

第29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
＜東名JCT Hランプシールドトンネル＞

令和6年4月26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

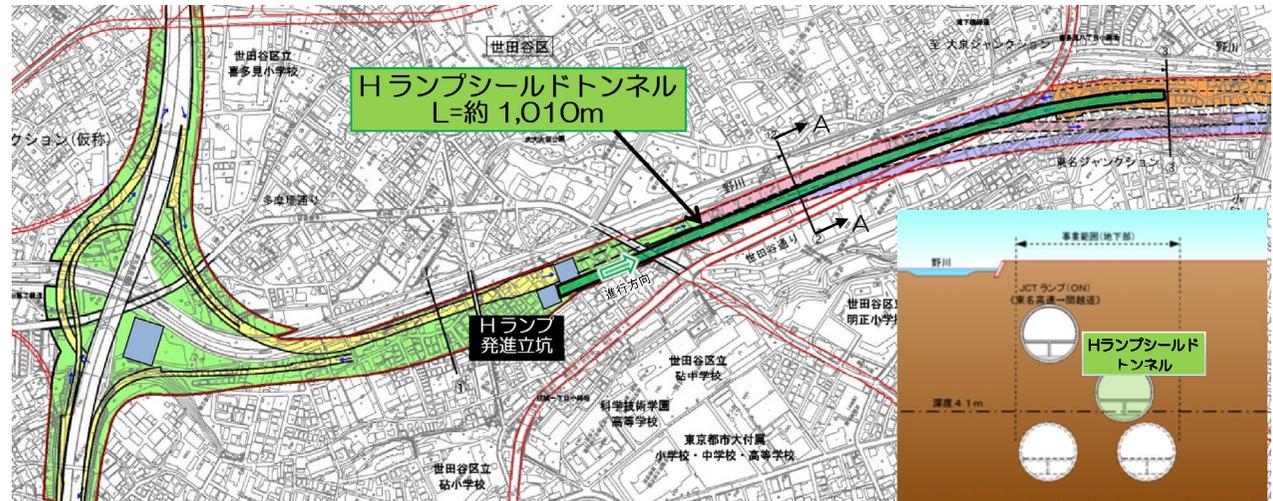
目 次

1. 工事の進捗状況	1
1. 1 東名JCT Hランプシールド工事の概要	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 東名JCT Hランプシールド工事 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	17～21
2. 5 再発防止対策を踏まえた掘進管理	22～23
3. 地域の安全・安心を高める取り組みの対応状況	24
3. 1 振動・騒音のモニタリングの強化	25
3. 2 地表面変状の確認	26～28
3. 3 地域住民の方への情報提供	29～31

1. 工事の進捗状況

1. 1 東名JCT Hランプシールド工事の概要

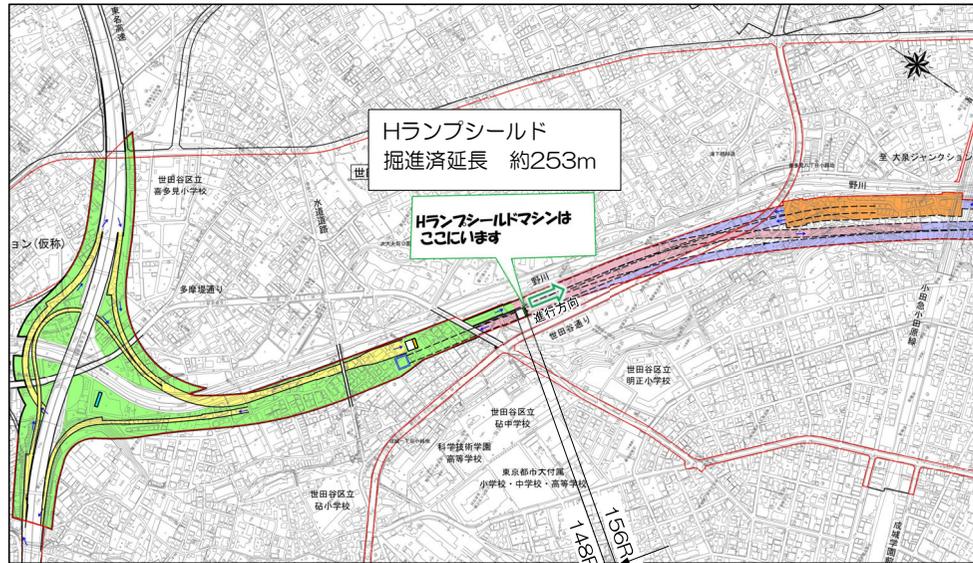
- 工事名称** : 東京外かく環状道路 東名ジャンクションランプシールドトンネル・地中拡幅（南行）工事
発注者 : 東日本高速道路(株) 関東支社
施工者 : 安藤・間・西松・日本国土特定建設工事共同企業体
工事内容 : 泥土圧シールド
 （シールド機外径φ13.94m、セグメント外径φ13.7m）
 延長 約1,010m
工事箇所 : 東京都世田谷区大蔵～成城



A-A断面

1. 2 工事進捗状況（令和6年3月31日現在）

東名JCT Hランプシールド工事は令和5年12月1日から令和6年3月31日の間にセグメント148リングから156リングまでの約13mの掘進作業を行った。



トンネル坑内

【今回報告】
 令和5年12月1日～令和6年3月31日
 掘進実績 約13m（9R）

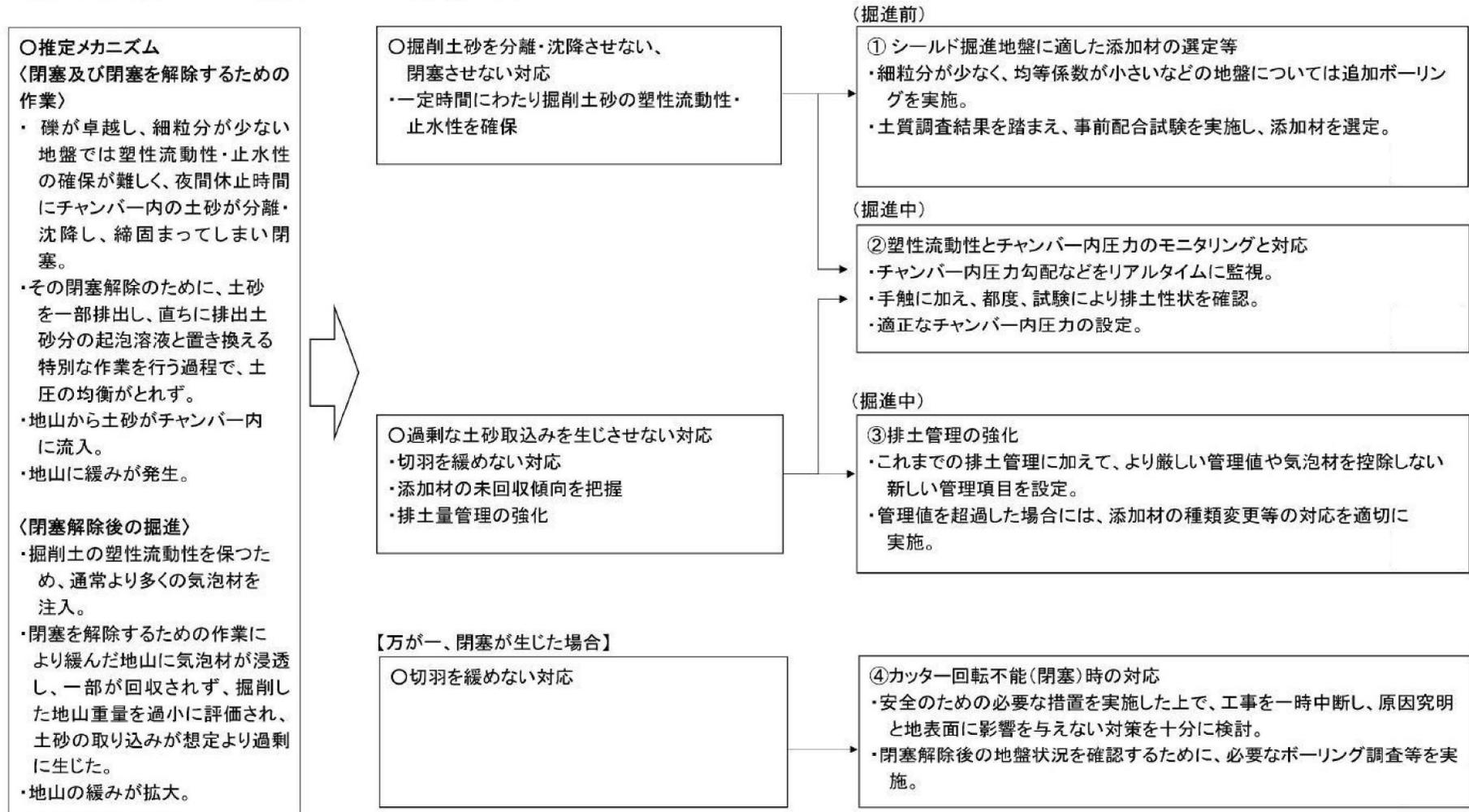
2. 再発防止対策を踏まえた工事の対応状況

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。

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の追加、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。

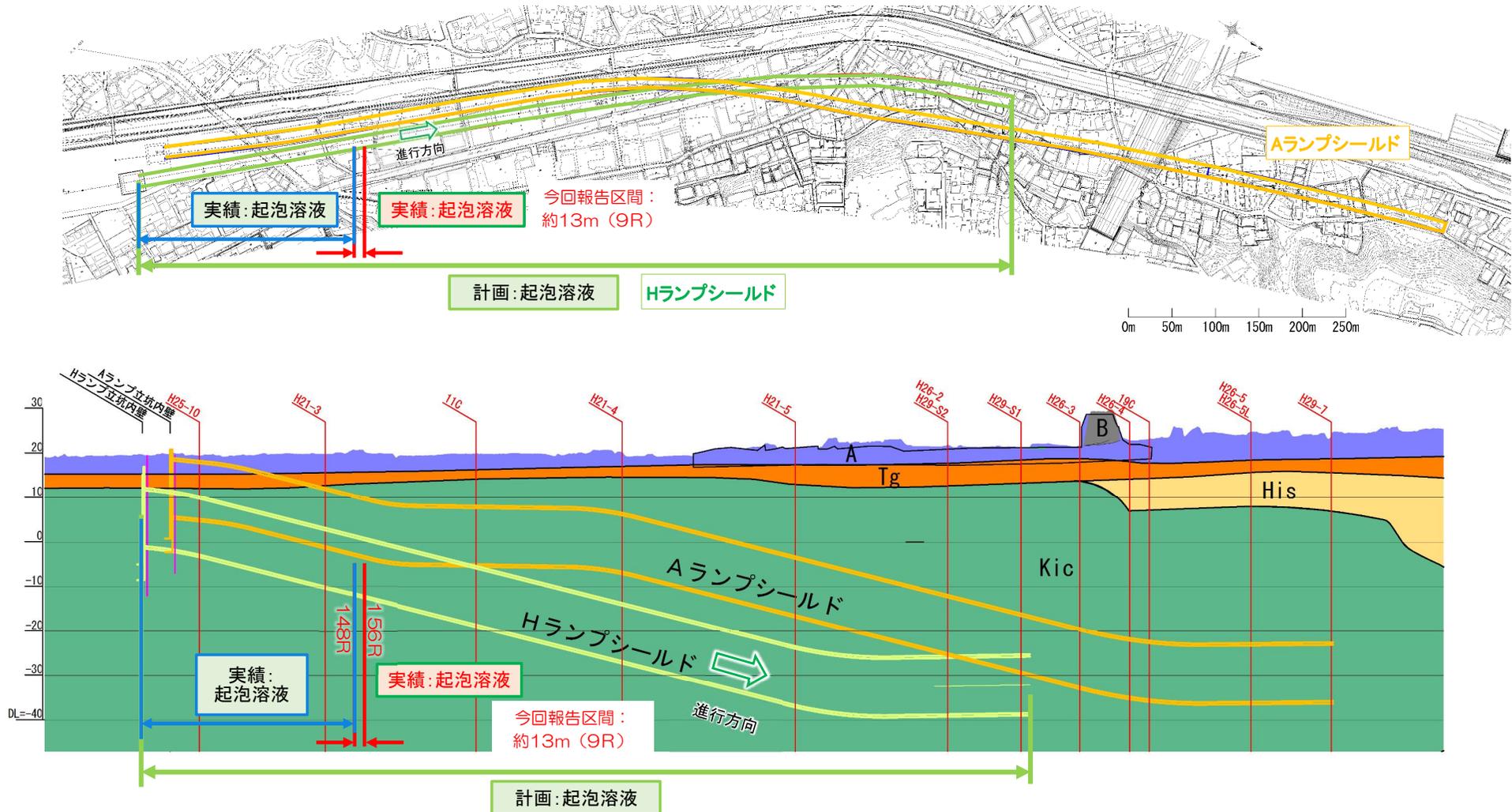
■陥没・空洞の推定メカニズムを踏まえたトンネル再発防止対策



2. 1 東名JCT Hランプシールド工事 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、添加材は起泡溶液を適切に使用した。各種モニタリングや排土性状を確認し、塑性流動性の悪化が懸念される場合は、添加材の注入量や濃度を変更し改善を図っていく。

添加材使用基本計画



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

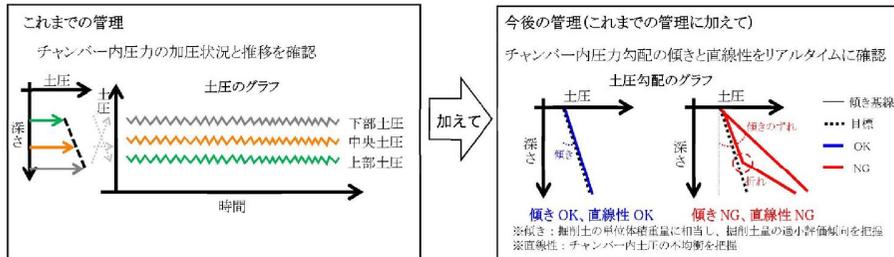
2. 2. 1 第26回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認された再発防止対策

- ・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	・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、添加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) 添加材注入量増加に見合う湿潤状態など 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
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)			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



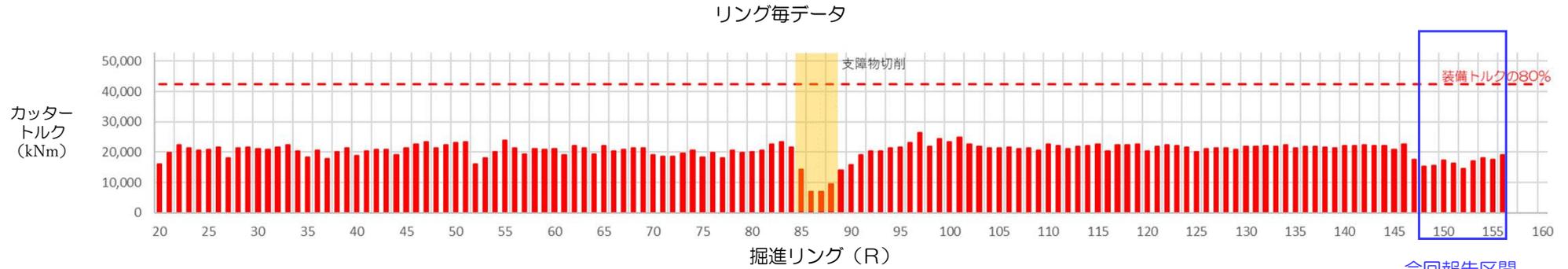
○ 排土性状の確認



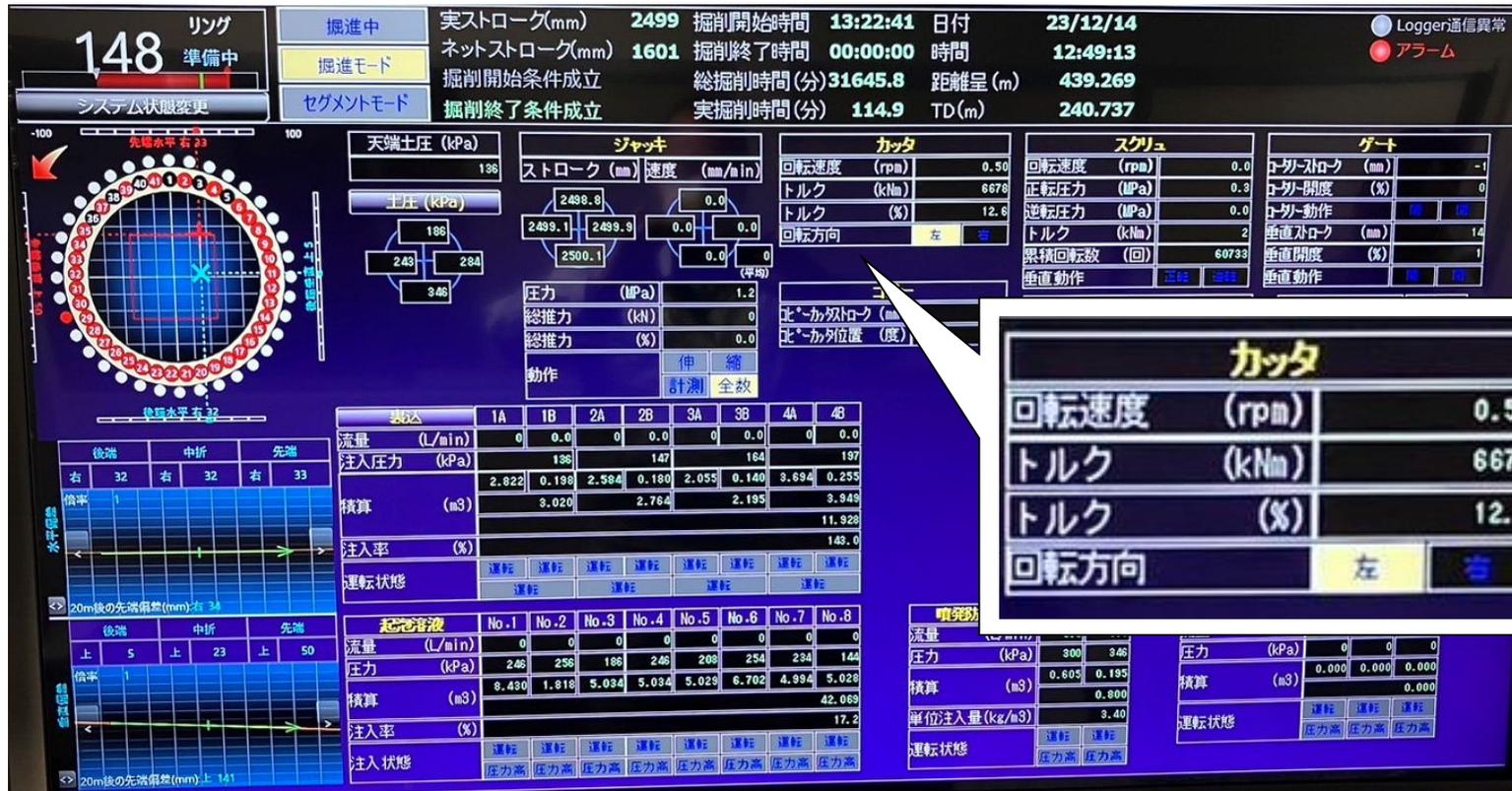
2. 2. 2 東名JCT Hランプシールドトンネル工事での対応状況

(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。

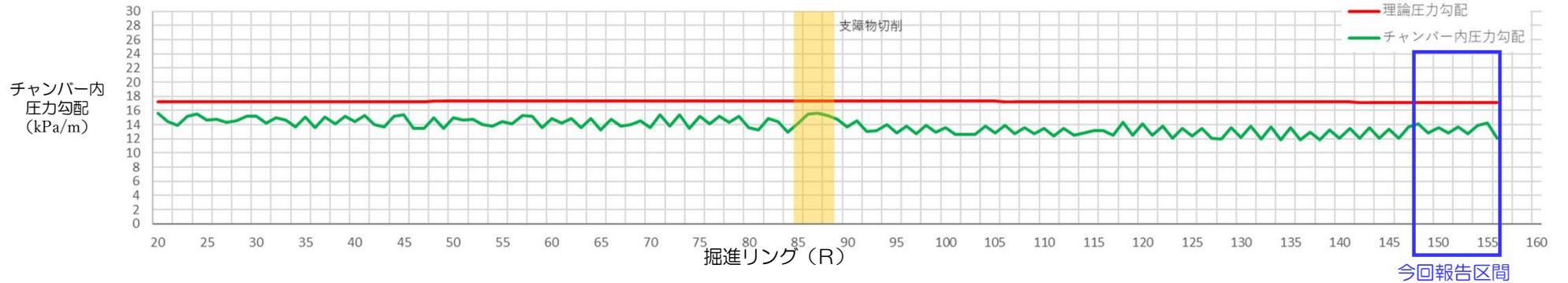


カッタートルクのリアルタイム掘進状況 (148R)

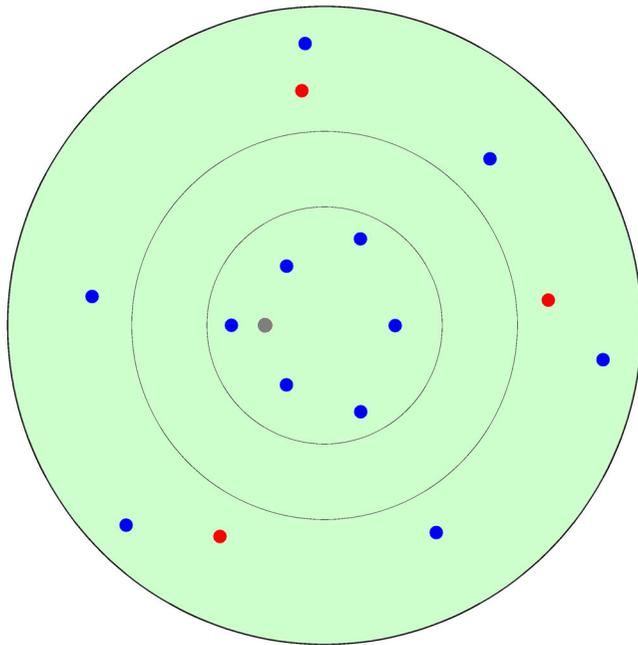


(2) チャンバー内圧力勾配

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。理論圧力勾配よりもチャンバー内圧力勾配が低めになる傾向が見られており、固結シルトの粘性の影響と考えられる。

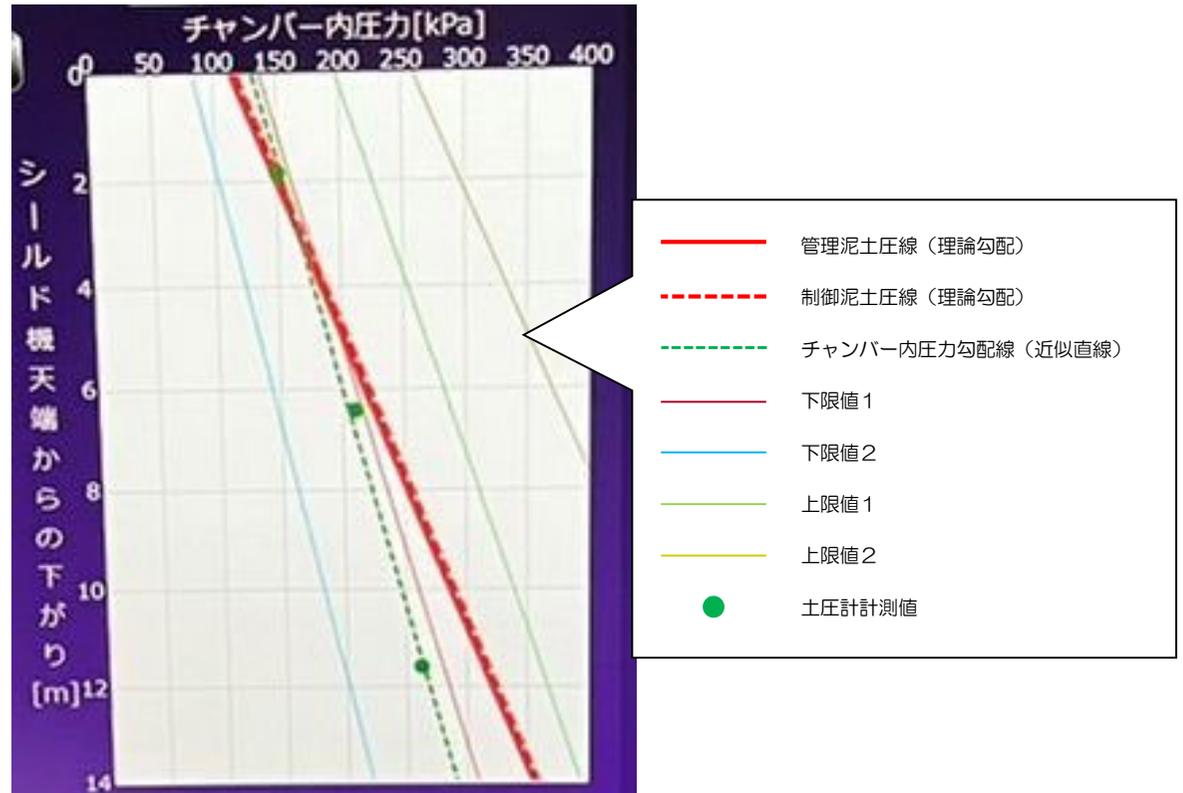


チャンバー内土圧計配置図 (切羽から坑口を望む)



- 土圧計 (近似線算出に使用)
- せん断土圧計 (近似線算出に不使用)
- 故障のため近似線算出に不使用

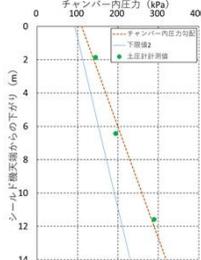
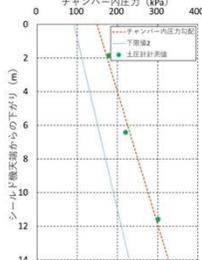
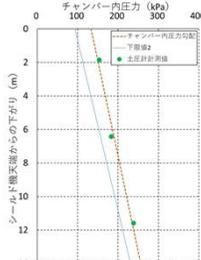
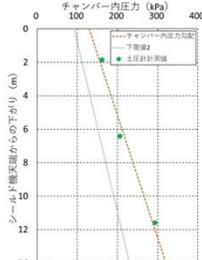
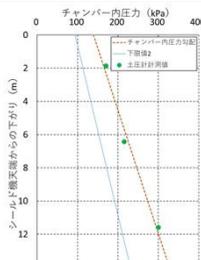
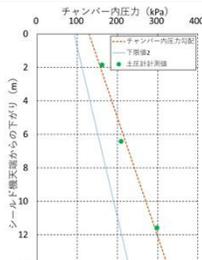
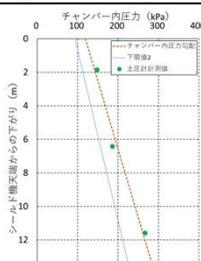
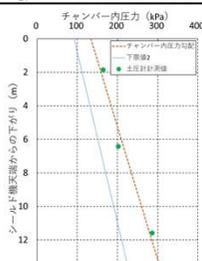
チャンバー内圧力勾配リアルタイム監視状況 (148R)



■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。以下に休日掘進停止、長期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列を示す。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。

固結シルトの場合、カッター攪拌時は塑性流動性のある泥土性状を示し理論圧力勾配に近づくが、掘進停止後に徐々に圧力が小さくなり、水圧に近づく傾向が見られた。その状態でカッターを起動させてもトルク異常は発生せず、速やかに停止前の理論圧力勾配に戻ることを確認した。地表面沈下や排土量、天端空洞等を点検しているが異常は発生していない。カッター攪拌を停止すると固結シルトの粘着力により側方土圧成分が相殺され、水圧のみがかかっていると考えられる。

	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)	150Ring掘進完了時(停止) 土圧分布(2/2 15:21) 	148Ring掘進完了時(停止) 土圧分布(12/14 12:48) 
掘進開始前(停止)	151Ringカッター起動前(停止) 土圧分布(2/5 10:09) 	149Ringカッター起動前(停止) 土圧分布(2/1 10:58) 
カッター起動時	151Ringカッター起動時 土圧分布(2/5 10:25) 	149Ringカッター起動時 土圧分布(2/1 11:15) 
掘進中	151Ring掘進中(st1000mm) 土圧分布(2/5 13:38) 	149Ring掘進中(st1200mm) 土圧分布(2/1 13:12) 

(3) 手触、目視、ミニスランプ試験、粒度分布

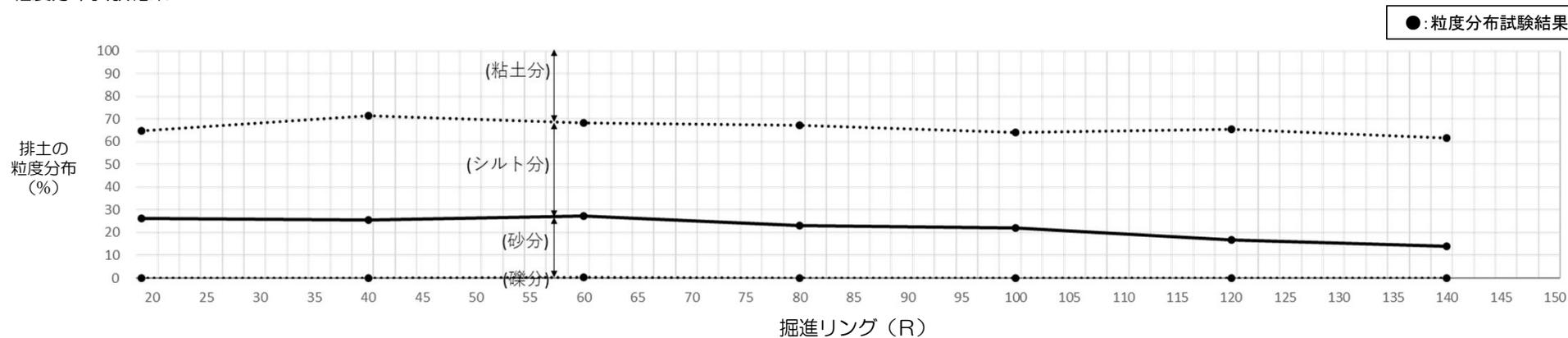
シールド施工熟練者によりリアルタイムでベルトコンベア上の掘削土の性状を目視するとともに、2回/日の頻度で採取し、手触、目視、ミニスランプ試験により排土性状の変化を確認した。なお、粘性土であることから1日/回の頻度で含水比を計測している。

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はないことを確認した。

20R 触手・目視	40R 触手・目視	60R 触手・目視	80R 触手・目視	100R 触手・目視	120R 触手・目視	140R 触手・目視
						
ミニスランプ 0.2cm	ミニスランプ 0.3cm	ミニスランプ 0.4cm	ミニスランプ 0.2cm	ミニスランプ 0.1cm	ミニスランプ 0.7cm	ミニスランプ 0.6cm
						
<ul style="list-style-type: none"> 固結シルトである。 直近で採取した土砂の傾向と大きな変化なし 						

(上表の掘削土は、排土時に高分子材を添加しているもの)

■ 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

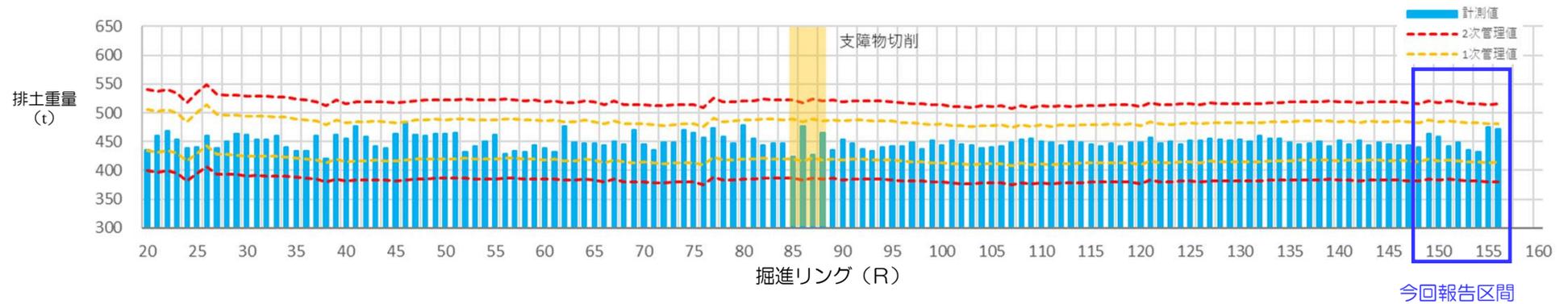
管理項目	計測内容	管理手法	単位	1次管理値	2次管理値	備考
掘削土重量 (掘削土体積)	掘削土の重量 (掘削土の体積) リアルタイム監視 毎リング管理)	(1)添加材の全重量を控除した地山掘削重量(体積) ・ベルトスケールで計測した排土重量から添加材が全量回収されることを前提とし添加材の全重量を控除した地山重量で掘削土量の管理を行う。 ・前 20 リング平均の掘削土量と比較して、大きなバラツキがないことと管理値内で掘進できていることを確認する。 (2)添加材の重量を控除しない排土全重量(体積) ・ベルトスケールで計測した添加材の重量を控除しない排土全重量で掘削土量の管理を行う。 ・前 20 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土圧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、チャンバー内土圧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 東名JCT Hランプシールドトンネル工事での対応状況

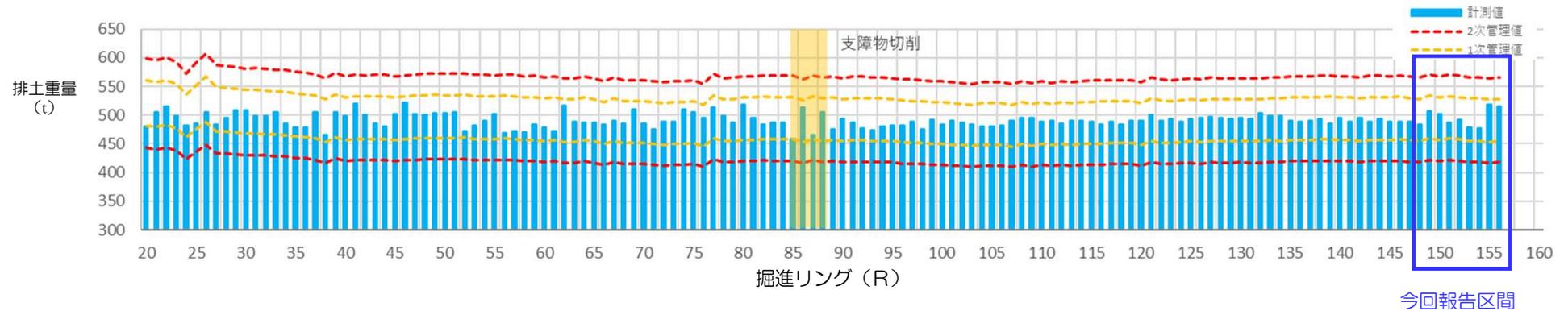
(1) 掘削土重量管理

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排土全重量について、管理掘進フローに基づき、前20リング平均の掘削土重量と比較して大きなバラツキがなく、管理値内で掘進できていることを確認した。

① ベルトスケール排土重量（溶液控除）（t）



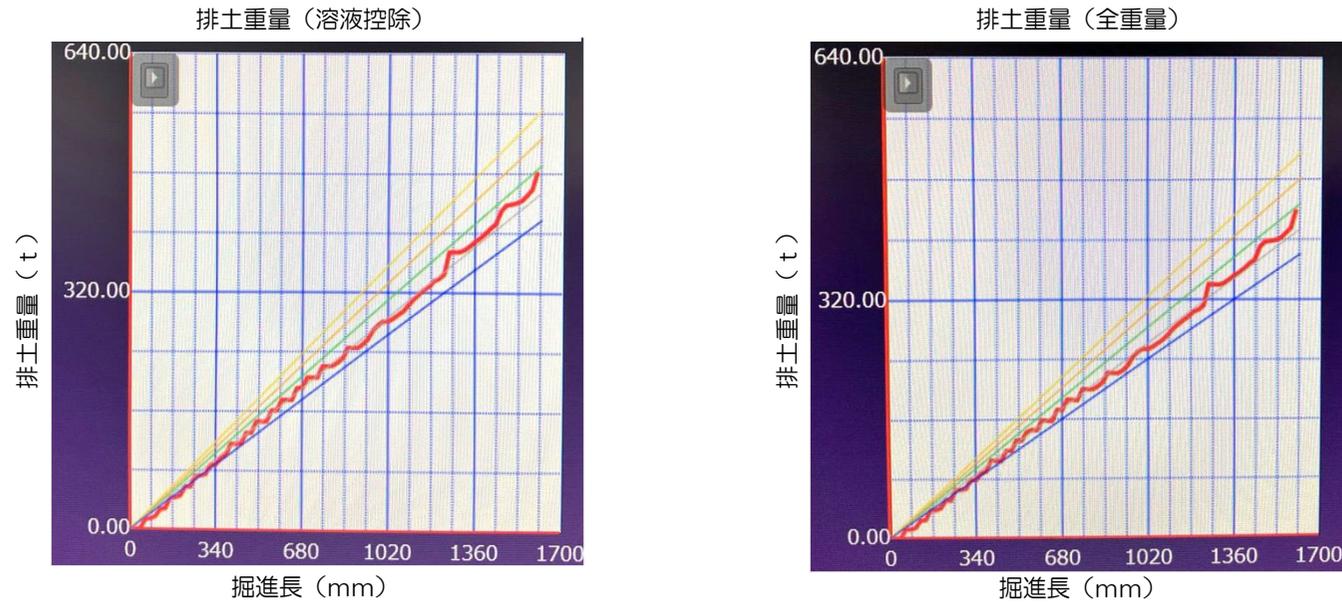
② ベルトスケール排土重量（全重量）（t）



■排土重量のリアルタイムの監視状況

ベルトスケールで計測した排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。

148Ring 排土重量リアルタイム監視状況



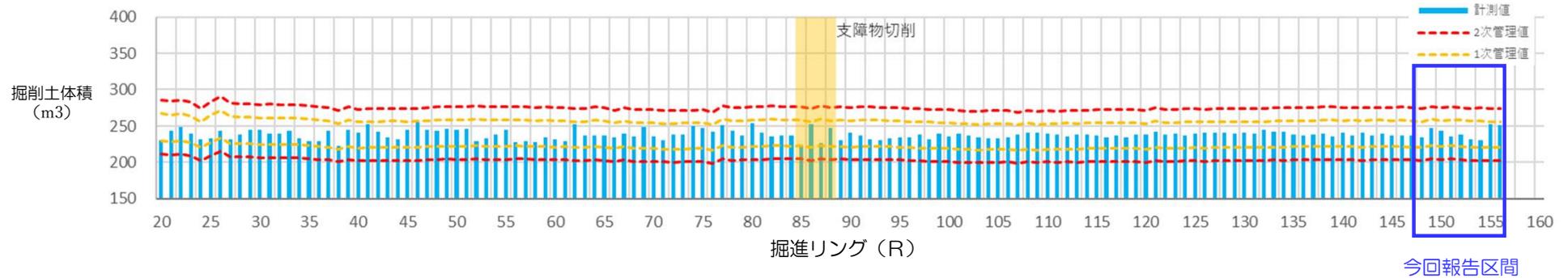
※計測値は掘進開始時の初期値を0で設定し、意図的に排土開始のタイミングを遅らせて所定の切羽圧力を保持している。

また、排土重量を計測するベルトスケールの位置がスクリーコンベアの後ろになるため初期の計測値が遅れて記録される。最終値はマシン停止後にもベルトスケール上を通過するため遅れて記録される。

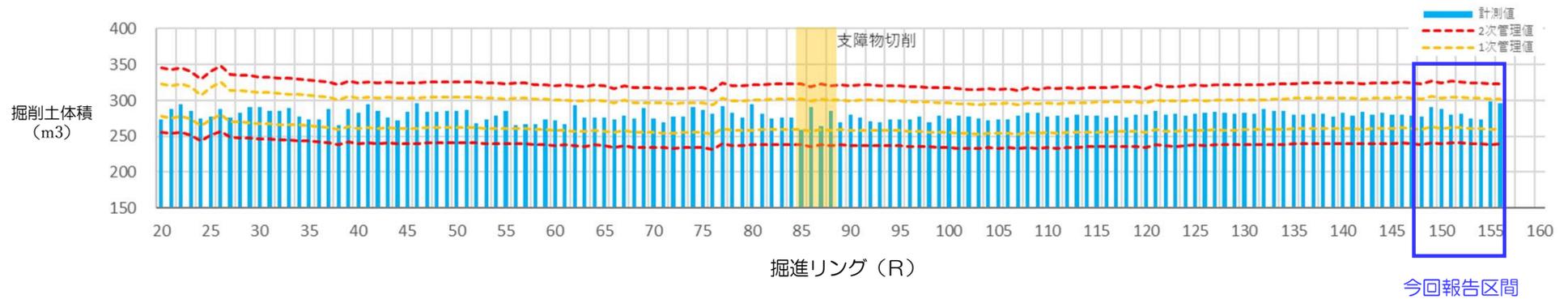
(2) 掘削土体積管理

添加材全量を控除した地山掘削土体積および添加材全量を控除しない掘削土体積について、管理掘進フローに基づき、前20リング平均の掘削土量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。

① 掘削土体積（添加材全量回収、溶液控除）（m³）



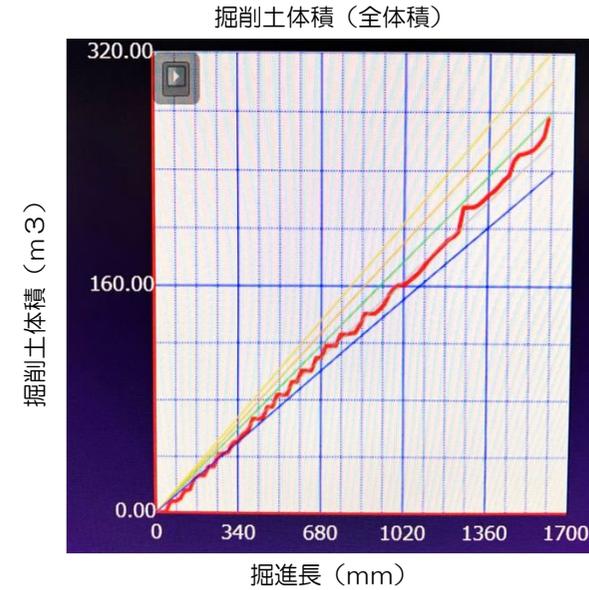
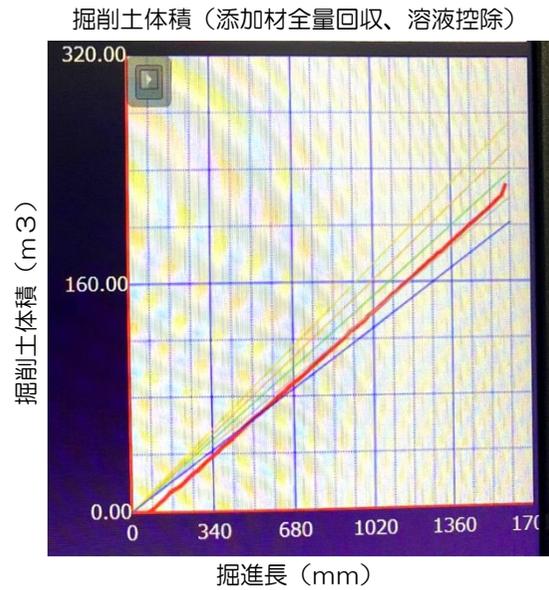
② 掘削土体積（全体積）（m³）



■排土重量のリアルタイムの監視状況

ベルトスケールで計測した排土重量から単位体積重量を用いて算出した掘削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。

148Ring 掘削土体積リアルタイム監視状況



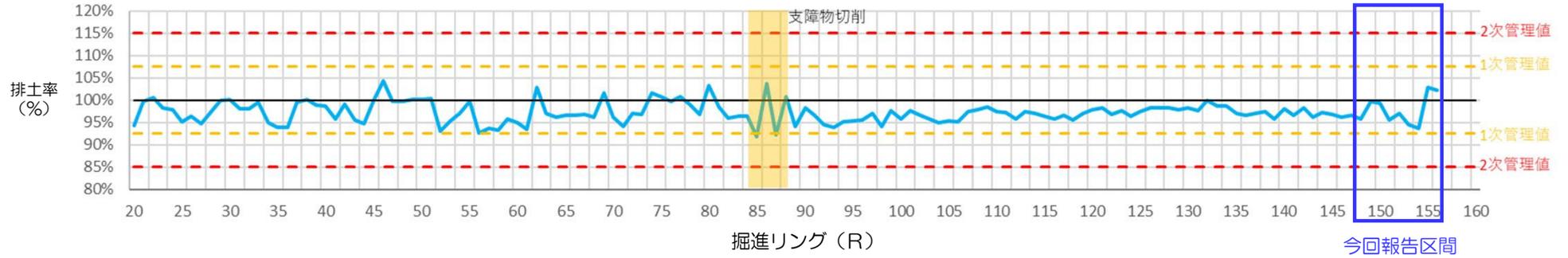
※計測値は掘進開始時の初期値を0で設定し、意図的に排土開始のタイミングを遅らせて所定の切羽圧力を保持している。

また、排土重量を計測するベルトスケールの位置がスクリーコンベアの後ろになるため初期の計測値が遅れて記録される。最終値はマシン停止後にもベルトスケール上を通過するため遅れて記録される。

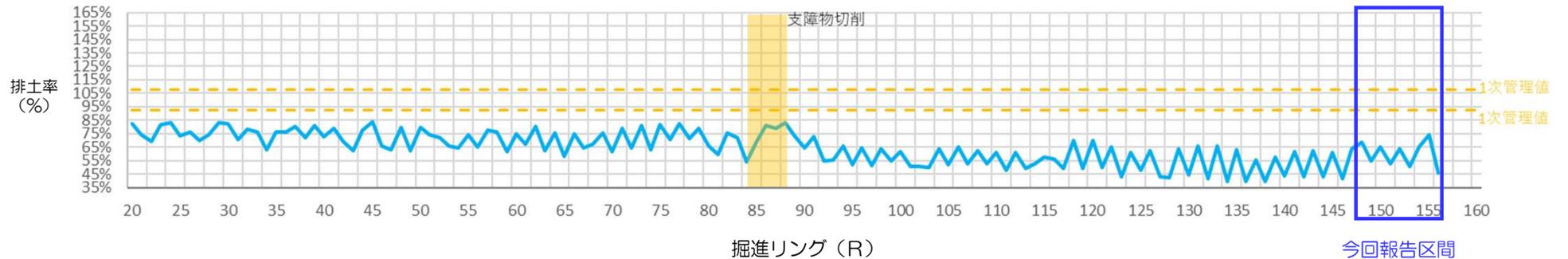
(3) 排土率管理

管理掘進フローに基づき、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。

① 排土率（添加材全量回収）



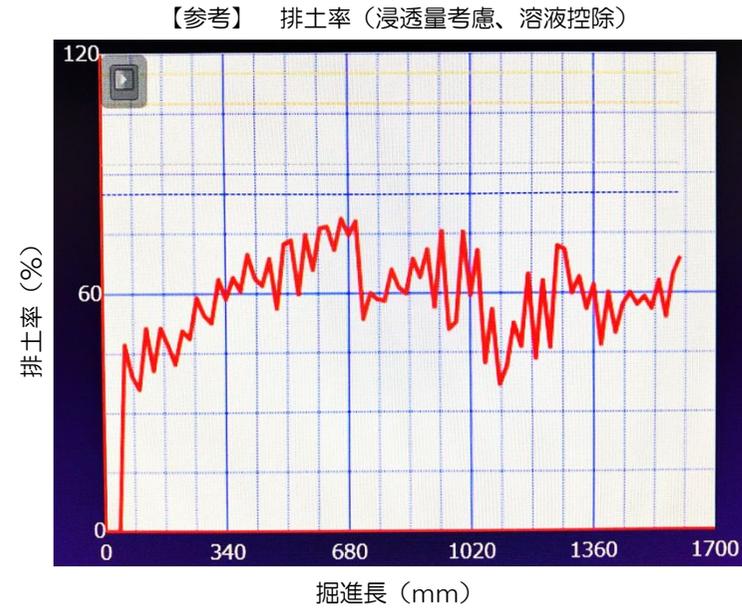
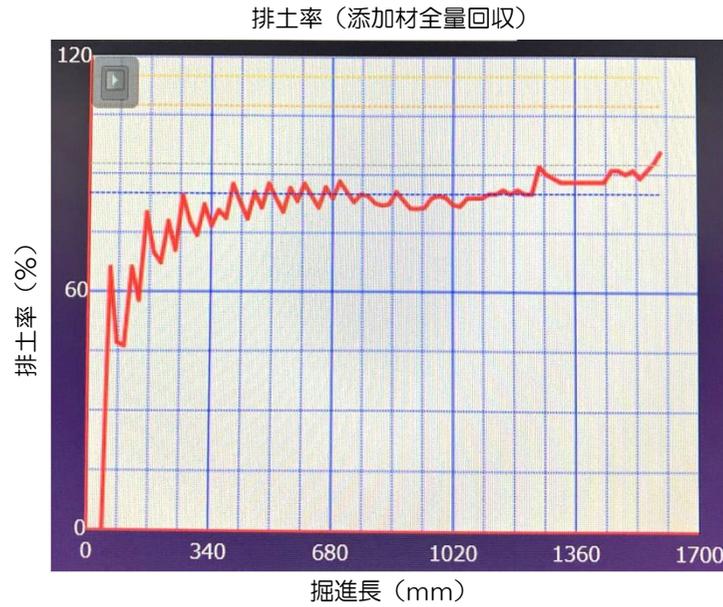
【参考】 排土率（浸透量考慮、溶液控除）



■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。

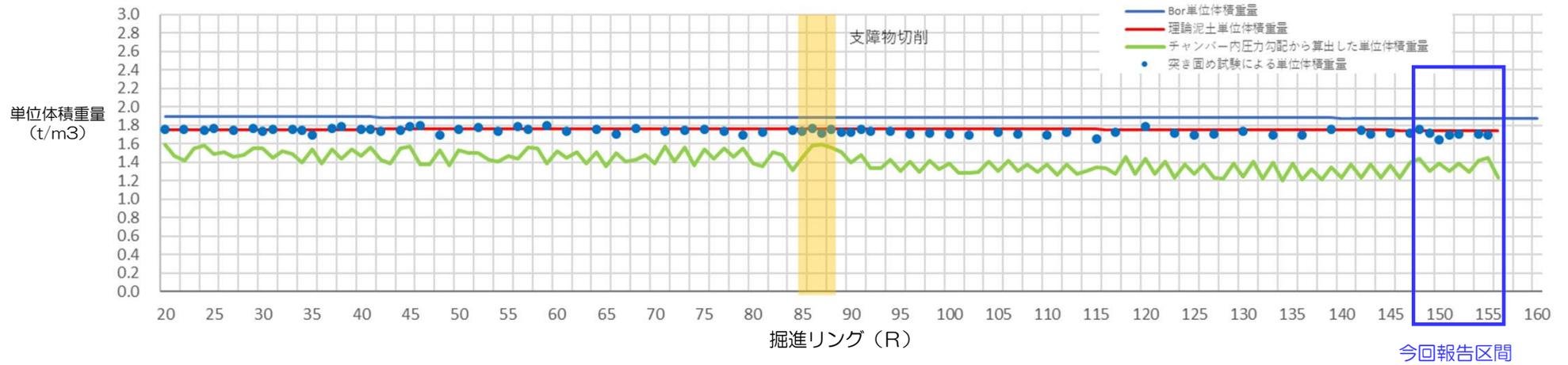
148Ring 排土率リアルタイム監視状況



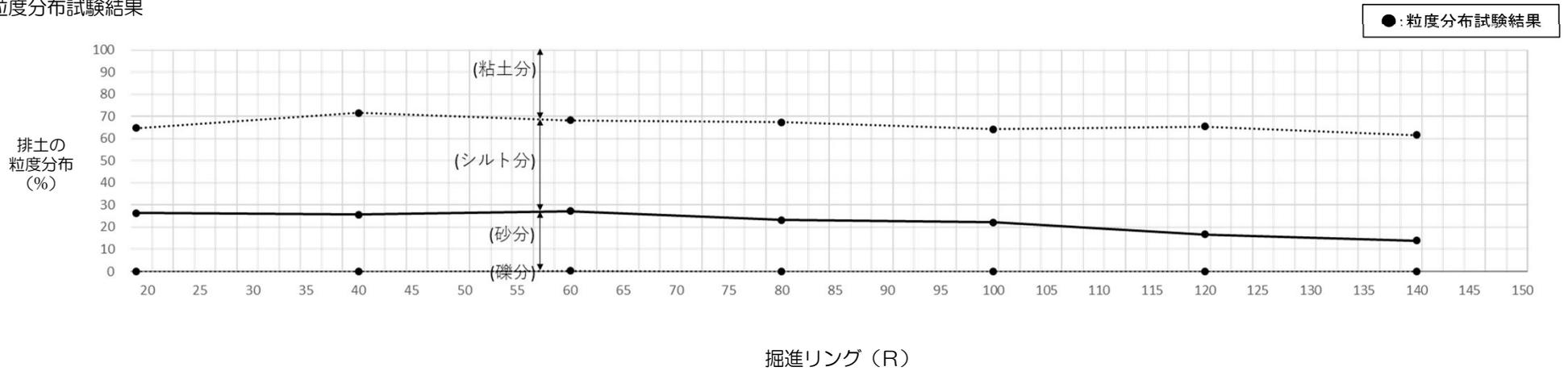
※計測値は掘進開始時の初期値を0で設定し、意図的に排土開始のタイミングを遅らせて所定の切羽圧力を保持している。

また、排土重量を計測するベルトスケールの位置がスクリーコンベアの後ろになるため初期の計測値が遅れて記録される。最終値はマシン停止後にもベルトスケール上を通過するため遅れて記録される。

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

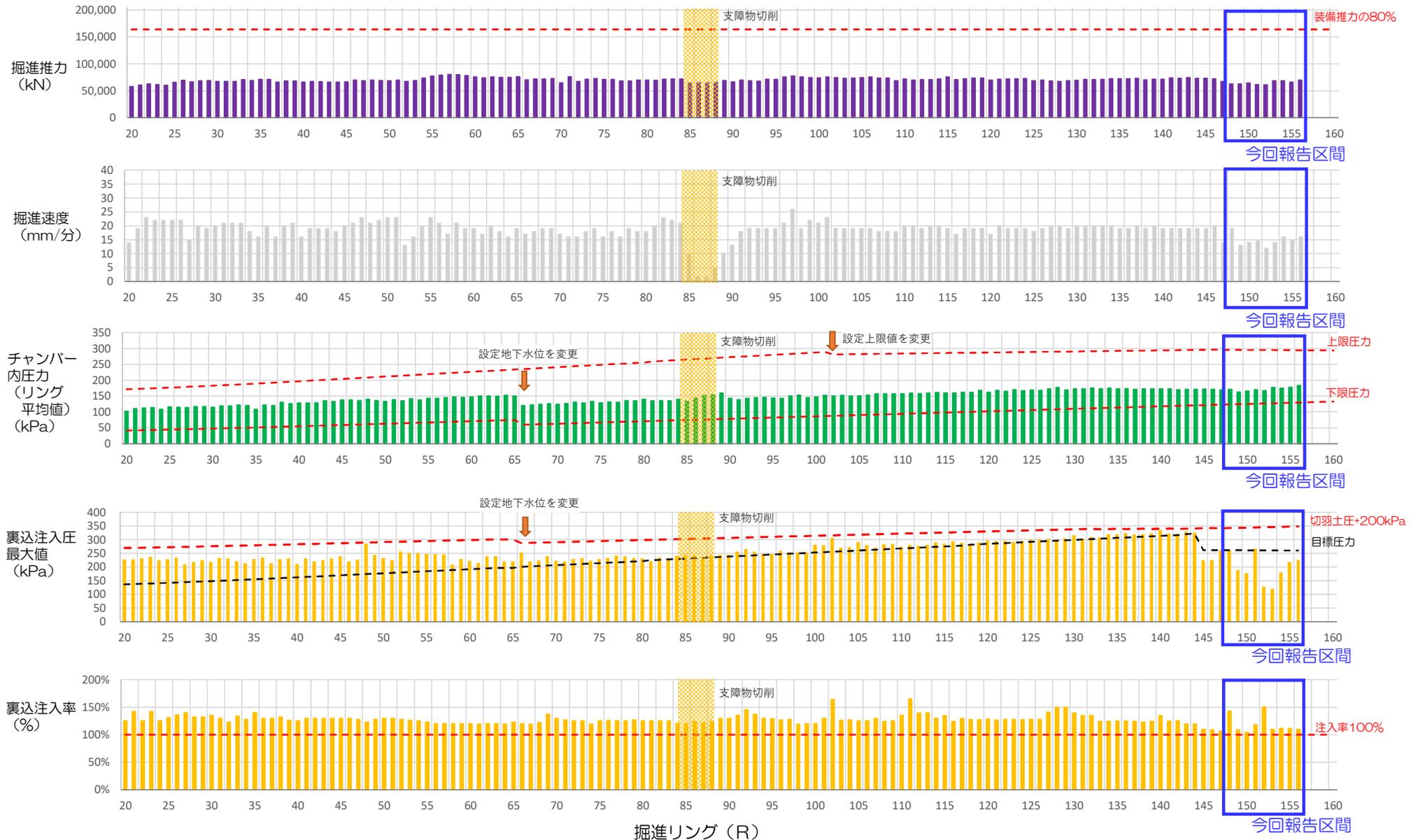
2. 4. 1 第26回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認した再発防止対策 赤枠に示す管理項目の施工データを次ページに示す。

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: 30 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	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(0.02MPa)	管理土圧: 主働土圧+水圧+予備圧(0.02MPa)
		管理方法: 切羽圧力計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

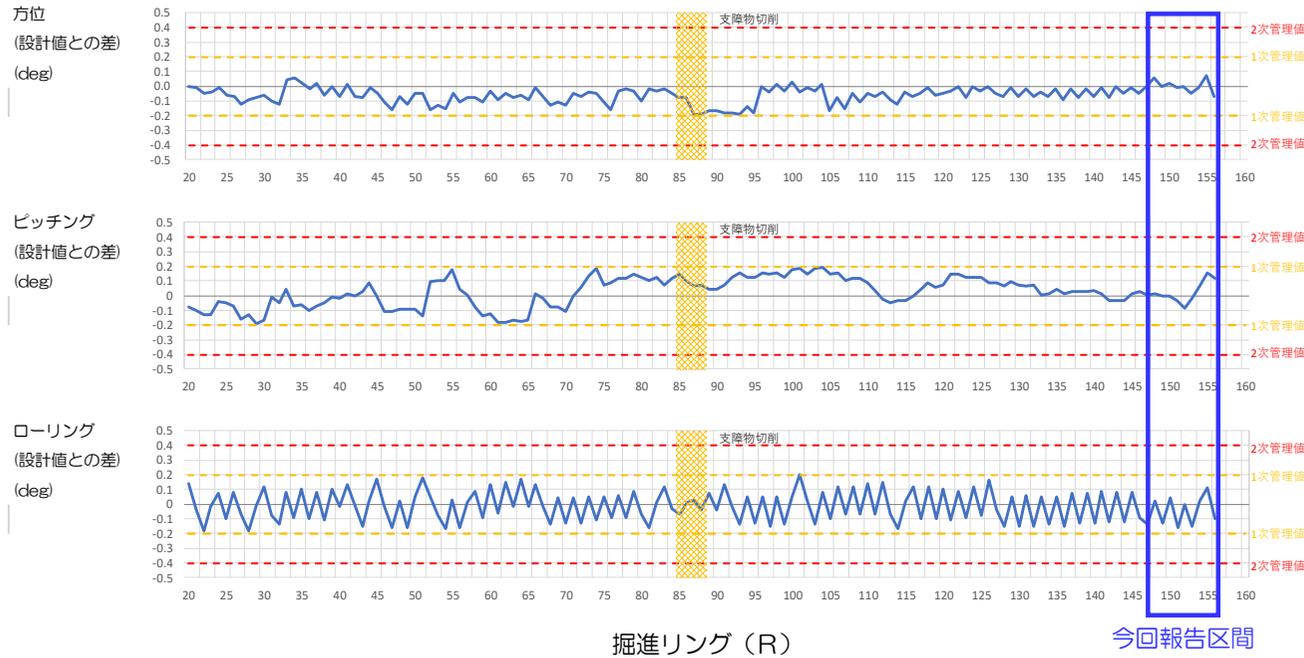
掘進フローに基づき、掘進推力、チャンパー内圧力について、管理基準値内で掘進できていることを確認した。

また、第28回東京外環トンネル施工等検討委員会において確認された今後の対応として、裏込注入圧の目標値を低下させるなど、北多摩層（固結粘性土層）において裏込材が地山にまわりにくいことに留意し、裏込材の注入量（裏込注入率）を確認しながら、掘進を行った。

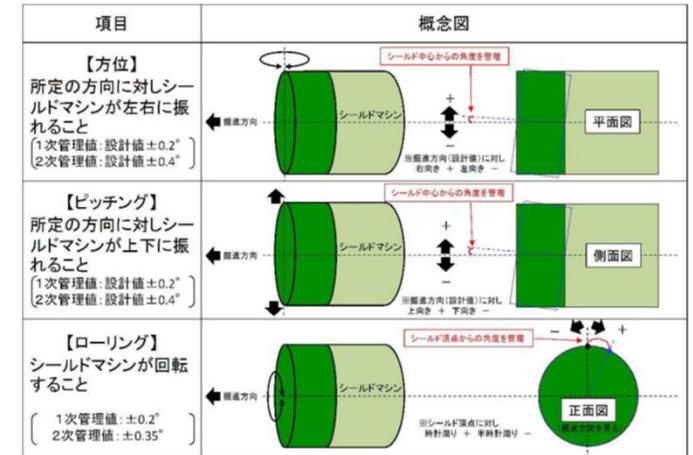
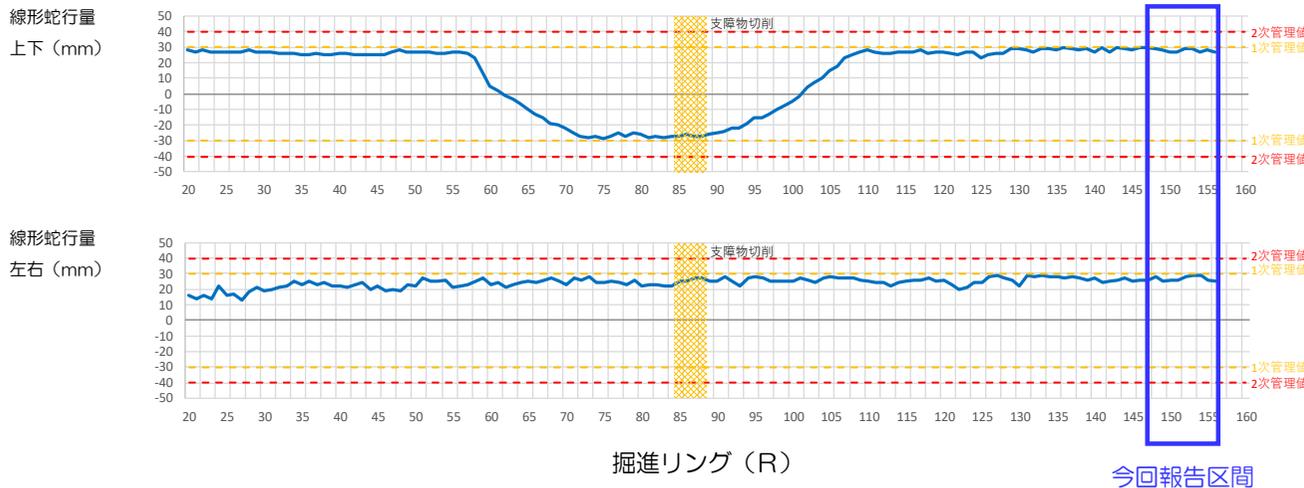


マシン方向制御の掘進管理項目、およびセグメント位置について管理値内で掘進できていることを確認した。

■マシン方向制御



■セグメント位置 (蛇行量)



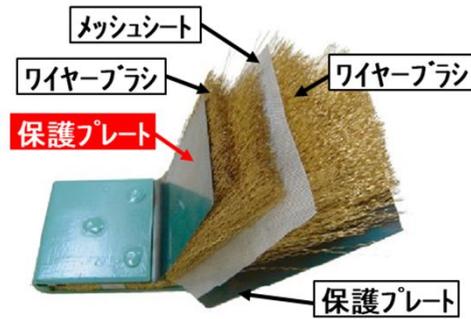
2. 4. 3 テールシールの変状について

(1) テールシールの交換作業

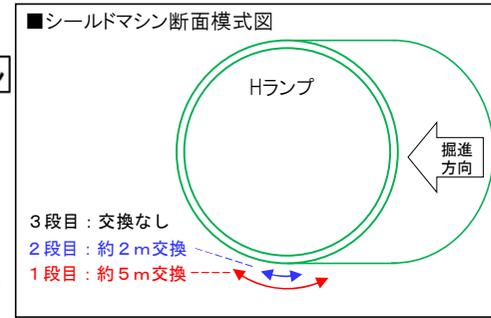
第28回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認した通り、変状した部品（テールシール）の交換作業にあたっては、接合部のボルトが取り外し可能な鋼製セグメントを組み立てた後、鋼製セグメントの一部を取り外した上で交換作業を実施した。



テールシールの設置箇所



テールシールの部品（ブラシ）



テールシール交換範囲図



テールシールの交換状況

(2) テールシールの変状状況

テールシールの交換作業にあたり、変状した部品（テールブラシ）の範囲を確認した。

切羽側の1段目テールブラシについて、底部の一部範囲において保護プレートの欠損及びテールブラシの反り返りが確認された。

切羽側の2段目テールブラシについて、底部の一部範囲において保護プレート及びテールブラシの一部で変形が確認された。

切羽側の3段目テールブラシについて、保護プレート及びテールブラシは通常の状態であった。

これらの変状が確認された部品は全て交換を行っている。また、テールシール内に裏込材の混入が一部確認されたため清掃を行った。



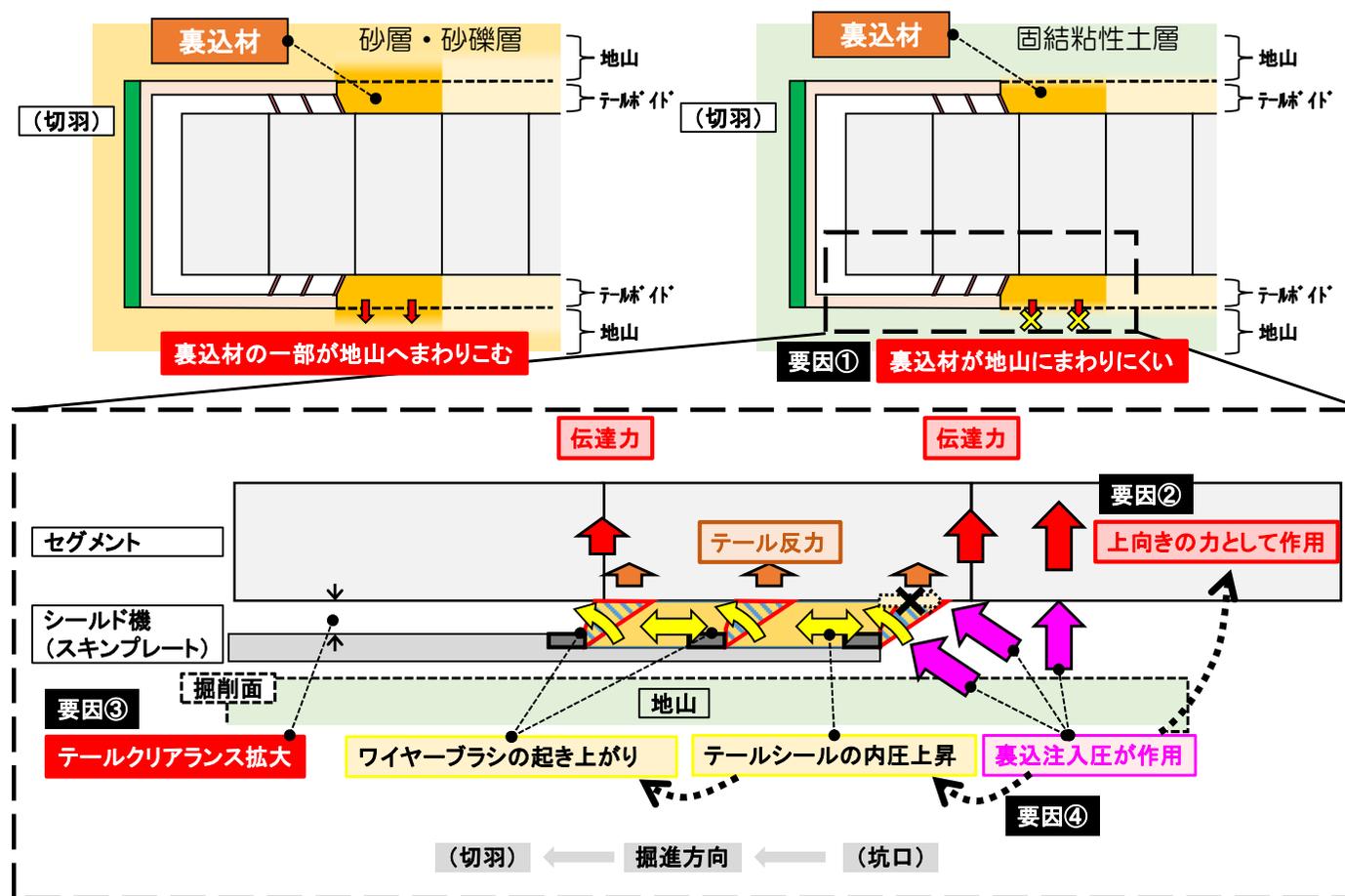
交換前のテールシール



交換後のテールシール

(3) テールシールの変状要因

第28回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認したテールシールの変状要因について、新たにテールシールの変状等が確認されなかったことから、妥当であると考えられる。



(4) 今後の対応

第28回東京外環トンネル施工等検討委員会で確認した通り、引き続き、地表面を監視しつつ、地盤に応じた裏込材の注入圧・注入率で掘進を行う。特に北多摩層（固結粘性土層）においては裏込材が地山にまわりにくいことに留意し裏込材の注入圧・注入率管理を実施する。

■受発注者間合同安全大会などの状況

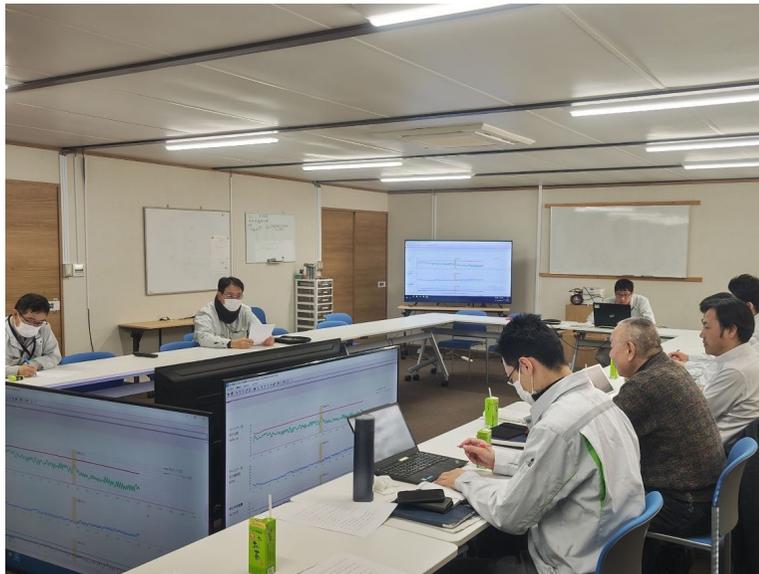
受発注者間合同の安全大会



受発注者間合同の安全点検



掘進状況報告会議



掘進管理状況日常点検



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ける地域の安全・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。



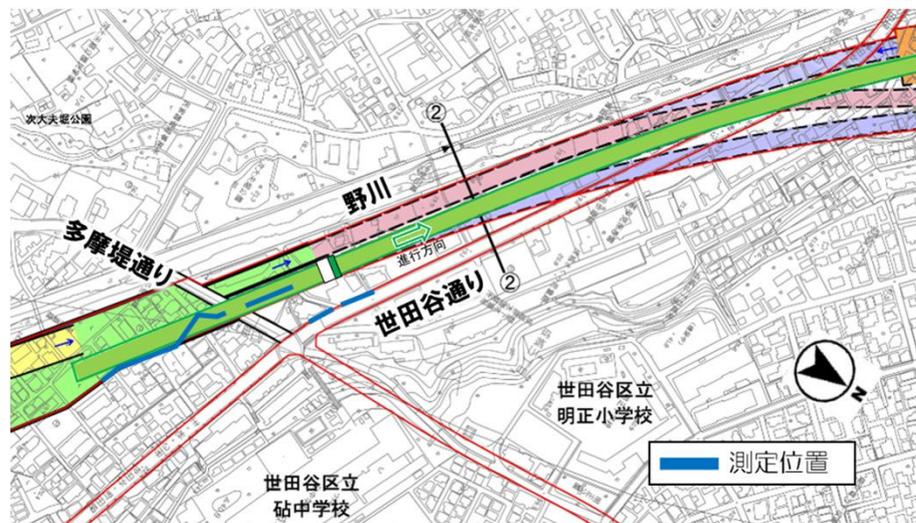
※1:状況に応じて実施
 ※2:設置箇所・手法は自治体と調整

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5年12月1日から令和6年3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。

【簡易測定】

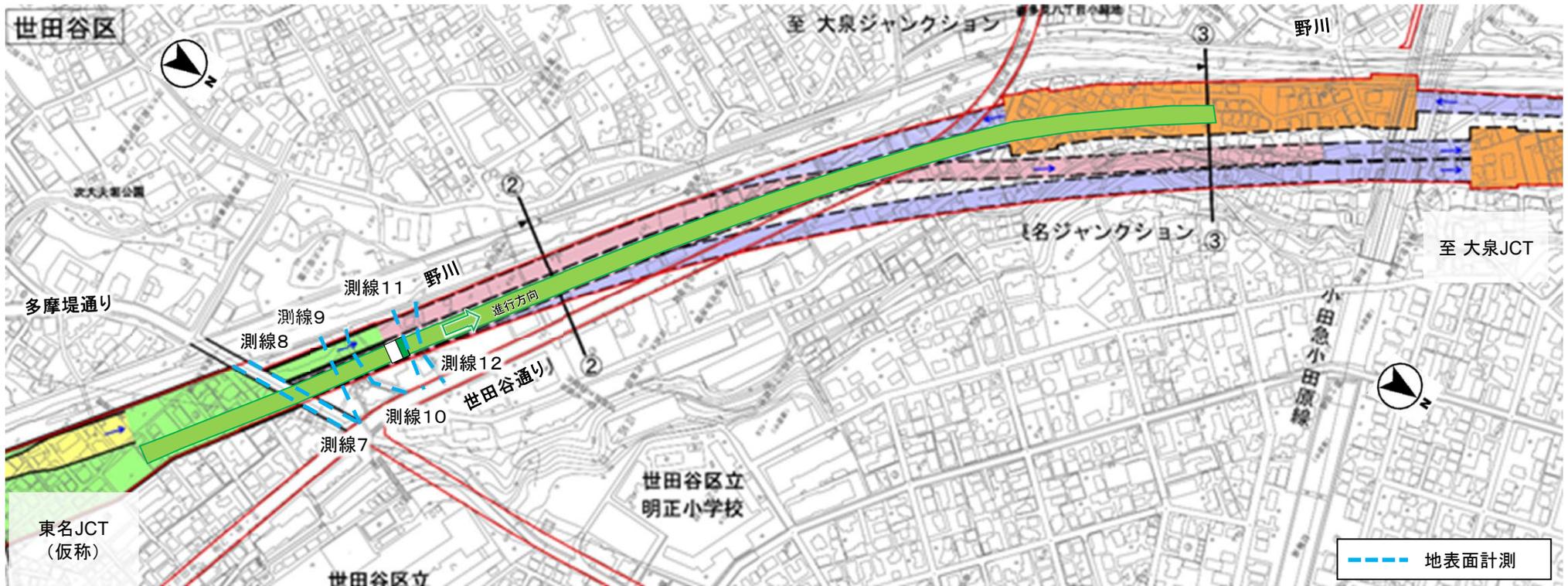
測定内容	振動レベル(鉛直Z方向)、騒音レベル
測定時間	9時～20時(掘進作業時)
測定位置	シールドマシン直上付近の公共用地1箇所
公表値	Z軸方向振動レベル(瞬間値)、騒音レベル(瞬間値)
掲示方法	電光掲示板で自動掲示



3. 2 地表面変状の確認

①地表面計測

交差する公道上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)																		収束 確認日	収束 確認
		12月1日	12月8日	12月15日	12月22日	12月29日	1月5日	1月12日	1月19日	1月26日	2月2日	2月9日	2月16日	2月23日	3月1日	3月8日	3月15日	3月22日	3月29日		
7	令和5年 8月18日																			令和5年 12月4日	0.2/1000
8	令和5年 8月24日																			令和5年 12月11日	0.2/1000
9	令和5年 9月29日																			令和5年 12月11日	0.0/1000
10	令和5年 10月6日	0.1/1000	0.3/1000	0.3/1000	0.1/1000	0.2/1000	0.3/1000	0.3/1000	0.3/1000	0.2/1000	0.2/1000	0.3/1000	0.3/1000	0.2/1000	0.1/1000	0.1/1000	0.3/1000	0.3/1000	0.2/1000		
11	令和5年 10月19日	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000	0.0/1000		
12	令和5年 11月1日	0.5/1000	0.5/1000	0.5/1000	0.5/1000	0.5/1000	0.5/1000	0.3/1000	0.5/1000	0.8/1000	0.3/1000	0.5/1000	0.8/1000	0.8/1000	0.5/1000	0.8/1000	0.5/1000	0.5/1000	0.5/1000		

測線	基準値 計測日	最大鉛直変位 (mm)																		収束確認			
		12月1日	12月8日	12月15日	12月22日	12月29日	1月5日	1月12日	1月19日	1月26日	2月2日	2月9日	2月16日	2月23日	3月1日	3月8日	3月15日	3月22日	3月29日	前回計測日	前回計測値	収束確認日	収束確認値
7	令和5年 8月18日																			令和5年 11月3日	+ 4	令和5年 12月4日	+ 4
8	令和5年 8月24日																			令和5年 11月6日	- 1	令和5年 12月11日	- 2
9	令和5年 9月29日																			令和5年 11月8日	+ 1	令和5年 12月11日	±0
10	令和5年 10月6日	-1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	-1	+1					
11	令和5年 10月19日	±0	±0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	-1	+1	+1	+2	+2	+2	+2					
12	令和5年 11月1日	-1	-1	-1	-2	+2	+2	+2	-1	+2	+2	-2	-2	-2	+2	-2	-1	-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

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している。

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。



3. 3 地域住民の方への情報提供

3. 3. 1 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・騒音の値の公表及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。

また、シールドマシンの変状した部品の交換にあたり一時的に掘進を停止したこと、および部品交換が完了したため再開することをお知らせするチラシを、シールド工事の影響範囲にお住まいの方へ配布を実施した。

令和5年12月8日 掘進の一時停止について

令和5年12月8日

東京外かく環状道路 東名JCT Hランブシールドトンネル工事のお知らせ (シールドマシンの部品交換作業による掘進の一時停止について)

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。
東名JCT(世田谷区喜多見)から発進したHランブシールドトンネルのシールドマシンは、下図に示す位置で、シールドマシンの掘進を一時停止し、シールドマシンの後部に位置する部品の清掃作業を行っております。
その際、部品の一部で変状が確認されたことから、引き続き、掘進を一時停止し変状した部品の交換作業を行います。
セグメントで構築されたトンネルやシールドマシンの設備については安全上問題がないことと、地表面の安全性を損なう事象ではないことを有識者に確認しております。
地上部においては、地表面の変位計測と巡回監視により、周辺で異常が生じていないか確認を行います。ご理解とご協力のほどよろしくお願いいたします。
なお、交換作業完了後、掘進の再開前に改めてお知らせいたします。

●シールドマシンの位置



●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-gkan@n-exco.co.jp
・工事に関する事 ・工事中の振動・騒音などに関する事	東名JCT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)

●変状部品の交換作業について

シールドマシンの掘進作業を一時停止し、裏込め注入材や土砂を伴う地下水のシールド内への流入を防止するための部品(テールシール)の清掃作業を行っております。
その際、部品の一部で変状が確認されたことから、今後の掘進作業を考慮し、変状した部品の交換作業を行います。
なお、作業のため、一時的にシールドマシンを稼働させる場合があります。



写真、テールシールの設置箇所

写真、テールシールの部品(ブラシ)

テールシール(ブラシ)の状態

通常の状態		ワイヤーブラシを保護するプレート(鉄板)が見える。
今回の状態(推定)		ワイヤーブラシを保護するプレート(鉄板)が欠損しているため、ワイヤーブラシの繊維が直接見える。

令和6年3月28日 掘進再開について

令和6年3月28日

東京外かく環状道路 東名JCT Hランブシールドトンネル工事のお知らせ (部品交換作業完了による掘進作業の再開について)

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。
東名JCT(世田谷区喜多見)から発進したHランブシールドトンネルのシールドマシンは掘進を一時停止し、シールドマシンの後部に位置する部品の清掃作業を行っております。その際、部品の一部で変状が確認されたことから、掘進作業を一時停止しております。
この度、変状が確認された部品の交換作業が完了したことから、令和6年3月29日に掘進作業を再開しますのでお知らせします。
地上部においては、地表面の変位計測と巡回監視により、周辺で異常が生じていないか確認を行っています。引き続き、安全を最優先に工事を進めてまいりますので、ご理解とご協力のほどよろしくお願いいたします。

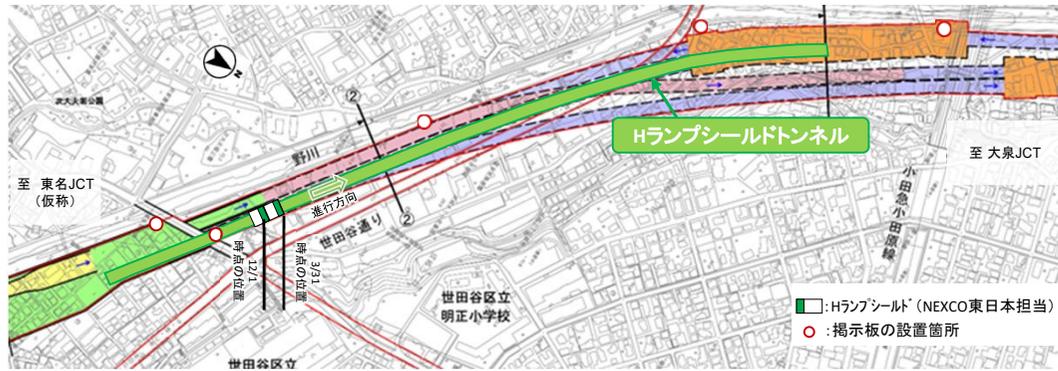
●シールドマシンの位置



●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-gkan@n-exco.co.jp
・工事に関する事 ・工事中の振動・騒音などに関する事	東名JCT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)

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 3月 8日
東京外かく環状道路 東名JCT Hランプシールドトンネル工事
地表面計測結果のお知らせ

【 3月 1日(金) シールドマシン位置図】

【 3月 1日(金) 地表面変位計測結果】

測線	基準日	最大傾斜角 (rad)	最大和置変位 (mm)
測線10	令和5年10月6日	0.1/1,000	-1
測線11	令和5年10月19日	0.0/1,000	+1
測線12	令和5年11月1日	0.5/1,000	+2

※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
東名JCTランプ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)
東日本高速道路㈱ 関東支社 東京外環工事事務所
TEL: 0120-881-305(フリーコール:平日9:00~17:30)
E-mail アドレス:tokyo_gakan@n-exco.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

NEWS 外環のイマ 東京外環プロジェクト 工事を知る 安全・環境の取組み 外環ライブ러리 FAQ

進捗状況

本線シールドトンネル (大泉立坑発進)

- グリルド: 本線トンネル(南行)大泉開工工事
 - シールドマシンの位置: 東海朝陽町石神台3丁目 掘削区石神台3丁目(1)の掘削作業を進めています。 [グリルド中心の位置](#)
 - カラーキー: 本線トンネル(北行)大泉開工工事
 - シールドマシンの位置: 東海朝陽町石神台3丁目 掘削区石神台3丁目(1)の掘削作業を進めています。 [カラーキー中心の位置](#)
- 本線シールドトンネル (東名立坑発進)
 - みどりんぐ: 本線トンネル(南行)東名北工工事
 - シールドマシンの位置: 東海朝陽町東つしげ台2丁目 掘削区東つしげ台2丁目(1)の掘削作業を進めています。 [みどりんぐ中心の位置](#)
 - がるん: 本線トンネル(北行)東名北工工事
 - シールドマシンの位置: 東海朝陽町東つしげ台3丁目 掘削区東つしげ台3丁目(1)の掘削作業を進めています。 [がるん中心の位置](#)
- ランプシールドトンネル
 - 大泉JCT Fランプ: 大泉開工工事
 - シールドマシンの位置: 東海朝陽町石神台8丁目 掘削区石神台8丁目(1)の掘削作業を進めています。 [大泉JCT Fランプ](#)
 - 中泉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: 東海朝陽町南早稲1丁目 掘削区南早稲1丁目(1)の掘削作業を進めています。 [中泉JCT 北側 Aランプ](#)
 - 中泉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: 東海朝陽町市田2丁目 掘削区市田2丁目(1)の掘削作業を進めています。 [中泉JCT 北側 Hランプ](#)
 - 中泉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: 東海朝陽町市田2丁目 掘削区市田2丁目(1)の掘削作業を進めています。 [中泉JCT 南側 Bランプ](#)
 - 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: 東海朝陽町B区多分4丁目 掘削区B区多分4丁目(1)の掘削作業を進めています。 [東名JCT Aランプ](#)
 - 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: 東海朝陽町B区多分4丁目 掘削区B区多分4丁目(1)の掘削作業を進めています。 [東名JCT Hランプ](#)

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。

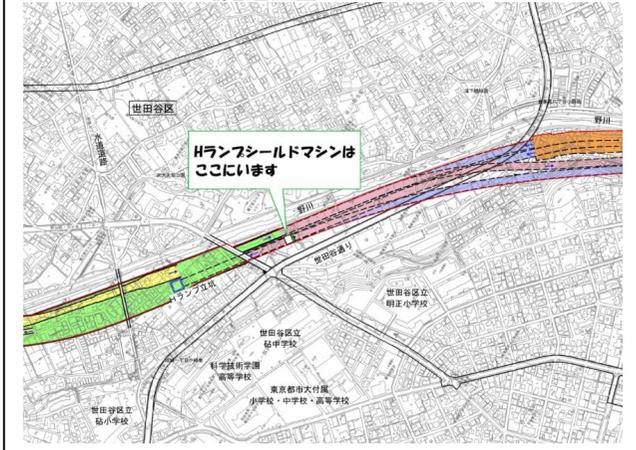
④シールドマシン直上付近での振動・騒音の値の公表および掘進位置の目印の設置

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、計測場所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、シールドマシン掘進位置を周辺地域住民の方へお伝えする目印を現地表示している。

【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】



【掘進位置のお知らせ】



【シールドマシン位置の目印表示】



【振動・騒音リアルタイム表示】

