

第31回 東京外環トンネル施工等検討委員会

再発防止対策及び地域の安全・安心を高める取り組みを踏まえた工事の状況等について
＜中央JCT南側Bランプシールドトンネル＞

令和6年11月20日

国土交通省 関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所
東日本高速道路株式会社関東支社 東京外環工事事務所
中日本高速道路株式会社東京支社 東京工事事務所

目 次

1. 工事の進捗状況	1
1. 1 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事の概要	1
1. 2 工事進捗状況	1
2. 再発防止対策を踏まえた工事の対応状況	2
2. 1 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事 添加材使用基本計画	3
2. 2 塑性流動性とチャンバー内圧力のモニタリングと対応	4～8
2. 3 排土量管理について	9～16
2. 4 掘進管理項目および掘進管理基準に関する施工データ	17～20
2. 5 再発防止対策を踏まえた掘進管理	21～22
3. 地域の安全・安心を高める取り組みの対応状況	23
3. 1 振動・騒音対策	24
3. 2 地表面変状の確認	25～26
3. 3 地域住民の方への情報提供	27～29

1. 工事の進捗状況

1. 1 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事の概要

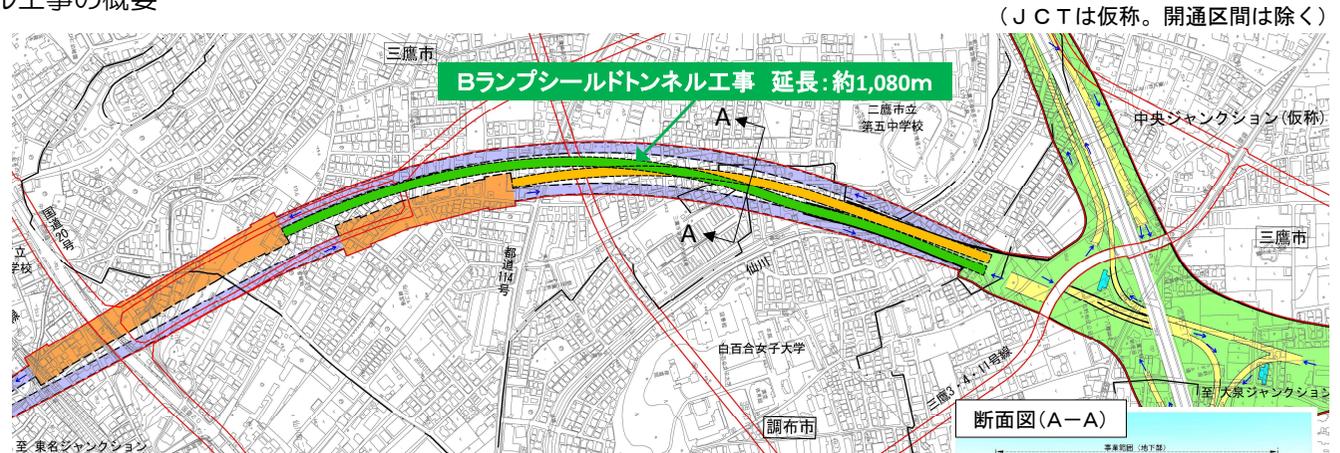
工事名称 : 東京外かく環状道路 中央ジャンクション
南側Bランプシールドトンネル工事

発注者 : 東日本高速道路(株) 関東支社

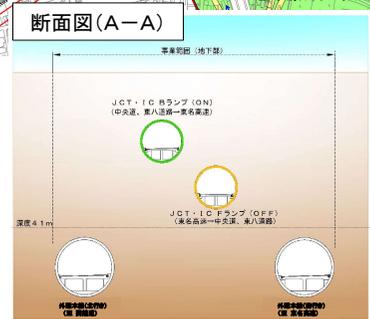
施工者 : 大林組・フジタ・岩田地崎建設
特定建設工事共同企業体

工事内容 : 泥土圧シールド
シールド機外径 約φ12m、
セグメント外径φ11.5m
延長 約1,080m

工事箇所 : 東京都三鷹市北野～中原

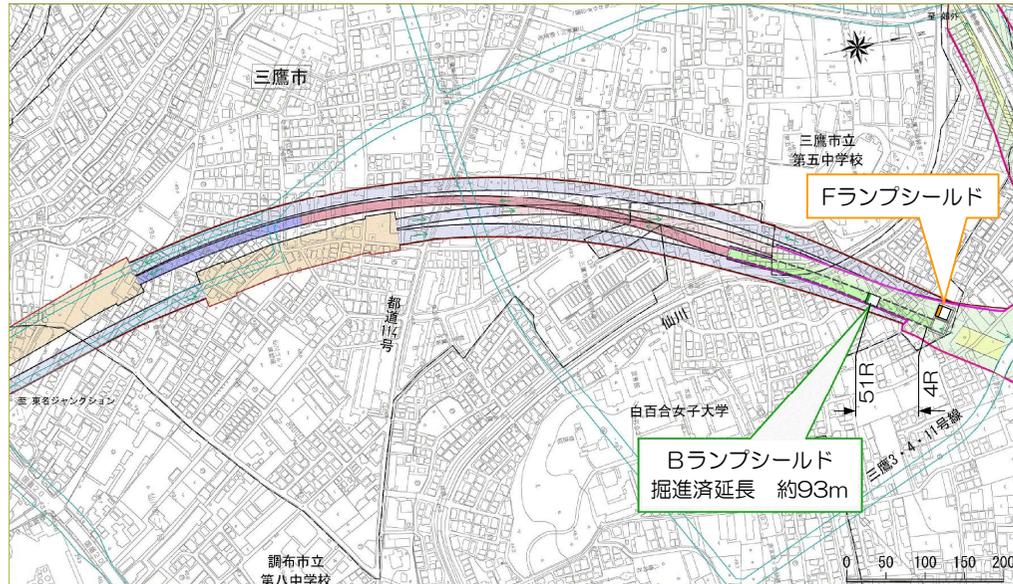


(JCTは仮称。開通区間は除く)



1. 2 工事進捗状況 (令和6年10月31日現在)

中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事は、令和6年9月1日から令和6年10月31日の間にセグメント4リングから51リングまでの約79mの掘進作業を行った。



【今回報告】
令和6年9月1日～令和6年10月31日
掘進実績 約79m (48R)

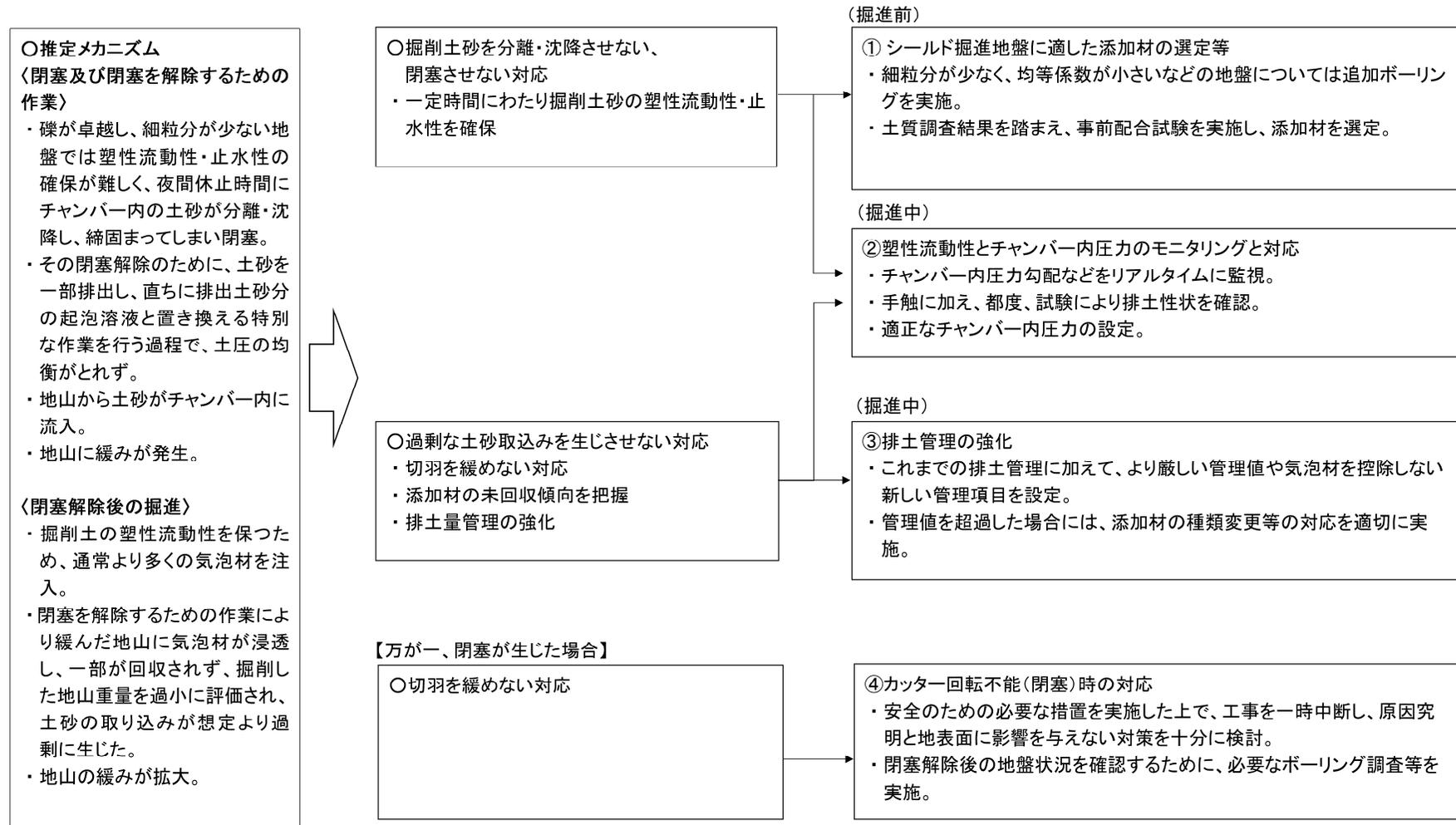
2. 再発防止対策を踏まえた工事の対応状況

第26回東京外環トンネル施工等検討委員会で、次の陥没・空洞の推定メカニズムを踏まえた再発防止対策を確認した。掘進作業にあたっては、再発防止対策が機能していることを丁寧に確認し、施工状況や周辺環境をモニタリングしながら細心の注意を払い慎重に進めた。

2. 陥没・空洞の推定メカニズムを踏まえたトンネル再発防止対策

陥没・空洞の推定メカニズムを踏まえた、東京外環事業における今後のシールドトンネル施工を安全に行うための再発防止対策は以下のとおりである。空洞・陥没が発生したことでシールドトンネル工事に起因した陥没等に対する懸念や、振動・騒音等に対する不安の声等が多く寄せられていることを受け、地盤変状の監視強化や振動計測箇所を追加、振動・騒音対策の強化など、「地域の安全・安心を高める取り組み」を加え、再発防止対策として実施していくこととする。

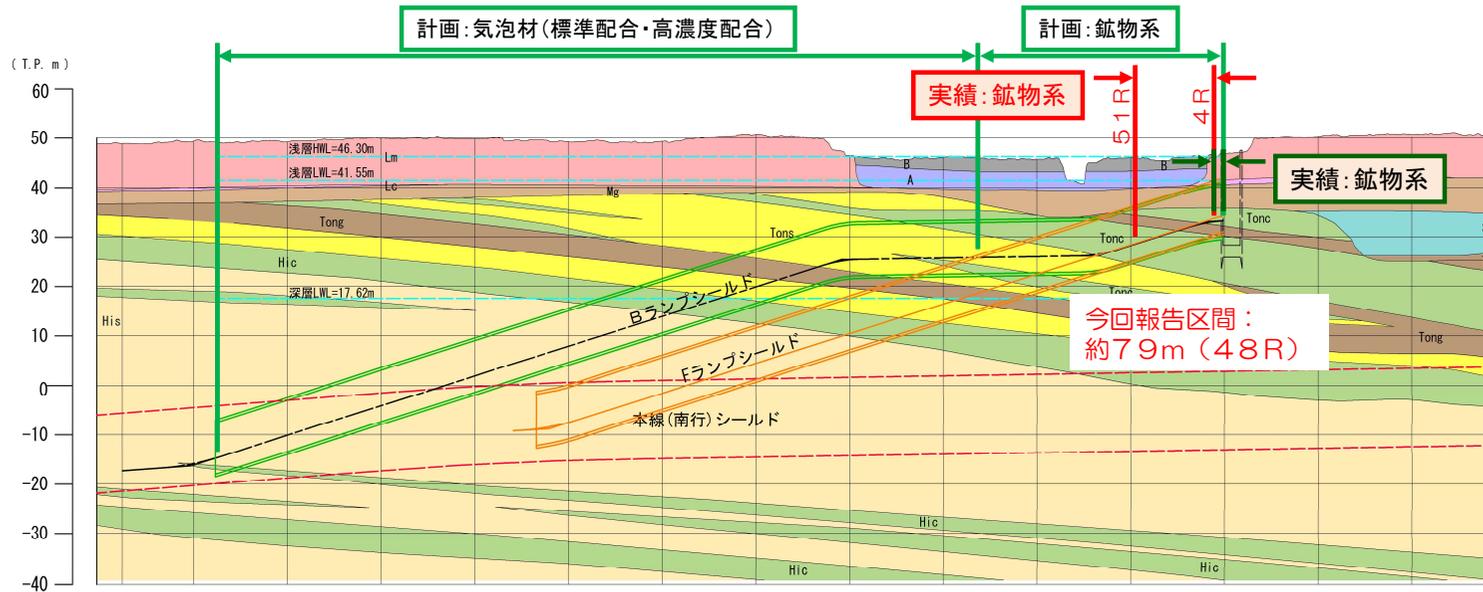
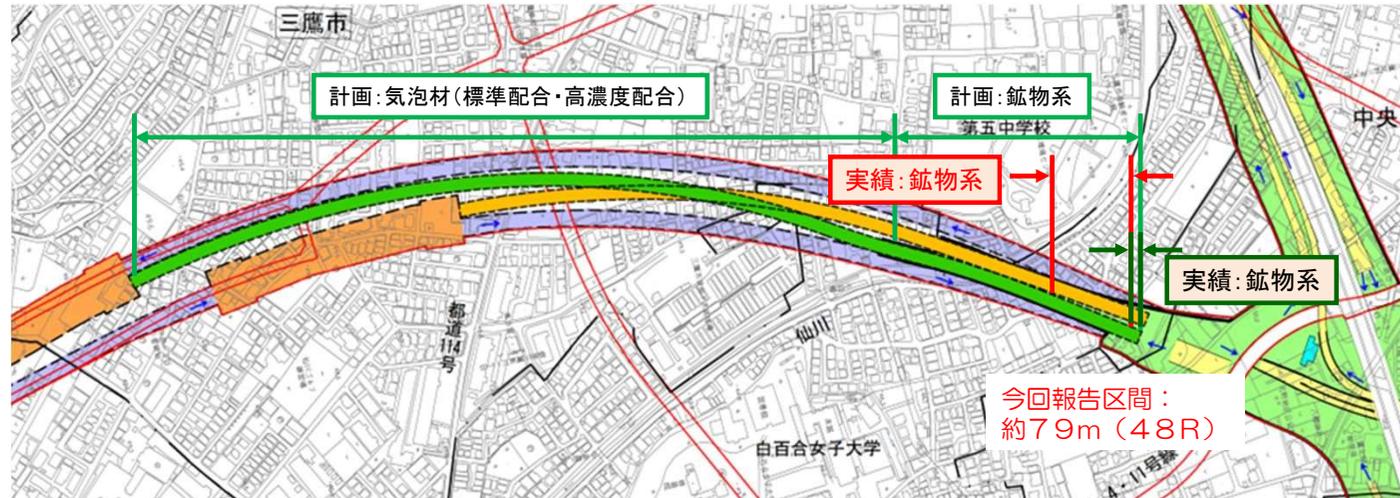
■ 陥没・空洞の推定メカニズムを踏まえたトンネル再発防止対策



2. 1 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事 添加材使用基本計画

第26回東京外環トンネル施工等検討委員会できりまとめた、再発防止対策のシールド掘進地盤に適した選定等の結果を踏まえ、添加材は気泡材、鉍物系を適切に使用する計画としている。掘進作業の初期段階においては、後続設備の配置ができないため、土砂圧送管による排土を実施している。

＜添加材使用基本計画・実績＞



凡 例

地質時代	地 層 名	地質記号	層 相		
第四紀	完新世	強土、埋土	B 雑混じり土主林		
	沖積層	A	軟弱な粘性土、腐植土		
	関東ローム層	Lm	火山灰質粘性土		
	ローム質粘土層	Lo	粘土化した関東ローム層		
	立川礫層	Tg	砂 礫		
	武蔵野礫層	Tg	砂 礫		
	更新世	世田谷層	Setc	細粒分の多い粘性土	
			Setg	砂 礫	
		上総群	江戸川層	Edc	粘性土
				Eds	砂
	Edz		砂 礫		
更新世	言人層	Tonc	粘性土		
		Tons	砂		
	東久留米層	Tong	砂 礫		
		Hic	粘性土		
北多摩層	Hio	砂			
	Hig	砂 礫			
	Kio	粘性土			

2. 2 塑性流動性とチャンバー内圧力のモニタリングと対応

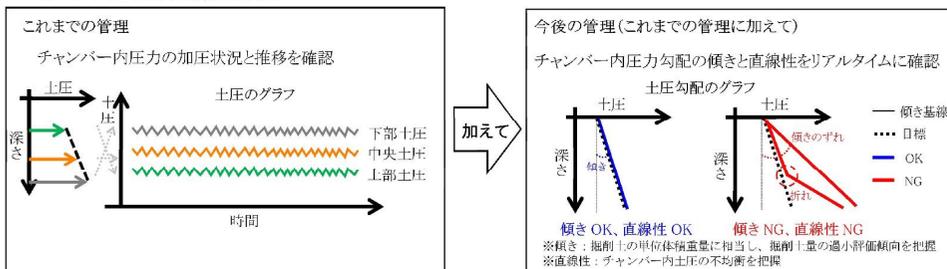
2. 2. 1 第26回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認された再発防止対策

- ・これまでの塑性流動性の確認項目に加え、新たにチャンバー内の圧力勾配、ミニスランプ、粒度分布での確認を行うこととする。
- ・塑性流動性のモニタリングをしながら、添加材注入量や添加材の種類を適切に調整し、塑性流動性・止水性の確保を行う。なお、塑性流動性の確保が困難となる兆候が確認された場合は原因の解明と対策を検討する。

掘進データからの塑性流動性確認方法

管理項目	管理内容	管理値・確認内容	対応	備考
カッタートルク	カッターヘッドを回転させるために必要なトルク値であり、地盤状況ごとの想定トルク値および装備能力に対して計測トルクの割合と計測トルクの変動についても確認を行う(確認頻度:リアルタイム)	管理値: 装備トルク 80%以下 ・掘進中やチャンバー土砂の攪拌時は監視モニターでリアルタイムに確認する	・掘進速度の低減(カッタートルク対応) ・チャンバー内圧力設定の見直し ・添加材注入量の増加	
チャンバー内圧力勾配	チャンバー内圧力勾配の変化を確認する(確認頻度:リアルタイム、毎リング管理)	圧力勾配の傾きと直線性を確認する ・下限圧力と上限圧力との間で掘進時のチャンバー内圧力を管理することで、切羽の安定を常時管理する ・事前のボーリングデータと添加材注入率等から算出される理論圧力勾配との差を確認する ・下部チャンバー内圧力が大きくなるなどの異常が無いことを確認 ・掘進中および停止中は監視モニターでリアルタイムに確認する	・ベントナイト溶液を含めた添加材の種類変更 ・夜間等掘進休止時において、チャンバー内土砂の分離を防ぐため、定期的にチャンバー内土砂の攪拌を実施	傾きが想定以上に大きい場合は、気泡材の地山への過度な浸透が生じている可能性 傾きが小さい場合や直線性が損なわれている場合は、土砂の分離・沈降が生じている可能性
手触 目視	掘削土のまとまり具合を手触と目視で確認する 確認頻度(目視:リアルタイム、手触:2回/日)	添加材の添加量や種類、濃度変更による掘削土の排土性状の変化を確認する 例) 気泡材注入量増加に見合う湿潤状態など		掘削土には高分子材が添加
ミニスランプ試験	掘削土のスランプ値を計測し、値と変化を傾向管理する(確認頻度:2回/日)	直近の掘削土の性状と比較する		掘削土には高分子材が添加
粒度分布	掘削地山の土層を把握するために試験室にて粒度分布試験を実施し添加材の注入率設定のデータとする(確認頻度:20リングに1回を基本とし、塑性流動性のモニタリングに応じて適宜実施)	既往ボーリング結果と比較する		細粒分や礫分の比率など地層の変化を確認

○ チャンバー内圧力勾配の変化を確認



○ 排土性状の確認

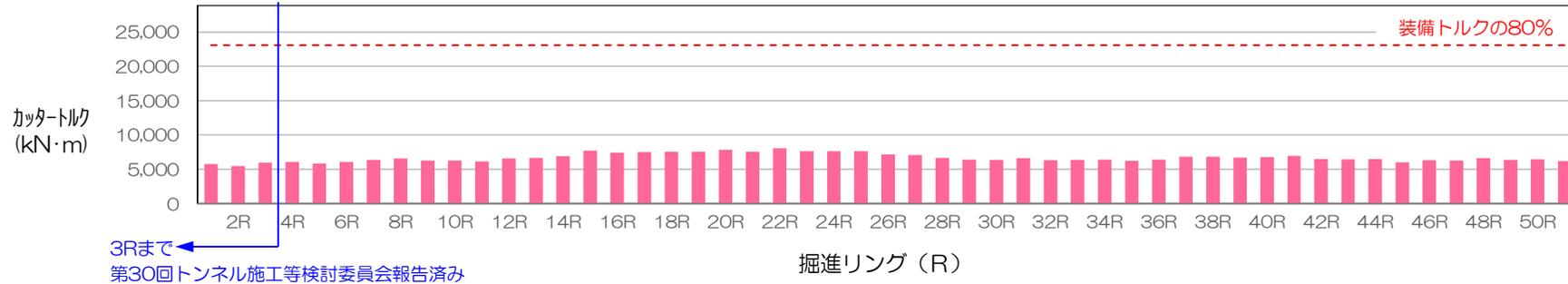


2. 2. 2 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事での対応状況

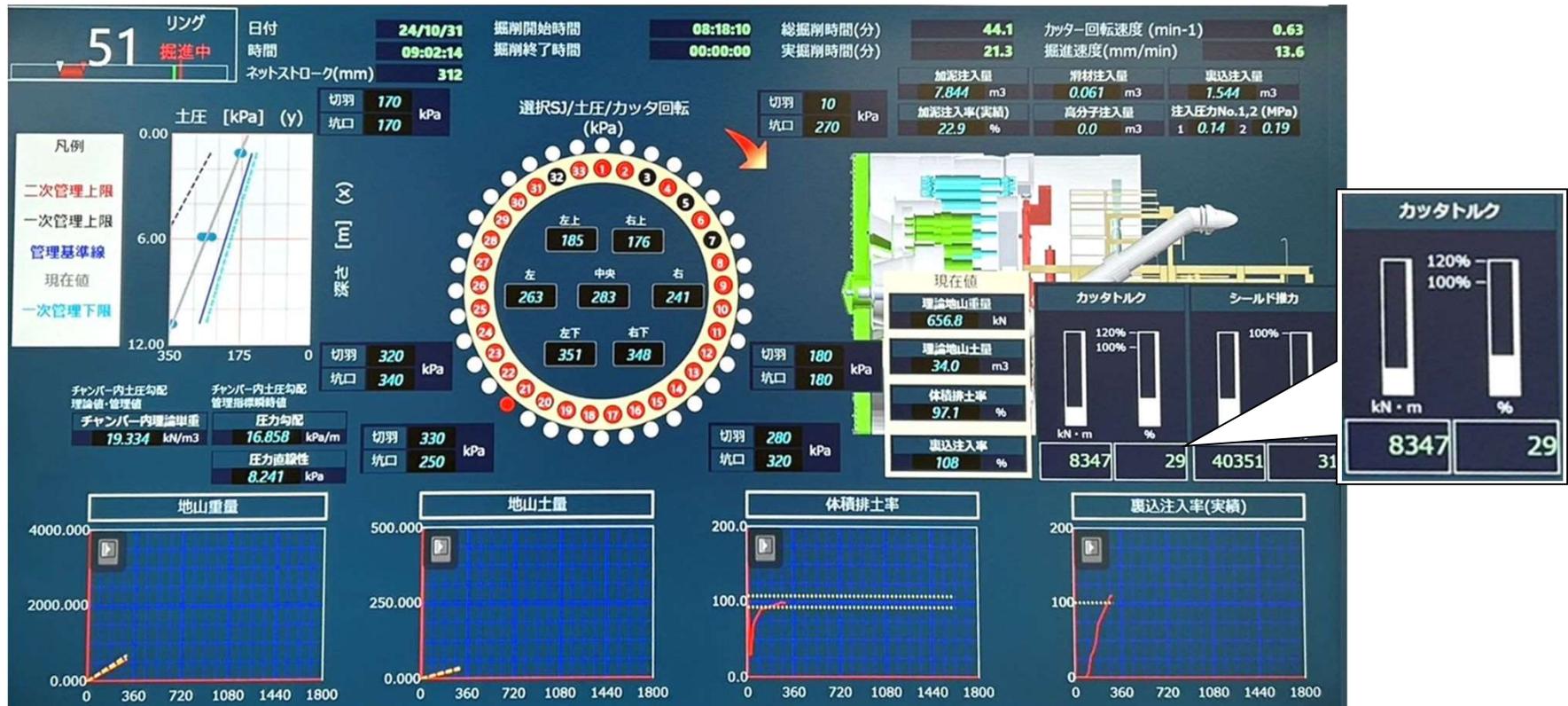
(1) カッタートルク

掘進管理フローに基づき、掘進管理システムの監視モニターでカッタートルクをリアルタイムで監視し、管理値内で掘進できていることを確認した。

リング毎データ

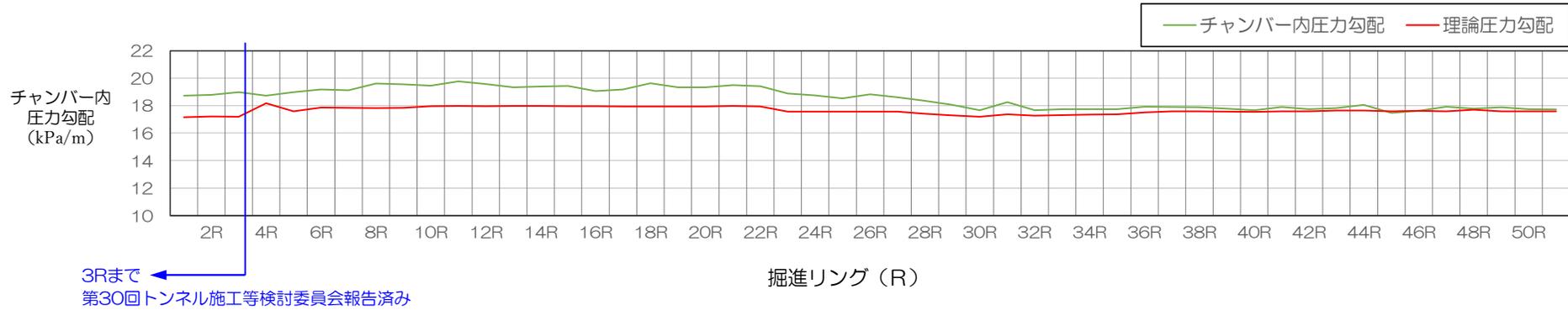


カッタートルクのリアルタイム掘進状況 (51R)

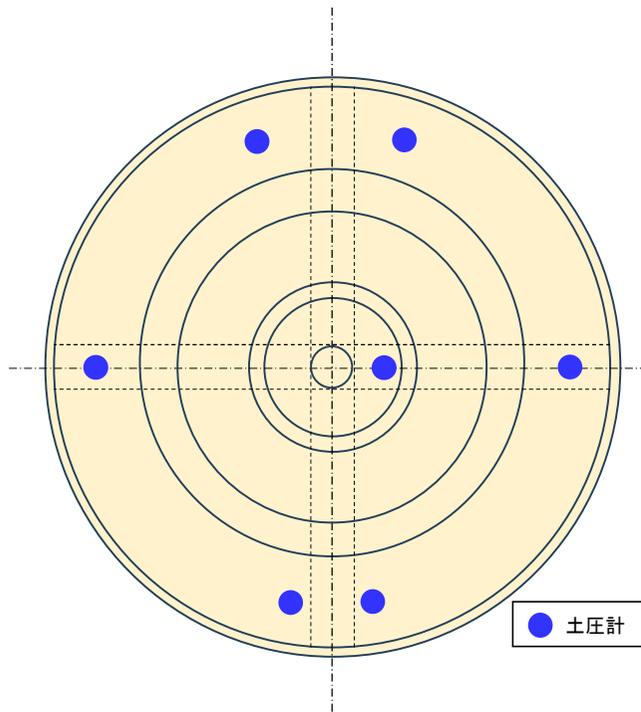


(2) チャンバー内圧力勾配

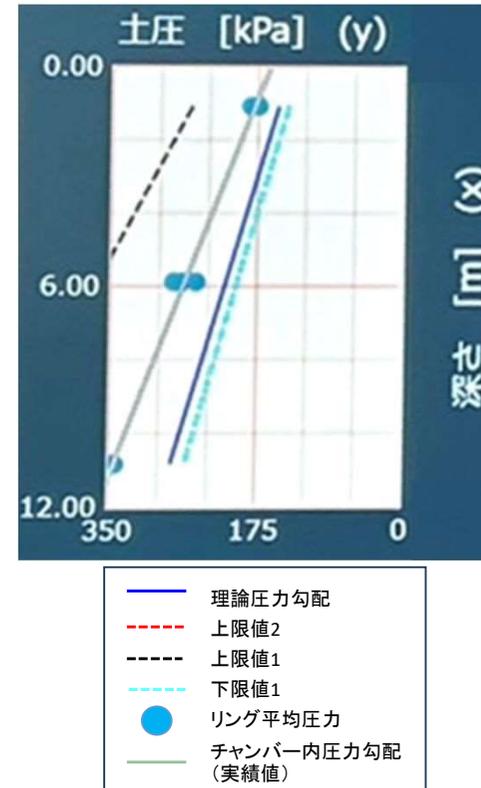
掘進管理フローに基づき、掘進管理システムの監視モニターでリアルタイムおよびリング毎にチャンバー内圧力勾配の変化を監視し、理論圧力勾配と同じ傾向を示していること、圧力勾配の傾き・直線性や下部チャンバー内圧力が大きくなるなどの異常がないことを確認した。



チャンバー内土圧計配置図 (切羽から坑口を望む)



チャンバー内圧力勾配リアルタイム監視状況 (51 R)



(3) 掘進停止中のリアルタイム塑性流動性の確認

休日掘進停止・長期掘進停止から掘進再開までの間も施工データをリアルタイムで監視した。以下に掘進停止から掘進再開までのチャンバー内圧力勾配データの一部を示す。圧力勾配の直線性や傾きを確認しており、チャンバー内の塑性流動性悪化の兆候はなく、休日掘進停止後・長期掘進停止後の掘進再開時のカッターの起動も円滑に行われた。

	休日掘進停止・再開時	長期掘進停止・再開時
掘進完了時(停止)	46Ring 掘進完了時(停止) 土圧分布 (2024/10/25 16:05)	4Ring 掘進完了時(停止) 土圧分布 (2024/4/3 16:49)
掘進開始前(停止)	46Ring カッター起動前(停止) 土圧分布 (2024/10/28 08:10)	4Ring カッター起動前(停止) 土圧分布 (2024/9/2 13:15)
カッター起動時	46Ring カッター起動時 土圧分布 (2024/10/28 08:24)	4Ring カッター起動時 土圧分布 (2024/9/2 13:38)
掘進中	46Ring 掘進中 (st=1315mm) 土圧分布 (2024/10/28 09:25)	4Ring 掘進中 (st=900mm) 土圧分布 (2024/9/2 14:56)

※掘進停止中は上限管理値を設定していない

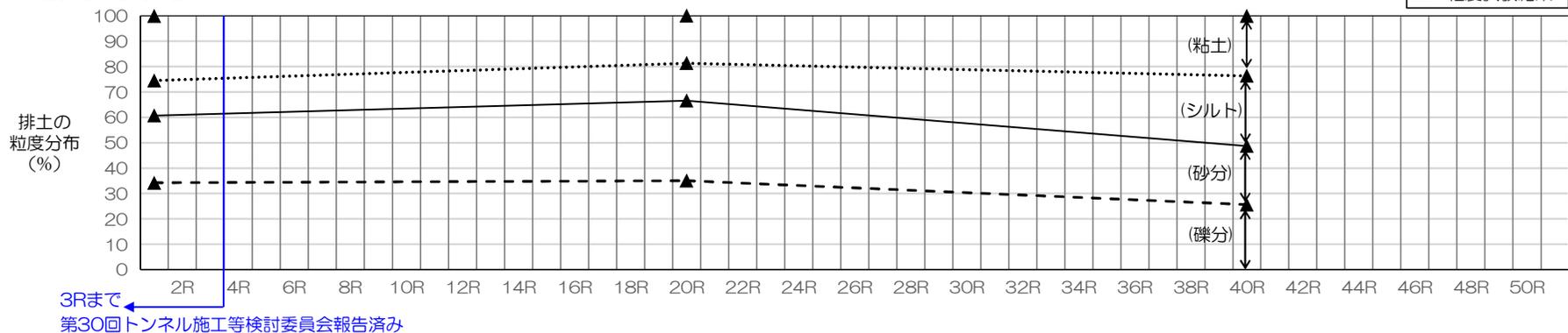
(4) 手触、目視、ミニスランプ試験、粒度分布

シールド施工熟練者により、リアルタイムで掘削土の性状を目視するとともに、2回/日の頻度で採取し、手触、目視、ミニスランプ試験により排土性状の変化を確認した。20リングに1回の頻度を基本として掘削土の粒度分布試験を実施し、塑性流動性の低下が懸念される粒度分布でないことを確認した。

■手触、目視、ミニスランプ試験

6R	10R	20R	30R	40R	50R
手触・目視	手触・目視	手触・目視	手触・目視	手触・目視	手触・目視
					
ミニスランプ：4.8cm	ミニスランプ：4.1cm	ミニスランプ：1.7cm	ミニスランプ：3.5cm	ミニスランプ：3.0cm	ミニスランプ：3.9cm
					
・礫、砂分を含むが、適度な粘性を有し手離れが良い	・礫分が少なくなり、砂分を多く含む傾向である。適度な粘性を有し手離れもよい	・砂分を多く含む礫分は少ない。適度な粘性を有し手離れもよい	・砂分、礫分がやや減少傾向で、適度な粘性を有し手離れもよい	・砂分、礫分の混入状況に大きな変化はなく、適度な粘性を有し手離れもよい	・砂分、礫分がやや減少傾向で、適度な粘性を有し手離れもよい

■粒度分布試験結果



2. 3 排土量管理について

2. 3. 1 第26回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認した再発防止対策

(1) 排土管理の内容について

従来は、地盤条件により地山単位体積重量が変化していくことを踏まえ、前 20 リング平均との比較により掘削土重量の傾向管理を行ってきたが、掘削土重量が徐々に増加していく場合などにおいて、過剰な取込の兆候をより早く把握するため、今後は、ボーリングデータ等から推定した地山単位体積重量を用いて1リング毎に掘削土体積を算出し、実績値と理論値とを比較する絶対値管理も併せて行っていく。

○ベルトスケールで排土重量を計測し、手前 20 リング平均との比較により以下の排土重量を管理

- ・添加材が全量回収されることを前提とし添加材の全重量を控除した地山重量
- ・添加材の重量を控除しない排土全重量

○これまでの管理値より厳しい±7.5%を1次管理値として設定

- ・閉塞が生じたリングの手前 20 リングでは、掘削土量が+7.5%を超過しているリングがあることを確認
- ・1次管理値を±7.5%として設定し、閉塞及び閉塞を契機とする取り込み過剰の兆候をいち早く把握

○排土率(地山掘削土量と設計地山掘削土量の比率)による、理論値と実績値を比較する新たな指標を追加

- ・従来の排土重量の管理では手前 20 リング平均との比較にて取り込み過剰の兆候を把握するが、排土重量が徐々に増加していく場合などにおいては、さらにリング毎の排土率を確認することで、早期に兆候を把握できる可能性がある(排土率は、添加材が全量回収されることを前提とし添加材の全重量を控除した地山重量を用いて算出)

○地山単位体積重量の変化を確認

- ・掘削土体積や排土率は、地山単位体積重量をボーリングデータを用いて算出するが、10 リングかつ 1 日 1 回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

○添加材未回収分を考慮した排土率についても確認

- ・添加材の回収状況について、チャンバー内土圧勾配より推定したチャンバー内土砂単位体積重量を用いて確認し、過剰な土砂取込みの兆候を確認

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
掘削土重量 (掘削土体積)	掘削土の重量 (掘削土の体積) リアルタイム監視 毎リング管理)	(1)添加材の全重量を控除した地山掘削重量(体積) ・ベルトスケールで計測した排土重量から添加材が全量回収されることを前提とし添加材の全重量を控除した地山重量で掘削土量の管理を行う。 ・前 20 リング平均の掘削土量と比較して、大きなバラツキがないことと管理値内で掘進できていることを確認する。 (2)添加材の重量を控除しない排土全重量(体積) ・ベルトスケールで計測した添加材の重量を控除しない排土全重量で掘削土量の管理を行う。 ・前 20 リング平均の掘削土量と比較して、大きなバラツキがないことと管理値内で掘進できていることを確認する。	重量:t (体積:m ³)	前 20 リング平均 ±7.5%以内	前 20 リング平均 ±15%以内	・監視モニターでリアルタイムに監視 ・ボーリングデータおよび掘削土の単位体積重量をもとに換算した掘削土体積も管理 (掘削土の単位体積重量を用いてボーリングデータの単位体積重量を補正)
排土率	地山掘削土量と設計地山掘削土量の比率 (確認頻度 リアルタイム監視 毎リング管理)	(1)ベルトスケールで計測した排土重量から添加材が全量回収されることを前提とし添加材の全重量を控除した地山重量で排土率の管理を行う。	%	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	・ボーリングデータおよび掘削土の単位体積重量をもとに換算した掘削土体積も管理 ・添加材が地山へ浸透している場合は、排土率が過少に評価される
		(2)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とを比較することにより添加材の浸透量を評価し、それを考慮した排土率の管理を行う。	%	設計地山掘削土量の±7.5%以内	・ボーリングデータおよび掘削土の単位体積重量をもとに換算した掘削土体積も管理 ・添加材の浸透量を評価し、それを考慮した掘削土体積も管理 ・自立性が高い粘性土等では、チャンバー内圧力勾配から推定される単位体積重量が適応しない場合がある	

2. 3. 2 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事での対応状況

(1) 掘削土重量管理

添加材の全重量を控除した地山掘削土重量および添加材の重量を控除しない掘削土全重量について、掘進管理フローに基づき、前20リング平均の掘削土重量と比較を行った。

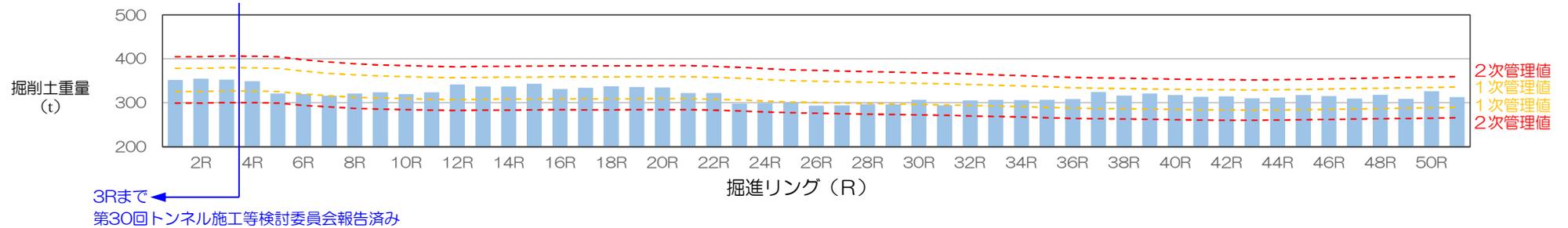
掘削土重量（添加材控除）においては5R、6R、23R～29R、31Rで、掘削土重量（全重量）においては4R～7Rで下限側の1次管理値を超過している状況が確認されたことから、掘進管理フローに基づき、

- ・リアルタイムでマシン負荷（カッタートルク、掘進推力）に異常がないことを確認
- ・掘削土重量の変動傾向は安定しており、チャンバー内圧力勾配から求められる単位体積重量、排土を突き固めて得られる単位体積重量の変化の傾向と整合している
- ・チャンバー内圧力勾配の直線性やカッタートルク、排土性状の変化から塑性流動性などの施工データを確認した結果、塑性流動性の悪化の傾向は確認されていない
- ・カッタートルクや掘進推力は安定しており、マシン負荷に異常の傾向は確認されていない

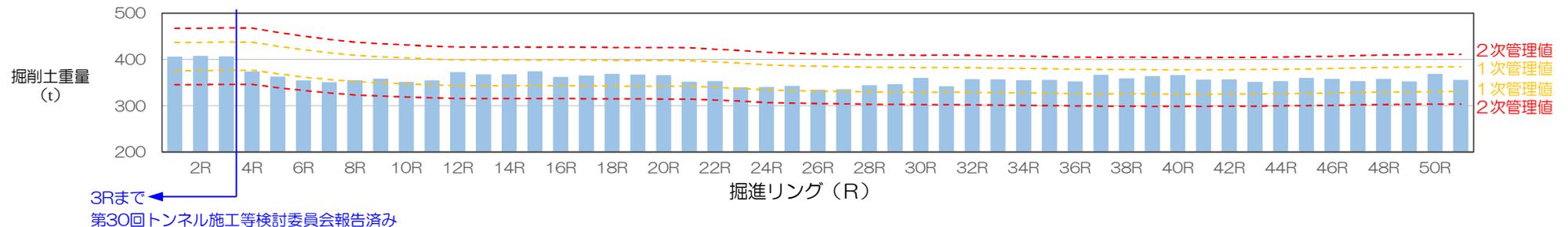
ことから、取り込み過多・過小の兆候は確認されておらず、リング毎に掘進継続の判断を行った。

なお、これは砂・礫分が比較的多い地盤であったため、掘進する際の圧力により、地山に存在する間隙水等が掘削断面の外に押し出されたことなどが、1次管理値超過の要因であると推察される。

① 掘削土重量（添加材控除）（t）



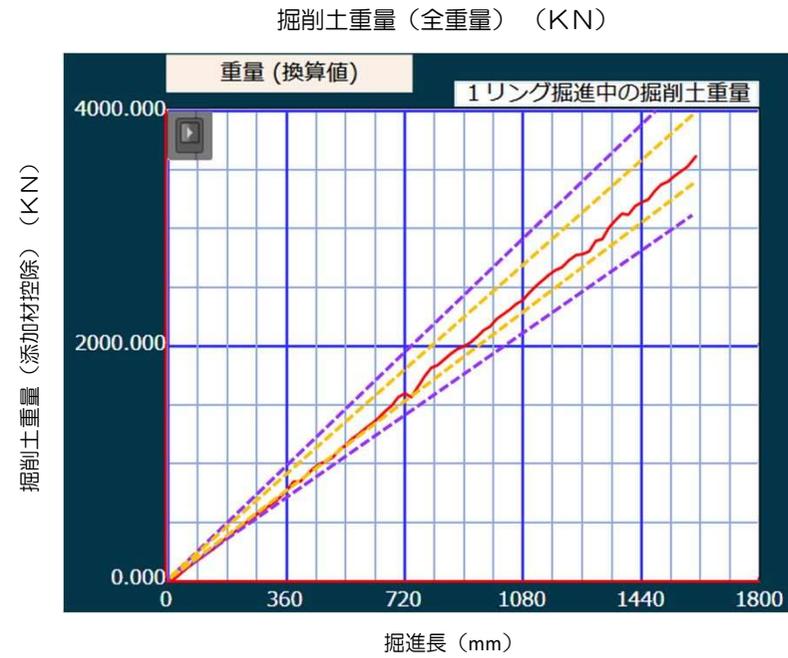
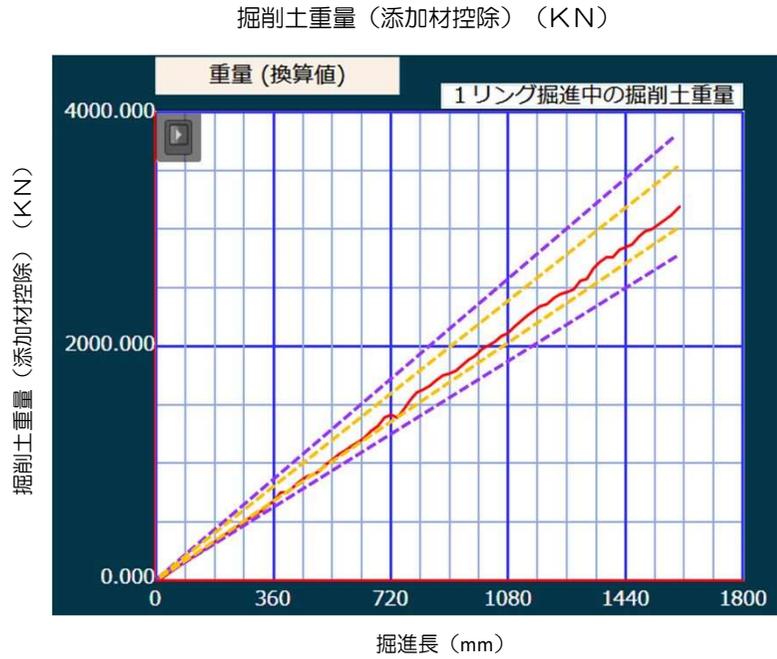
② 掘削土重量（全重量）（t）



■掘削土重量のリアルタイムの監視状況

土砂圧送管に設置している流量計で計測した排土体積と単位体積重量から算出した掘削土重量を掘進管理システムの監視モニターでリアルタイムに監視した。

排土重量リアルタイム監視状況（37R）



(2) 排土体積管理

土砂圧送管に設置している流量計で計測した排土体積（全体積）と添加材全量を控除した排土体積について、掘進管理フローに基づき、前20リング平均の排土量と比較を行った。

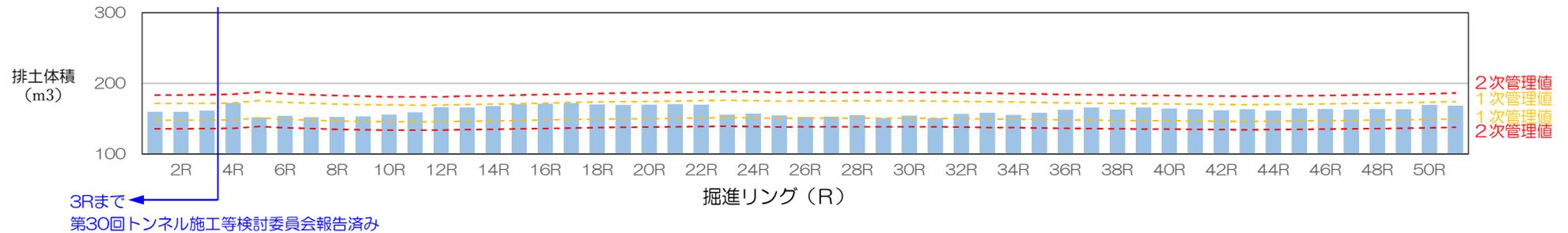
排土体積（全体積）において、5R～7Rで下限側の1次管理値を超過している状況が確認されたことから、掘進管理フローに基づき、

- ・リアルタイムでマシン負荷（カッタートルク、掘進推力）に異常がないことを確認
- ・掘削土重量の変動傾向は安定しており、チャンパー内圧力勾配から求められる単位体積重量、排土を突き固めて得られる単位体積重量の変化の傾向と整合している
- ・チャンパー内圧力勾配の直線性やカッタートルク、排土性状の変化から塑性流動性などの施工データを確認した結果、塑性流動性の悪化の傾向は確認されていない
- ・カッタートルクや掘進推力は安定しており、マシン負荷に異常の傾向は確認されていない

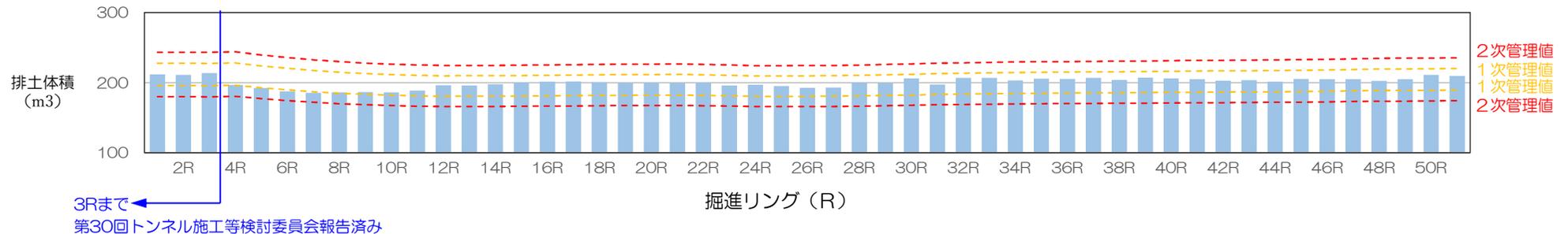
ことから、取り込み過多・過小の兆候は確認されておらず、リング毎に掘進継続の判断を行った。

なお、これは砂・礫分が比較的多い地盤であったため、掘進する際の圧力により、地山に存在する間隙水等が掘削断面の外に押し出されたことなどが、1次管理値超過の要因であると推察される。

① 排土体積（添加材控除）（m³）



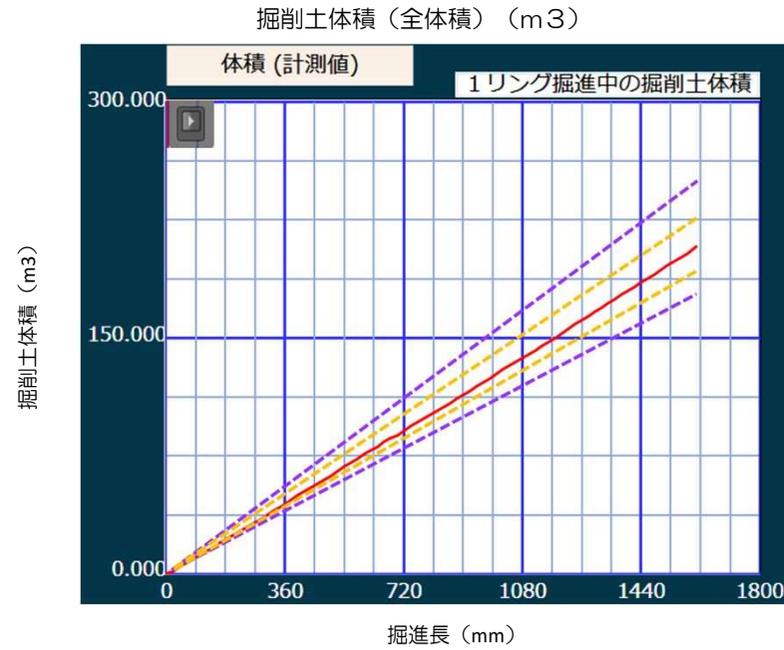
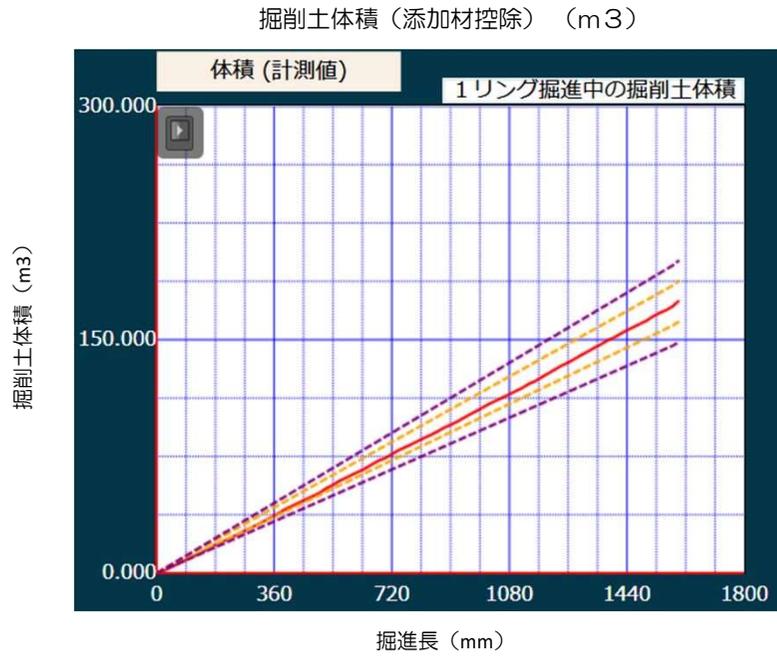
② 排土体積（全体積）（m³）



■ 掘削土体積のリアルタイムの監視状況

土砂圧送管に設置している流量計で計測した排土体積を掘進管理システムの監視モニターでリアルタイムに監視した

排土体積リアルタイム監視状況 (37R)



(3) 排土率管理

管理掘進フローに基づき、土砂圧送管に設置している流量計で計測した排土体積から添加材が全量回収されることを前提とし添加材の全体積を控除した地山体積から算出した排土率を確認した。

また、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添加材の地山への浸透量を評価し、それを考慮した排土率を確認した。

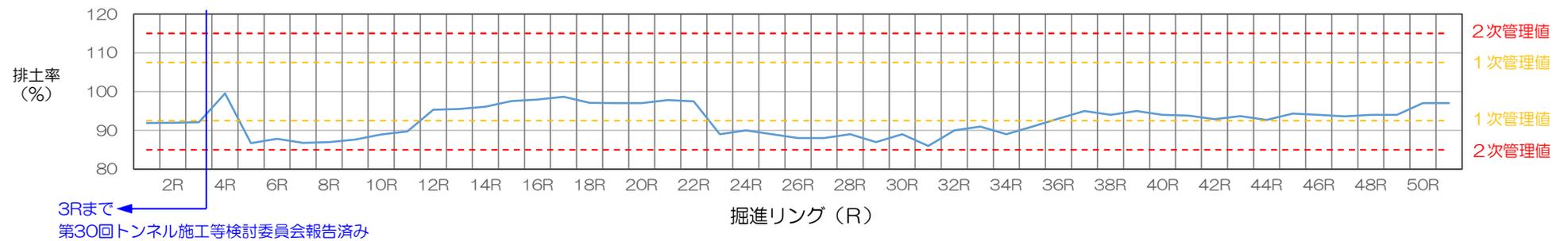
排土率（添加材全量回収）において、5R～11Rおよび23R～35Rで下限側の1次管理値を超過している状況が確認されたことから、掘進管理フローに基づき、

- ・リアルタイムでマシン負荷（カッタートルク、掘進推力）に異常がないことを確認
- ・掘削土重量の変動傾向は安定しており、チャンバー内圧力勾配から求められる単位体積重量、排土を突き固めて得られる単位体積重量の変化の傾向と整合している
- ・チャンバー内圧力勾配の直線性やカッタートルク、排土性状の変化から塑性流動性などの施工データを確認した結果、塑性流動性の悪化の傾向は確認されていない
- ・カッタートルクや掘進推力は安定しており、マシン負荷に異常の傾向は確認されていない

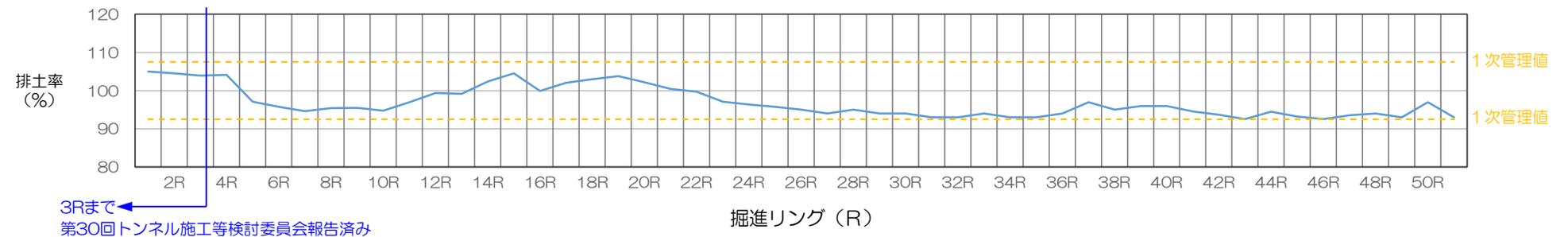
ことから、取り込み過多・過小の兆候は確認されておらず、リング毎に掘進継続の判断を行った。

なお、これは砂・礫分が比較的多い地盤であったため、掘進する際の圧力により、地山に存在する間隙水等が掘削断面の外に押し出されたことなどが、1次管理値超過の要因であると推察される。

① 排土率（添加材全量回収）



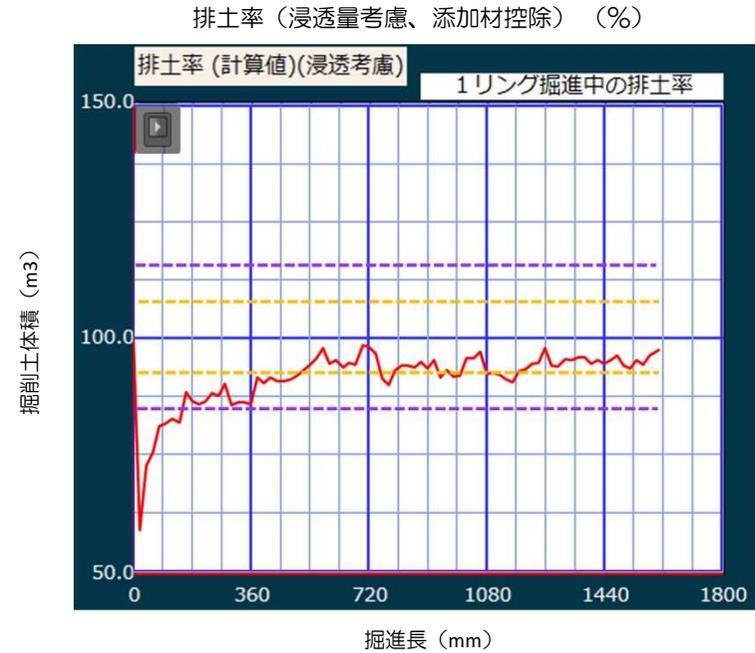
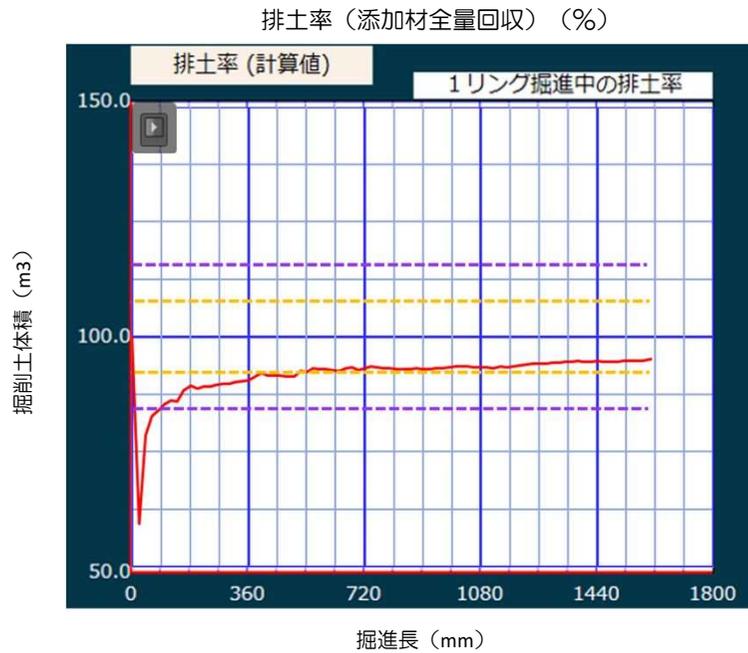
② 排土率（浸透量考慮、添加材控除）



■排土率のリアルタイムの監視状況

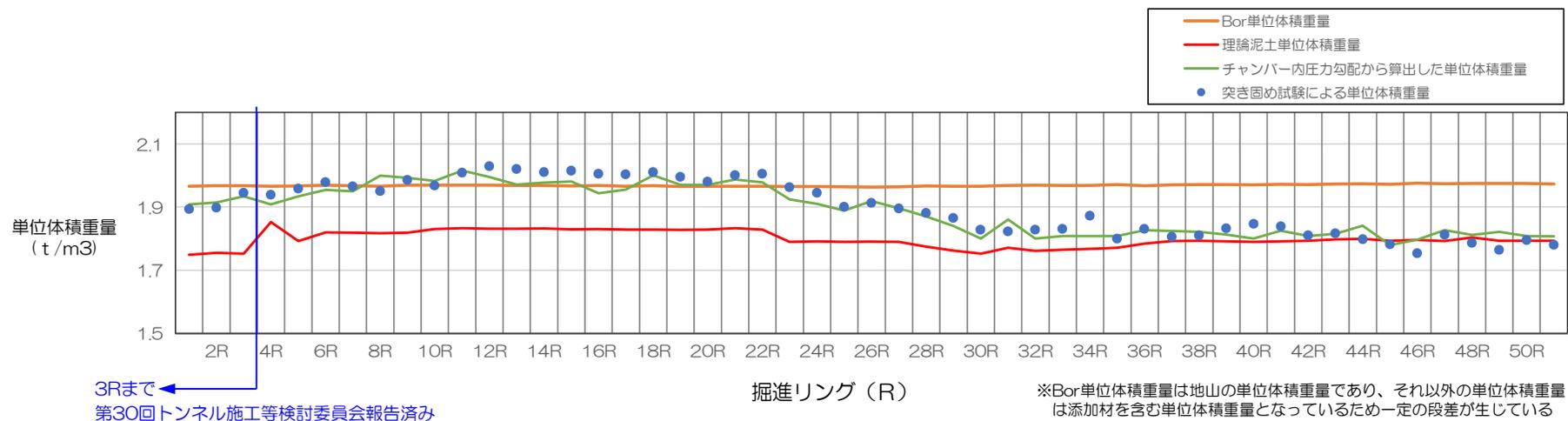
「添加材を全量回収されていることを想定した排土率」と「添加材の浸透量を考慮した排土率」それぞれについて、掘削管理システムの監視モニターでリアルタイムに監視した。

排土率リアルタイム監視状況（37R）

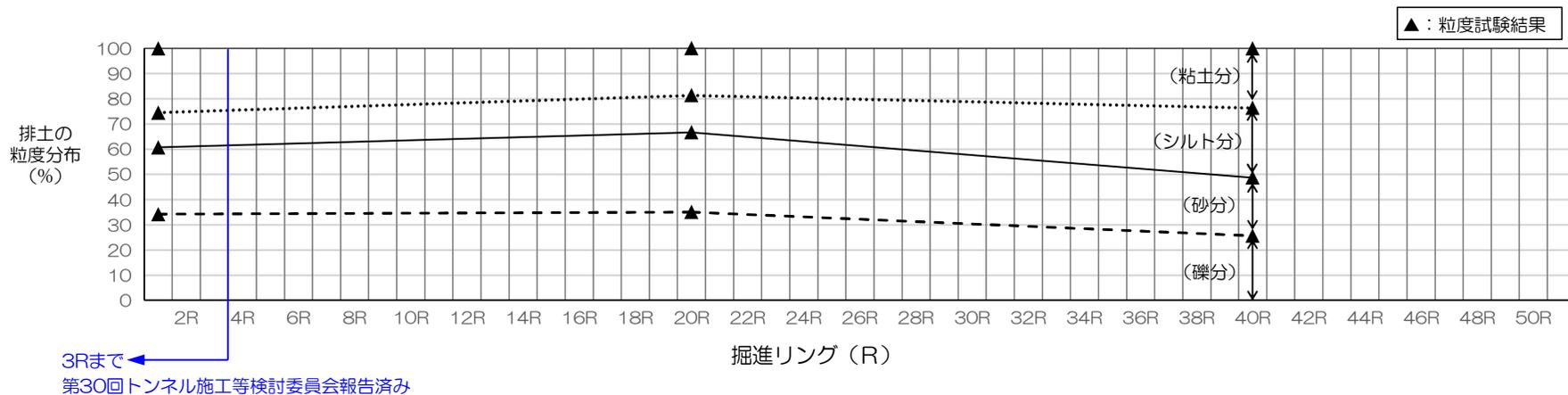


※リアルタイム排土率は掘進開始時の初期値を0で設定し、掘進開始時は意図的に排土の開始のタイミングを遅らせて所定の切羽圧力を保持している。
また、排土体積を計測する流量計がスクリーコンベヤーの後ろにあるため初期の計測値が遅れて記録されている。

■チャンバー内圧力勾配から推定した単位体積重量



■粒度分布試験結果



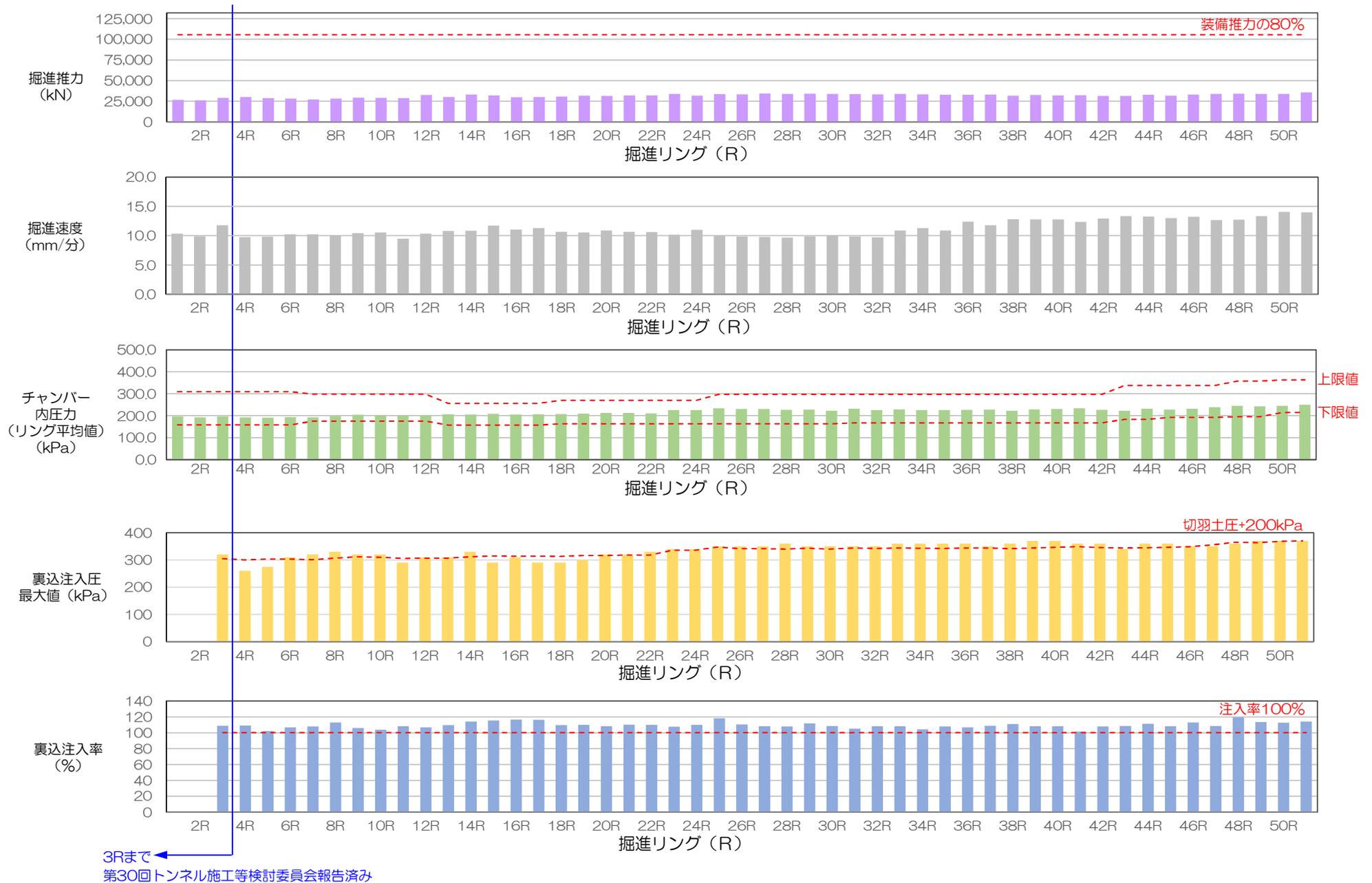
2. 4 掘進管理項目および掘進管理基準に関する施工データ

2. 4. 1 第26回東京外環検討委員会で確認した再発防止対策 赤枠に示す管理項目の施工データを次ページに示す。

管理項目		監視・測定項目等 (旧) これまでの管理	(新) 今後の管理
カッター	カッタートルク	管理値: 装備トルクの 80%以下	変更なし
		管理方法: モニターでリアルタイムで管理	※カッターヘッド回転不能(閉塞)時は、掘進を一時停止し、原因究明・対策検討を十分に実施 管理方法: モニターでリアルタイムで管理
シールドジャッキ	推力	推力: 装備推力の 80%以下 管理方法: モニターでリアルタイムで管理	変更なし
掘進速度	掘進速度	標準掘進速度: 25 mm/min 管理方法: モニターでリアルタイムで管理	変更なし
マシン方向制御	方位	一次管理値: 設計値 ±0.2°	変更なし
		二次管理値: 設計値 ±0.4°	
	ピッチング	一次管理値: 設計値 ±0.2°	変更なし
		二次管理値: 設計値 ±0.4°	
ローリング	一次管理値: ±0.2°	変更なし	
	二次管理値: ±0.35°		
位置計測 (セグメント位置)		一次管理値: 蛇行量 30 mm	変更なし
		二次管理値: 蛇行量 40 mm	
		管理値: 蛇行量 50 mm	
土圧	チャンバー内土圧	管理土圧: 主働土圧+水圧+予備圧	管理土圧: 主働土圧+水圧+予備圧
		管理方法: 切羽圧力計測結果をリアルタイムで管理	チャンバー内圧力値をリアルタイムにて管理(チャンバー内圧力分布から圧力勾配の傾きと直線性を確認、必要に応じて改善を実施)
排土管理	掘削土量	1 次管理値: 前 20R 平均掘削土量 ±10%以内	1 次管理値: 前 20R 平均掘削土量 ±7.5%以内
		2 次管理値: 前 20R 平均掘削土量 ±20%以内	2 次管理値: 前 20R 平均掘削土量 ±15%以内
		管理方法: ベルトスケールの計量結果をリアルタイムで管理	管理方法: ベルトスケールの計量結果をリアルタイムで管理
排土率		-	1 次管理値: 設計掘削土量の排土率 ±7.5%以内
		-	2 次管理値: 設計掘削土量の排土率 ±15%以内
		-	添加材の浸透を考慮した排土率も確認 管理値: ±7.5%以内
チャンバー内土砂性状 (塑性流動性確認)	土砂性状	手触、目視により、土砂性状や地山土層の変化を確認	手触、目視により、土砂性状や地山土層の変化を確認
		-	ミニスランプ試験値: 事前配合試験結果および直近の掘削土の性状と比較
		粒度分布試験を実施し、掘削地山の土層を把握(確認頻度: 1回/週を基本)	粒度分布試験を実施し、掘削地山の土層を把握(確認頻度: 20 リングに 1 回を基本とし、塑性流動性のモニタリングに応じて適宜実施)
裏込注入工	注入圧	注入圧: 切羽圧+0.2Mpa	変更なし
	注入量	注入率: 100%以上	
		管理方法: モニターでリアルタイムで管理。基本的に設定注入圧以上、100%以上の注入率、地山によって注入量は変化する	
地表面変位	掘進時、掘進停止中、事後	管理値: 地表面傾斜角 1.0/1000rad 以下	変更なし

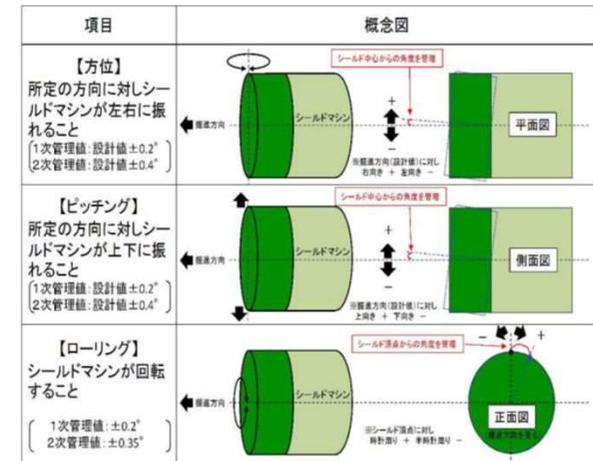
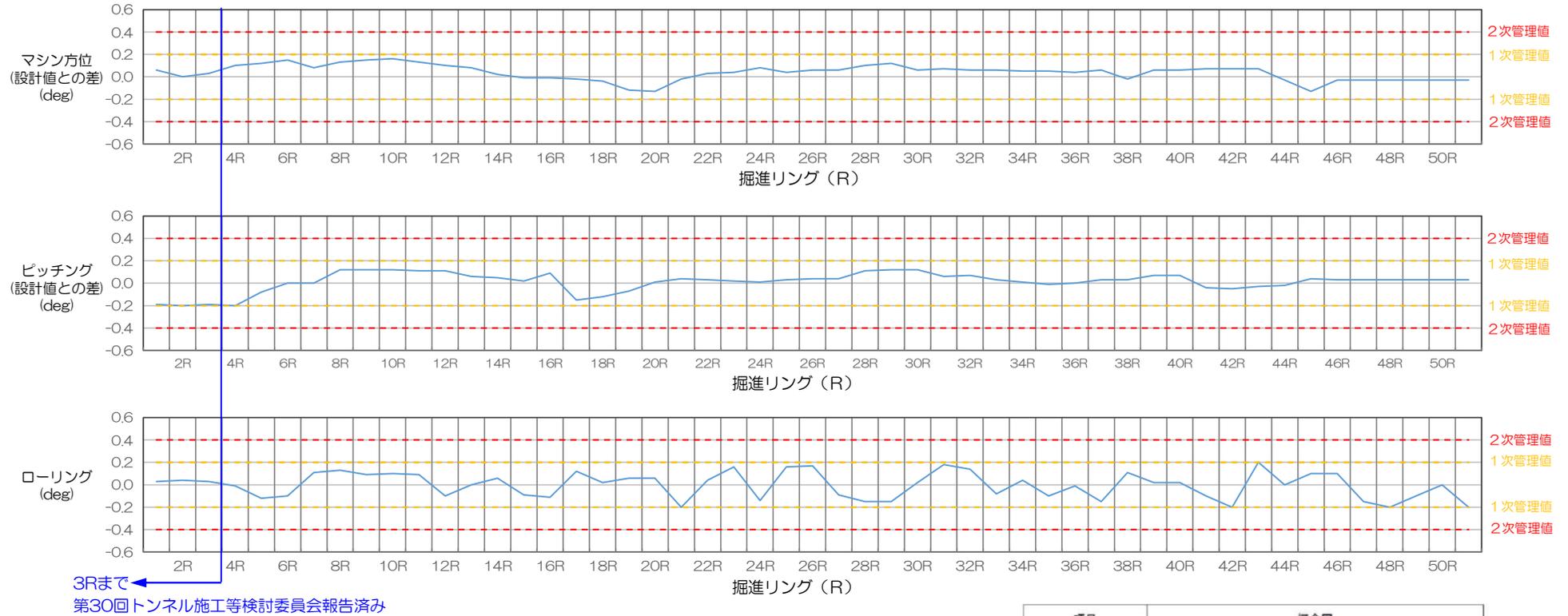
2. 4. 2 掘進管理項目および掘進管理基準に関する施工データ

掘進フローに基づき、掘進推力、チャンバー内圧力、裏込注入圧・注入率について、管理基準値内で掘進できていることを確認した。

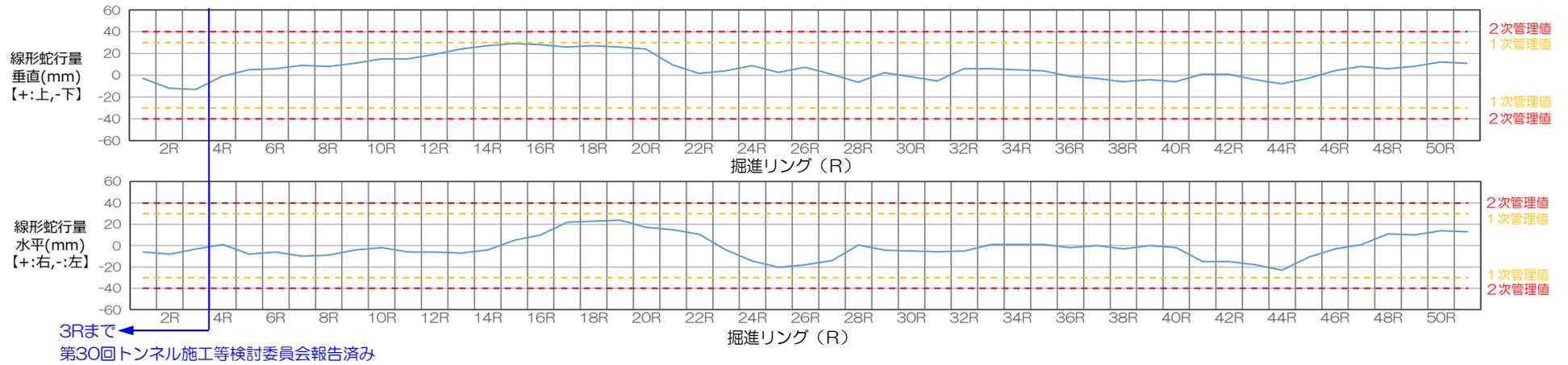


マシン方向制御の掘進管理項目、およびセグメント位置について管理値内で掘進できていることを確認した。

■マシン方向制御



■セグメント位置（蛇行量）

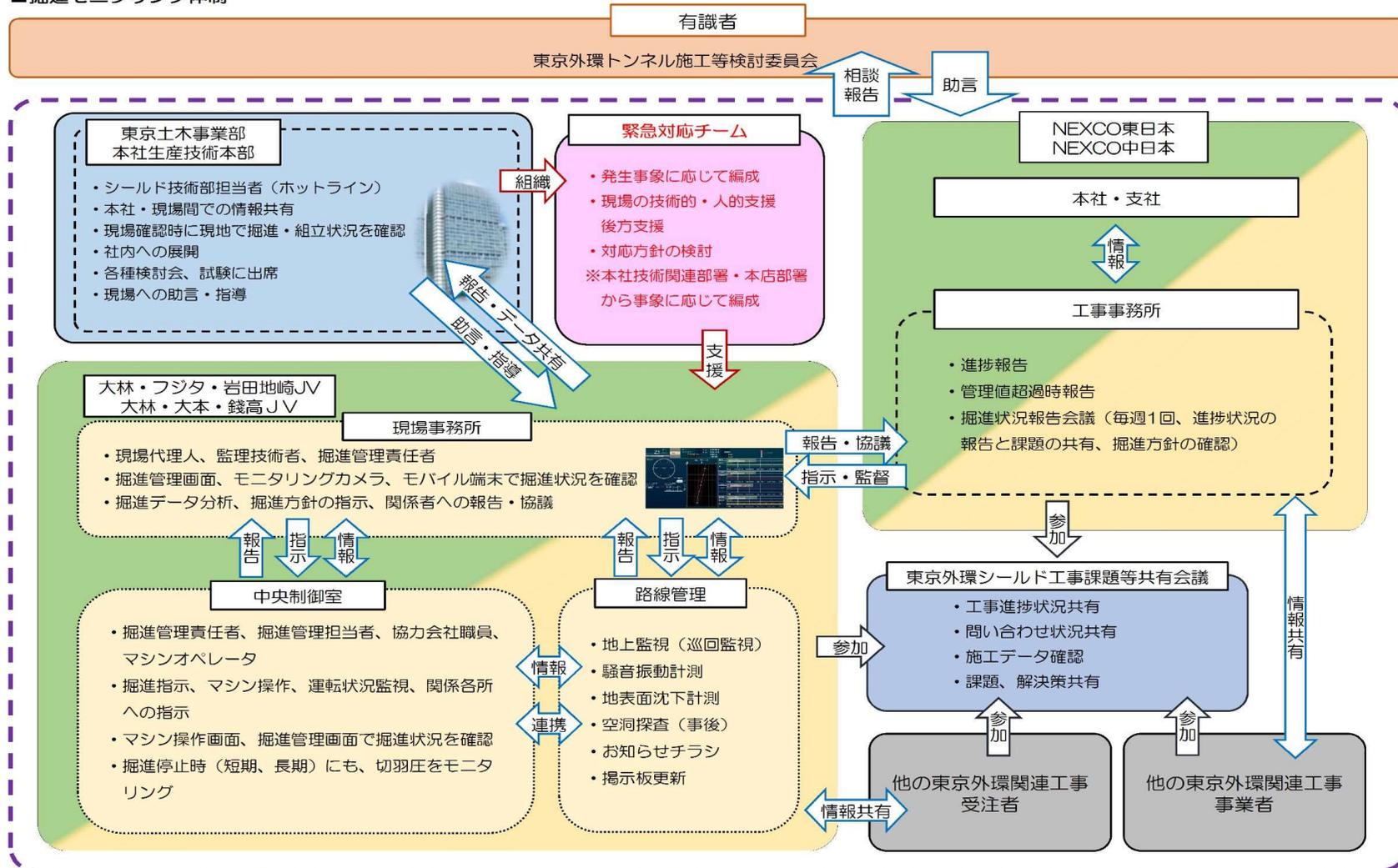


2. 5 再発防止対策を踏まえた掘進管理

2. 5. 1 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事での対応状況

再発防止対策に示す掘進における管理フロー（切羽の安定管理、掘削土量）に基づき、リング毎に各掘進管理項目を監視し、マシンの調整や添加材注入量の調整等を行い、掘進した。また、受注者内部の施工状況のモニタリング体制を強化するとともに、平時からの受発注者間の情報共有体制を構築している。令和6年1月30日から掘進作業を実施しているが、関係者への日々の掘進状況の定時報告等の情報共有を確実に実施している。緊急時には同様に速やかに情報共有がなされる体制を構築している。

■掘進モニタリング体制



※カッター回転不能(閉塞)時の対応

安全のために必要な措置を実施した上で、掘進を一時停止し、緊急対策チームを編成した上で、原因究明と地表面に影響を与えない対策を十分に検討する。また、閉塞解除後の地盤状況を確認するために、必要なボーリング調査等を実施していきます。

■受発注者間合同安全大会などの状況

安全大会



受発注者間合同の安全点検



掘進管理状況日常点検



掘進状況報告会議



3. 地域の安全・安心を高める取り組みの対応状況

第26回東京外環トンネル施工等検討委員会において、地域の安全・安心を高める取り組みとして以下を確認した。

3. 地域の安全・安心を高める取り組み

振動・騒音対策や地盤変状の確認、地域住民の方への情報提供、緊急時の運用の見直しについて、シールドトンネル工事に伴う地域の安全・安心を高める取り組みとして、陥没地域で実施した説明会や相談窓口等においていただいたご意見、沿線区市よりいただいた要請書等を参考に次のとおりとりまとめた。引き続き、沿線住民からの問い合わせ等に対し、適切に対応するとともに、不安を取り除くことに努めていく。



※1:状況に応じて実施
 ※2:設置箇所・手法は自治体と調整

3. 1 振動・騒音対策

振動・騒音のモニタリングの強化

シールド直上付近の位置で簡易計測器を用いた振動・騒音測定を実施し、電光掲示板で測定値を表示した。
 令和6年9月1日から令和6年10月31日において、シールド掘進に関する振動・騒音のお問い合わせは寄せられていない。
 なお、公共用地で行う振動・騒音の測定と公表（速報値と確定値）については、掘進の進捗に伴い実施する。

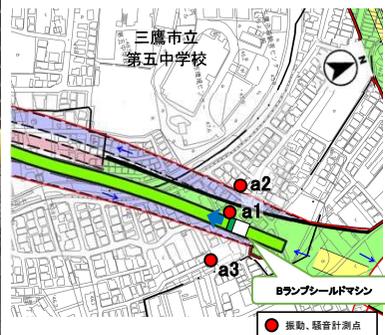
【振動・騒音測定】

測定内容	振動レベル(鉛直Z方向)、騒音レベル、低周波レベル
測定頻度	トンネル縦断方向に概ね100m間隔
測定時間	昼間掘進中、停止中
測定位置	マシン直上付近と影響範囲端部付近の公共用地3測点 低周波は直上のみ1測点
公表値	(速報値) 振動 レベルL10(シールドマシン直上付近の1点) 騒音 レベルLA5(シールドマシン直上付近の1点) (確定値) 振動 レベルL10 騒音 レベルLA5 低周波 レベルL50、LG5
掲示方法	(速報値) 現地付近の掲示板等に掲示 (確定値) ホームページと現地付近の掲示板等に掲示

【簡易測定】

測定内容	振動レベル(鉛直Z方向)、騒音レベル
測定頻度	事業用地内:毎日
測定時間	事業用地内:終日
測定位置	シールドマシン直上付近 1箇所
公表値	Z軸方向振動レベル(瞬間値)、騒音レベル(瞬間値)
掲示方法	電光掲示板で自動掲示

■測定状況



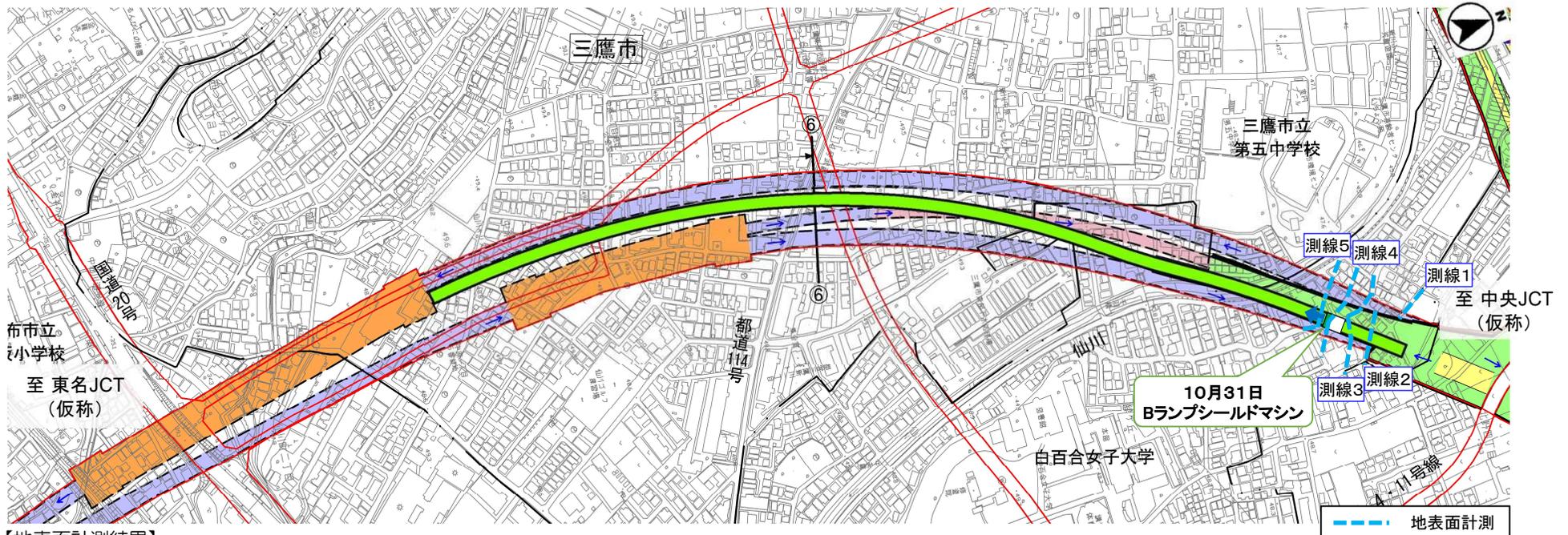
■測定状況



3. 2 地表面変状の確認

①地表面計測

交差する公道において水準測量により地表面変位をシールド通過まで1回/日、通過後1回/月の頻度で変位が収束するまで計測を実施する計画である。測量結果については、地表面最大傾斜角、鉛直変位をホームページや現場付近に設置している掲示板にて1回/週の頻度で定期的に公表している。今回の掘進区間における掘進前後の地表面最大傾斜角は1000分の1rad以下であることを確認した。



【地表面計測結果】

測線	基準値計測日	最大傾斜角 (rad) (令和6年)								収束確認日	収束確認	
		9月3日	9月10日	9月17日	9月24日	10月1日	10月8日	10月15日	10月22日			10月29日
1	令和5年10月24日	0.2/1000	0.0/1000	0.1/1000	0.1/1000	注)					-	-
2	令和6年8月28日		0.1/1000	0.1/1000	0.0/1000	0.1/1000	0.1/1000					
3	令和6年9月19日					0.1/1000	0.2/1000	0.2/1000	0.3/1000	0.3/1000		
4	令和6年10月4日							0.2/1000	0.2/1000	0.1/1000		
5	令和6年10月15日							0.1/1000	0.1/1000			

測線	基準値計測日	最大鉛直変位 (mm) (令和6年)								収束確認日	収束確認	
		9月3日	9月10日	9月17日	9月24日	10月1日	10月8日	10月15日	10月22日			10月29日
1	令和5年10月24日	-1	-1	+1	-1	注)					-	-
2	令和6年8月28日		+2	+1	+0	-1	-2					
3	令和6年9月19日					-1	-1	+2	-1	-2		
4	令和6年10月4日							-2	-2	+2		
5	令和6年10月15日								+1	-1		

※収束確認：通過後1回/月の頻度で計測を実施し、鉛直変位の変化量が前回計測値から±1mm以内

注)：以降は隣接する中央JCT南側Fランプシールドトンネルで計測実施

②MMS（3D点群調査）、GNSS、合成開口レーダー

掘進作業を実施する前にMMS（3D点群調査）を実施済みであり、GNSSや合成開口レーダーを活用して掘進完了区間の地表面変位の傾向の把握を継続して実施した。

③巡回監視の強化

掘進時及び掘進後概ね1ヶ月程度は24時間体制でシールドマシンの掘進工事箇所周辺を徒歩等により巡視員が巡回を実施している。

また、1ヶ月経過以降も掘進完了区間については、毎日1回の頻度で車両等または徒歩により巡回を実施する。

これまで掘進工事箇所周辺において地表面変状等周辺の生活環境に影響を与える事象は確認されていない。



巡回監視状況

3.3 地域住民の方への情報提供

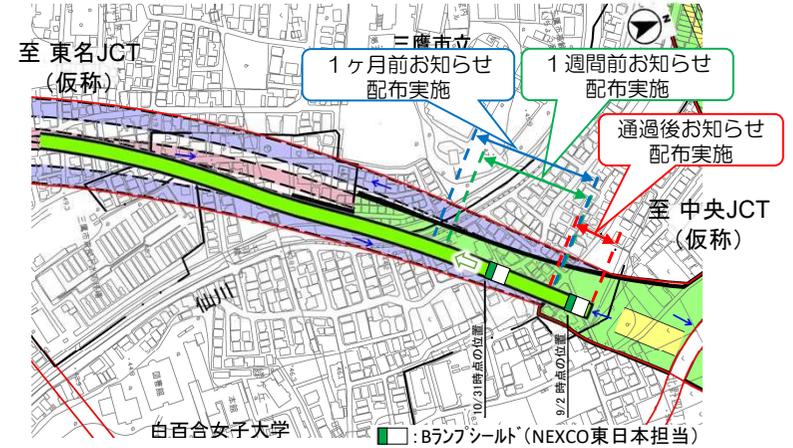
シールド工事の掘進状況、モニタリング情報の提供

掘進作業において、地域住民の方への情報提供として、シールド工事の掘進状況及びモニタリング情報の提供を行っている。

具体的には、①工事のお知らせの配布頻度の見直し、②ホームページや現場付近の掲示板を用いたシールド工事の掘進状況や計測結果のお知らせ、③施工データの適切な公表、④シールドマシン直上付近での振動・騒音の値の公表および掘進位置の目印の設置を実施している。

① 工事のお知らせの配布頻度の見直し

従来のシールド通過前1ヶ月に加え、通過前1週間、通過後にもお知らせの配布を実施している。



通過1ヶ月前

通過1週間前

通過後

令和6年9月3日

B 東京外かく環状道路 中央JCT Bランブシールドトンネル工事のお知らせ(通過1ヶ月前)

皆様には日ごろから、東京外かく環状道路事業にご理解とご協力いただきありがとうございます。

中央JCT(調布市緑ヶ丘)から発進したBランブトンネルのシールド機は、図中に示す時期に通過を予定しておりますのでお知らせいたします。シールド機通過の際は振動を感じる場合があります。ご迷惑をおかけいたしますがご理解ご協力をお願いいたします。

また、地上部ではシールド機の通過前・中・後に地表面変位を計測するとともに、掘進工事箇所周辺で異常が生じていないか確認するため、警戒車両等で巡回します。振動・騒音に関する調査も行っております。

トンネル工事や測量、巡回等を行う際は安全に十分努め作業を行いますので、引き続きご理解とご協力をお願いいたします。

※シールド機通過の概ね1週間前とシールド機通過後にあらためてお知らせいたします。

●シールド機の掘進予定

●お問い合わせ先(異常時やその他お問い合わせ)

お問い合わせ内容	お問い合わせ先(代表)
・今後の掘進予定に関する事 ・外環事業全般に関する事	東日本高速道路㈱ 関東支社 東京外環工事事務所 TEL 0120-861-305 (フリーコール:平日9:00~17:30)※12月29日~1月3日は除く e-mail アドレス tokyo-gaikan@nexco.co.jp
・工事に関する事 ・工事中の振動・騒音などに関する事	中央JCT南側ランブシールドトンネル工事担当 TEL 03-5727-8511(24時間工事情報受付ダイヤル)

(裏面あり)

令和6年10月29日

B 東京外かく環状道路 中央JCT Bランブシールドトンネル工事のお知らせ(通過1週間前)

皆様には日ごろから、東京外かく環状道路事業にご理解とご協力いただきありがとうございます。

中央JCT(調布市緑ヶ丘)から発進したBランブトンネルのシールド機は、図中に示す時期に通過を予定しておりますのでお知らせいたします。シールド機通過の際は振動を感じる場合があります。ご迷惑をおかけいたしますがご理解ご協力をお願いいたします。

また、地上部ではシールド機の通過前・中・後に地表面変位を計測するとともに、掘進工事箇所周辺で異常が生じていないか確認するため、警戒車両等で巡回します。振動・騒音に関する調査も行っております。

トンネル工事や測量、巡回等を行う際は安全に十分努め作業を行いますので、引き続きご理解とご協力をお願いいたします。

※シールド機通過後にあらためてお知らせいたします。

●シールド機の掘進予定

●お問い合わせ先(異常時やその他お問い合わせ)

お問い合わせ内容	お問い合わせ先(代表)
・今後の掘進予定に関する事 ・外環事業全般に関する事	東日本高速道路㈱ 関東支社 東京外環工事事務所 TEL 0120-861-305 (フリーコール:平日9:00~17:30)※12月29日~1月3日は除く e-mail アドレス tokyo-gaikan@nexco.co.jp
・工事に関する事 ・工事中の振動・騒音などに関する事	中央JCT南側ランブシールドトンネル工事担当 TEL 03-5727-8511(24時間工事情報受付ダイヤル)

(裏面あり)

令和6年10月8日

B 東京外かく環状道路 中央JCT Bランブシールドトンネル工事のお知らせ(シールド機通過)

皆様には日ごろから、東京外かく環状道路事業にご理解とご協力いただきありがとうございます。

事前にお知らせしておりました中央JCT(調布市緑ヶ丘)から発進したBランブトンネルのシールド機が図面に示す範囲を通過したことをお知らせいたします。

これまで、地表面変位の計測および徒歩等による巡回を実施しており異常はございませんでした。

引き続き、地表面変位の計測を変位が収束するまで継続し、計測結果について掲示板・HPにて公表してまいります。併せて警戒車両等での巡回も毎日行ってまいります。

今後もトンネル工事や測量、巡回等を行う際は安全に十分努め作業を行いますので、引き続きご理解とご協力をお願いいたします。

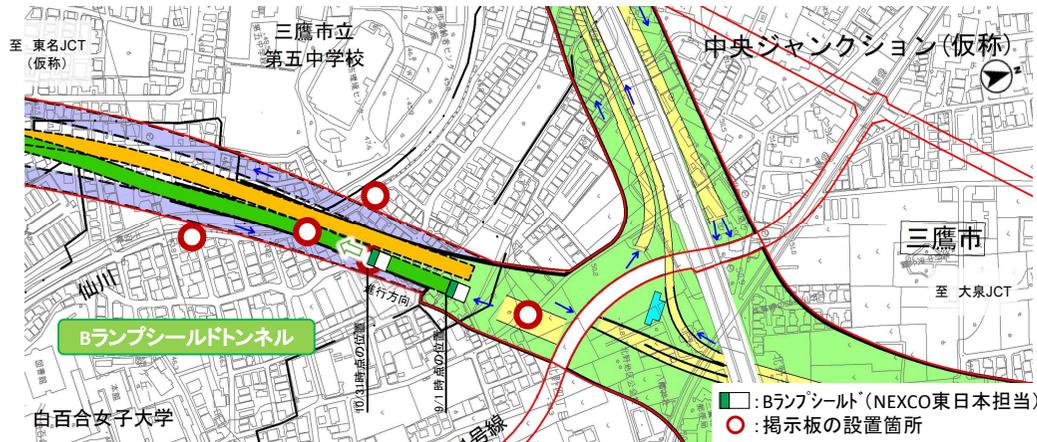
●シールド機通過範囲

●お問い合わせ先(異常時やその他お問い合わせ)

お問い合わせ内容	お問い合わせ先(代表)
・今後の掘進予定に関する事 ・外環事業全般に関する事	東日本高速道路㈱ 関東支社 東京外環工事事務所 TEL 0120-861-305 (フリーコール:平日9:00~17:30)※12月29日~1月3日は除く e-mail アドレス tokyo-gaikan@nexco.co.jp
・工事に関する事 ・工事中の振動・騒音などに関する事	中央JCT南側ランブシールドトンネル工事担当 TEL 03-5727-8511(24時間工事情報受付ダイヤル)

(裏面あり)

②ホームページや現場付近の掲示板を用いたシールド工事の掘進状況や計測結果のお知らせ
 東京外環事業のホームページに加え、新たに掲示板を設置するなどして工事の情報提供を行っている。



地域の皆様へ
 令和6年10月29日
 東京外かく環状道路 中央JCT 南側Bランプシールドトンネル工事
 地表面変位計測結果のお知らせ

【10月22日(火) シールドマシン位置図】

【10月22日(火) 地表面変位計測結果】

測線	基準日	最大傾斜角 (rad)	最大鉛直変位 (mm)
測線0	令和6年 8月19日	0.3/1,000	-1
測線4	令和6年10月 4日	0.2/1,000	-2
測線5	令和6年10月16日	0.1/1,000	+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。

この掲示板に関するお問い合わせ先
 中央JCT南側Bランプシールドトンネル工事担当
 TEL:03-8727-8611(24時間工事情報受付ダイヤル)
 東日本高速道路㈱ 関東支社 東京外環工事事務所
 TEL:0120-861-305(フリーコール:平日9:00~17:30)
 E-mail アドレス:tokyo-gakan@mexco.co.jp



【掲示板への掲示例】
 地表面変位モニタリング結果

【ホームページ】
 シールドマシンの位置と振動・騒音等のモニタリング結果の公表

東京外環プロジェクト 東京外かく環状道路

1 進捗状況

本線シールドトンネル (大泉立坑発進)

- グリッド: 本線トンネル(南行)大泉南工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- カラツキー: 本線トンネル(北行)大泉南工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約4日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。

本線シールドトンネル (東名立坑発進)

- みどりぐ: 本線トンネル(南行)東名北工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- がさるん: 本線トンネル(北行)東名北工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。

ランプシールドトンネル

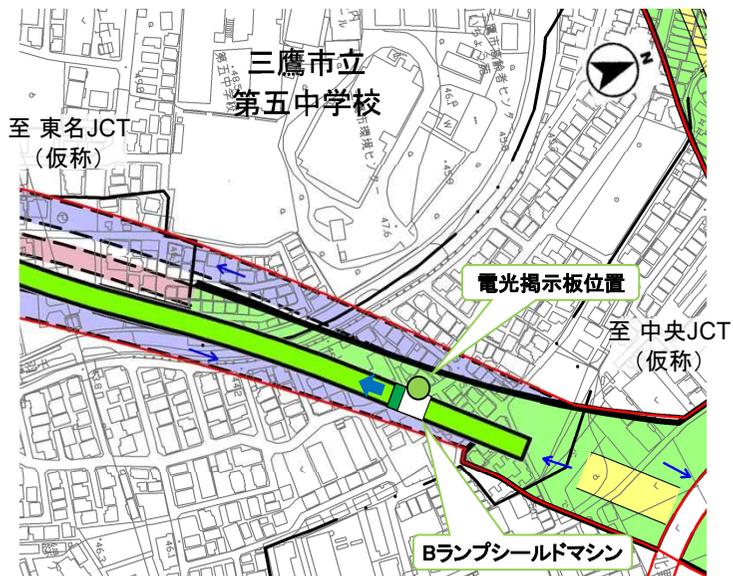
- 大泉JCT Fランプ: 大泉南工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- 中央JCT 北側 Aランプ: 北側Aランプシールド工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- 中央JCT 北側 Hランプ: 北側Hランプシールド工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- 中央JCT 南側 Bランプ: 南側Bランプシールド工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- 中央JCT 南側 Fランプ: 南側Fランプシールド工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- 東名JCT Aランプ: ランプシールドトンネル、地中掘削(北行)工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。
- 東名JCT Hランプ: ランプシールドトンネル、地中掘削(南行)工事
 シールドマシンの位置: 東京新橋駅上り線約17日掘削完了予定。掘削位置は現在も確認中。掘削位置は現在も確認中。
 掘削: 掘削: 掘削位置は現在も確認中。

③施工データの適切な公表

東京外環トンネル施工等検討委員会において確認した後、適切に公表していく。

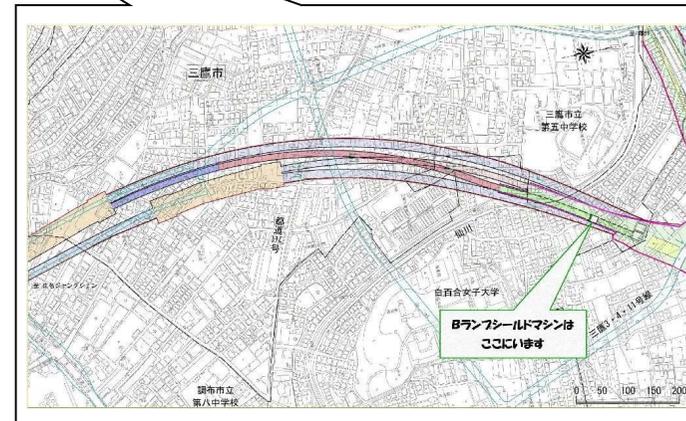
④シールドマシン直上付近での振動・騒音の値の公表および掘進位置の目印の設置

シールドマシン直上付近での振動・騒音モニタリングについて、事業用地内を掘進していることから事務所前に電光掲示板を配置し振動・騒音のリアルタイムな値を表示している。また、シールドマシン掘削位置を周辺地域住民の方へお伝える目印を現地表示している。



【振動・騒音リアルタイム表示】

【シールドマシン直上付近での振動・騒音の値（簡易計測値）の表示】



【シールドマシン位置の掲示】



【シールドマシン位置の目印表示】