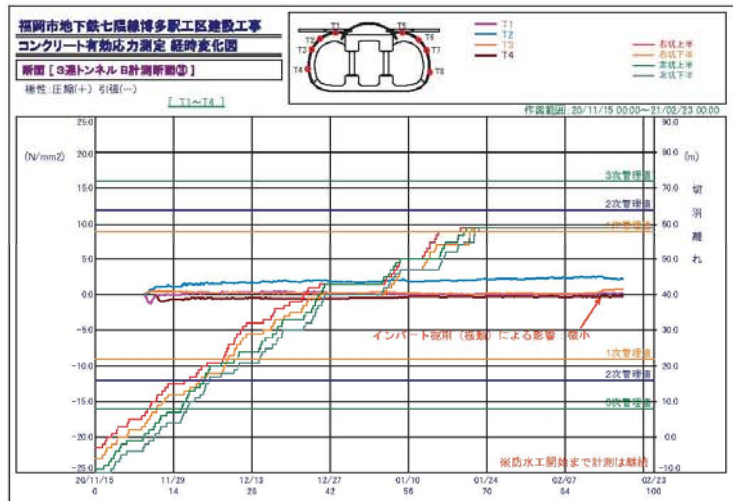
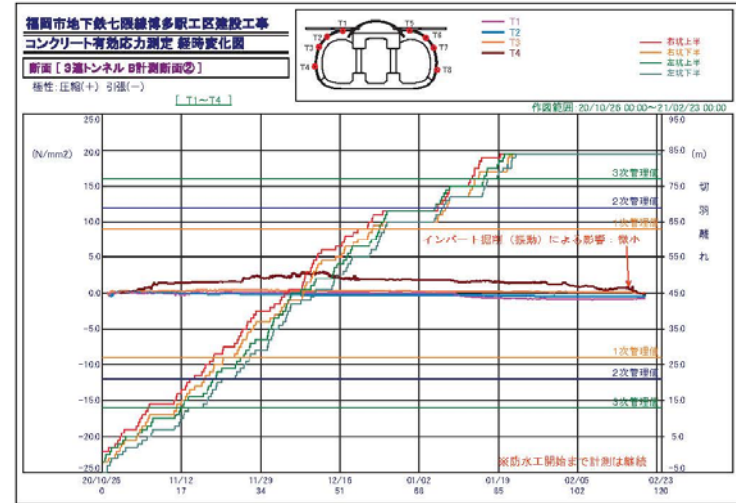
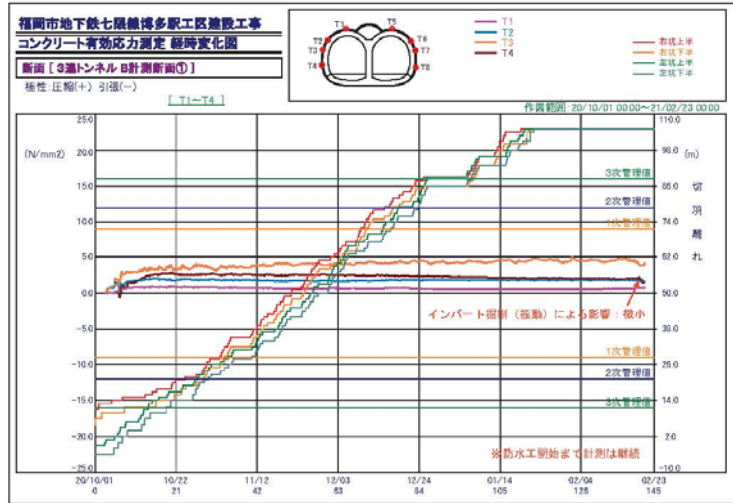
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 左坑 吹付コンクリート応力

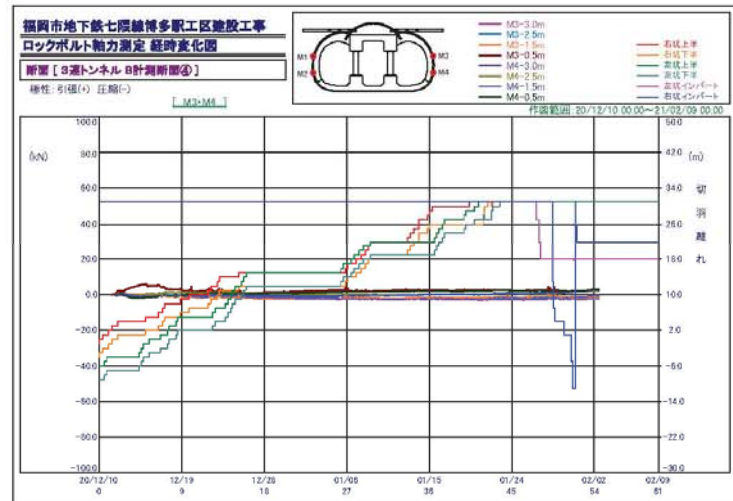
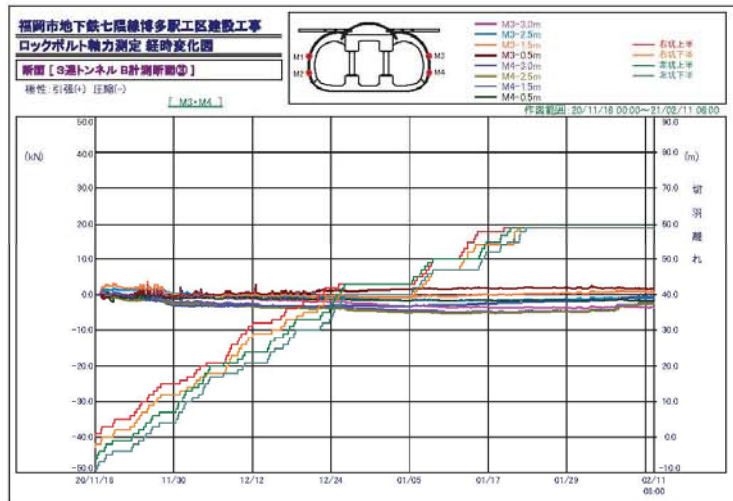
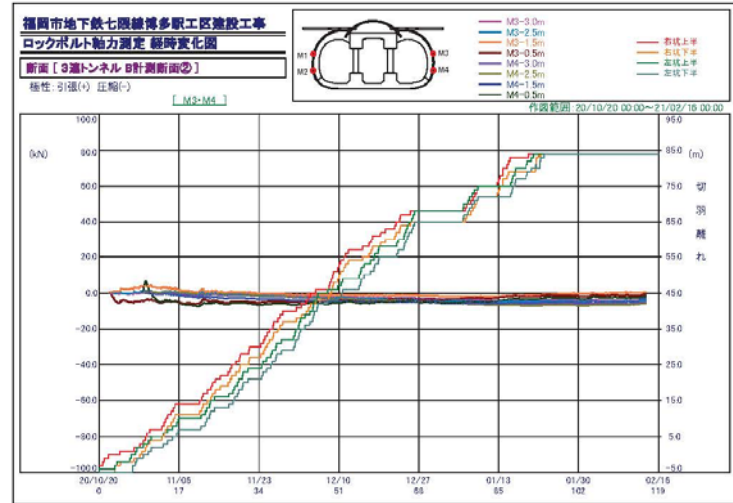
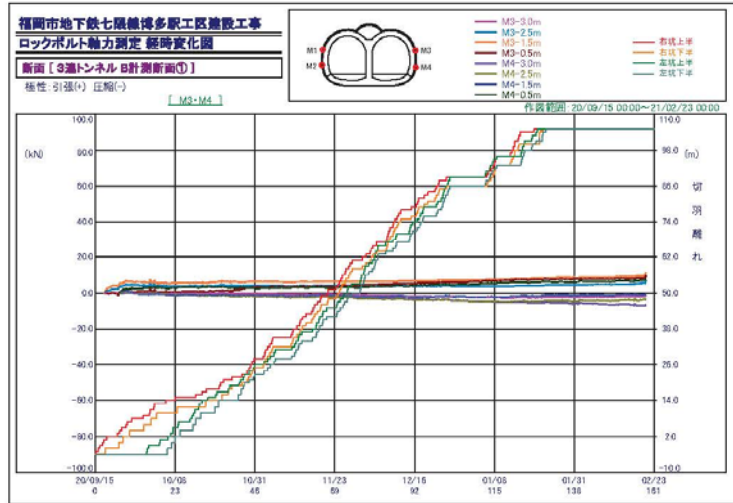
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 右坑 ロックボルト軸力

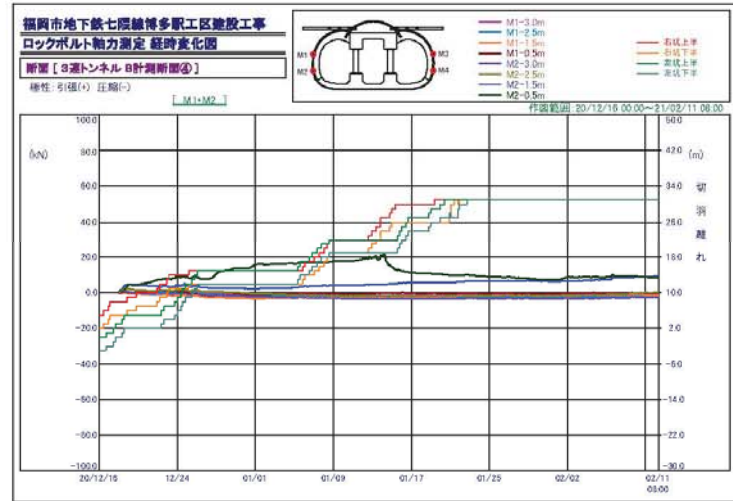
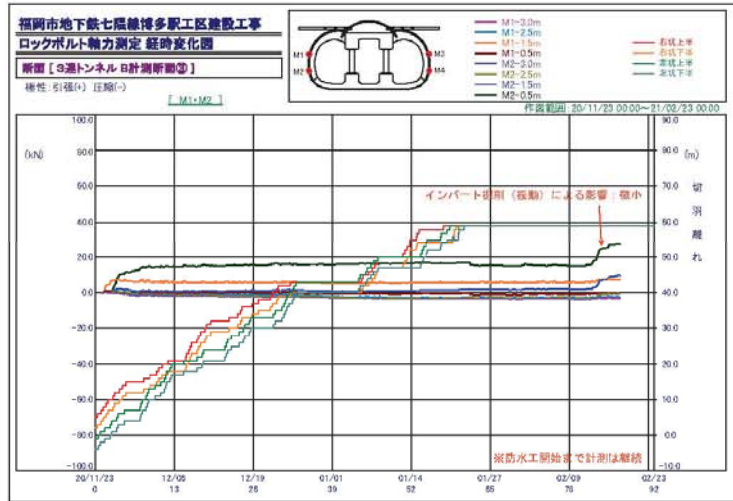
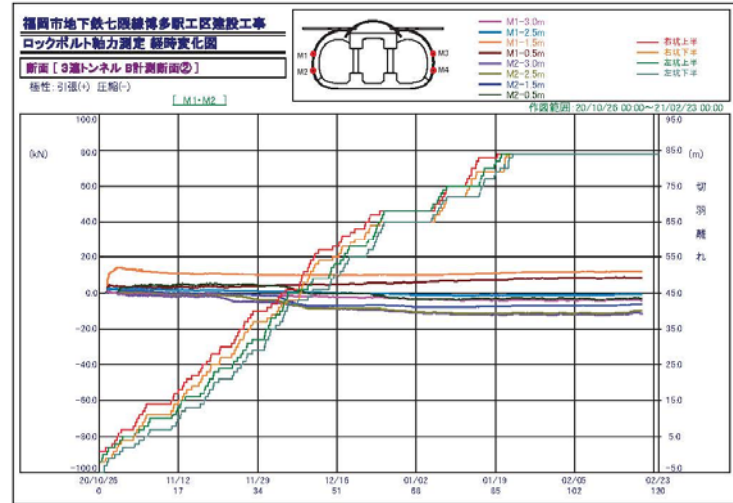
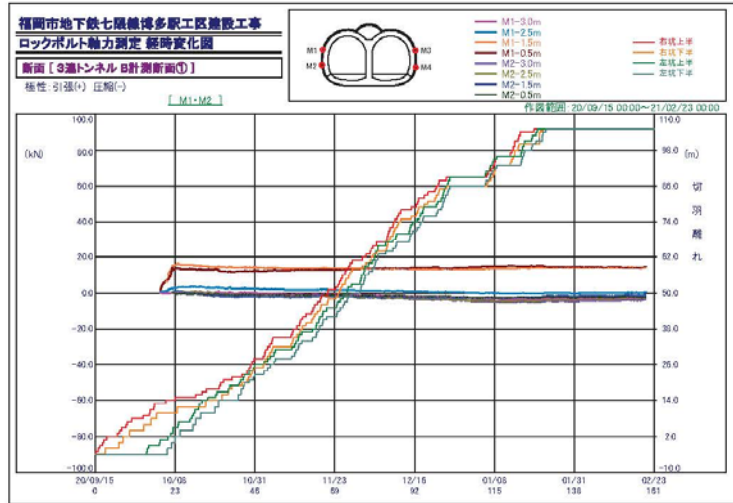
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 左坑 ロックボルト軸力

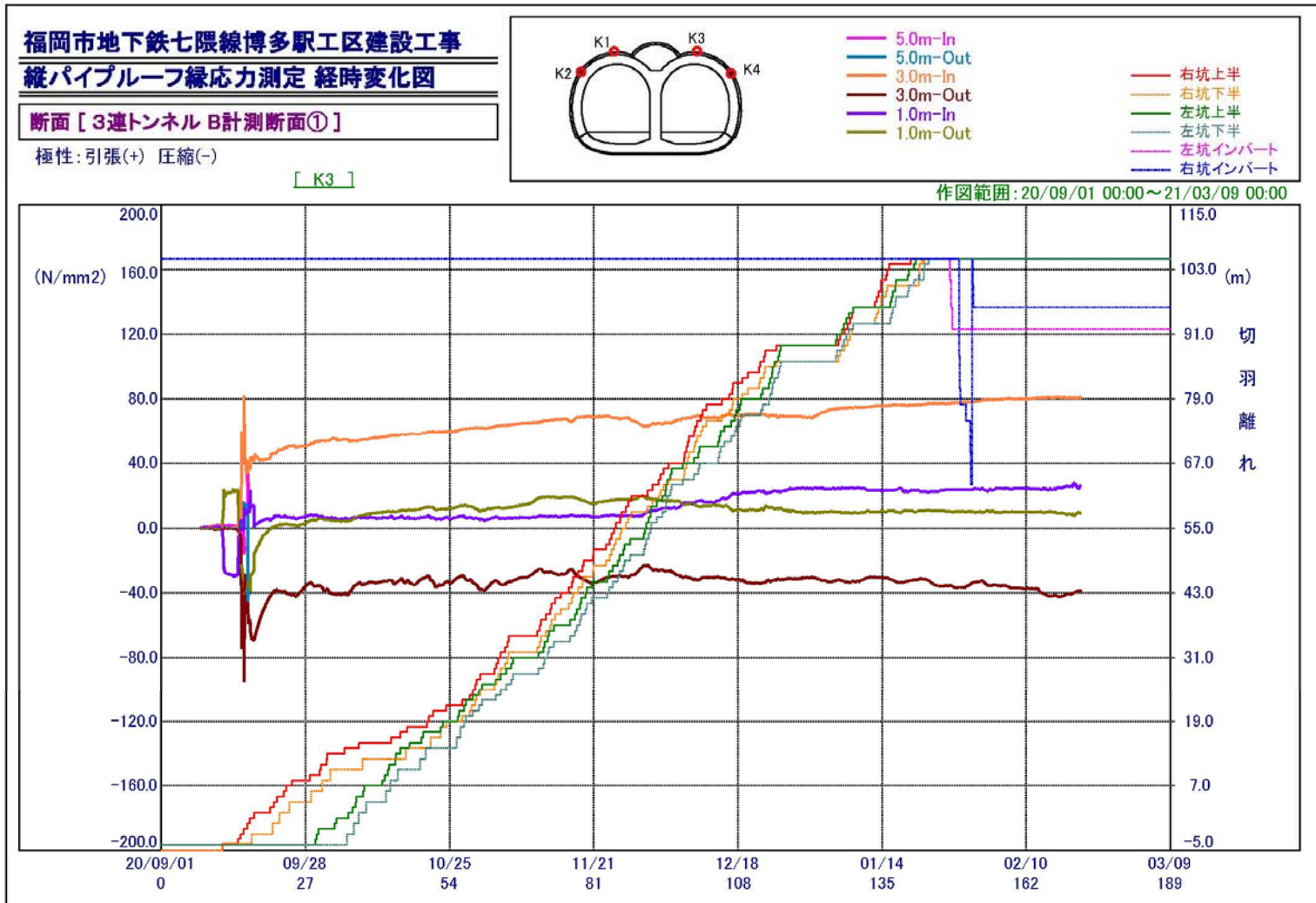
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測)
: 右坑 縦パイプルーフ応力

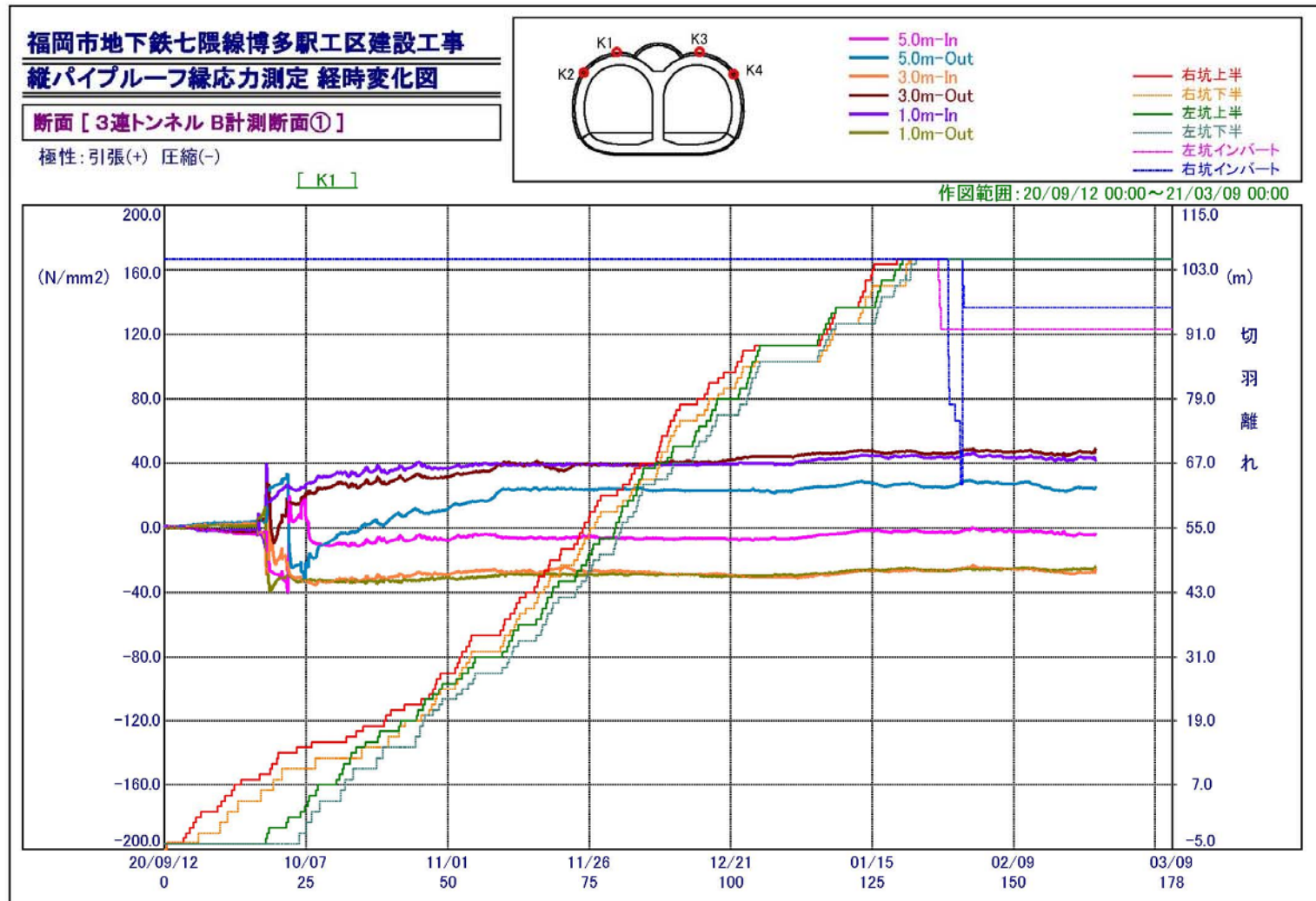
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測)
: 左坑 縦パイプルーフ応力

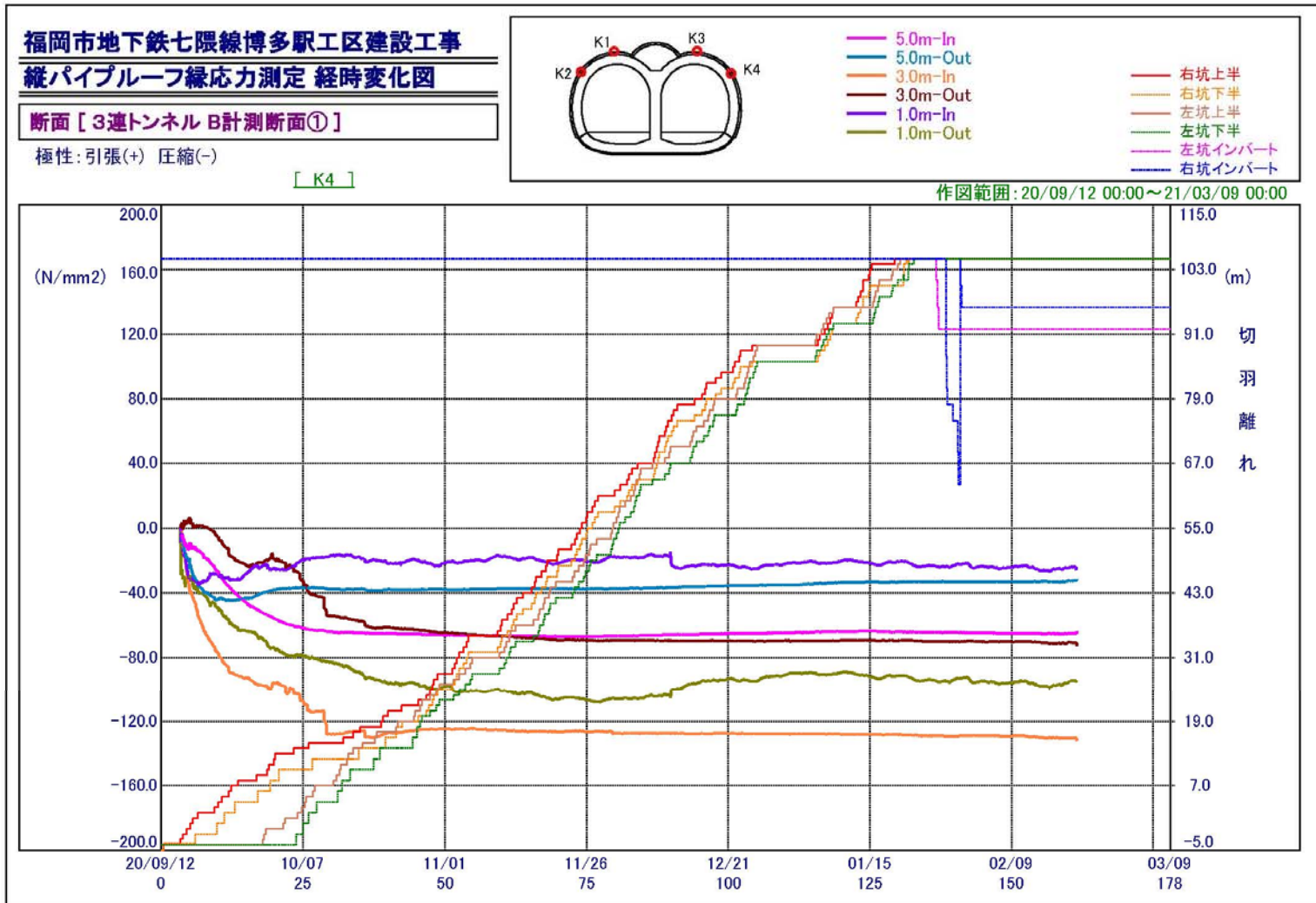
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測)
: 右坑 AGF応力

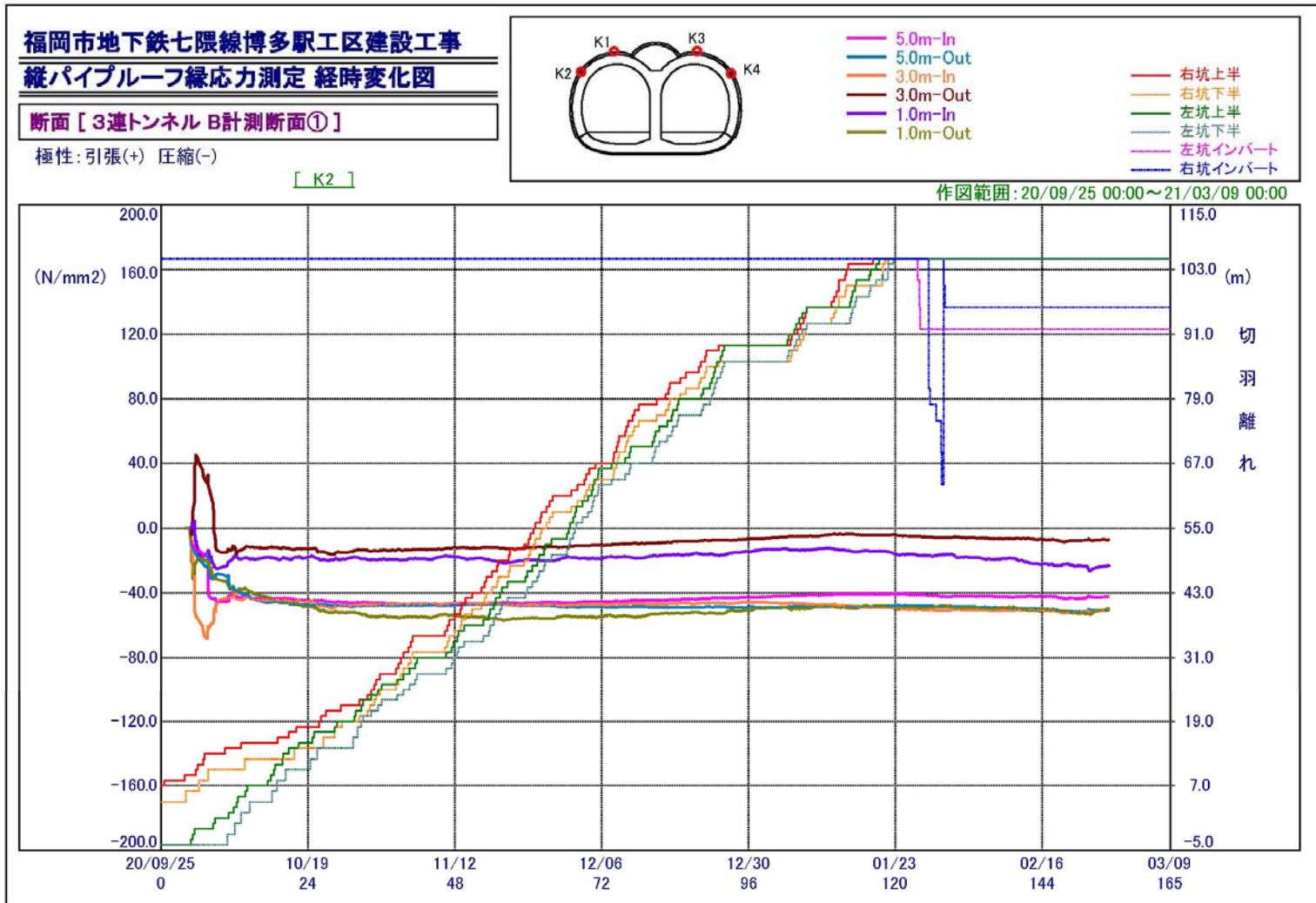
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測)
: 左坑 AGF応力

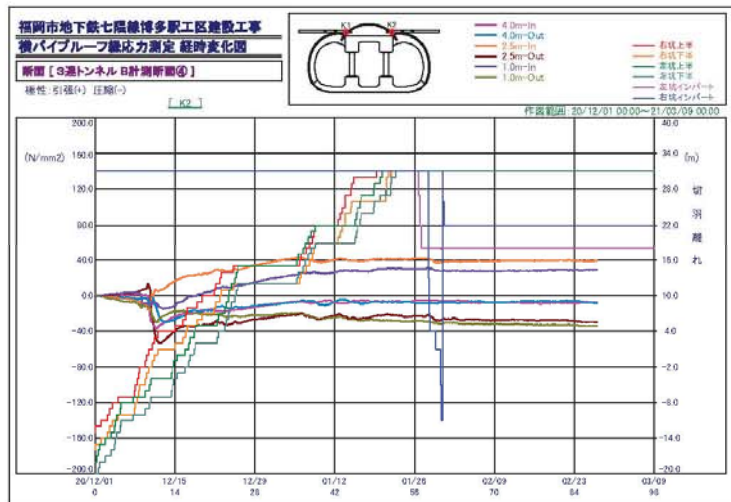
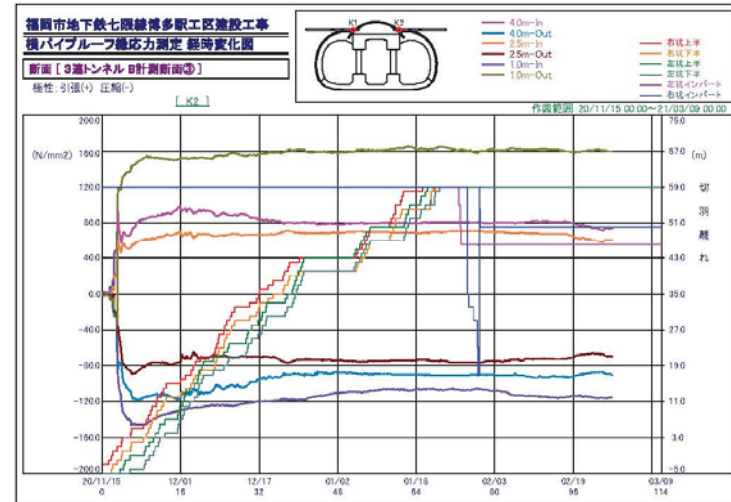
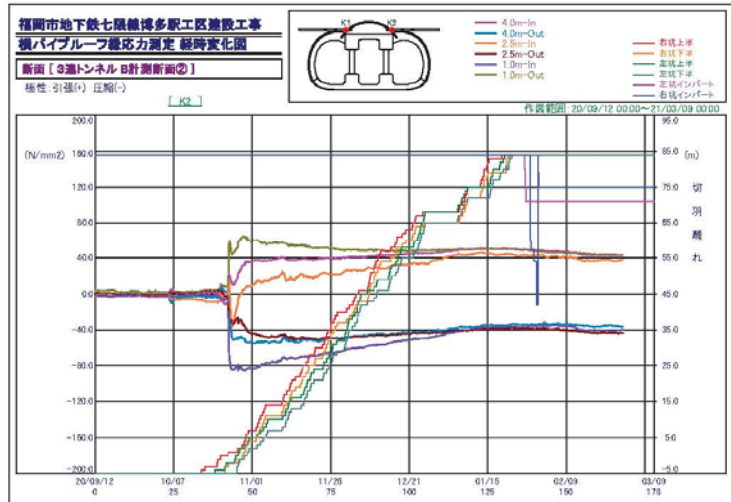
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 右坑 横パイプルーフ応力

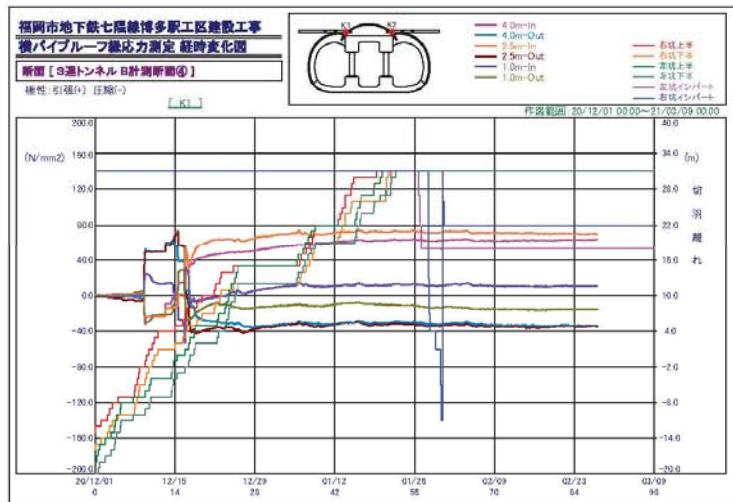
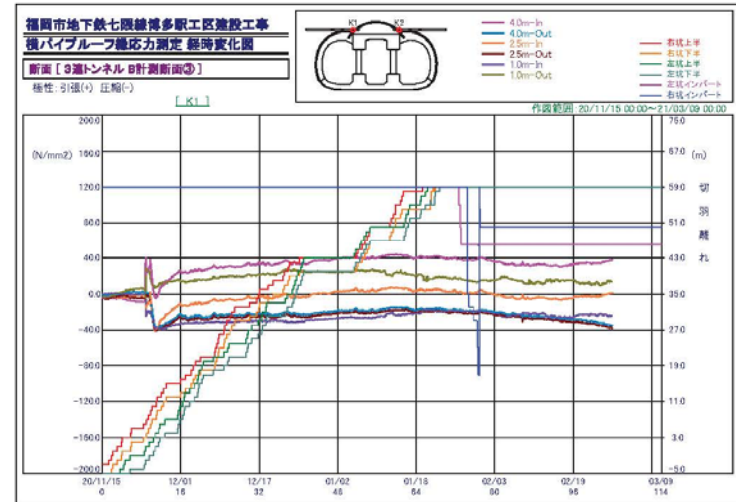
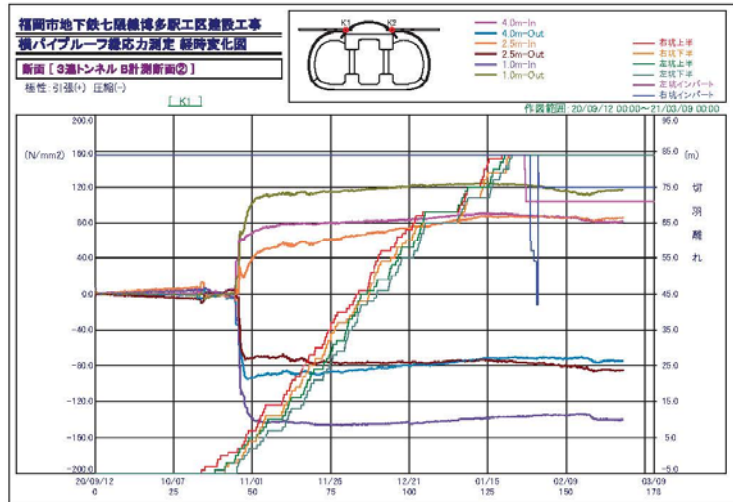
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 左坑 横パイプルーフ応力

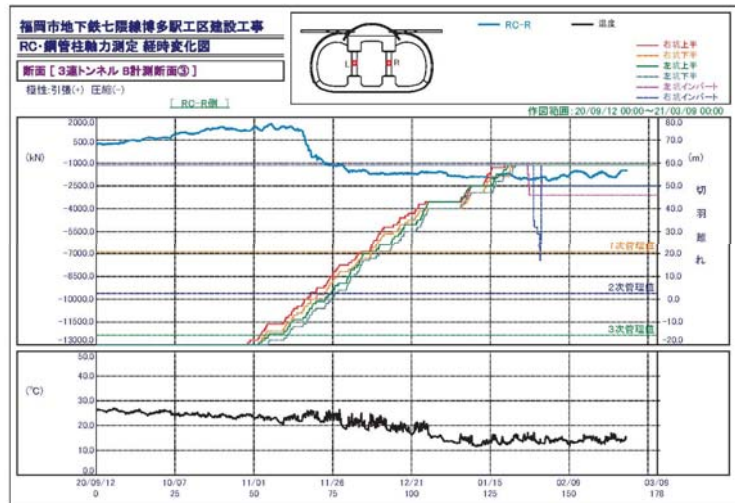
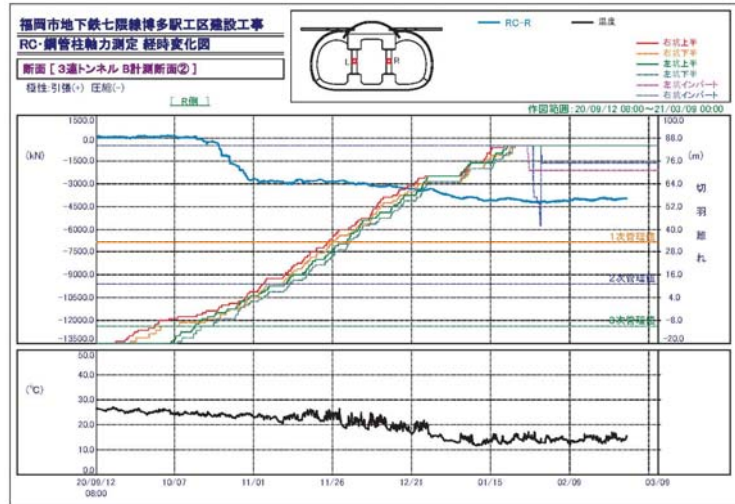
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 右坑 RC柱軸力

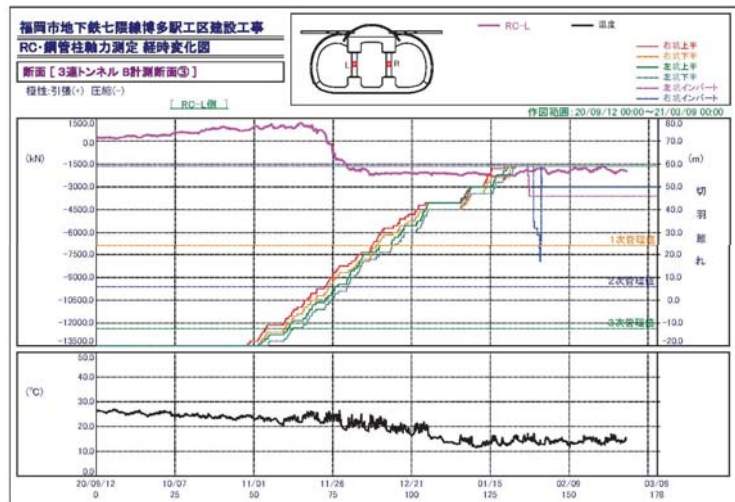
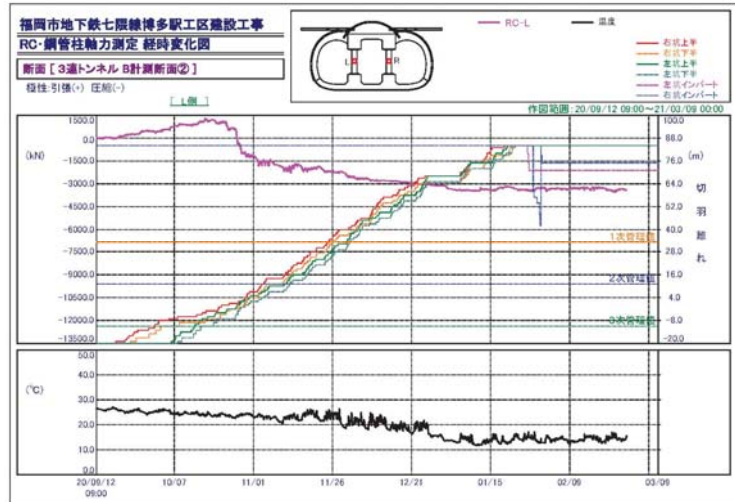
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測) : 左坑 RC柱軸力

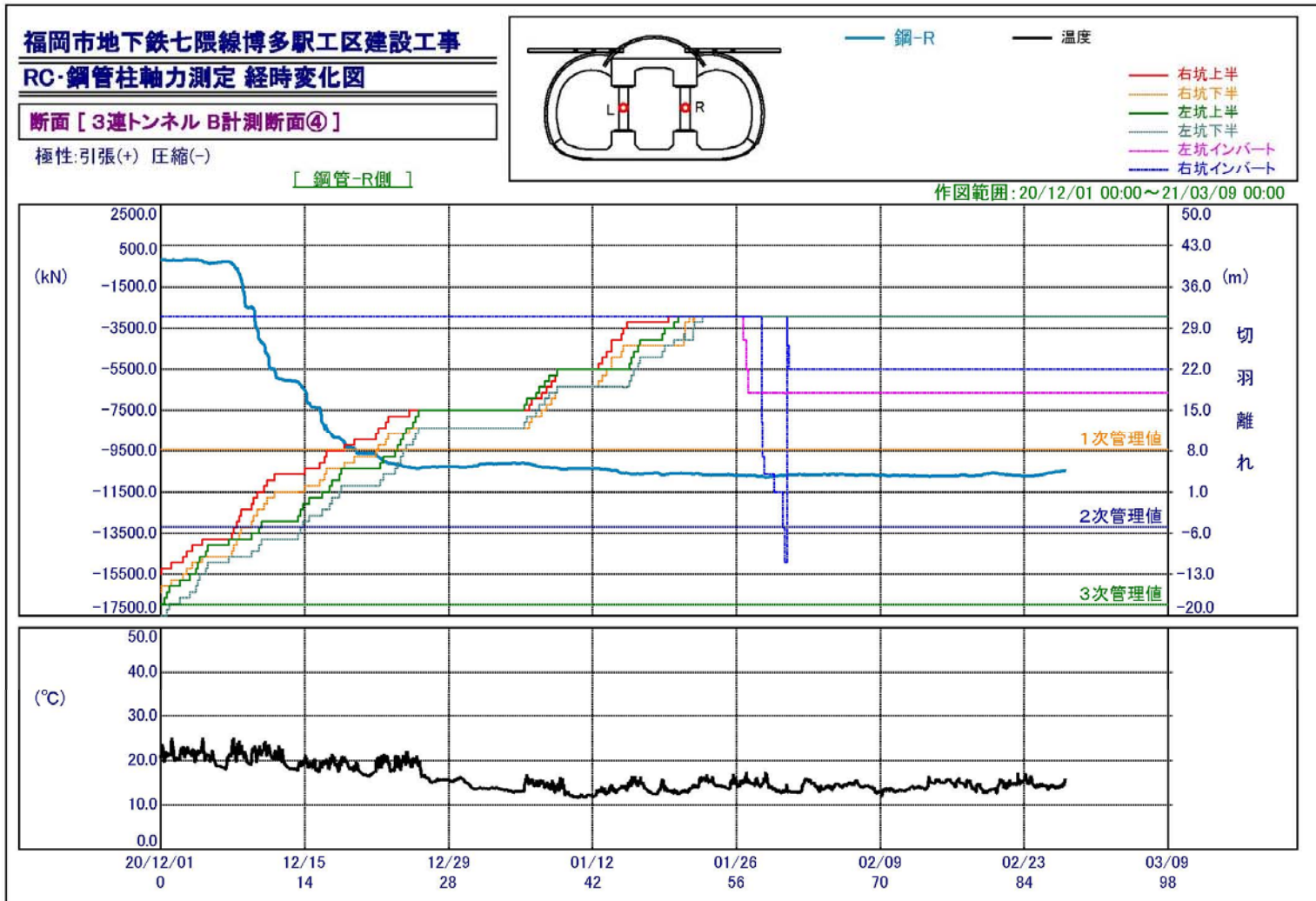
・掘削により応力が増加するものの、継続的な増加や顕著な変化はなかった。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測)
: 右坑 鋼管柱軸力

・掘削により応力が1次管理値を超過したものの、収束し安定した。



3. 参考資料

(2) 3連左右坑掘削時の計測結果 (B計測)
: 左坑 鋼管柱軸力

・掘削により応力が1次管理値を超過したものの、収束し安定した。

