

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 ＜ 桂台トンネル ＞

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
大成・フジタ・銭高 横浜環状南線 桂台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

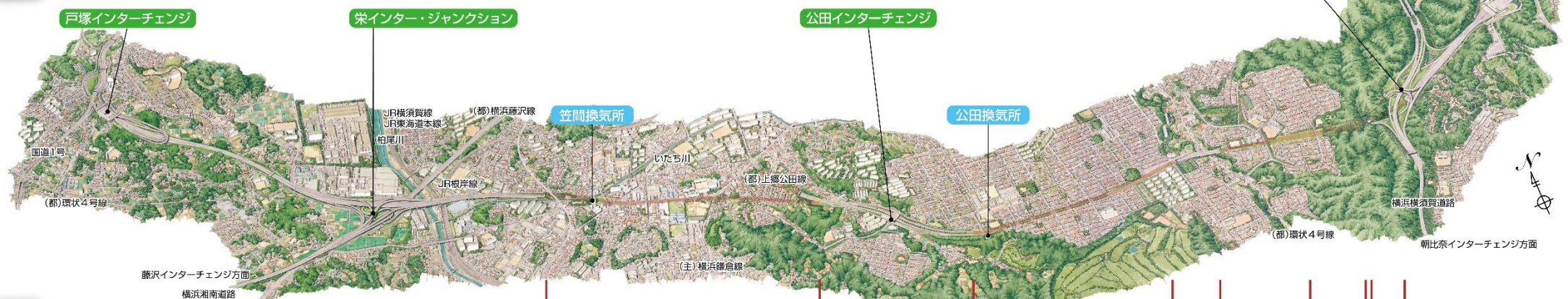
特に、シールド工法は周辺地域への影響を最小化できる、安全で信頼性の高い工法として期待されていることから、横浜環状南線のトンネル区間へのシールドトンネル工法の適用可能性について、学識経験者及び専門技術者で構成する「横浜環状南線都市型トンネル施工技術検討会」を設置して、設計・施工上の課題等の検討を進めてきた

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月までの施工状況、および公田笠間トンネル工事における初期掘進の施工状況の報告を行った

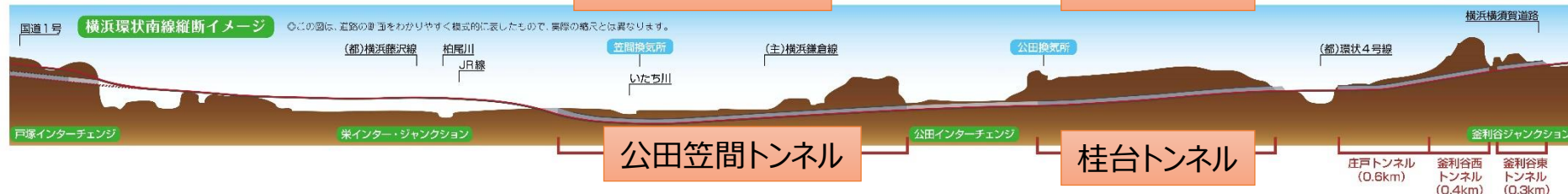
今回の第9回検討会は、第8回の施工状況報告時点からの進捗について、桂台トンネル工事における令和5年10月までの初期掘進の施工状況、および公田笠間トンネル工事における本掘進の施工状況を報告するものである



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. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況	
2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握	5~8
2.2 排土量管理	9~14
2.3 掘進停止時の対策	15
2.4 異常の兆候の早期感知と迅速な対応	16
2.5 周辺的生活環境への影響のモニタリング	17~19
2.6 騒音・振動対策	20~21
2.7 情報提供	22

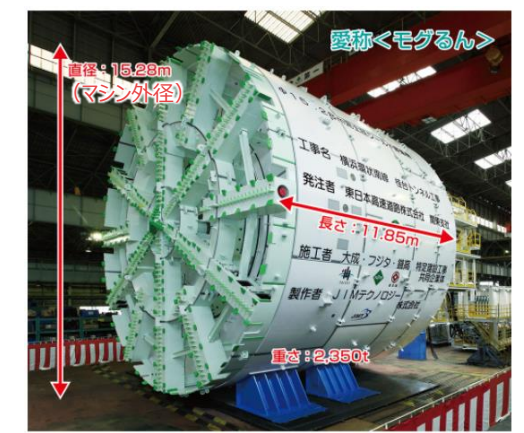
1. 工事の進捗状況

- ・シールドマシンは令和3年1月から上り線の掘進を開始し、シールドマシンの故障による約7か月の一時停止を経て、令和4年9月に掘進を完了
- ・回転立坑なので、シールドマシンの回転・移動を経て、令和5年5月より下り線の初期掘進を開始し、令和5年10月に完了している。現在本掘進に向け段取り替えを実施中である

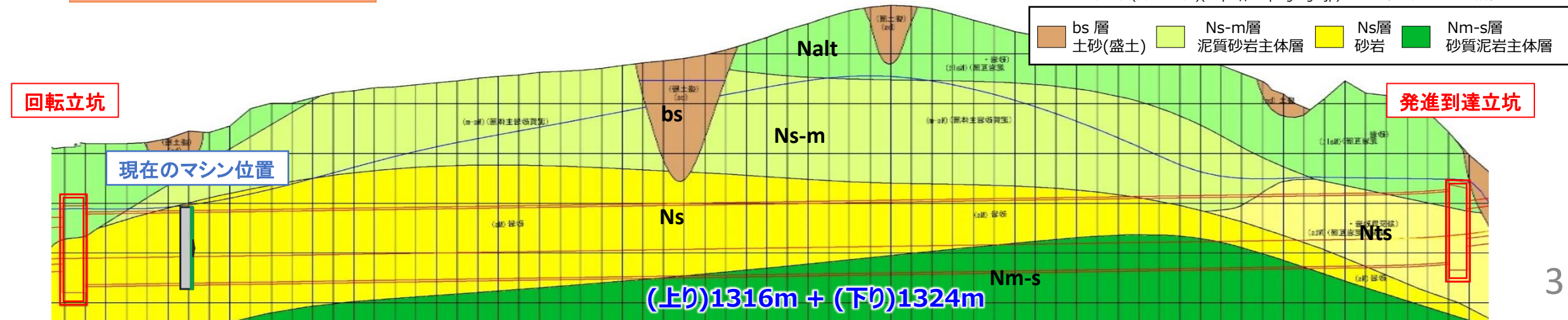
■ 桂台トンネル工事の概要

工事名 : 横浜環状南線 桂台トンネル工事
発注者 : 東日本高速道路株式会社 関東支社
受注者 : 大成建設(株)・(株)ジタ・(株)銭高組JV
工事場所 : 神奈川県横浜市金沢区釜利谷～
 神奈川県横浜市栄区桂台西

トンネル諸元
 外径 : φ15.0m、内径 : φ14.19m
 土被り : 6.2～39.2m
 勾配 : 0.31～1.77%
 曲率半径 : 691.76mR



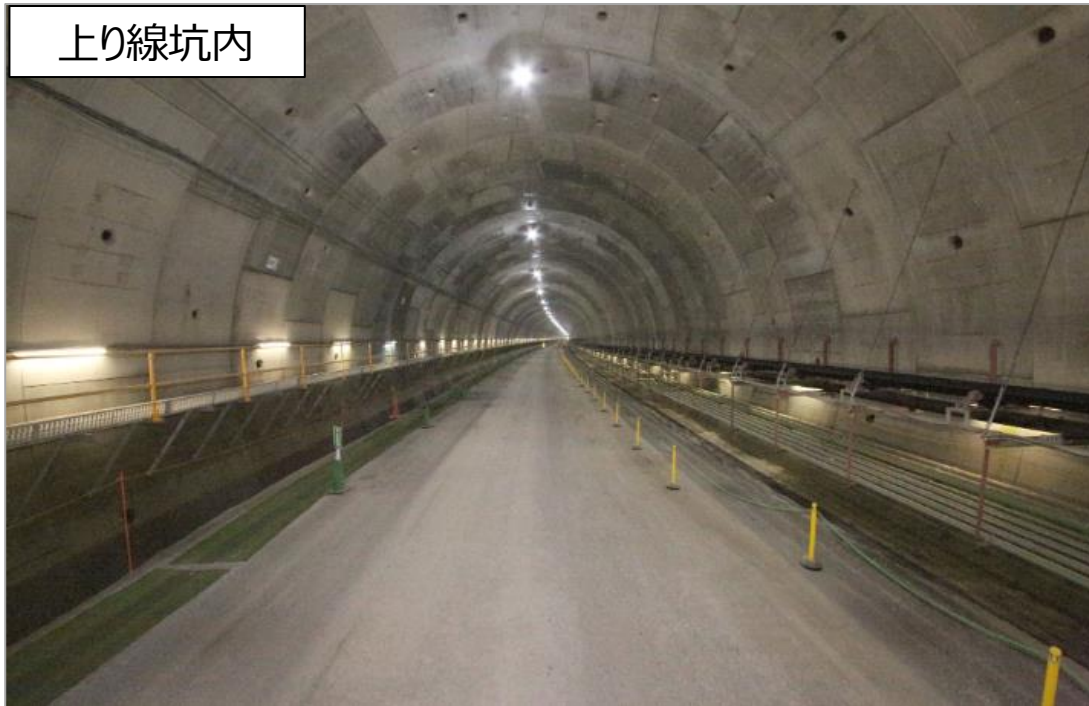
地理院地図(国土地理院)(<https://maps.gsi.go.jp>)をもとに、東日本高速道路(株)が加工



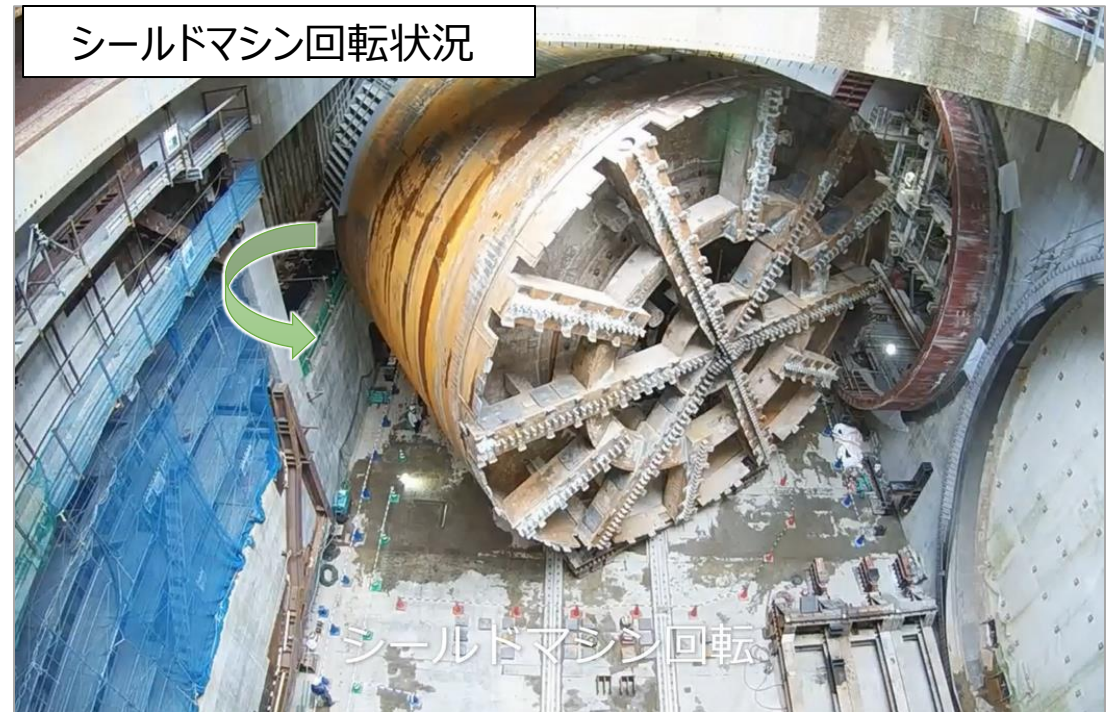
1. 工事の進捗状況

- ・シールドマシンは令和4年9月に回転立坑に到達、シールドマシンの回転・移動作業を行い、令和5年5月より下り線の初期掘進を開始
- ・現在は、下り線の初期掘進が完了し、本掘進に向けた段取り替え作業を実施

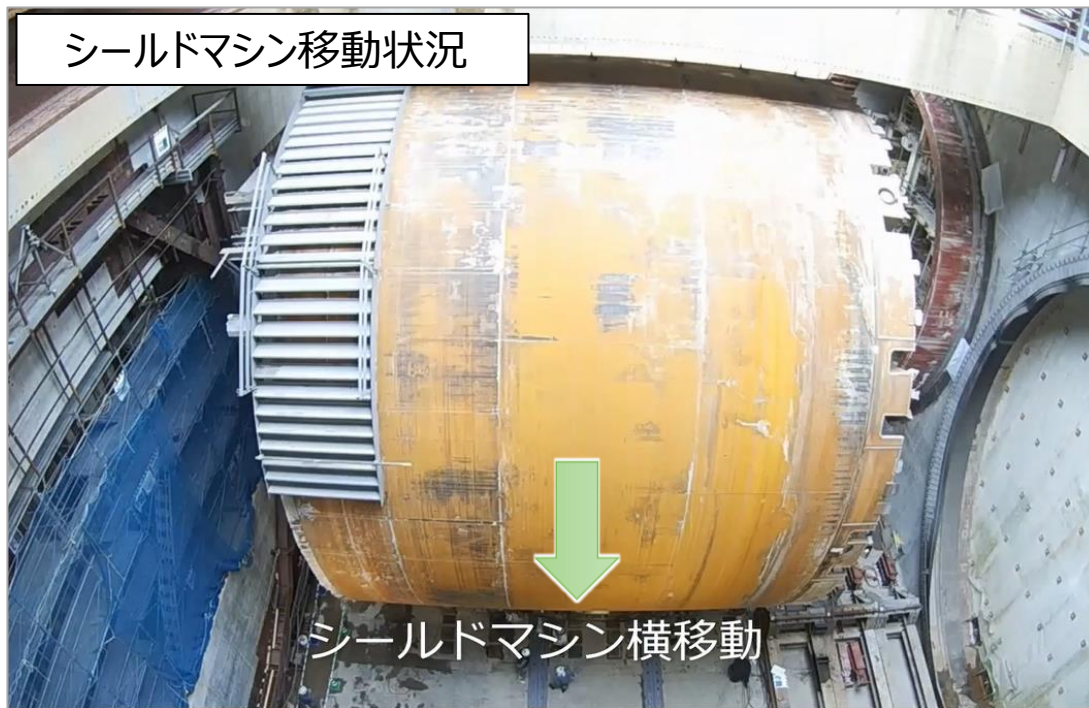
上り線坑内



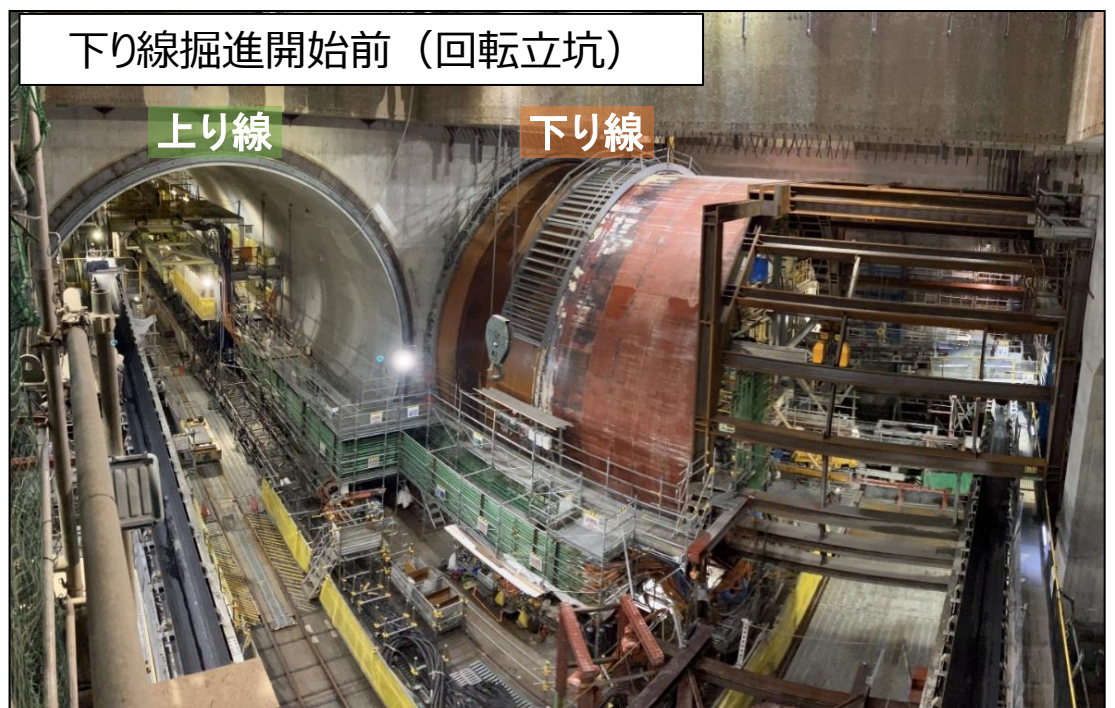
シールドマシン回転状況



シールドマシン移動状況



下り線掘進開始前（回転立坑）

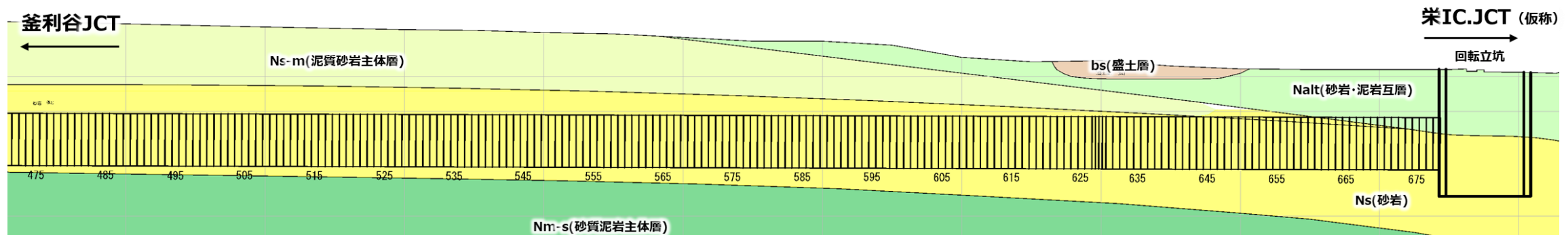


2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

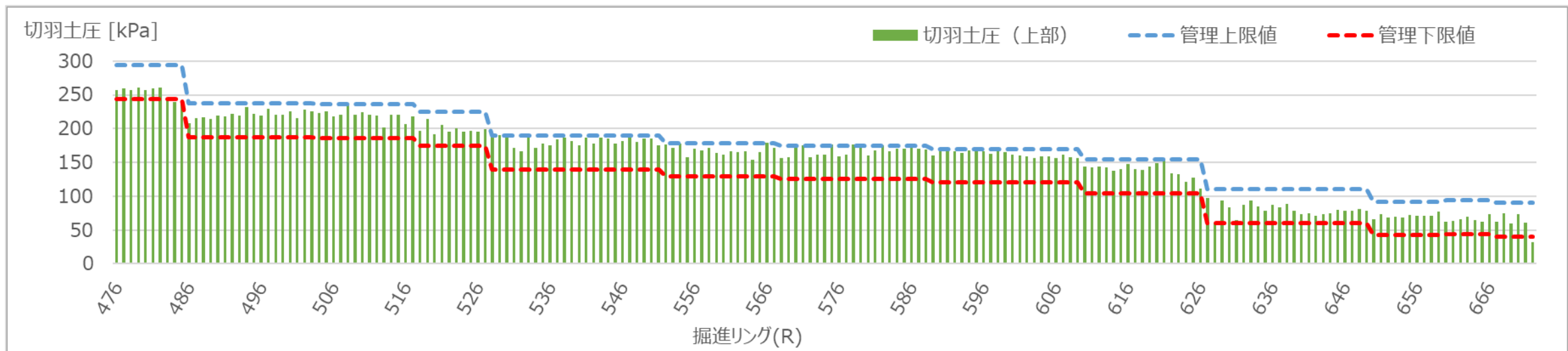
2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

- 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、概ね管理値内で掘進できていることを確認した

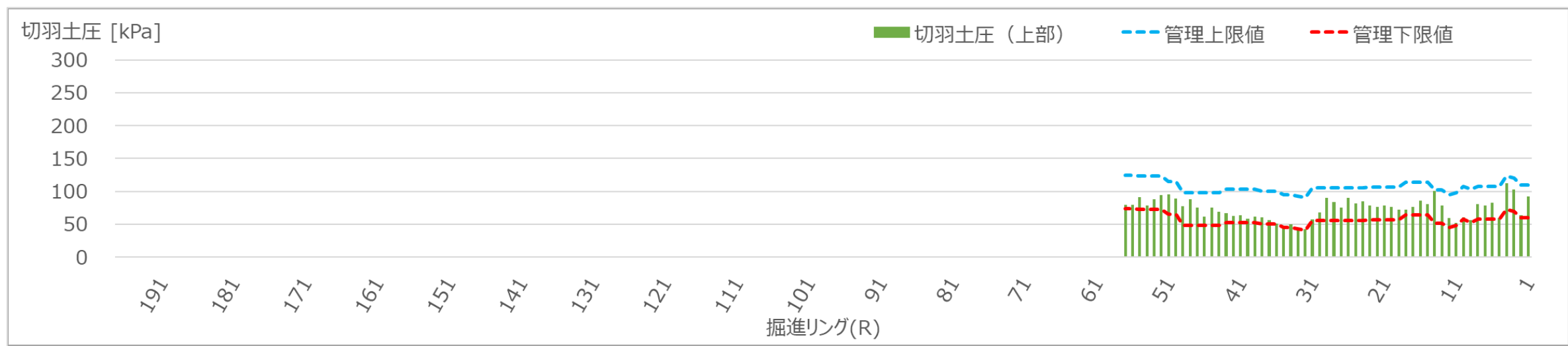
■ 切羽圧力の管理状況



上り線：切羽圧力については土被り及び水圧等を考慮した管理値を設定しながら掘進を行った



下り線：切羽圧力については土被り及び水圧等を考慮した管理値を設定しながら掘進を行った



2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

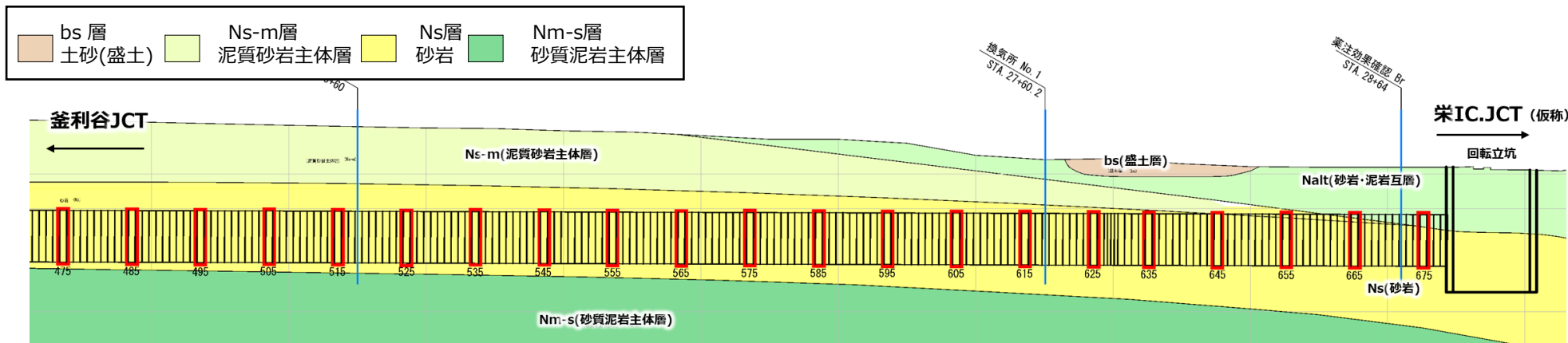
2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

・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、多少のばらつきはあるものの、事前調査により想定していた地質縦断図と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



■ 手触、目視、土質試験実施状況

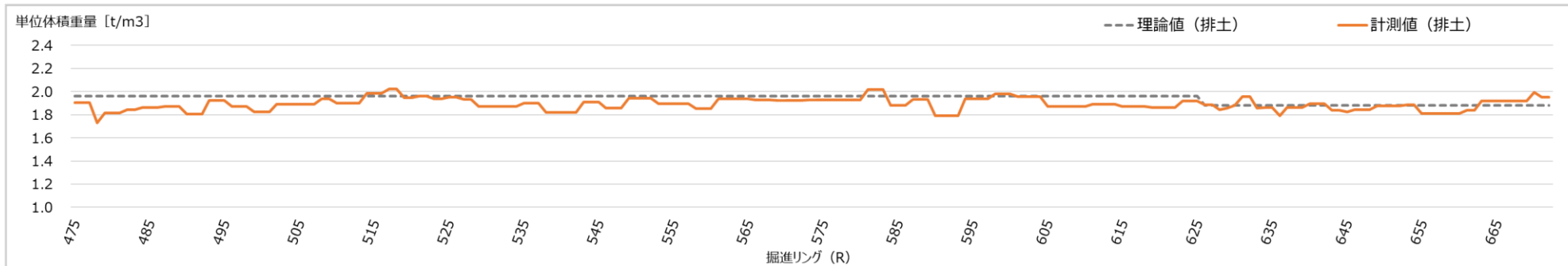
手触・目視 (6月23日)



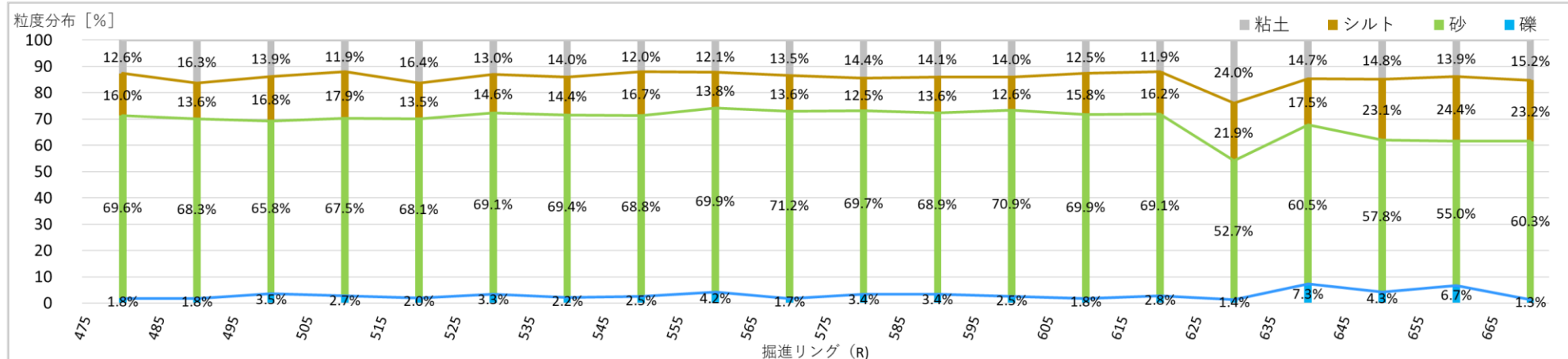
手触・目視 (10月11日)



単位体積重量



粒度分布



簡易密度試験



※スランプ試験は、排土性状より計測不可

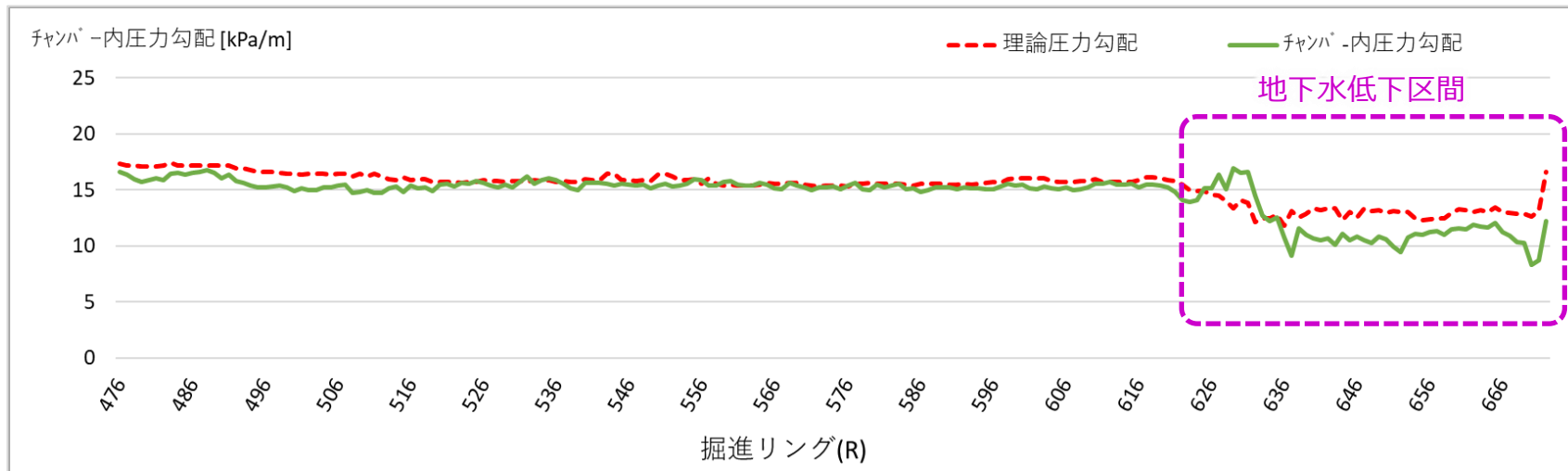
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

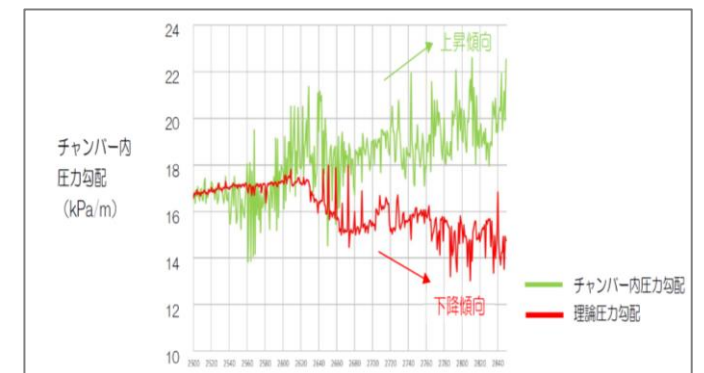
- ・チャンバー内に設置した土圧計（外周配置の土圧計）から算出したチャンバー内圧力勾配について、上り線では理論圧力勾配との乖離が小さいことを確認した
- ・ただし、回転立坑から約100m区間の地下水位がマシン下端よりも低い区間（地下水低下区間）では、理論圧力勾配との乖離が生じたが、その他の施工データを確認しながら掘進を行った
- ・土砂性状の把握について、全区間においてチャンバー内圧力勾配の直線性が保たれていることを確認した

■チャンバー内圧力勾配の傾き

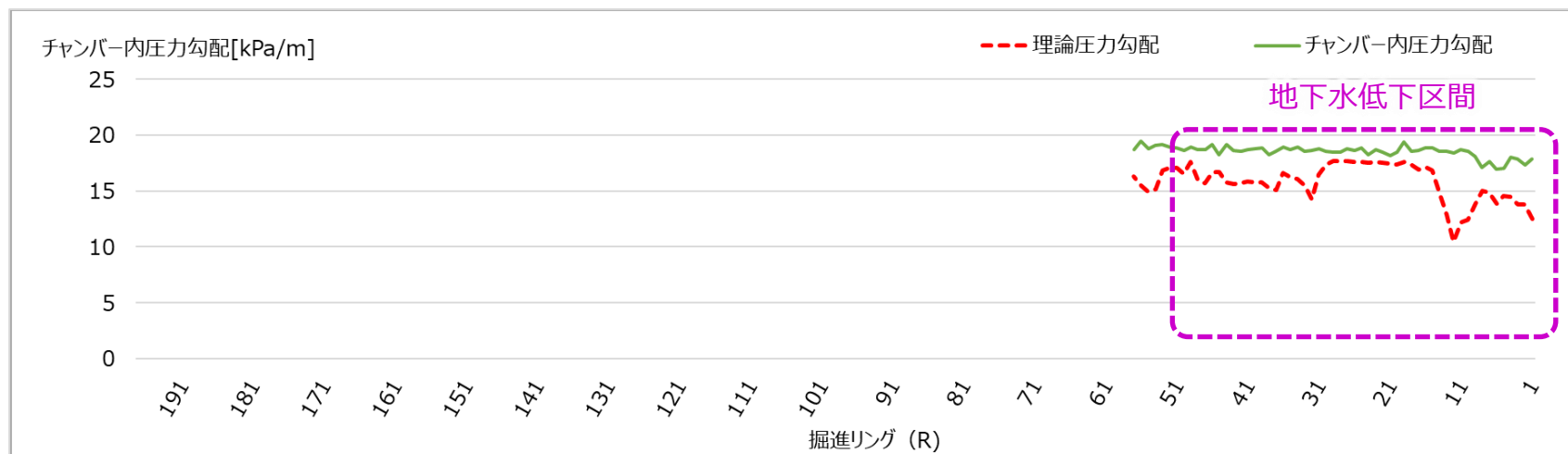
上り線：地下水低下区間では、塑性流動性を確保するために加水や気泡等添加材の量を増やす対応を図ったため傾きが理論圧力勾配よりもチャンバー内圧力勾配が小さい傾向となったが、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認しながら施工を行った



【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）



下り線：地下水低下区間では、塑性流動性を確保するために加水等添加材の量を増やす対応を図ったが、理論圧力勾配よりもチャンバー内圧力勾配が大きくなる傾向となった。これは初期掘進時の設備や地下水低下に伴うカッターシール温度の上昇による掘進に多大な時間を要したため、地山への浸透量が大きくなったためであると考えられる。掘進においては切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認しながら施工を行った



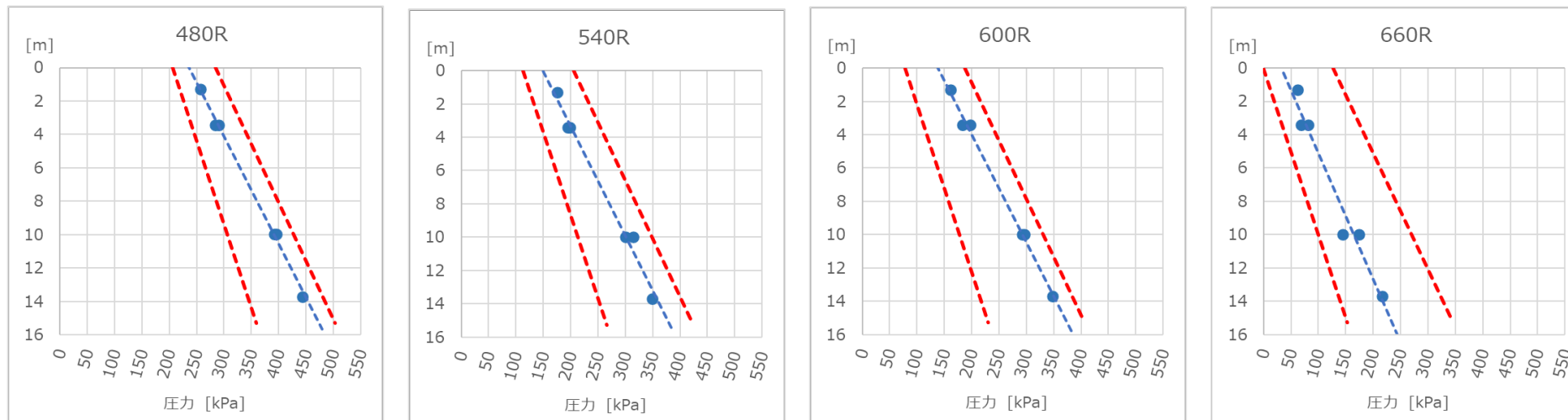
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.1 切羽圧力の管理、土砂性状の把握

■チャンバー内圧力勾配の直線性

上り線：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

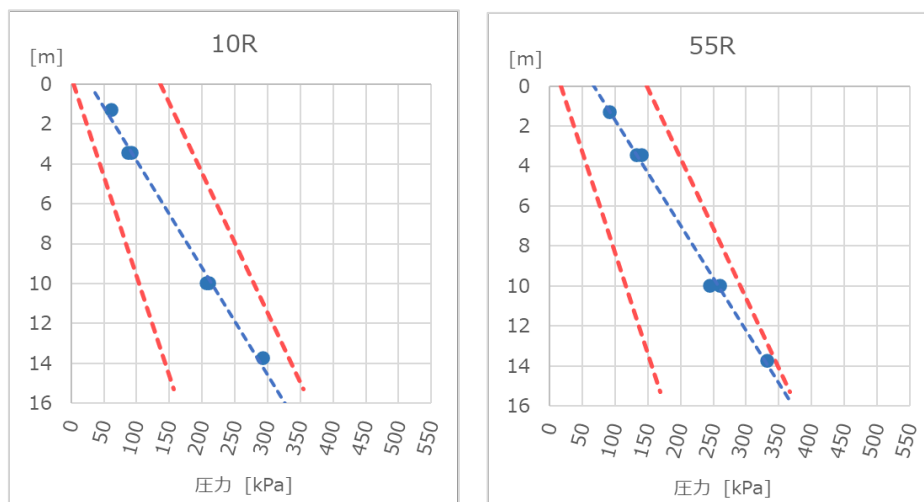
また、地下水低下区間においても、直線性が保たれていることを確認



(地下水低下区間)

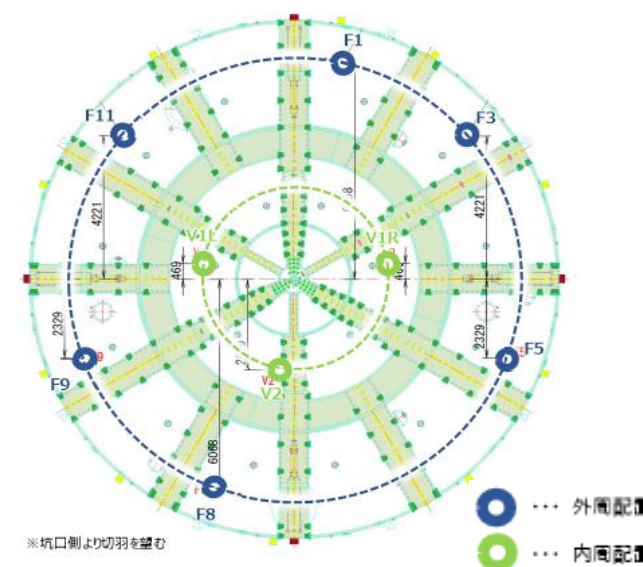
● 切羽土圧(外周) - - - 上限値
— 線形(切羽土圧(外周)) - - - 下限値

下り線：地下水低下区間においても、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



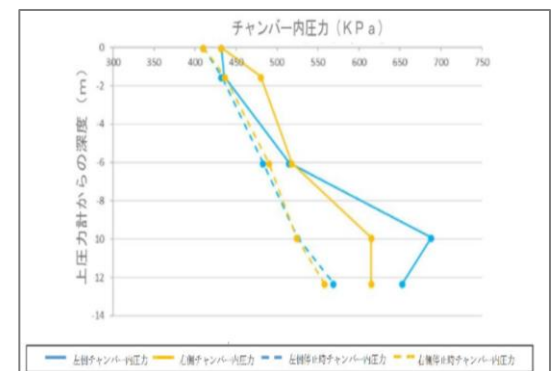
(地下水低下区間)

チャンバー内土圧計配置図



※チャンバー内圧力勾配の確認は外周部と内周部でカッター回転に伴う速度差による土圧計への影響を加味し、外周部の土圧計により確認

【参考】
チャンバー内土砂の塑性流動性悪化の兆候(例)



2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

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	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。
		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				
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	m3			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	%	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	
		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		

2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

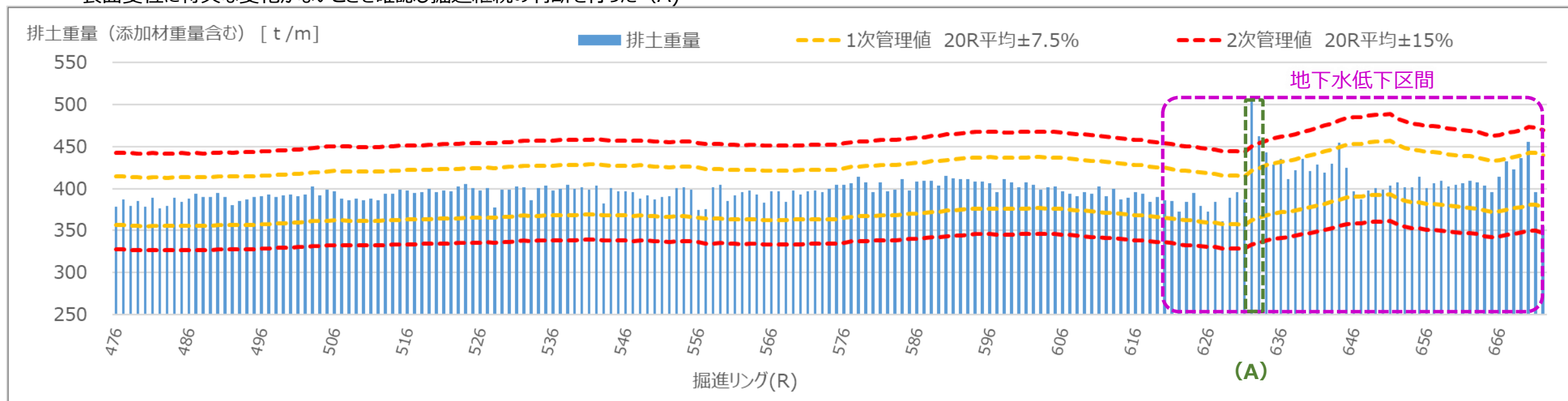
2.2 排土量管理

- ・排土重量について、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
- ・上り線の一部管理値を上回る区間については、その他の施工データを確認しながら掘進を行った

①排土量の管理状況（添加材重量含む）

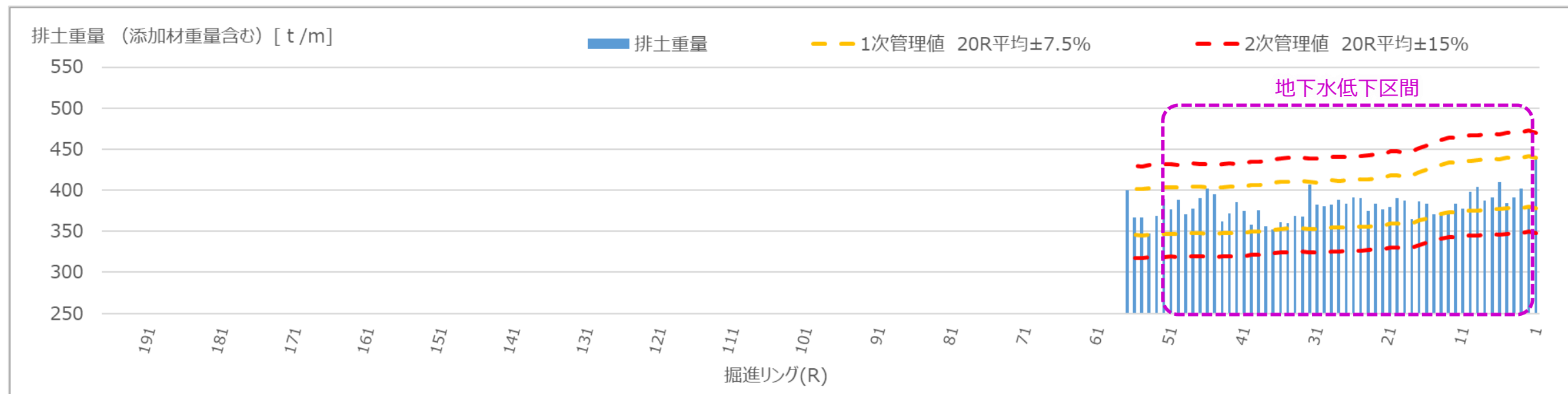
上り線：ベルトスケールで計測した排土重量に関して、管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った

地下水低下区間では、添加剤等の地山への浸透が顕著となるため塑性流動性を確保するため加水等添加材の量を増やす対応を行ったことにより、一部の区間において排土重量が多く計測されている。632R付近では二次管理値を超過したが、この要因は上記対応によるものであるため、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進継続の判断を行った (A)



下り線：ベルトスケールで計測した排土重量に関して、管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った

地下水位低下区間では、上り線と同様に加水等添加材を増やす対応を行ったものの上り線の同区間よりも排土重量が低くなっているが、これは初期掘進区間で設備の制約等のため掘進速度に制限があり、上り線より地山への添加材等の浸透量が多くなったためである



2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.2 排土量管理

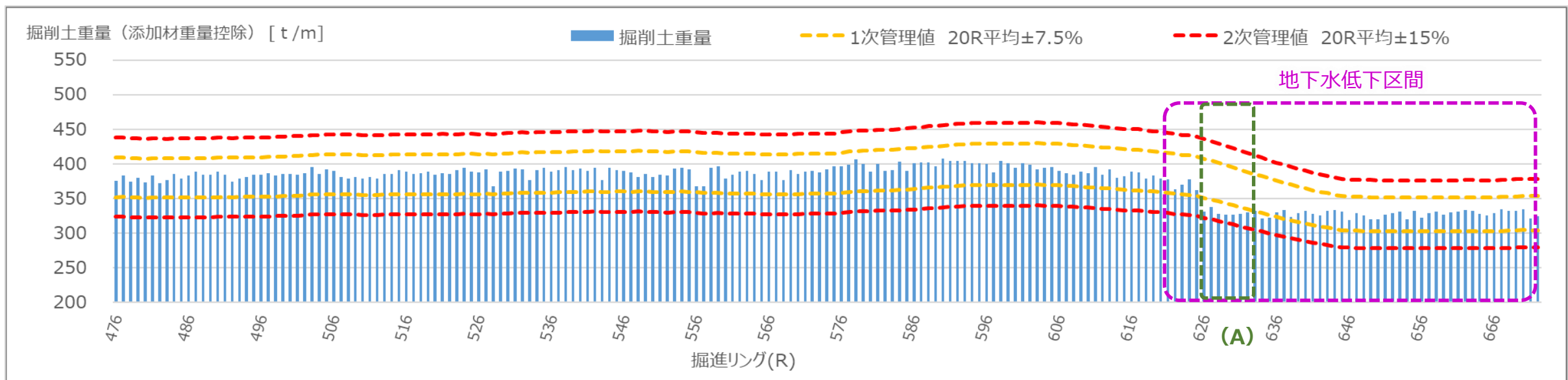
- 掘削土重量について、前20リング平均と比較して大きなばらつきがなく、管理値内で掘進できていることを確認した
- 上り線や下り線の地下水低下区間については、その他の施工データを確認しながら掘進を行った

②掘削土重量（添加材重量控除）の管理状況

上り線：添加材をすべて回収していると想定し、添加材重量を控除した掘削土重量においても管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った

地下水低下区間では、添加剤等の地山への浸透が顕著となり、本管理指標の前提条件に合致しないため掘進管理においては参考扱いとしたが、掘削土重量に特異な変化や傾向がないことを確認した。一部の区間では浸透の影響で掘削土重量が低く算出され、20R平均をもとにした一次管理値を下回る結果となった（A）

当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



下り線：地下水位低下区間では上り線と同様に掘進管理において参考扱いとした。概ね上り線と同等の掘削土重量であるが、12R、31R付近（A）ではカッターシール温度の上昇により掘削に多大な時間を要したため、地山への浸透量が多くなり、掘削土重量が特に低く算出される結果となった

当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



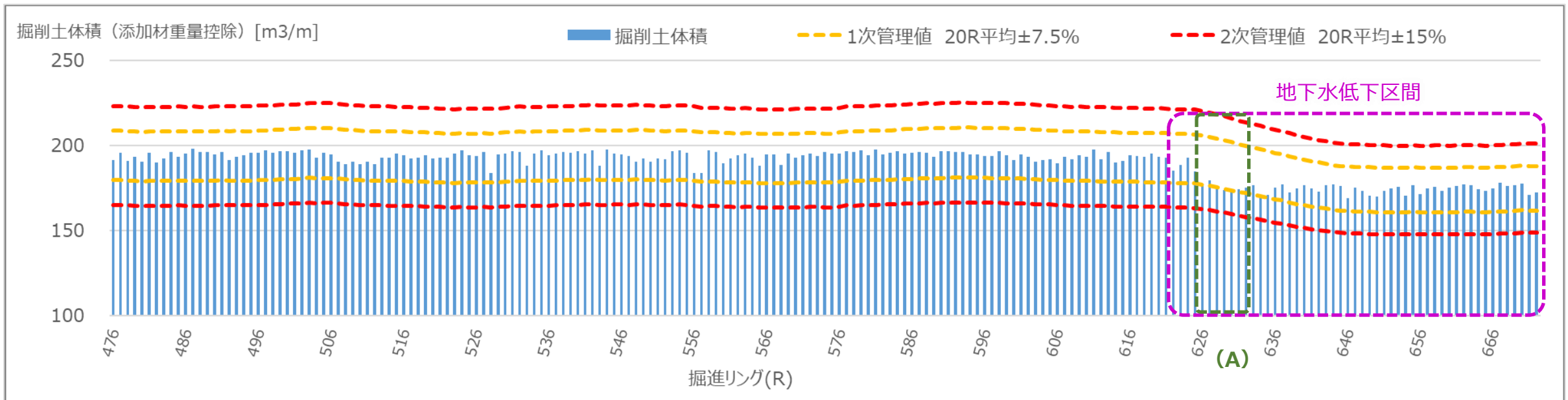
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.2 排土量管理

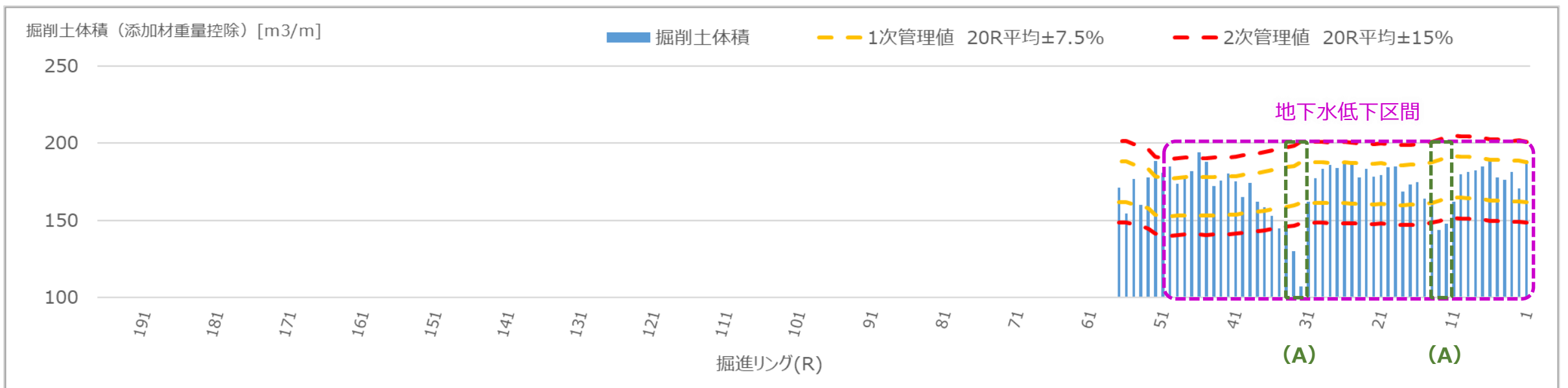
- ・掘削土体積について、前20リング平均と比較して大きなバラつきがなく、管理値内で掘進できていることを確認した
- ・上り線や下り線の地下水低下区間については、その他の施工データを確認しながら掘進を行った

③掘削土体積（添加材重量控除）の管理状況

上り線：掘削土重量（添加材重量控除）を単位体積重量（調査ボーリングデータ）を用いて掘削土体積に換算した場合においても、管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った
 地下水低下区間では、添加剤等の地山への浸透が顕著となり、本管理指標の前提条件に合致しないため掘進管理においては参考扱いとしたが、掘削土体積に特異な変化や傾向がないことを確認した。一部の区間では浸透の影響で掘削土体積が低く算出され、20R平均をもとにした一次管理値下限に近づく結果となった（A）
 当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



下り線：地下水位低下区間では上り線と同様に掘進管理において参考扱いとした。概ね上り線と同等の掘削土体積であるが、12R、31R付近（A）ではカッターシール温度の上昇により掘削に多大な時間を要したため、地山への浸透量が多くなり、掘削土体積が特に低く算出される結果となった
 当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.2 排土量管理

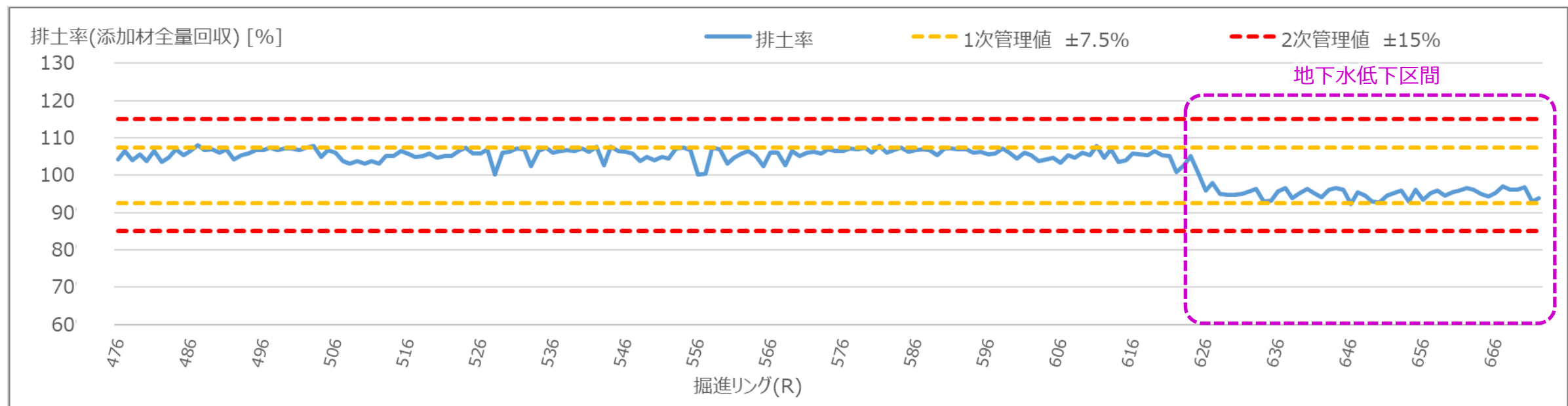
- ・排土率（添加材全量回収）について、概ね管理値内で掘進できていることを確認した
- ・上り線や下り線の地下水低下区間については、その他の施工データを確認しながら掘進を行った

④排土率（添加材全量回収）の管理状況

上り線：掘削土重量（添加材重量控除）と設計地山掘削土重量を用いた排土率においては概ね管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った

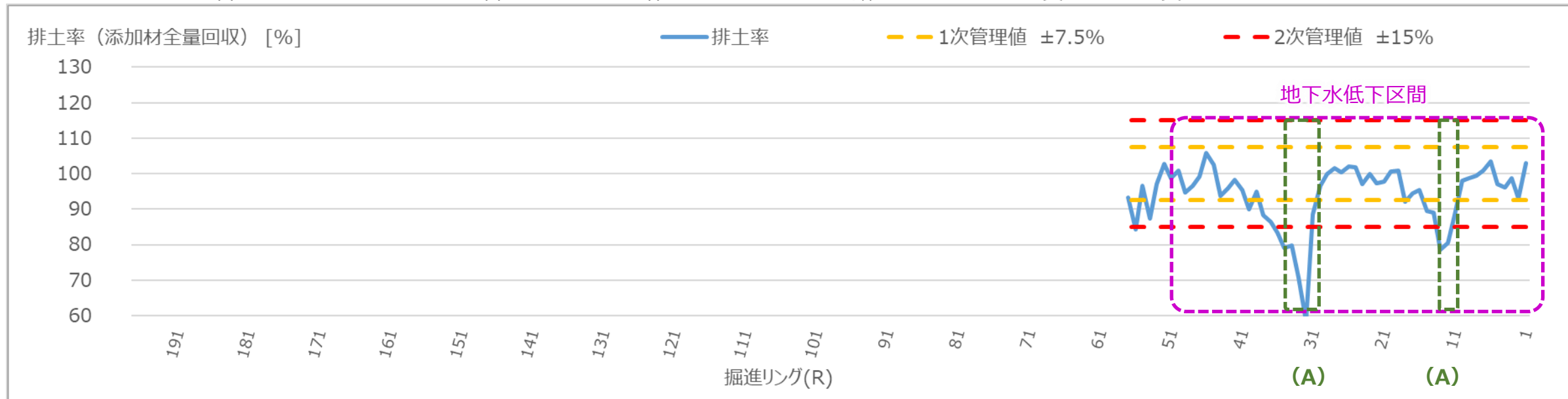
地下水低下区間では、添加剤等の地山への浸透が顕著となり、本管理指標の前提条件に合致しないため掘進管理においては参考扱いとしたが、排土率に特異な変化や傾向がないことを確認した。なお、浸透の影響で排土率が低く算出される結果となった

当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



下り線：地下水位低下区間では上り線と同様に掘進管理において参考扱いとした。概ね上り線と同等の排土率であるが、12R、31R付近（A）ではカッターシール温度の上昇により掘削に多大な時間を要したため、地山への浸透量が多くなり、排土率が特に低く算出される結果となった

当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

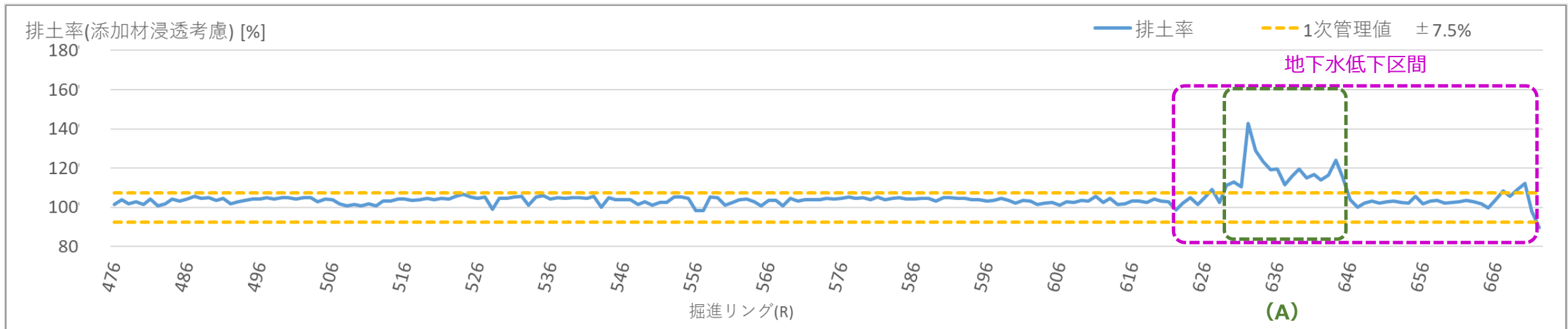
2.2 排土量管理

- ・排土率（浸透量考慮）について、概ね管理値内で掘進できていることを確認した
- ・上り線や下り線の地下水低下区間については、その他の施工データを確認しながら掘進を行った

⑤排土率（浸透量考慮）の管理状況

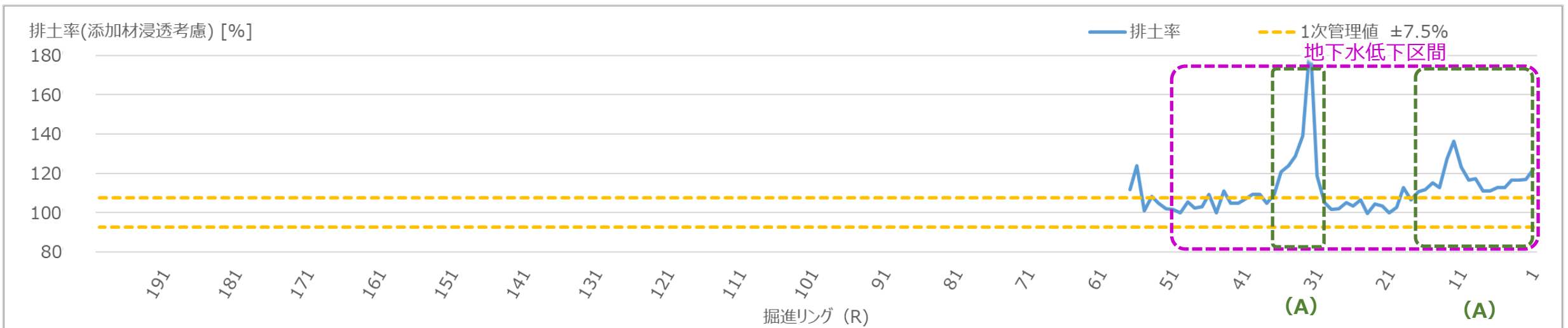
上り線：本手法は、側圧係数が1.0であることを想定して、土圧勾配からチャンバー内単位体積重量を推定し、添加材が地山に浸透することによる過剰取り込み量を評価するものであり、基準値内で推移していることを確認した

地下水水位低下区間では、チャンバー内圧力勾配が理論圧力勾配と相違があることから本管理指標の前提条件に合致しないため掘進管理においては参考扱いとした
当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



下り線：上り線と同様掘進管理において参考扱いとした

当該区間は、本管理指標に因らず、切羽土圧を管理下限値以上に保ち、チャンバー内圧力勾配の直線性や地表面変位に特異な変化がないことを確認し掘進を行った



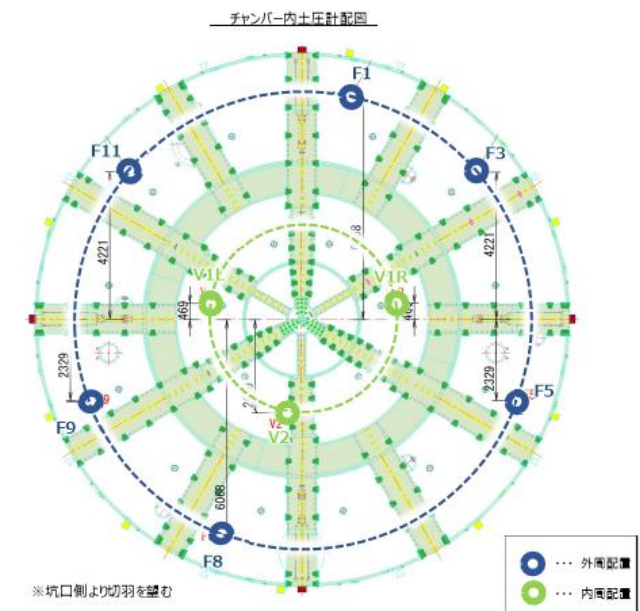
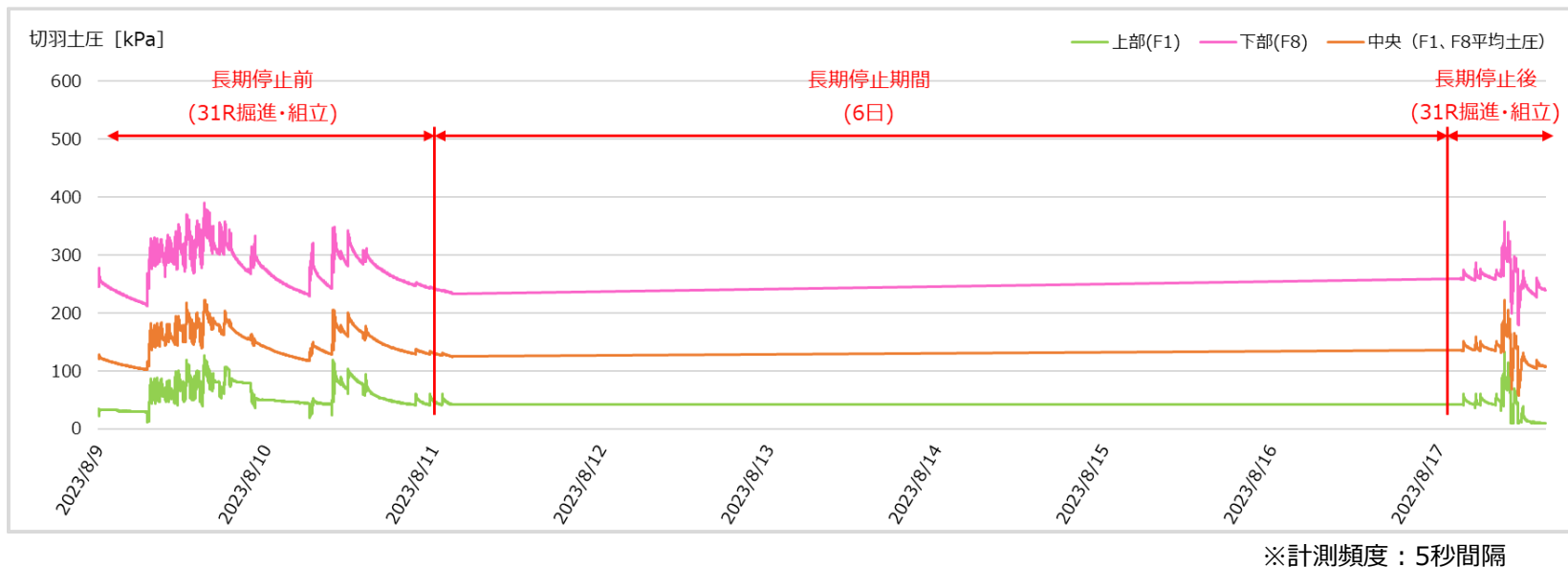
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

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
- 長期停止期間直前は高分子加泥材を用いた掘進を実施し、停止中は切羽土圧を監視、切羽土圧の急激な変化が生じていないことを確認した
- 掘進再開時のカッタートルクは前後のリングと比較し、上昇は見られず、掘進の支障となるようなチャンバー内土砂の分離や沈降が生じていないことを確認した

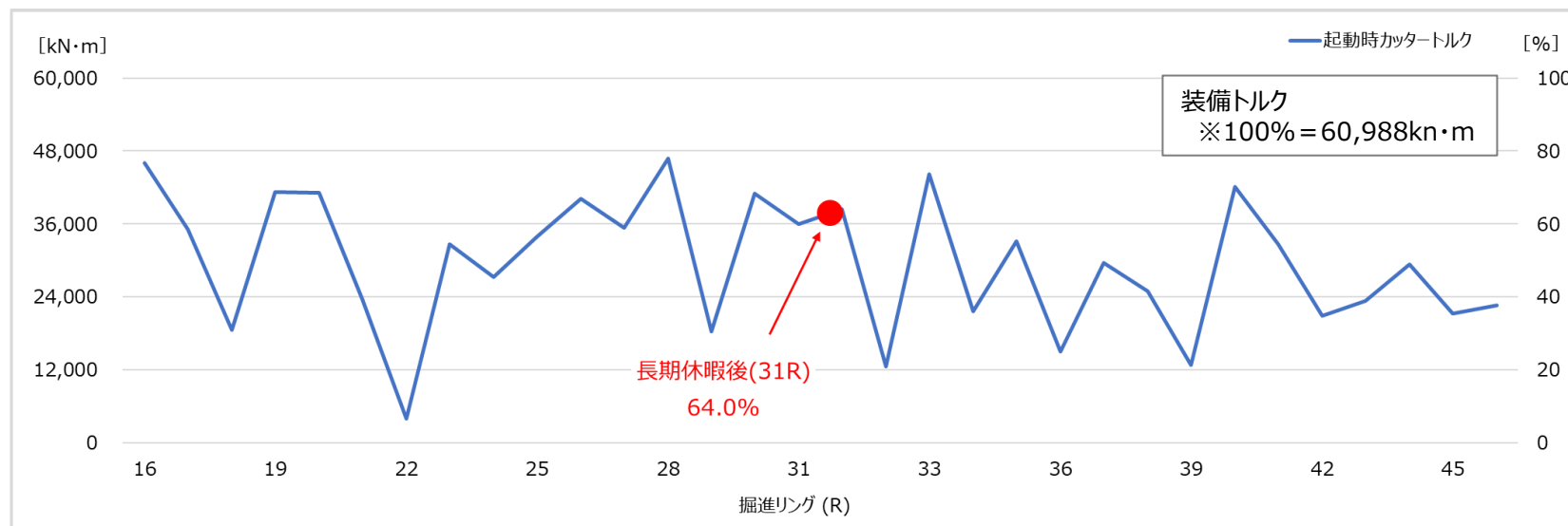
■ 長期停止時の切羽土圧の監視状況（2023年8月）

停止期間中の切羽土圧は、上部・中央・下部に急激な変化がないことが確認された
また、土圧勾配の傾きにおいても大きな変化は見られなかった



■ 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、前後のリングに比べて大きな乖離はなく、チャンバー内土砂の分離や沈降は生じていない

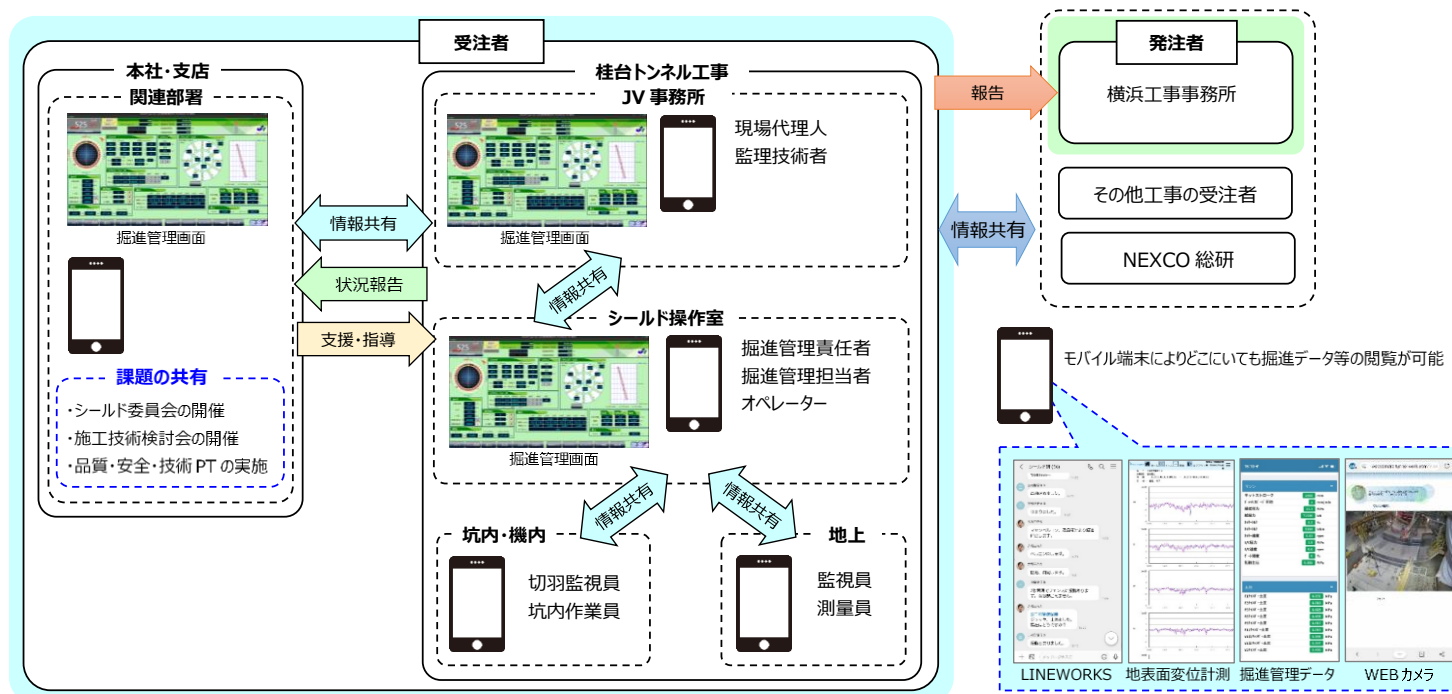


2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

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JV、公田笠間トンネル工事JV）、高速道路総合技術研究所による情報共有の状況

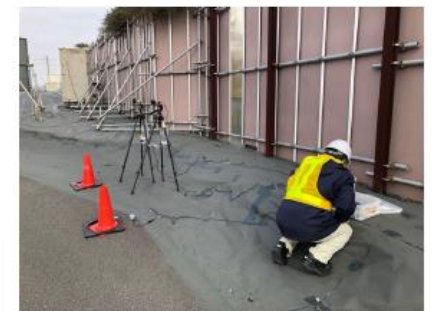
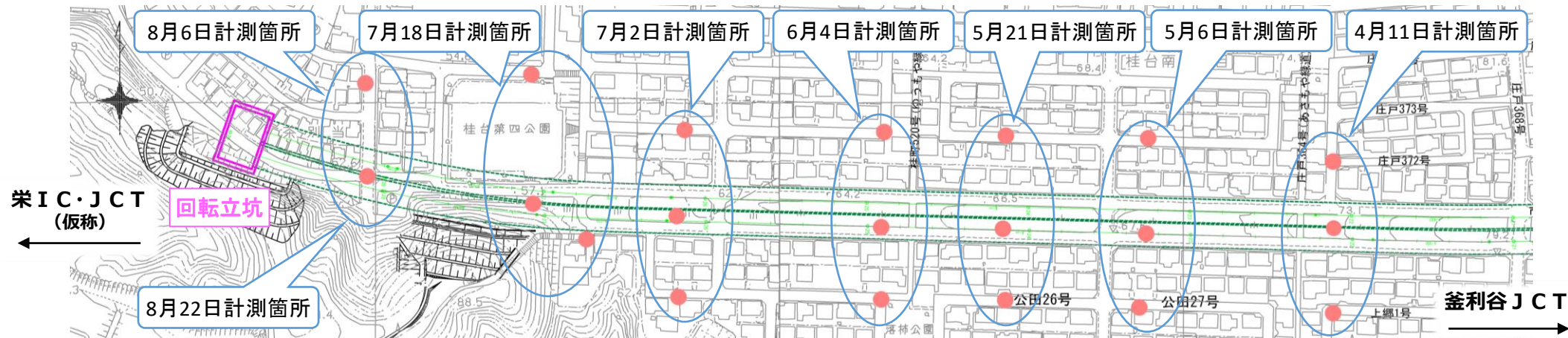
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.5 周辺的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）」に基づいた周辺的生活環境への影響のモニタリングを実施する
- 騒音・振動の計測値において、停止中に比べて掘進中の計測値の上昇が確認された。低周波においては、停止中と掘進中で明確な差異は確認されなかった
- 騒音・振動における、沿線住民への影響を低減のために掘進速度調整や滑剤注入による摩擦低減など騒音・振動の低減対策を実施するほか、沿線住民へのヒアリングを実施するなどの丁寧な対応を実施した

■ 騒音・振動・低周波の計測

- 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において、1日1回実施する
- 騒音・振動の計測は、概ね100mピッチで実施する



騒音・振動計測状況

■ 騒音・振動・低周波 計測結果

計測日	計測項目	南			直上			北		
		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4月11日	振動レベル L ₁₀ (dB)	28	42	33	35	46	35	33	45	36
	騒音レベル L _{A5} (dB)	55	54	44	48	49	42	50	51	46
	低周波レベル L _{G50} (dB)				63	63	59			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				80	77	73			
2022年5月6日	振動レベル L ₁₀ (dB)	18	32	32	21	38	38	21	36	36
	騒音レベル L _{A5} (dB)	48	48	48	44	50	42	46	52	41
	低周波レベル L _{G50} (dB)				57	59	56			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				71	69	67			
2022年5月21日	振動レベル L ₁₀ (dB)	31	37	36	27	32	34	29	36	36
	騒音レベル L _{A5} (dB)	52	51	47	48	48	52	47	51	47
	低周波レベル L _{G50} (dB)				56	57	57			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				63	64	65			
2022年6月4日	振動レベル L ₁₀ (dB)	28	28	37	24	24	32	31	30	39
	騒音レベル L _{A5} (dB)	52	50	51	42	43	41	48	48	55
	低周波レベル L _{G50} (dB)				59	59	61			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				72	72	75			

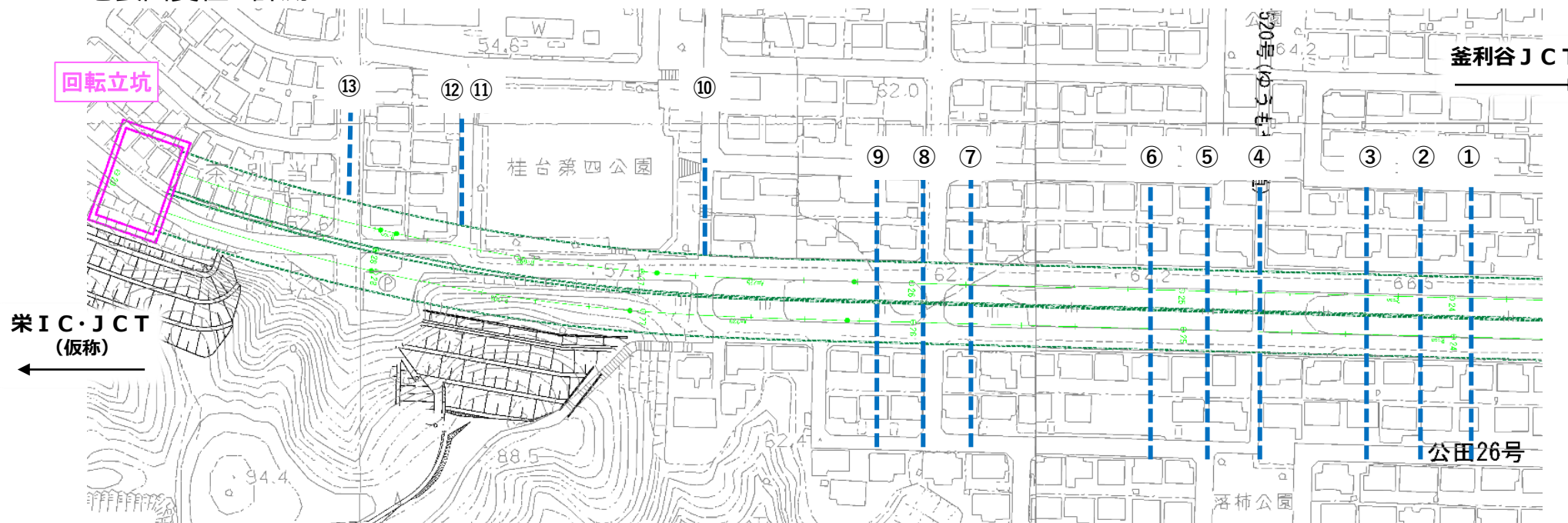
計測日	計測項目	南			直上			北		
		停止中 最大	掘進中 最大(昼)	掘進中 最大(夜)	停止中 最大	掘進中 最大(昼)	掘進中 最大(夜)	停止中 最大	掘進中 最大(昼)	掘進中 最大(夜)
2022年7月2日	振動レベル L ₁₀ (dB)	29	32	39	26	30	36	33	36	41
	騒音レベル L _{A5} (dB)	49	48	49	46	46	46	54	55	57
	低周波レベル L _{G50} (dB)				61	62	62			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				78	76	75			
2022年7月18日	振動レベル L ₁₀ (dB)	30	50	48	37	59	55	29	43	41
	騒音レベル L _{A5} (dB)	60	60	59	56	59	53	59	59	57
	低周波レベル L _{G50} (dB)				58	65	63			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				65	72	69			
2022年8月6日	振動レベル L ₁₀ (dB)				26	41		23	34	
	騒音レベル L _{A5} (dB)				60	64		62	66	
	低周波レベル L _{G50} (dB)				57	61				
	低周波レベル L _{G5} (dB)				66	67				
2023年8月22日	振動レベル L ₁₀ (dB)				32	34	32	31	34	25
	騒音レベル L _{A5} (dB)				69	71	64	61	60	54
	低周波レベル L _{G50} (dB)				66	68	60			
	低周波レベル L _{G5} (dB)				79	74	63			

2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.5 周辺的生活環境への影響のモニタリング

・地表面変位の計測においては掘進完了している全区間において±3mm程度の変位、側線毎の傾斜角は0.1/1000rad程度となっており、事業者が設定した管理値（変位量25mm、傾斜角1/1000rad）を下回っていることを確認した

■地表面変位の計測



■地表面 計測結果

測線	基準日	計測日	最大傾斜角※1※2 (rad)	最大鉛直変位※2 (mm)
測線①	2020年12月2日	2022年5月21日	0.0/1000	-1
測線②	2020年12月2日	2022年5月21日	0.1/1000	-1
測線③	2020年12月2日	2022年5月21日	0.1/1000	+2
測線④	2020年12月2日	2022年6月4日	0.0/1000	-1
測線⑤	2020年12月2日	2022年6月4日	0.1/1000	-2
測線⑥	2020年12月2日	2022年6月4日	0.1/1000	-3
測線⑦	2020年12月2日	2022年7月2日	0.0/1000	+2
測線⑧	2020年12月2日	2022年7月2日	0.0/1000	-1
測線⑨	2020年12月2日	2022年7月2日	0.0/1000	-1
測線⑩	2020年12月2日	2022年7月18日	0.0/1000	+2
測線⑪	2020年12月2日	2022年7月18日	0.1/1000	+3
測線⑫	2020年12月2日	2022年8月6日	0.1/1000	+3
測線⑬	2020年12月2日	2022年8月6日	0.0/1000	+2



地表面変位計測状況

※1. 最大傾斜角は、計測地点間の傾斜角の最大値を示しています
 ※2. 影響範囲のうち、事業用地を除いた最大値を示しています

2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.5 周辺的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

〈平面図〉

【報告範囲（上り線）】
 期間：R4.6～R4.9
 進捗：476リング～672リング
 掘進延長 391m

●：地下水位計測位置



【報告範囲（下り線）】
 期間：R5.5～R5.10
 進捗：1リング～57リング
 掘進延長 115m

影響範囲掘進時期

〈調査結果〉

調査実施月	A		B		月間総雨量	2年間 平均月間総雨量
	月平均	2年間変動幅※	月平均	2年間変動幅※		
2022年5月	TP+68.45 m	TP+67.85 m ～ TP+69.23 m	TP+47.46 m	TP+46.79 m ～ TP+50.60 m	208 mm	163 mm
2022年6月	TP+68.39 m		TP+49.15 m		128 mm	140 mm
2022年7月	TP+68.29 m		TP+48.51 m		186 mm	277 mm
2022年8月	TP+68.30 m		TP+48.15 m		181 mm	241 mm
2022年9月	TP+68.29 m		TP+47.92 m		240 mm	218 mm

調査実施月	A		B		月間総雨量	2年間 平均月間総雨量
	月平均	2年間変動幅※	月平均	2年間変動幅※		
2023年5月	TP+68.06 m	TP+67.44 m ～ TP+69.00 m	TP+47.20 m	TP+46.99 m ～ TP+50.60 m	268 mm	238 mm
2023年6月	TP+68.70 m		TP+47.62 m		346 mm	237 mm
2023年7月	TP+68.23 m		TP+47.67 m		55 mm	120 mm
2023年8月	TP+67.79 m		TP+47.48 m		79 mm	130 mm
2023年9月	TP+67.83 m		TP+47.36 m		150 mm	195 mm
2023年10月	TP+67.92 m		TP+47.36 m		132 mm	121 mm

※直近2ヶ年を対象として、最小と最大の推移を記載

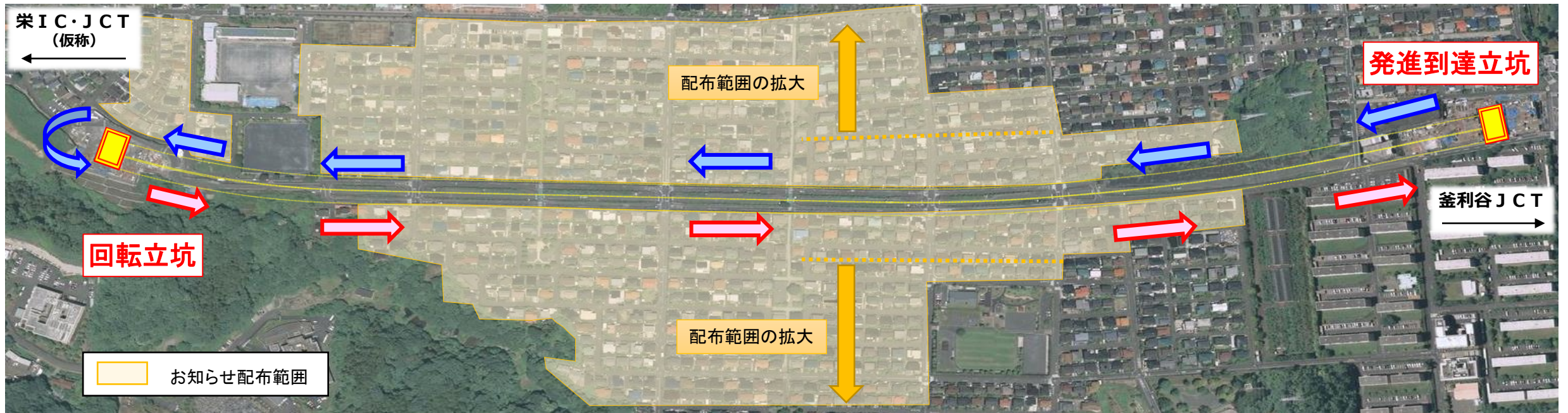
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.6 騒音・振動対策

■ 上り線掘進時の騒音・振動対策

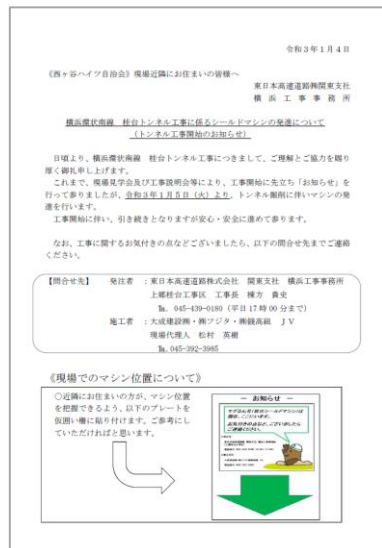
- ・周辺住民への影響を最小限に留めるべく、必要に応じて掘進速度及び掘進時間の調整等を実施
- ・マシンと地山の間新たな滑剤注入及びジャッキの当て直しを含めたマシン調整
- ・騒音・振動の発生に伴う意見等について、定期的に沿線住民へのヒアリングを実施（1000回・軒以上実施）
- ・トンネル掘進の進捗に合わせて、沿線にお知らせを配布。当初計画していた配布範囲を騒音・振動の発生状況に合わせて拡大したほか、作業概要及び騒音・振動の発生メカニズム等記載内容の拡充。また、直近の沿線住民に対し、直接配布及び説明を実施することで、事業理解の向上に努めた

(配布範囲の拡大)



(配布資料の拡充)

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



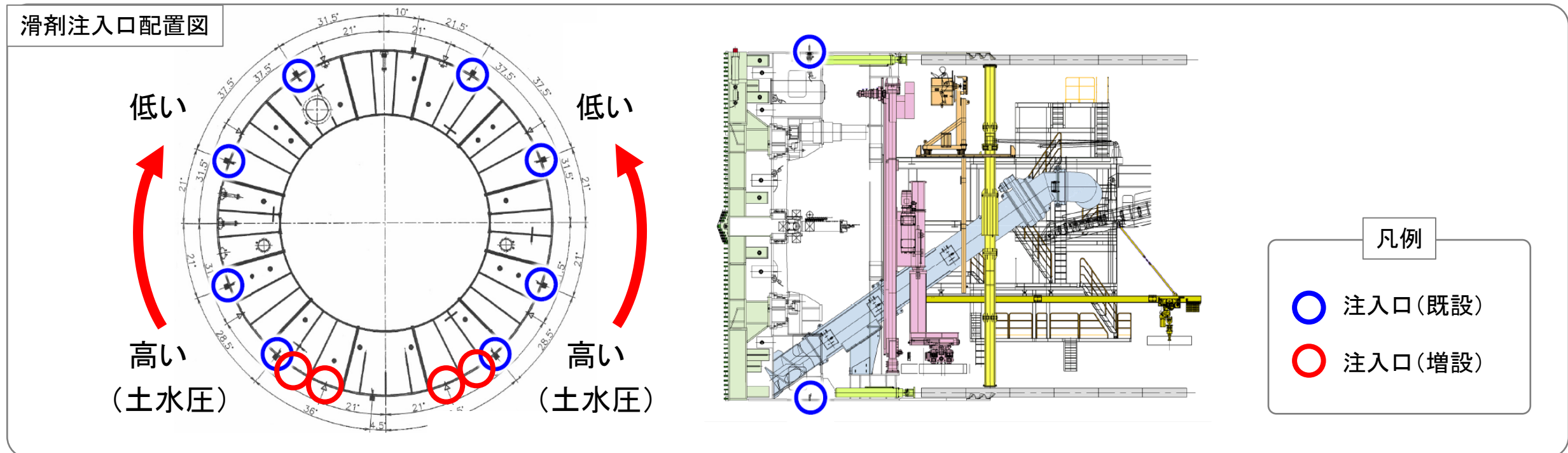
2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.6 騒音・振動対策

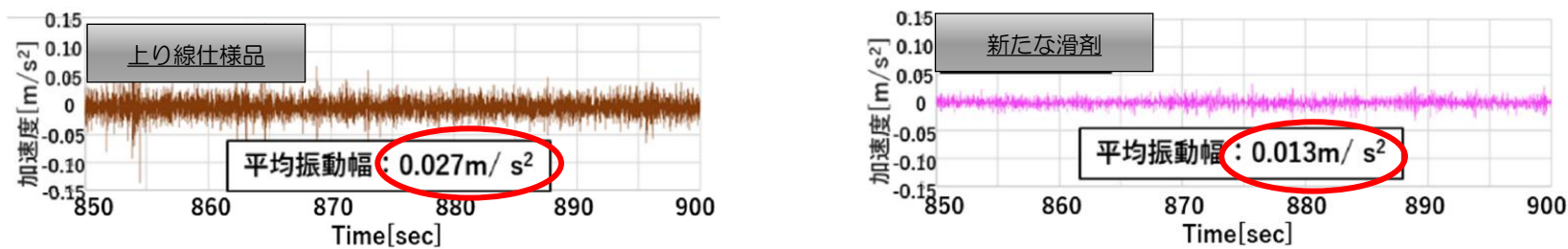
■新たな騒音・振動の対策

- ・騒音・振動の発生状況などから、シールドマシンの進行に伴うシールド外周部と地山との摩擦切れによる振動が要因であると想定される
- ・発生要因を踏まえ、シールド外周部と地山との摩擦低減のため、適切な滑剤充填を目的とした注入口の増設
- ・摩擦低減効果の高い滑剤の活用

・既設の全周囲の注入口に加え、圧力の高いマシン下部の注入を増設し、充填をしっかり行うことで全周へ滑剤が充填される



・従前の滑剤よりも摩擦低減効果が高く取り扱いの容易な新たな滑剤を活用



⇒上り線仕様品よりも振動軽減効果が高い(室内試験結果)

2. 上り線本掘進及び下り線初期掘進までの施工状況

2.7 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
- ・騒音・振動・地表面計測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る

■ シールドマシン現在位置 HP 公表状況

桂台トンネルシールドマシン愛称「モグるん」の位置

令和5年11月27日現在
回転立坑から115m

上り線の掘進を完了したシールドマシン「モグるん」は初期掘進を完了し、下り線の本掘進に向けた段取り替えを行っています。

◆段取り替え：シールドマシンの後方に後続台車（掘進に必要な設備）の移動・配置をすることです。

騒音・振動・地表面計測モニタリング結果は [こちらから](#)

■ マシン通過予定時期のお知らせ

令和3年6月25日

《湘南桂台自治会》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

■ 掘進状況南線 桂台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。

桂台トンネル工事におきましては、現在、順調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、事前にお知らせをさせていただきます。

なお、引き続き安全・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
上郷桂台工事区（かみごうからだいこうじく）
TEL 045-439-0218（平日9時～17時の間で受付）
施工者：大成建設株式会社 藤沢高組 J V
TEL 045-392-3985（24時間受付）

シールドマシンの位置につきましては、「よこかんみなみホームページ（<https://www.yokan-minami.com/site/>）」及び、現場仮囲いに掲示される「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（仮囲い）に貼り付けていますので、ご確認ください。

（参考）

■各種モニタリングを行いながら、安全に工事を進めます

トンネル工事期間では

- 地表面の地表面下測定
- 地下水位の観測 等

を定期的に行い、観測値に異常があった場合は、原因を究明し対策を講じます。

・地表面計測（イタシ） ・地下水位測定

地表面計測機（自動計測） トンネル上の計測器

モニタリング計測機器類

振動・騒音計測機 地下水位計測機

トータルステーション カメラ

地表面計測機（自動計測） 地表面測量（人力）

■定期的に「よこかんみなみホームページ」によりシールドマシンの位置を届けます

よこかんみなみ <https://www.yokan-minami.com/site/>

桂台トンネルシールドマシン愛称「モグるん」の位置

■ シールドマシン位置 現地表示状況

