

# 横浜環状南線 都市型トンネル施工技術検討会

## 第 9 回 検 討 会 ＜ 公田笠間トンネル ＞

令和5年12月27日

東日本高速道路株式会社 関東支社 横浜工事事務所  
鹿島・竹中土木・佐藤工業 横浜環状南線 公田笠間トンネル工事特定建設工事共同企業体

# はじめに

横浜環状南線は、住宅が密集する横浜市南部地域（一部は鎌倉市域）を通過するため、全体の約7割が地下構造で計画されており、計画路線は住宅が密集する地域を通過するため、トンネル工事にあたっては周辺地域への影響について、万全な対策を講じることが必要である

特に、シールド工法は周辺地域への影響を最小化できる、安全で信頼性の高い工法として期待されていることから、横浜環状南線のトンネル区間へのシールドトンネル工法の適用可能性について、学識経験者及び専門技術者で構成する「横浜環状南線都市型トンネル施工技術検討会」を設置して、設計・施工上の課題等の検討を進めてきた

また、第8回検討会においては、第7回検討会で確認した「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン」の内容を踏まえた「安全性の向上」と「周辺地域の安心の確保」のための主な取り組みを基に、桂台トンネル工事における令和4年2月から令和4年5月までの工事状況、および公田笠間トンネル工事における初期掘進状況の報告を行った

今回の第9回検討会は、第8回の施工状況報告時点からの進捗について、桂台トンネル工事における令和5年10月までの初期掘進の施工状況および、公田笠間トンネル工事における本掘進の施工状況を報告するものである



## 横浜環状南線のルートと完成予想



## 横浜環状南線の構造と工法



# 目次

1. 工事の進捗状況 .....	3~4
2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況	
2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握 .....	5~7
2.2 排土量管理 .....	8~11
2.3 掘進停止時の対策 .....	12
2.4 異常の兆候の早期感知と迅速な対応 .....	13
2.5 周辺の生活環境への影響のモニタリング .....	14~16
2.6 情報提供 .....	17
2.7 今後の予定 .....	18



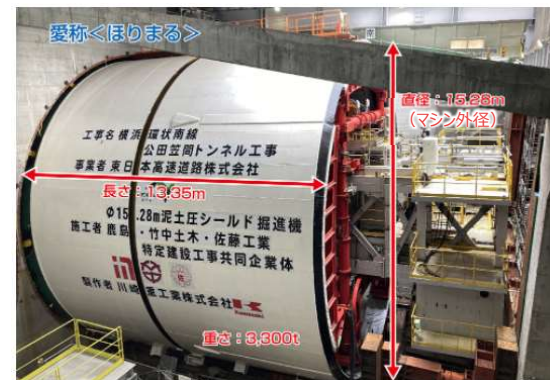
# 1. 工事の進捗状況

- ・シールドマシンは令和3年11月に下り線の初期掘進を開始し、令和4年6月に約150mの初期掘進が完了
- ・後続台車の設置等を経て、令和4年8月から本掘進開始し、令和5年6月に回転立坑に到達、下り線の約1.7 kmの掘進が完了

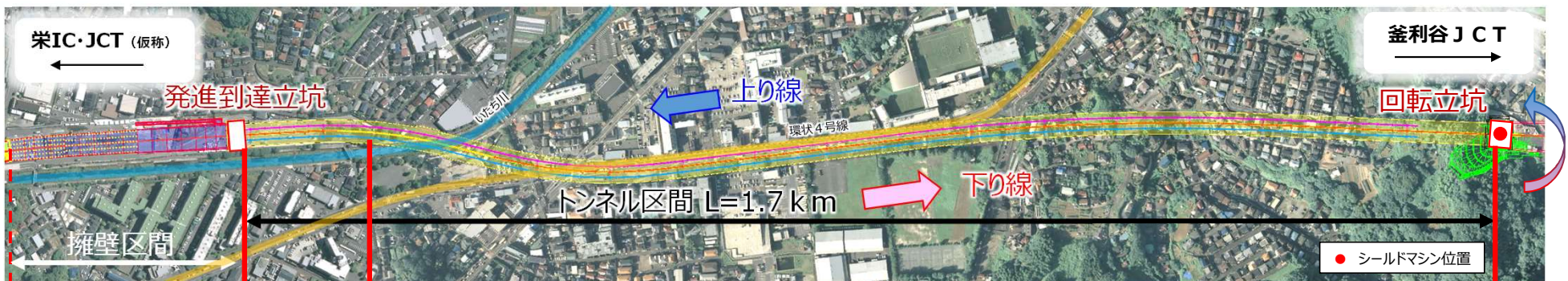
## ■ 公田笠間トンネル工事の概要

工事名 : 横浜環状南線 公田笠間トンネル工事  
 発注者 : 東日本高速道路株式会社 関東支社  
 受注者 : 鹿島建設(株)・(株)竹中土木・佐藤工業(株) JV  
 工事場所 : 神奈川県横浜市栄区公田町～  
 神奈川県横浜市栄区飯島町

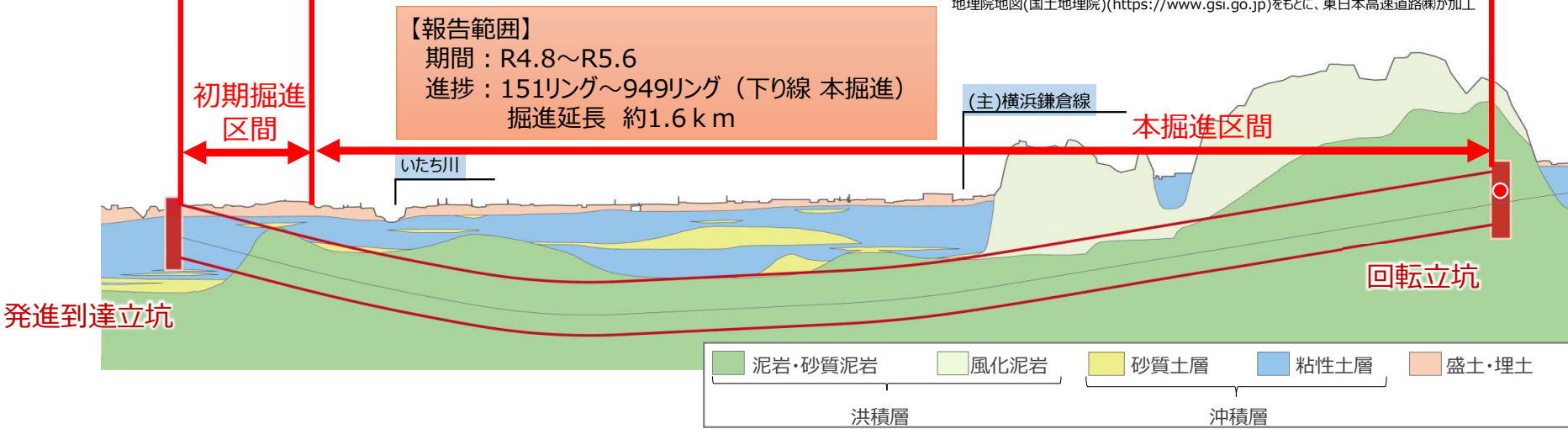
トンネル諸元  
 外径 : φ15.0m、内径 : φ14.19m  
 土被り : 1.1～38.5m  
 勾配 : 0.5～5.648%  
 曲率半径 : 592.50mR



## ■ 位置図および地質縦断図



地理院地図(国土地理院)(<https://www.gsi.go.jp>)をもとに、東日本高速道路(株)が加工

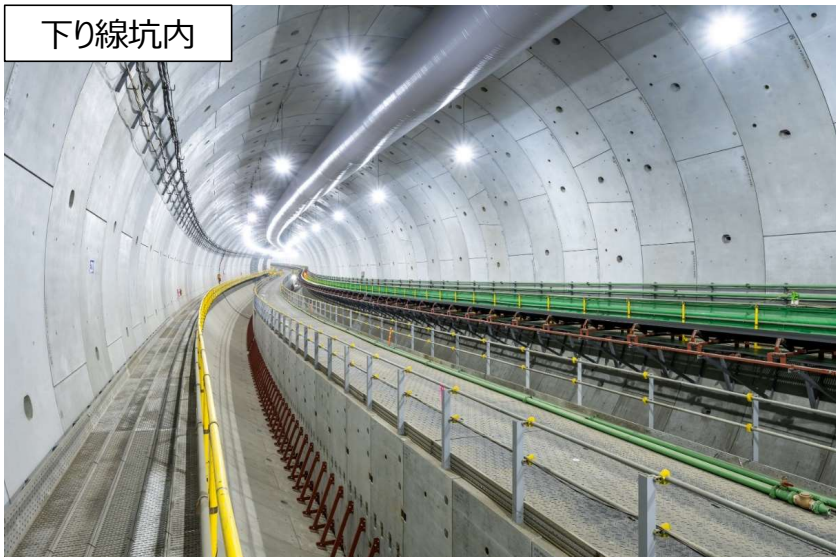




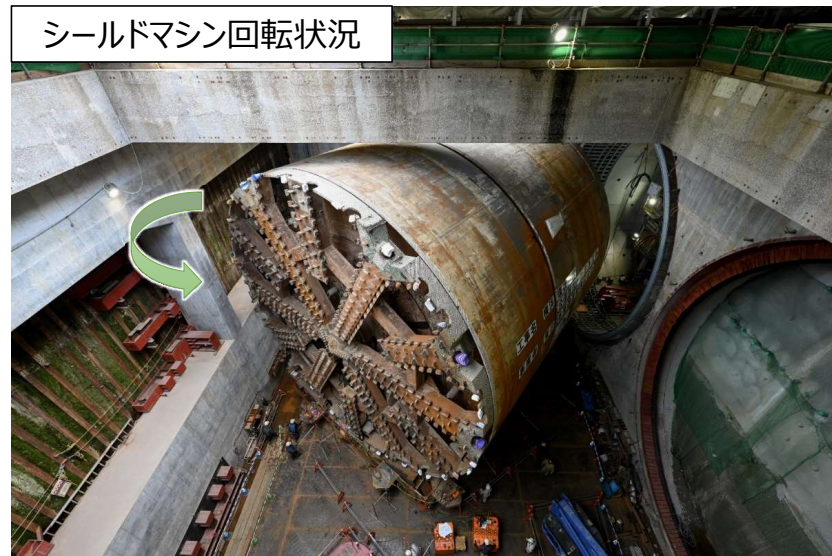
# 1. 工事の進捗状況

- ・シールドマシンは令和5年6月に回転立坑に到達、令和5年10月にシールドマシンの回転作業完了
- ・現在は、上り線（復路）の掘進開始に向けた再発進設備の設置作業等を実施

下り線坑内



シールドマシン回転状況



シールドマシン回転完了



再発進設備設置状況





## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

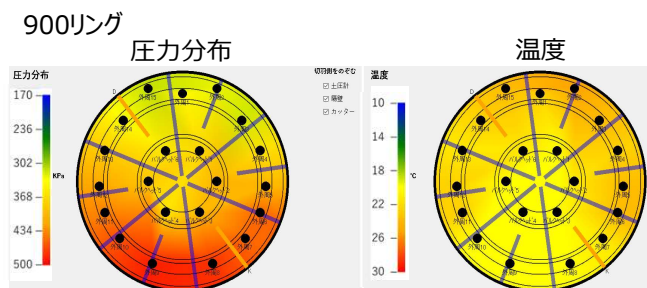
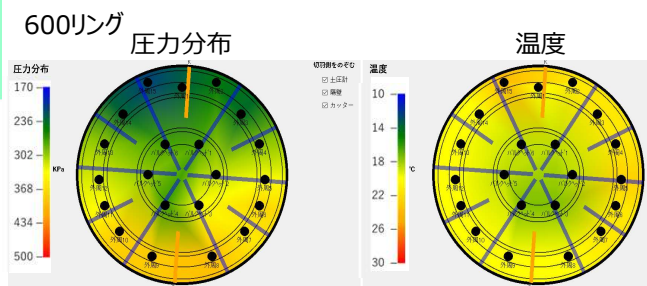
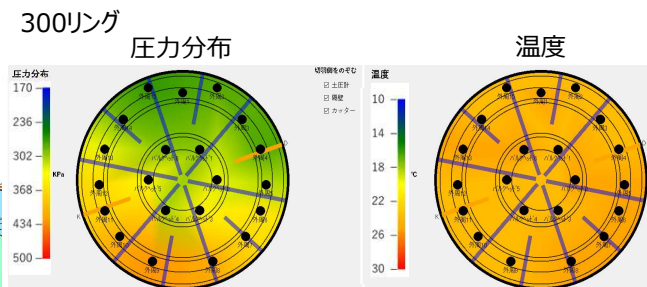
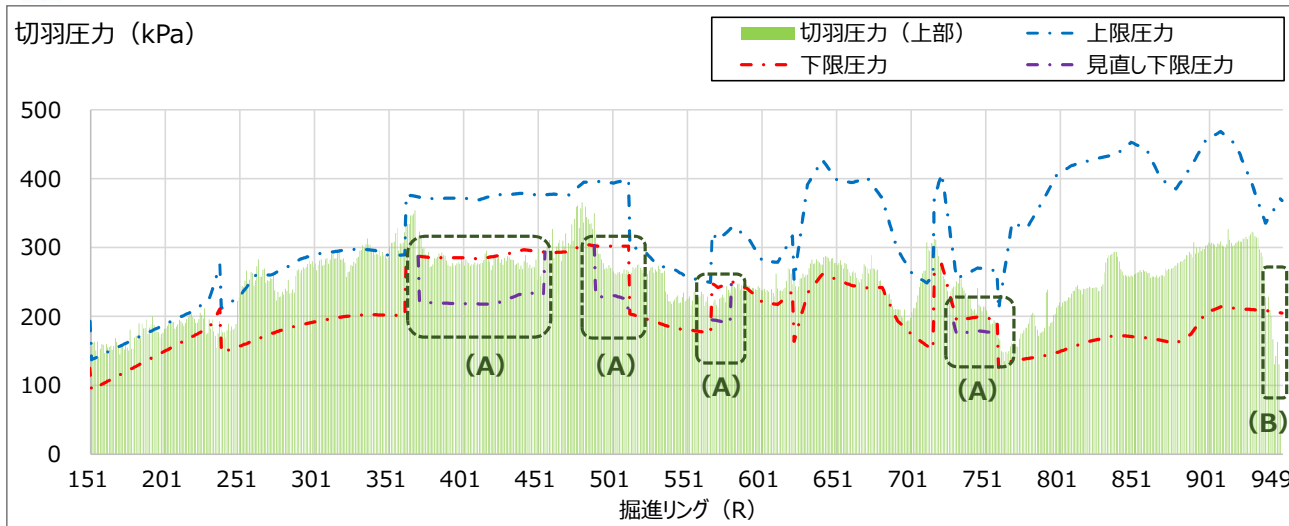
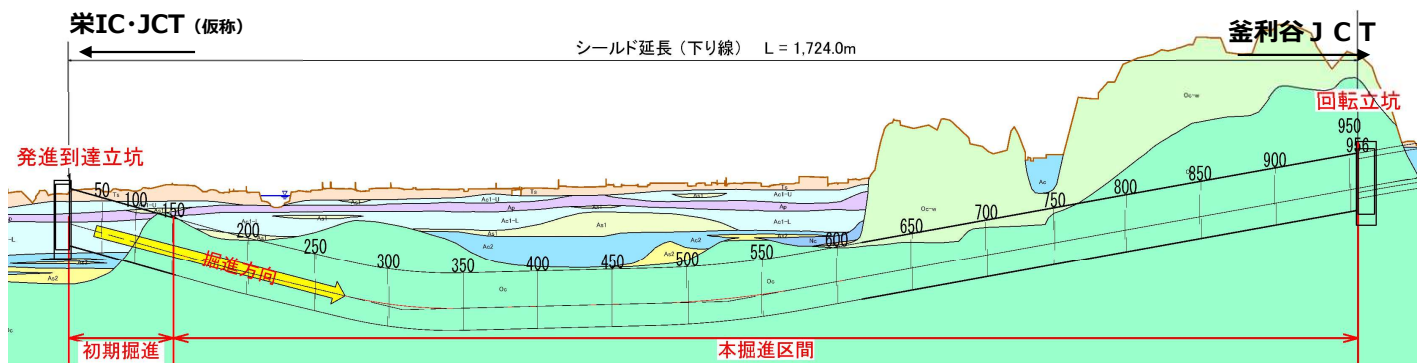
- 掘進にあたっては、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた切羽圧力の管理を実施する
- 切羽圧力について、各区間で予め定めた圧力管理の考え方を基に管理しており、概ね管理値内で掘進できていることを確認した
- チャンバー内圧力分布等の計測結果に基づき、チャンバー内土砂性状を可視化・監視し、塑性流動性の悪化、偏りの兆候となる計測結果のばらつきが生じていないことを確認した

#### ■ 切羽圧力の管理状況

- 掘削断面の上部に沖積層が分布している区間においては、ビット歪計の値や排土性状等から掘削断面が完全に泥岩層内であることを確認し、全断面泥岩層の区間に準じて適宜、切羽圧力の管理下限値を変更した (A)
- 回転立坑への影響を抑止するため、設計水位に比べ近傍の観測井戸における実際の地下水位が低いことを確認し、実際の地下水位に応じた切羽圧力で管理した (B)

#### ■ チャンバー内土砂性状の可視化・監視状況

チャンバー内に設置した土圧計および温度計の計測値を基に、チャンバー内土砂性状を可視化・監視し、全面に巨りばらつきがなく均一な傾向であることを確認した



## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

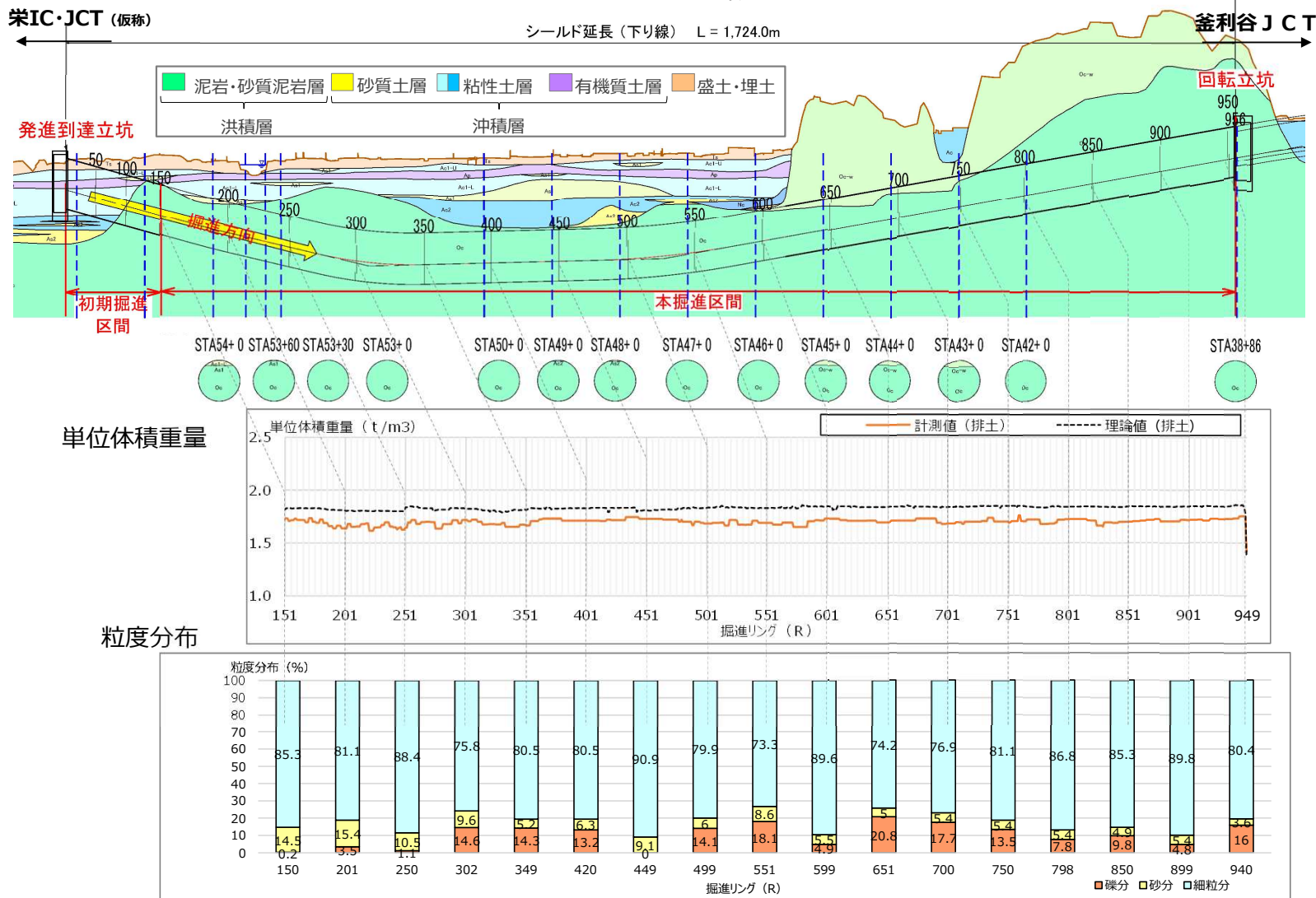
### 2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

・日々の手触、目視、土質試験等により排土性状の変化を確認した。排土の単位体積重量の傾向や排土性状等から、事前調査により想定していた地質縦断図と、概ね同様な地層であることを確認した

#### ■ 排土性状の確認

排土を突き固めて計測した排土単位体積重量と、ボーリングデータを用いて算出した理論単位体積重量とを比較し、概ね同様な傾向を示していることを確認した

また、排土を用いた粒度分布試験結果と、地質縦断図とを比較し、概ね想定していた地質構成であることを確認した



#### ■ 土質試験の実施状況

##### 手触・目視



##### 含水比試験



##### 簡易密度試験



※スランプ試験は、排土性状より計測不可

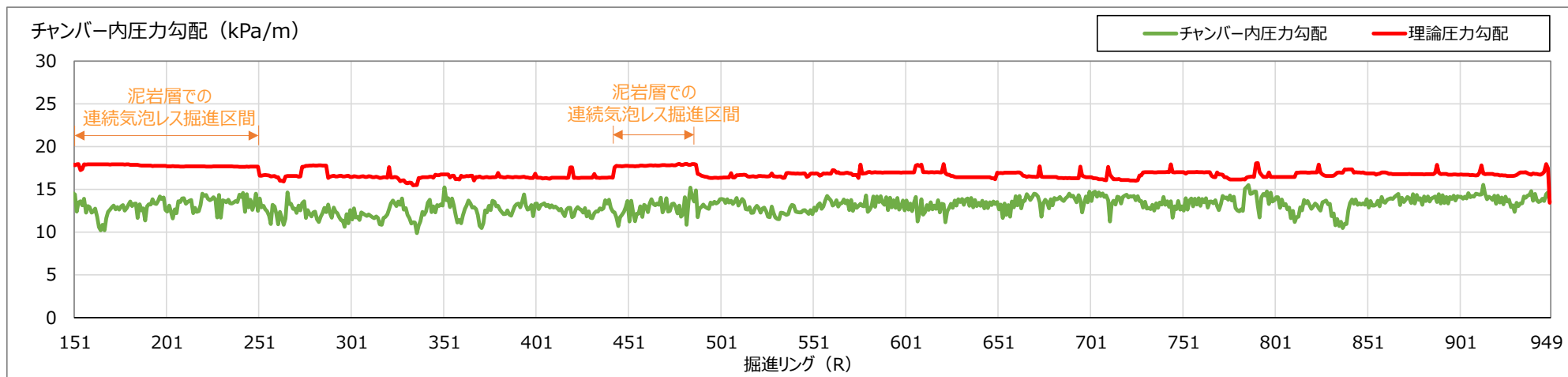
## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

・チャンバー内に設置した土圧計（外周配置の土圧計）から算出したチャンバー内圧力勾配について、泥岩層を含む区間においては、チャンバー内圧力勾配の傾きが理論圧力勾配よりも小さくなる傾向を確認した。併せて、土圧勾配の直線性が保たれていることを確認した

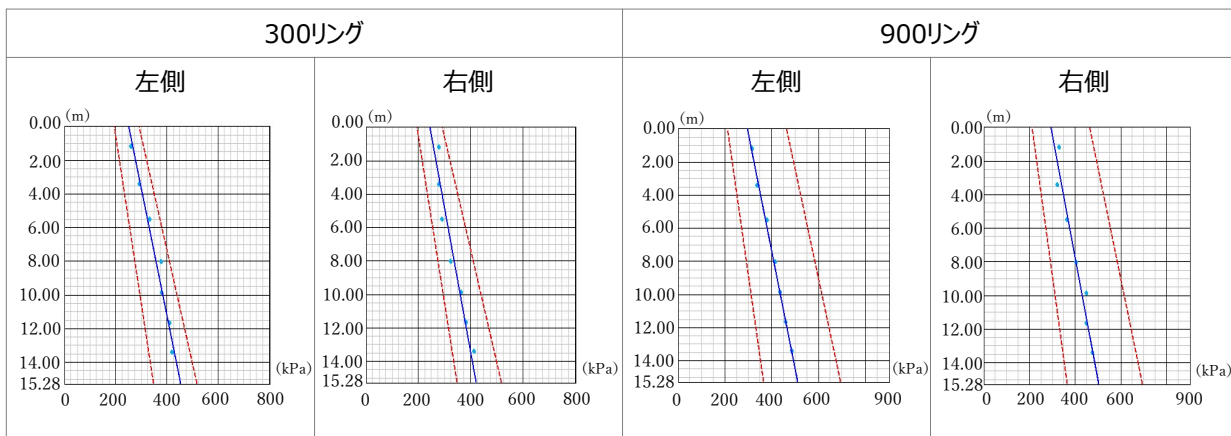
#### ■ チャンバー内圧力勾配の傾き

泥岩層は粘性が高いことから、側圧係数が1.0より小さくなっている可能性があり、このことが、チャンバー内圧力勾配が下降傾向となる要因と考えられる  
 なお、地山への添加材浸透および過剰な土砂取込みの兆候は確認されていない

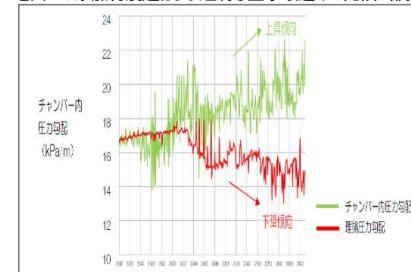


#### ■ チャンバー内圧力勾配の直線性

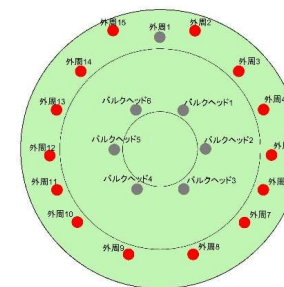
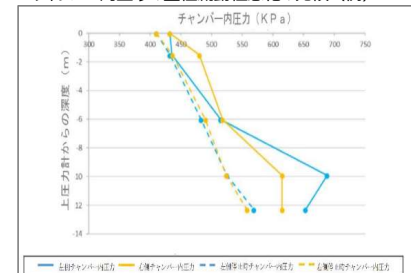
チャンバー内圧力勾配について、ばらつきが小さく直線性が保たれており、塑性流動性悪化の兆候は確認されていない。



【参考】  
地山への添加材浸透および過剰な土砂取込みの兆候（例）



【参考】  
チャンバー内土砂の塑性流動性悪化の兆候（例）





## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.2 排土量管理

・掘進にあたっては、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた排土量管理を実施する

#### ■ 排土重量管理の手法等について

管理項目	計測内容	管理手法	単位	1次管理値	2次管理値	備考
重量管理 ①排土重量 ②掘削土重量	ベルトスケールにて排土重量を計測	①排土重量（添加材を含む）の傾向を確認する ②掘削土重量（排土重量から添加材の全重量を控除※）の傾向を確認する ※使用した添加材が、全重量回収されていることを想定	t	前20リング平均の±7.5%以内	前20リング平均の±15%以内	掘削土体積や排土率に使用する地山単位体積重量は、ボーリングデータを用いて算出することを基本とする。
体積管理 ③掘削土体積	各重量を、単位体積重量を用いて掘削土体積に換算	③掘削土体積※の傾向を確認する ※掘削土重量および調査ボーリングデータより算出	m <sup>3</sup>			ただし、管理値を超過するような傾向が確認された場合には、排土を突き固めて計測した排土単位体積重量により、地山単位体積重量の変化を確認する
排土率管理 ④添加材全量回収 ⑤添加材浸透考慮	地山掘削土量と設計地山掘削土量の比率	④使用した添加材が、全重量回収※されていることを想定した排土率を確認する ※排土重量から添加材の全重量を控除した掘削土重量を用いて算出 ⑤使用した添加材の一部が地山に浸透※していることを想定した排土率を確認する ※チャンバー内土砂の理論単位体積重量と、チャンバー内圧力勾配から推定される単位体積重量を比較することにより、浸透量を算出	%	設計地山掘削土量の±7.5%以内	設計地山掘削土量の±15%以内	
			%	設計地山掘削土量の±7.5%以内		

## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.2 排土量管理

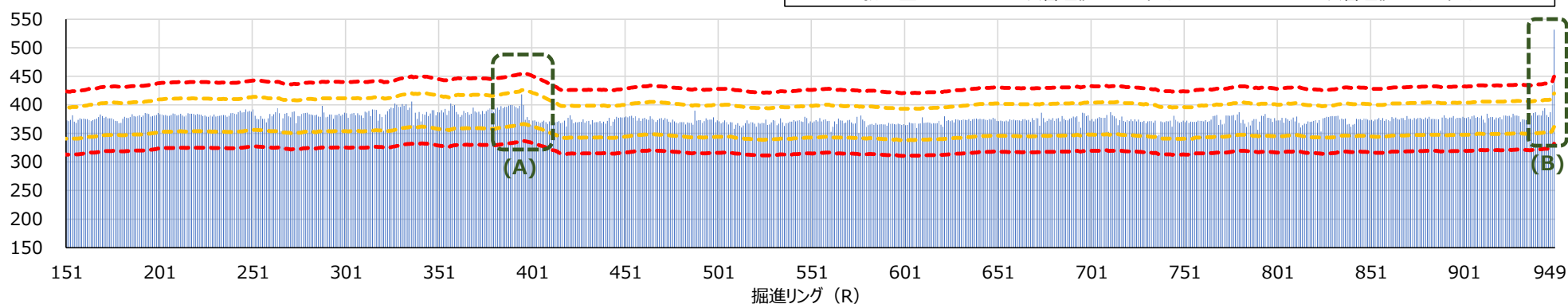
・排土重量および掘削土重量について、前20リング平均と比較して大きなばらつきがなく、管理値内で掘進できていることを確認した

#### ①排土重量（添加材重量含む）の管理状況

・395R付近で1次管理値に近づく状況が確認されたが、ベルトスケールへのベルトコンベヤー付属物の接触や土砂の付着等によって、重量を大きく計測してしまう現象を確認した。土砂ピット内の搬送ベルトコンベヤーのベルトスケールは過去リングと同程度の排土重量を計測していること及び地表面沈下や各種計測値に異常が無いことから、ベルトスケールのメンテナンスとゼロ調整を行い掘進継続の判断を行った（A）

・948R、949Rにおいて、管理値を超過している状況が確認されたが、最終到達掘進（直接切削壁掘進）リングであるため、地山から切削可能壁+ソイルモルタル及び流動化処理土へと掘削対象が変化している区間である。併せて、掘進速度1mm/minと掘進速度が著しく遅いことによるベルトコンベヤー搬送量低下に伴う計測誤差が発生したことが要因と考えられることから、シールドマシンのカッターが立坑土留め内に入っている状態であり、地表面沈下がないことを確認し、掘進継続の判断を行った（B）

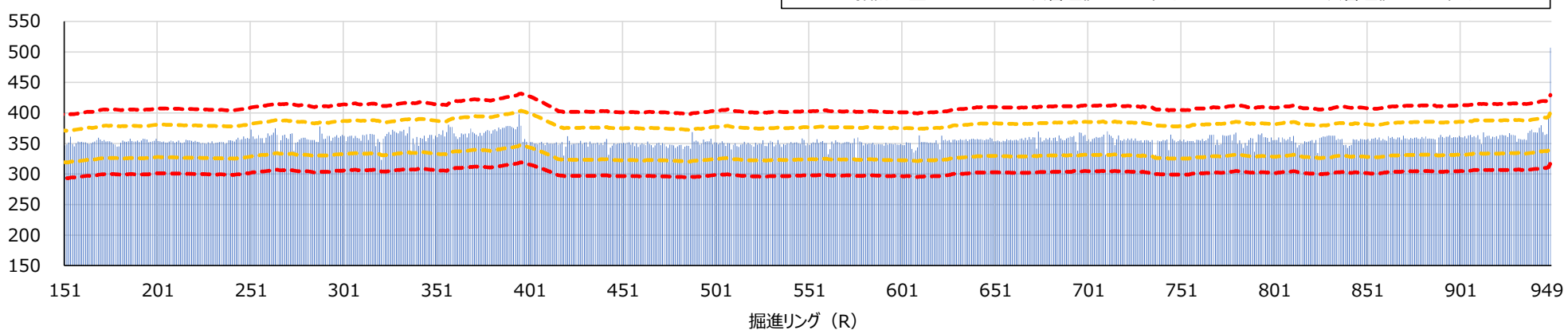
#### ①排土重量（添加材重量含む）（t/m）



#### ②掘削土重量（添加材重量控除）の管理状況

・「①排土重量の管理状況」と同様の傾向が確認されている。この結果から、添加材である気泡材と加水は地山への逸脱が無く、掘削土と一緒に適切に回収せられ、また地下水の流入も無かったと考えられ、掘進継続の判断を行った

#### ②掘削土重量（添加材重量控除）（t/m）





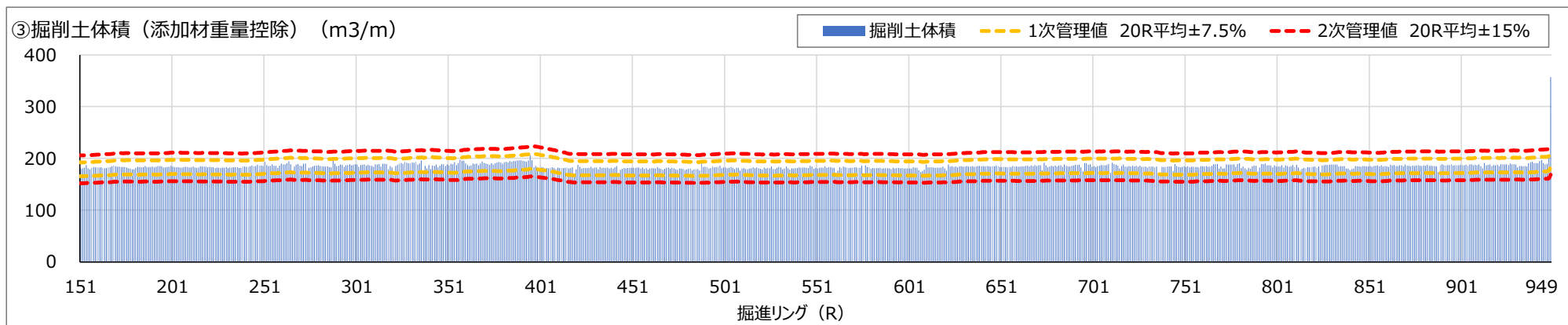
## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.2 排土量管理

- ・掘削土体積について、前20リング平均と比較して大きなばらつきがなく、管理値内で掘進できていることを確認した
- ・排土率（添加材全量回収）について、管理値内で掘進できていることを確認した

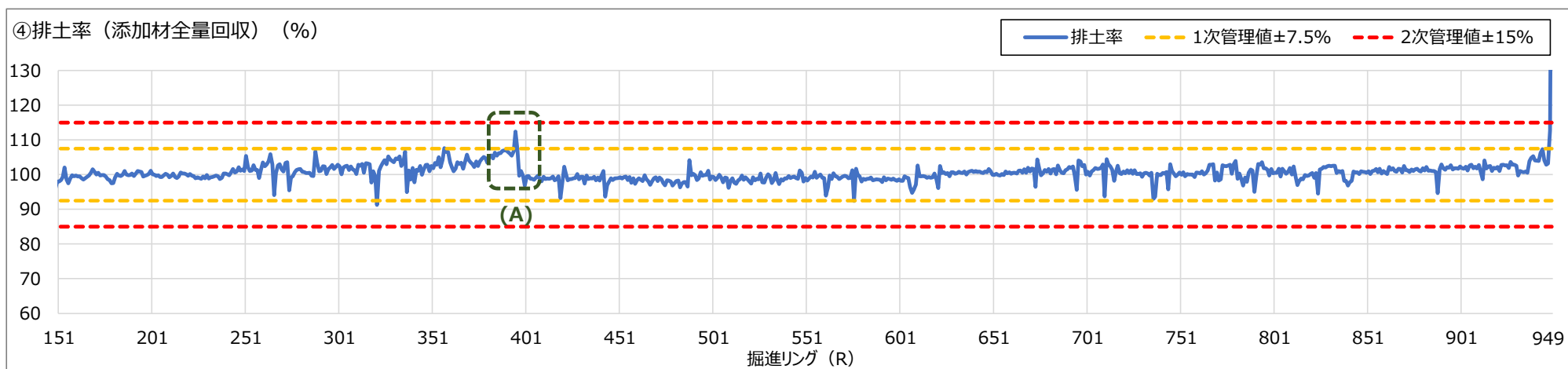
#### ③掘削土体積（添加材重量控除）の管理状況

地山の単位体積重量を用いて算出した掘削土体積も「①排土重量の管理状況」と同様の傾向が確認されている。この結果から、本掘進区間の泥岩層は、概ね同じような単位体積重量で推移していたと考えられる。



#### ④排土率（添加材全量回収）の管理状況

・395Rで管理値の超過が確認されたが、「①排土重量の管理状況」に記載の通りベルトスケールの計測誤差であり、土砂ピット内の搬送ベルトコンベヤーのベルトスケールは問題ない排土重量を計測していること及び地表面沈下や各種計測値に異常が無いことから、ベルトスケールのメンテナンスとゼロ調整を行い掘進継続の判断を行った（A）



## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

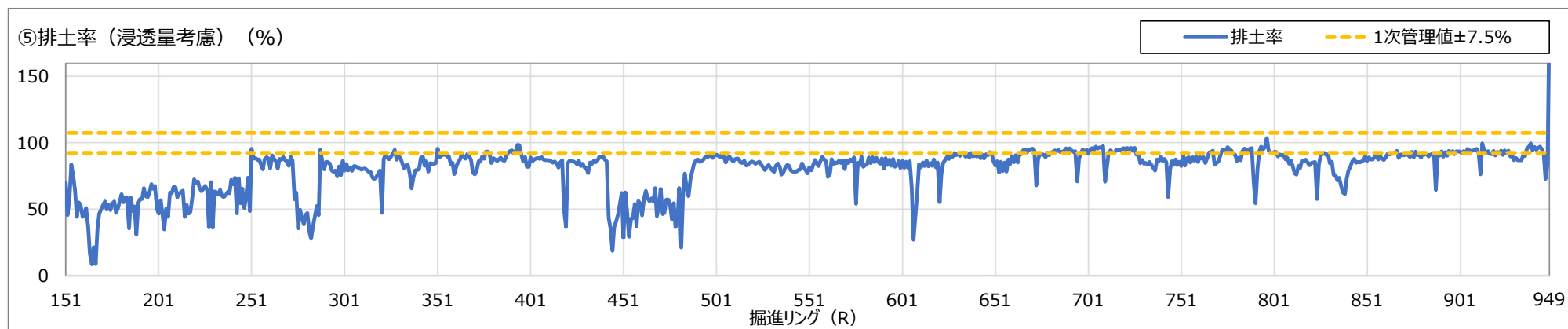
### 2.2 排土量管理

- ・排土率（浸透量考慮）について、掘進開始直後より1次管理値を超過している状況が確認されたものの、地表面変位は事業者で設定した管理値を下回っていることを確認した
- ・本工事のような、粘性の高い泥岩層の場合や、気泡レス配合を用いた場合には、本手法の適用にあたり注意が必要であることを確認した

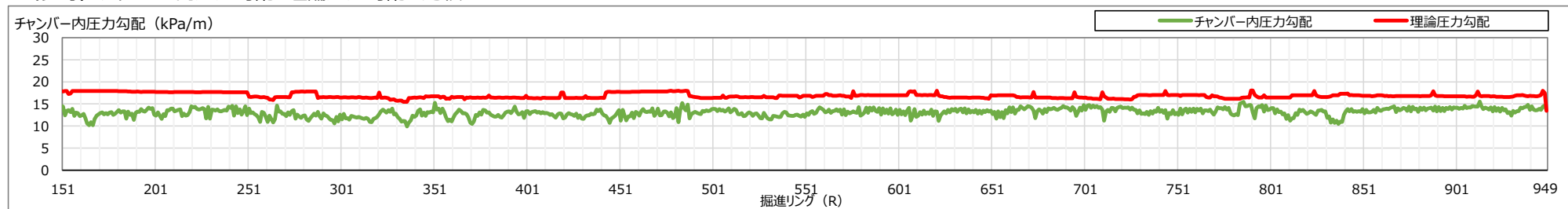
#### ⑤排土率（浸透量考慮）の管理状況

本手法は、側圧係数が1.0であることを想定して、土圧勾配からチャンパー内単位体積重量を推定し、添加材が地山に浸透することによる過剰取込量を評価するものである。排土率が掘進開始時より管理値を超過している要因として以下が考えられ、本工事においては、適用にあたり注意が必要であることを確認した。

- ・塑性流動性は良好であるにも関わらず、初期掘進区間と同様に、本掘進区間の泥岩層掘進でもチャンパー内圧力勾配も測圧係数が1.0でないことが確認された
- ・今回の実績から、泥岩層においてはチャンパー内圧力勾配をチャンパー内の単位体積重量としてリアルタイムの排土量管理に用いるのは難しいと慮される



#### (参考) チャンパー内圧力勾配と理論圧力勾配の比較





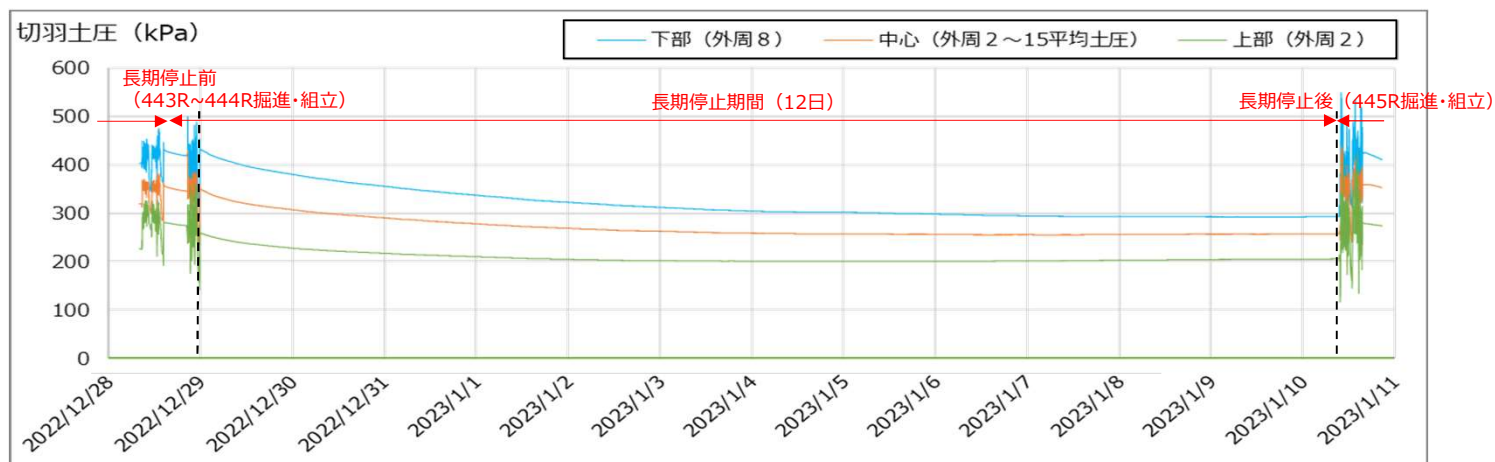
## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.3 掘進停止時の対策

- 掘進にあたっては、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた掘進停止時の対策を実施する
- 停止中は切羽土圧を監視し、切羽土圧の急激な変化が生じていないことを確認した
- 休日等による短期間の停止後の起動時カッタートルクに十分余裕がある傾向を確認したうえで、長期停止中のカッター回転は行わなかった。なお、掘進再開時は長期停止前後のリングと比較し、カッタートルクの上昇は見られるが、掘進の支障となるようなチャンパー内土砂の分離や沈降が生じていないことを確認した
- 長期にわたり停止する際は、塑性流動性確保のため気泡レス配合の添加材を用いた

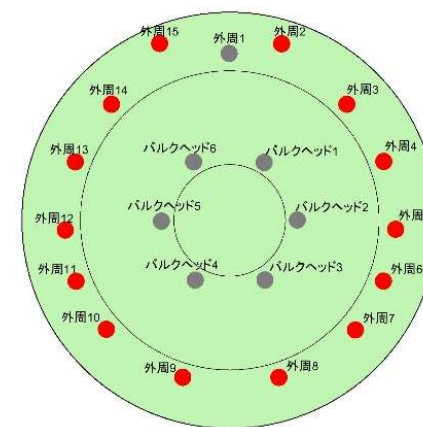
#### ■ 長期停止時の切羽土圧の監視状況（2022年末）

長期停止中の切羽土圧は、上部・中央・下部いずれも急激な変化が生じていないこと、また、停止前後のリングと同様の傾向であることを確認しており、チャンパー内土砂の分離は生じていなかったと考えられる



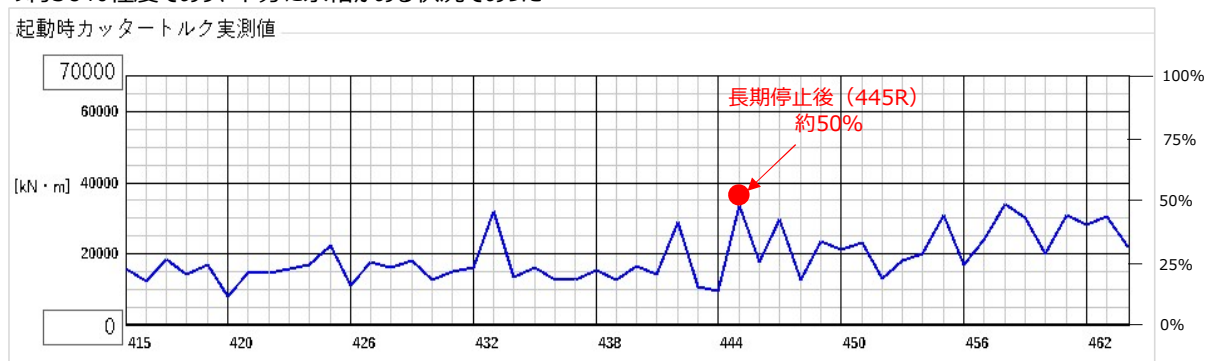
計測頻度：5秒間隔

<チャンパー内土圧計配置イメージ>



#### ■ 起動時カッタートルクの監視状況

長期停止後の起動時カッタートルクは、前後のリングと比べて若干高い傾向にあるが、マシンの装備トルク（70,000kN・m）の約50%程度であり、十分に余裕がある状況であった

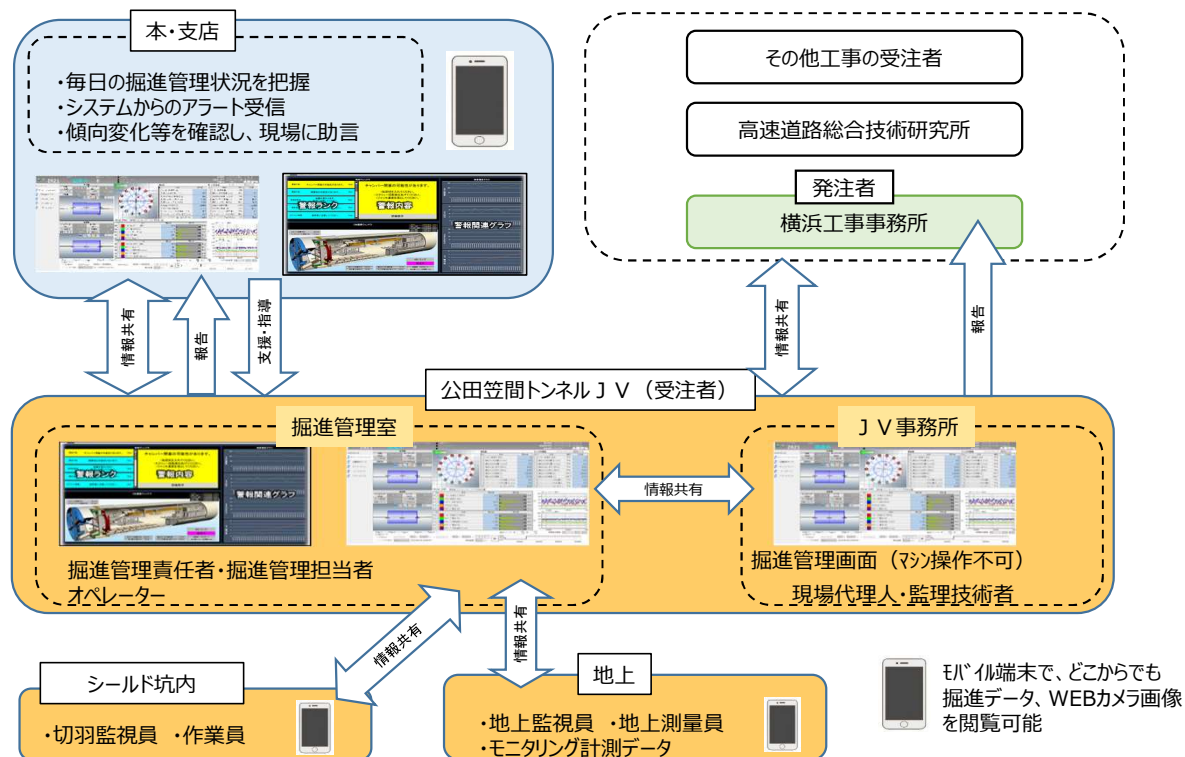


## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.4 異常の兆候の早期感知と迅速な対応

- 掘進にあたっては、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた異常の兆候の早期感知と迅速な対応を実施する
- シールド掘進時の日常管理体制について、受注者内部の施工状況のモニタリング体制を強化することで、異常の兆候の早期感知に努めている。また、受発注者間および関係機関との情報共有体制を構築している
- これまで、作業従事者の安全性や周辺環境への影響が懸念される重大なトラブルは生じていない

#### ■ 日常掘進管理体制



#### ■ 受発注者間の情報共有状況



※発注者、受注者（桂台トンネル工事 J V、公田笠間トンネル工事 J V）、高速道路総合技術研究所による情報共有の状況



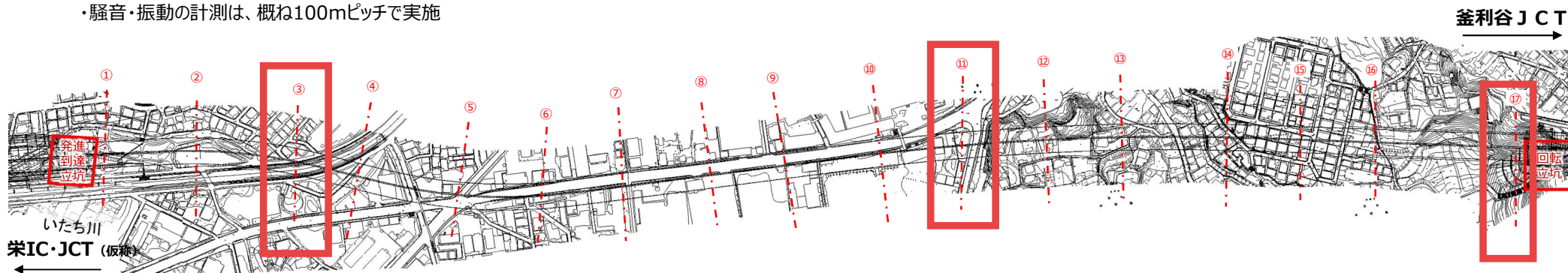
## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.5 周辺の生活環境への影響のモニタリング

- 掘進にあたっては、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた周辺の生活環境への影響のモニタリングを実施する
- 本掘進を通して、騒音・振動・低周波音を計測値について、停止中と掘進中で明確な差異は確認されなかった
- 地表面変位を計測した結果、公道上における最大変位量は+6mm程度、測線毎の最大傾斜角は0.4/1000rad程度で、事業者で設定した管理値（変位量25mm、傾斜角1/1000rad）を下回っていることを確認した

#### ■ 騒音・振動・低周波音の計測

- シールドトンネル工事の施工による影響の有無を確認するため、掘進前から地表面変位、騒音・振動等のモニタリングを実施
- 地表面変位の計測は、掘進影響範囲内の公道上において1日1回実施
- 騒音・振動の計測は、概ね100mピッチで実施



#### ■ 騒音・振動・低周波 計測結果（一部抜粋）

計測日	測定種別	南側			直上			北側		
		停止中最大	掘進中最大(昼)	掘進中最大(夜)	停止中最大	掘進中最大(昼)	掘進中最大(夜)	停止中最大	掘進中最大(昼)	掘進中最大(夜)
2022年9月16日	振動レベル L <sub>10</sub> (dB)	34	33	31	33	32	32	35	34	31
	騒音レベル L <sub>A5</sub> (dB)	61	63	49	56	55	52	56	56	53
	低周波レベル L <sub>50</sub> (dB)				76	75	63			
	低周波レベル L <sub>G5</sub> (dB)				78	78	71			
2023年3月2日	振動レベル L <sub>10</sub> (dB)	45	45	40	52	52	49	56	56	44
	騒音レベル L <sub>A5</sub> (dB)	72	72	71	71	71	68	79	79	75
	低周波レベル L <sub>50</sub> (dB)				84	80	79			
	低周波レベル L <sub>G5</sub> (dB)				84	82	78			
2023年6月15日	振動レベル L <sub>10</sub> (dB)	28	26	25	36	33	32	34	33	32
	騒音レベル L <sub>A5</sub> (dB)	56	53	59	60	58	56	54	52	58
	低周波レベル L <sub>50</sub> (dB)				67	66	60			
	低周波レベル L <sub>G5</sub> (dB)				67	66	63			

#### ■ 地表面 計測結果（一部抜粋）

	基準日	計測日	最大傾斜角※1 (rad)	最大鉛直変位 (mm)
③	2022年9月5日	2022年9月16日	0.3/1000	+ 6
⑪	2023年2月16日	2023年3月2日	0.1/1000	+ 2
⑰	2023年5月9日	2023年6月14日	0.4/1000	- 2

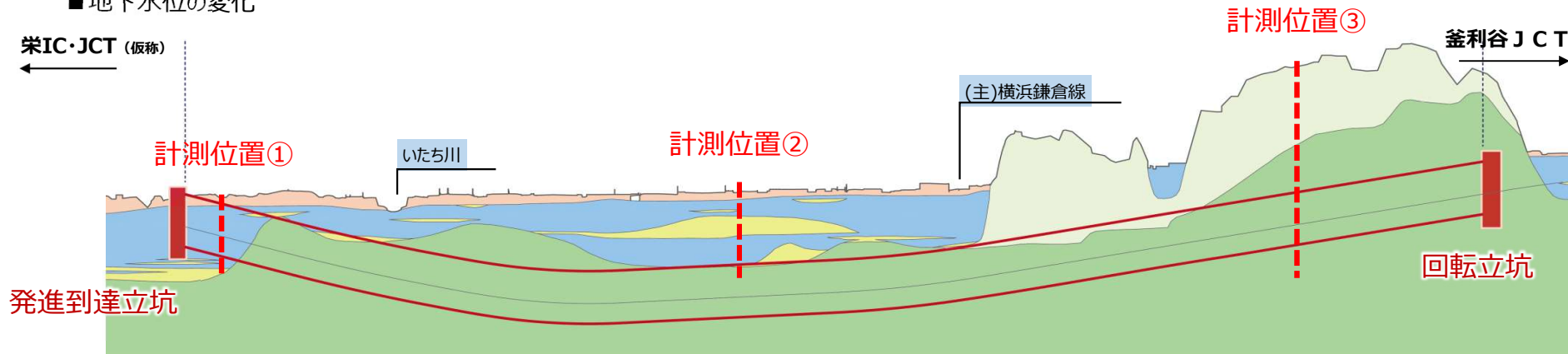
※1 最大傾斜角は、計測地点間の傾斜角の最大値を示す

## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.5 周辺の生活環境への影響のモニタリング

掘進期間における地下水位は、掘進前後において大きな変動がなく概ね直近2ヶ年の変動幅に収まっていることを確認した

#### ■ 地下水位の変化



#### 〈調査結果〉

影響範囲掘進時期

調査実施月	計測位置①		計測位置②		計測位置③		月間総雨量 (mm)	2ヶ年平均 月間総雨量(mm)
	月平均(m)	2ヶ年変動幅(m) <sup>※</sup>	月平均(m)	2ヶ年変動幅(m) <sup>※</sup>	月平均(m)	2ヶ年変動幅(m) <sup>※</sup>		
2021年11月	TP+10.64	TP+10.21 ~11.10	TP+12.09	TP+11.94 ~12.29	TP+25.52	TP+25.82 ~31.72	128	62
2021年12月	TP+10.59		TP+12.08		TP+25.63		135	76
2022年1月	TP+10.19		TP+11.94		TP+25.29		21	86
2022年2月	TP+10.26		TP+11.93		TP+25.30		60	65
2022年3月	TP+10.42		TP+12.00		TP+25.29		104	193
2022年4月	TP+10.82		TP+12.16		TP+26.23		256	200
2022年5月	TP+10.71		TP+12.22		TP+26.28		177	106
2022年6月	TP+10.62		TP+12.18		TP+25.86		88	178
2022年7月	TP+10.57		TP+12.14		TP+25.76		210	373
2022年8月	TP+10.45		TP+12.11		TP+25.85		146	161
2022年9月	TP+10.62		TP+12.09		TP+26.04		306	152
2022年10月	TP+10.60		TP+12.11		TP+26.04		124	215
2022年11月	TP+10.29	TP+12.01	TP+25.38	105	68			
2022年12月	TP+10.46	TP+12.13	TP+25.58	64	76			
2023年1月	TP+10.13	TP+11.97	TP+25.29	17	34			
2023年2月	TP+10.01	TP+11.86	TP+25.29	41	79			
2023年3月	TP+10.16	TP+11.87	-	140	161			
2023年4月	TP+10.57	TP+12.01	TP+25.69	95	206			
2023年5月	TP+10.74	TP+12.08	TP+26.37	221	145			
2023年6月	TP+10.84	TP+12.20	TP+27.09	333	101			

※直近2ヶ年を対象として、最小と最大の水位を記載



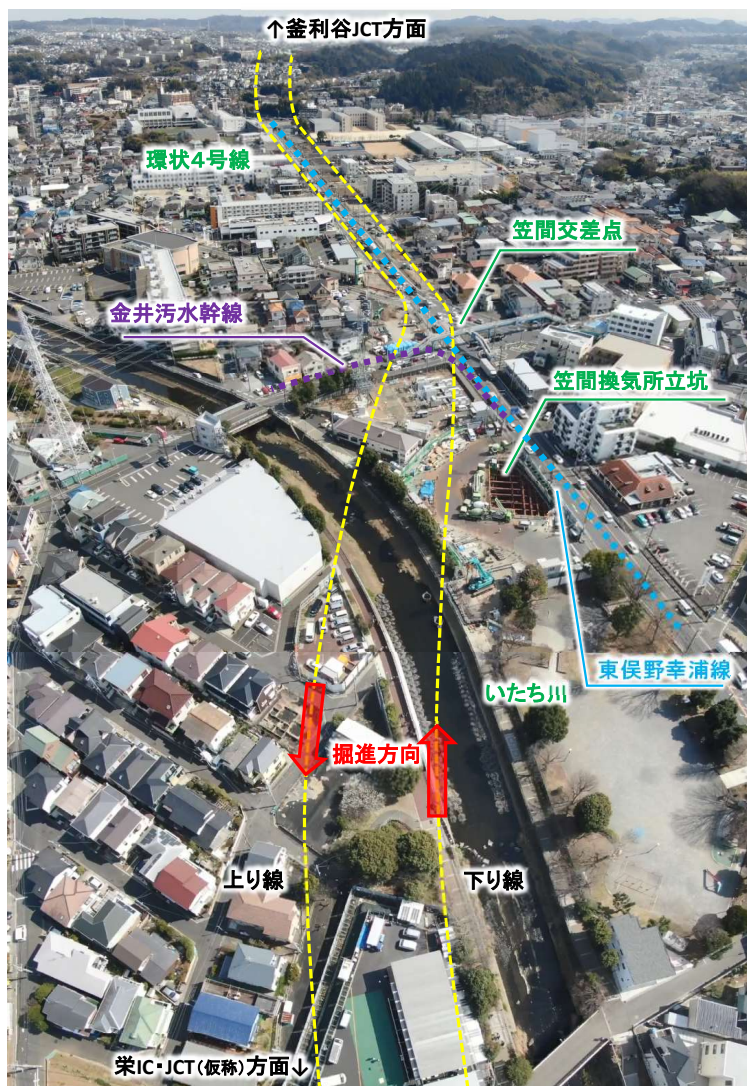
## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.5 周辺の生活環境への影響のモニタリング

#### ■ 地下埋設物等との近接施工

- ・本掘進区間には、河川及び重交通路線である環状四号線直下での施工、並びに、既設埋設管等と交差・併設施工となることから、周辺影響を最小限に留めるべく、適切な添加材の使用、線形管理、地表面変位の計測等の施工管理データの監視を行うなど、注視しながら掘進を行った
- ・既設埋設管の変位量について管理値内で掘進できていることを確認した

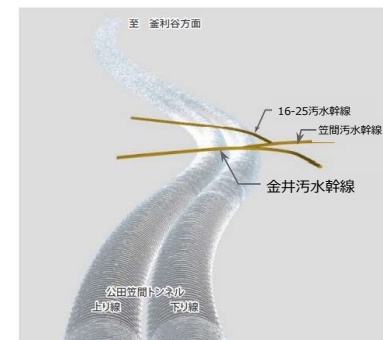
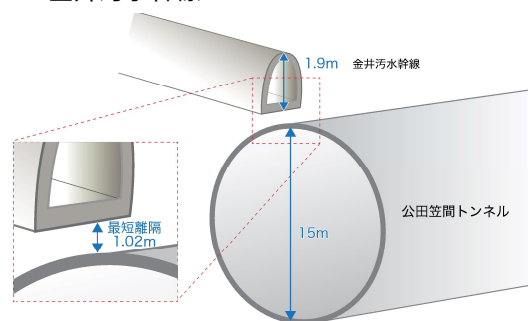
#### ■ 航空写真



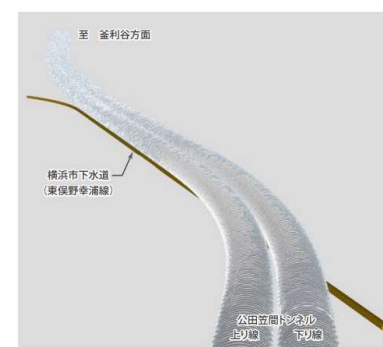
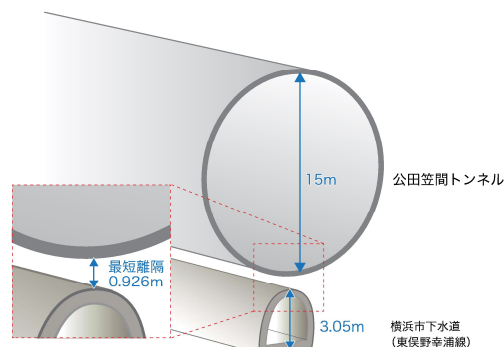
#### ■ 既設埋設管との近接状況

金井污水幹線および東俣野幸浦線については、管理者との図面確認のほかに、坑内事前測量および超音波測定により、平面位置、埋設深度、覆工出来形などを調査し、トンネルとの離隔を確認

##### ・金井污水幹線

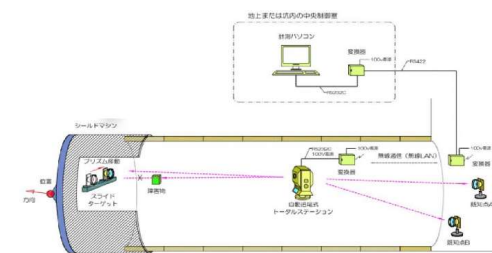


##### ・東俣野幸浦線



#### ■ 近接施工等に対する取り組み

- ・金井污水幹線および東俣野幸浦線の計測計画等について、以下のような取組みを実施することで管理者と協議済み
  - 坑内に自動計測器を設置し、24時間体制で計測を実施(1回/h)
  - あらかじめ設定した管理値を超過した場合には、メールにより工事関係者に警報メールを発信
- ・掘進中のシールドマシンの位置を常時把握するために、トータルステーションを用いた自動測量を実施



自動測量イメージ図

## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.6 情報提供

- ・掘進にあたっては、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた情報提供とトラブル時の住民等への対応を実施する
- ・シールドマシンの現在位置をホームページにて公表しているほか、マシン通過予定時期のお知らせ等を配布・回覧している。また、シールドマシン掘進位置を周辺地域住民の方へお伝えするため、目印を現地表示している
- ・周辺地域等を対象とした現場見学会を計46回開催し（延べ約1,700人が参加）、事業理解および周辺地域の安心の確保に努めている
- ・騒音・振動・地表面計測のモニタリング結果については、ホームページで公表していく

#### ■ シールドマシン現在位置 HP 公表状況

##### 公田笠間トンネルシールドマシン愛称「ほりまる」の位置

令和5年12月18日現在



#### ■ マシン通過予定時期のお知らせ

令和3年●月吉日

現場近隣にお住まいの皆さまへ

東日本高速道路株式会社  
横浜工事事務所

掘進機状況情報 公田笠間トンネル工事に係るシールドマシンの通過について

日頃より、横浜環状南線の建設事業に、ご理解とご協力をいただき厚くお礼申し上げます。  
公田笠間トンネル工事につきましては、現在、掘進にトンネルの構築が進んでおり、今後、皆さまのお住まいの付近を、シールドマシンが通過する予定となっておりますので、事前にお知らせさせていただきます。

なお、引き続き安心・安全にトンネル工事を進めて参りますが、シールドマシンの通過に伴う騒音・振動等に関する「問合せ」「お気付きの点」などございましたら、以下の問合せ先までご連絡ください。

【問合せ先】 発注者：東日本高速道路株式会社 関東支社 横浜工事事務所  
岩瀬笠間工事区（いわせかさまこうじく）  
TEL: 045-439-0180（平日9時～17時30分の間で受付）  
施工者：鹿島建設㈱・雨竹中土木・佐藤工業㈱ JV  
TEL: 045-443-9843（24時間受付）

シールドマシンの位置につきましては、「上こかんみなみホームページ（<https://www.yokokan-minami.com/site/>）」及び、現場取囲いに掲示される「お知らせ」により確認できます。

○近隣にお住まいの方が、シールドマシン位置を把握できるよう、右記のプレートを取囲い壁に貼り付けますので、ご確認ください。

— お知らせ —

掘進機が通過する際の騒音・振動等にご注意ください。  
掘進機が通過する際は、掘進機が通過する方向に避難してください。

掘進機が通過する際の騒音・振動等にご注意ください。  
掘進機が通過する際は、掘進機が通過する方向に避難してください。

掘進機が通過する際の騒音・振動等にご注意ください。  
掘進機が通過する際は、掘進機が通過する方向に避難してください。

#### ■ シールドマシン位置 現地表示状況





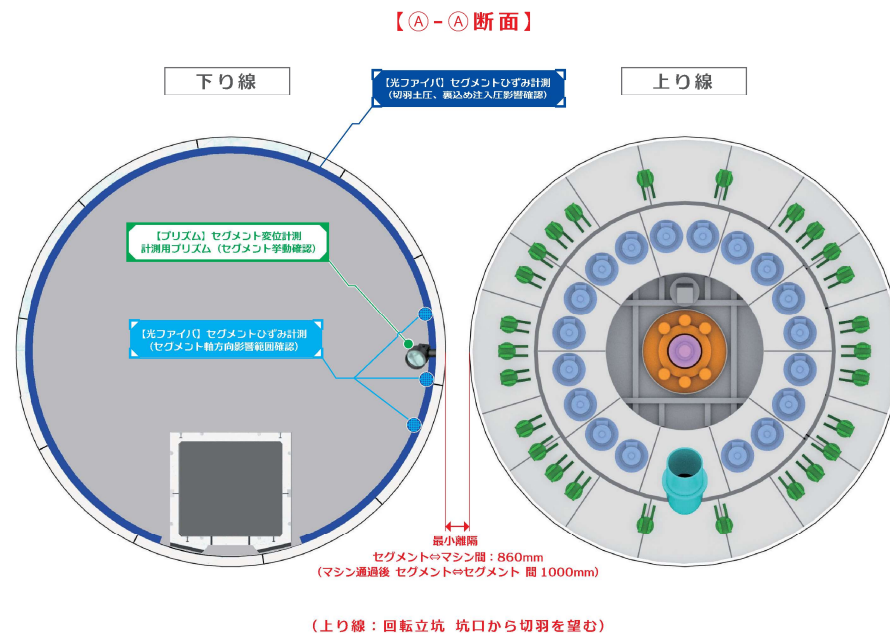
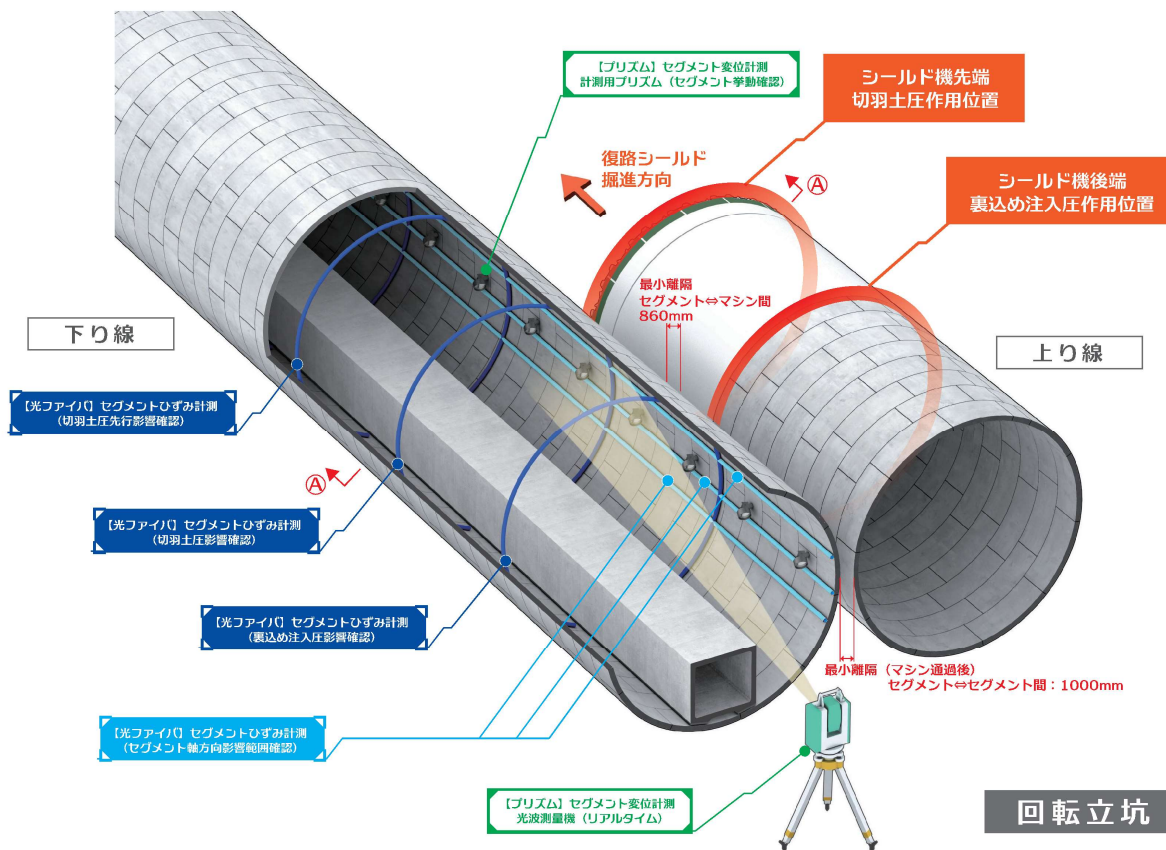
## 2. 下り線本掘進完了に伴う施工状況

### 2.7 今後の予定

- ・後行トンネル（上り線）は、先行トンネル（下り線）との離隔が約1mと近接施工となるため、設計時点において解析を実施し、後行トンネルの掘進により先行トンネルへの影響は微小であることを確認しているが、先行トンネル掘進時よりも十分に配慮した施工を行う必要がある  
⇒併設する先行TNでの変位計測結果のモニタリングを計画中
- ・引き続き「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた「施工管理」や「周辺環境への配慮」等のための取組を行っていく必要がある

#### ■ 併設トンネルの計測計画

##### <計測計画（案）>



(上り線：回転立坑 坑口から切羽を望む)

#### 【計測画面イメージ】

