

東京外かく環状道路(関越～東名)
大泉側本線シールドトンネル工事のご説明
参考資料

令和7年8月21日、23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) 関東支社 東京外環工事事務所
中日本高速道路(株) 東京支社 東京工事事務所

目 次

参考資料は、説明資料を補足する令和6年11月から令和7年6月までの施工データや安全・安心を高める取り組みの状況等を掲載しています。

▪ 現場写真	1
▪ 地盤概要について(東京外環 関越～東名)	3
▪ 対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません	4
シールド掘進地盤に適した添加材の選定等	4
追加ボーリング結果【杉並区】	6
大泉側本線シールドトンネル工事の添加材使用実績	7
大泉側本線シールドトンネル工事の塑性流動性とチャンバー内圧力のモニタリングと対応	9
大泉側本線シールドトンネル工事の排土性状確認結果	12
▪ 対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します	14
大泉側本線シールドトンネル工事の施工データ(排土重量・掘削土体積・排土率)	14
大泉側本線シールドトンネル工事の施工データ(マシン制御等)	18
▪ 対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます	20
大泉側本線シールドトンネル工事の対応状況(振動・騒音)	20
大泉側本線シールドトンネル工事の対応状況(地表面変位)	23
大泉側本線シールドトンネル工事での対応状況(自治体と連携した路面下空洞調査)	26
▪ 今後の工事状況などのお知らせについて	28
▪ 用語集	29

現場写真【大泉JCT 本線トンネル(南行)工事】



シールドマシンカッター部の投入・組立を行っている状況
(平成30年4月27日)



シールドマシンの後続台車の組立状況
(平成30年10月25日)



シールドマシン組立状況の前景写真
(平成30年10月25日)



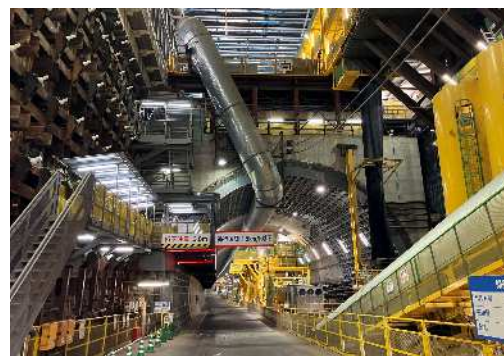
外環道のベルトコンベヤーの設置が完了した状況
(令和元年5月14日)



掘削した土砂をベルトコンベヤーで搬送する状況
(令和元年9月18日)



構築されたトンネル内(RCセグメント)
(令和7年7月25日)



発進立坑部の状況
(令和7年7月25日)



掘進状況
(令和7年7月25日)



構築されたトンネル内(鋼製セグメント)
(令和7年7月25日)

現場写真【大泉JCT 本線トンネル(北行)工事】



シールドマシンカッター部の投入・組立を行っている状況
(平成30年6月22日)



シールドマシンの後続台車の組立状況
(平成30年9月18日)



シールドマシン組立完了状況
(平成31年1月27日)



床版構築状況
(令和5年11月21日)



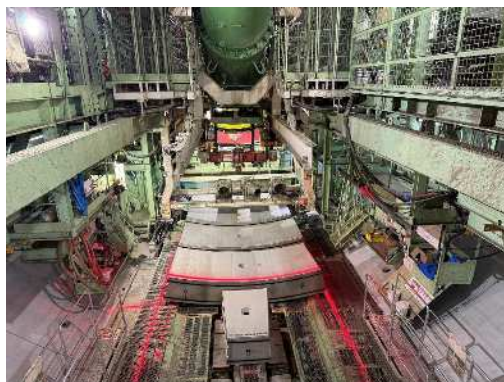
掘削した土砂をベルトコンベヤーで搬送する状況
(令和5年12月21日)



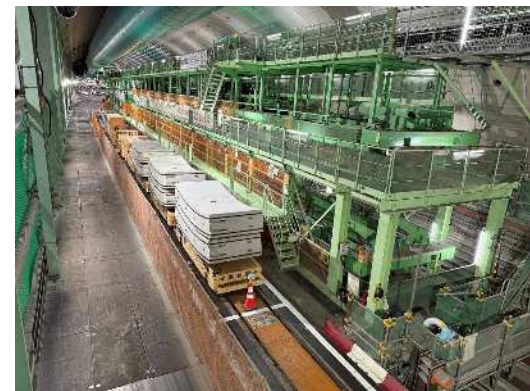
構築されたトンネル内(鋼製セグメント)
(令和7年7月25日)



構築されたトンネル内(RCセグメント)
(令和7年7月25日)



セグメント組立状況
(令和7年7月25日)

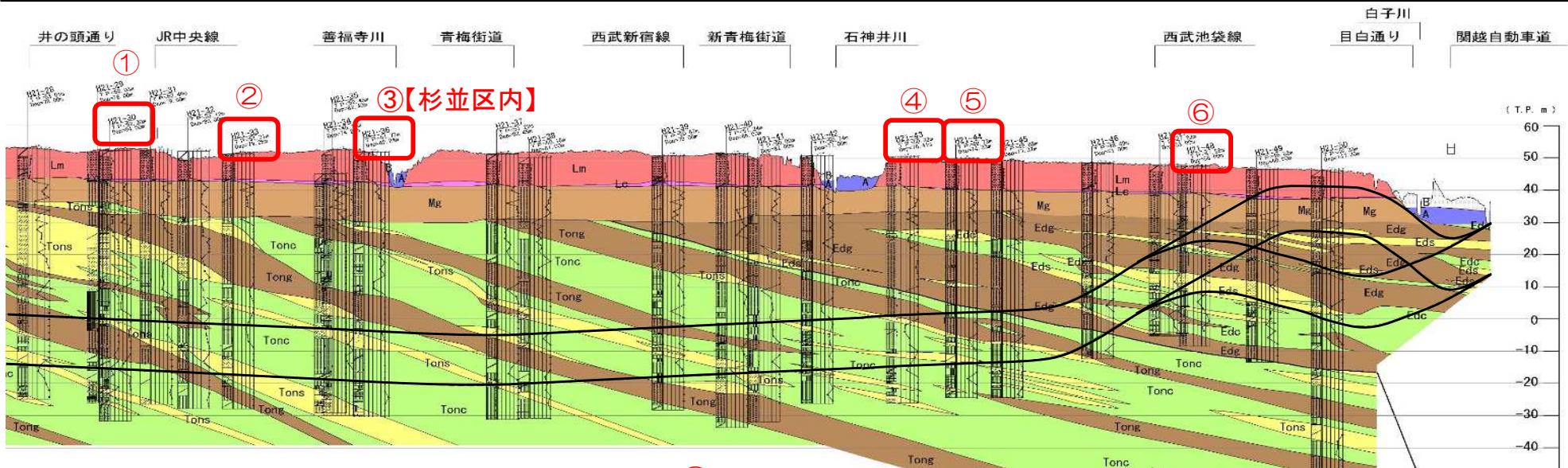


セグメント搬送状況
(令和7年7月25日)

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

シールド掘進地盤に適した添加材の選定等

○既往の土質調査から、細粒分含有率10%以下、均等係数5以下のいずれかに該当する箇所を試験対象断面としました。



ボーリングNo	H21-28	H21-29	H21-30	H21-31	H21-32	H21-33	H21-34	H21-35	H21-36	H21-37	H21-38	H21-39	H21-40	H21-41	H21-42	H21-43	H21-44	H21-45	H21-46	H21-47	H21-48	H21-49	H21-50	H21-50
STA	91+64	95+03	95+63	97+64	99+46	101+63	106+10	106+45	107+97	114+48	116+05	122+51	125+63	127+03	129+70	133+80	136+71	138+95	143+40	146+69	148+08	151+41	154+60	154+60
評価① 細粒分含有率 10%以下			●														●				●			
評価② 均等係数 5以下			●			●			●							●								
地山の流動性			●																					

※均等係数 $U_c = D_{60} / D_{10}$ (D_{60} : 通過質量百分率60%粒径、 D_{10} : 通過質量百分率10%粒径)。土砂の粒子が揃っていると値が小さくなる。

評価① 各掘削断面における礫層または砂層の細粒分含有率が10%以下で、かつ粘性土層が無い: ●

評価② 各掘削断面におけるいずれかの土層の均等係数が5以下: ●

地山の流動性の評価 評価①かつ評価②に該当: ●

(トンネル標準示方書・同解説「山岳工法編」2016年制定の「表2.3.10 地山の流動化を示す指標の例」を基に評価設定)

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

シールド掘進地盤に適した添加材の選定等

ポイント

掘進地盤に適した添加材の選定等をするために、以下4種類の添加材で、事前配合試験を行っています。

	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4
添加材種別	気泡材(標準配合)	気泡材(高濃度配合)	気泡材+鋳物系 (気泡材の助材として使用)	鋳物系 (単体で使用)
外観			 	
特徴	標準的に使用を予定している気泡材	標準的な気泡材に対し、強度の高い気泡を得ることを目的として、起泡剤溶液の配合を変えた気泡材	気泡材の添加と同時に、助材として鋳物系を添加することで、細粒分を補うとともに、粘性を付与して、塑性流動性の改善を図るもの	鋳物系を主材として添加
種類	・陰イオン系界面活性剤 (家庭用洗剤等と同じ成分)	・陰イオン系界面活性剤 (家庭用洗剤等と同じ成分)	気泡材と鋳物系を混ぜ合わせたもの。	・モンモリロナイト粘土混合物(粘土の一種。高い粘着性や吸水性を利用して、土木工事のほか陶磁器製造、農薬、食品添加物など様々な用途に使用されるもの)

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

追加ボーリング結果【杉並区】

確認結果

- 掘削断面は、想定どおりの地層が出現したことを再確認しました。

【位置図】

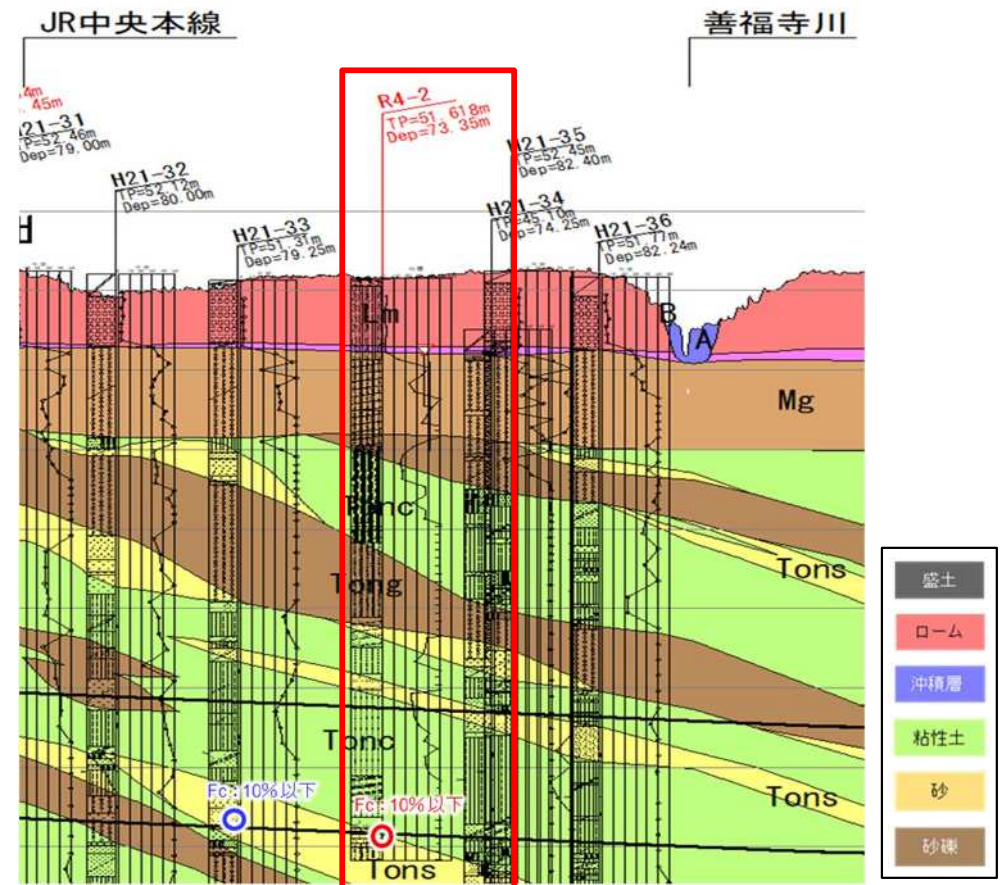


凡 例

- ボーリング調査箇所
- └ 微動アレイ探査実施箇所
- 計画線上の大深度地下のトンネル下端まで到達しているボーリング
- 追加ボーリング調査箇所

関連：第25回TN施工等検討委員会 資料2 P7

【地質縦断図】



※既往の地質縦断図上に、追加ボーリング結果を重ねたもの

Uc: 均等係数(粒子の大きさのばらつき。地山流動化の指標: 5以下)

Fc: 細粒分含有率(シルト、粘土の含有割合。地山流動化の指標: 10%以下)

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

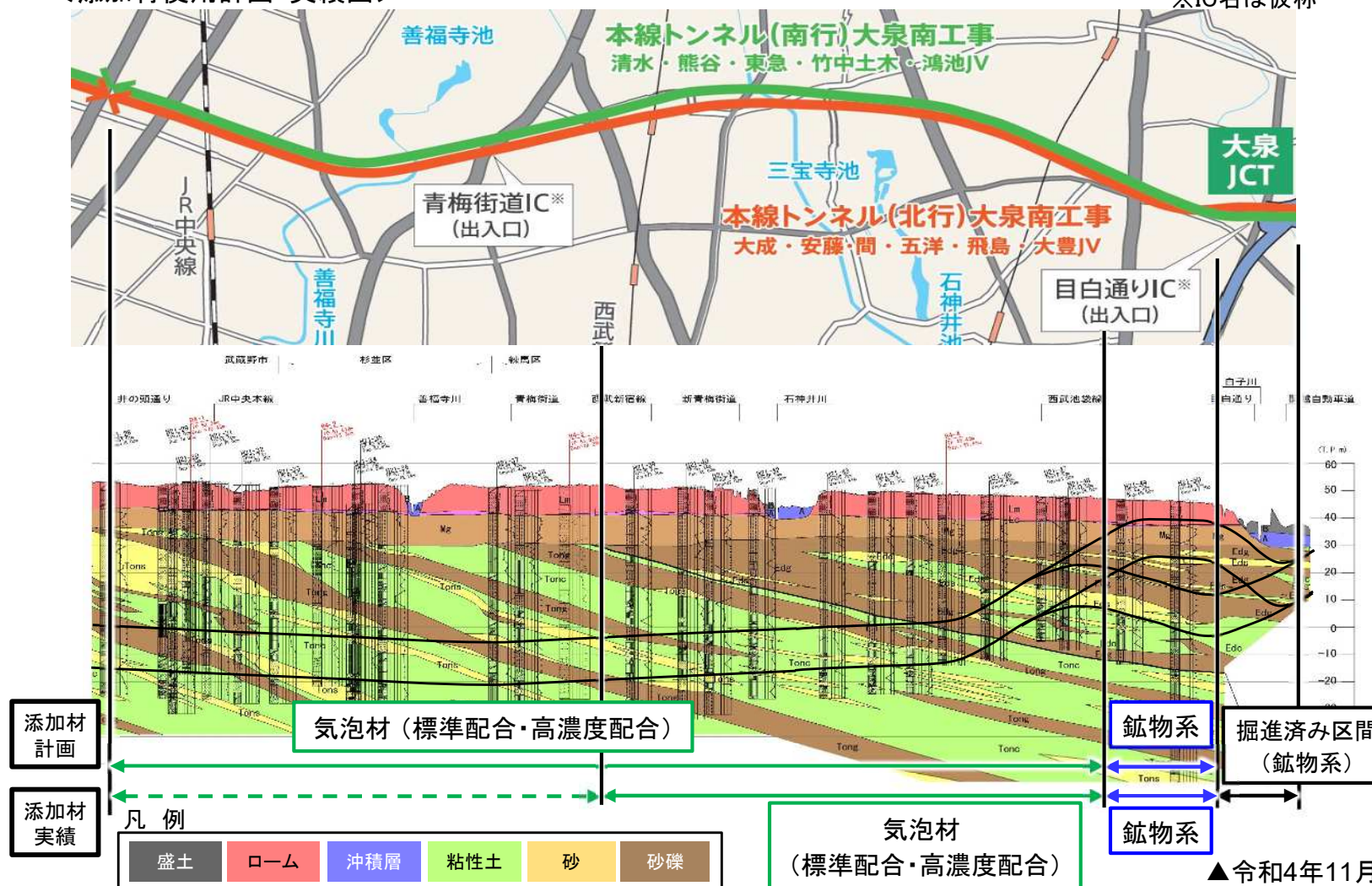
大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の添加材使用実績

実施状況

- 気泡材、鉍物系添加材を常に使用可能な状態にしています。
- 大泉側本線(南行)は、掘進状況に適した鉍物系添加材および気泡材を使用し、土の締め固めを生じさせることなく、掘進を行っています。
- カッター回転不能となる事象は、発生していません。

<添加材使用計画・実績図>

※IC名は仮称



添加材注入ポンプ



気泡原液タンク



鉍物系添加材用泥水タンク

▲令和4年11月1日再開位置

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

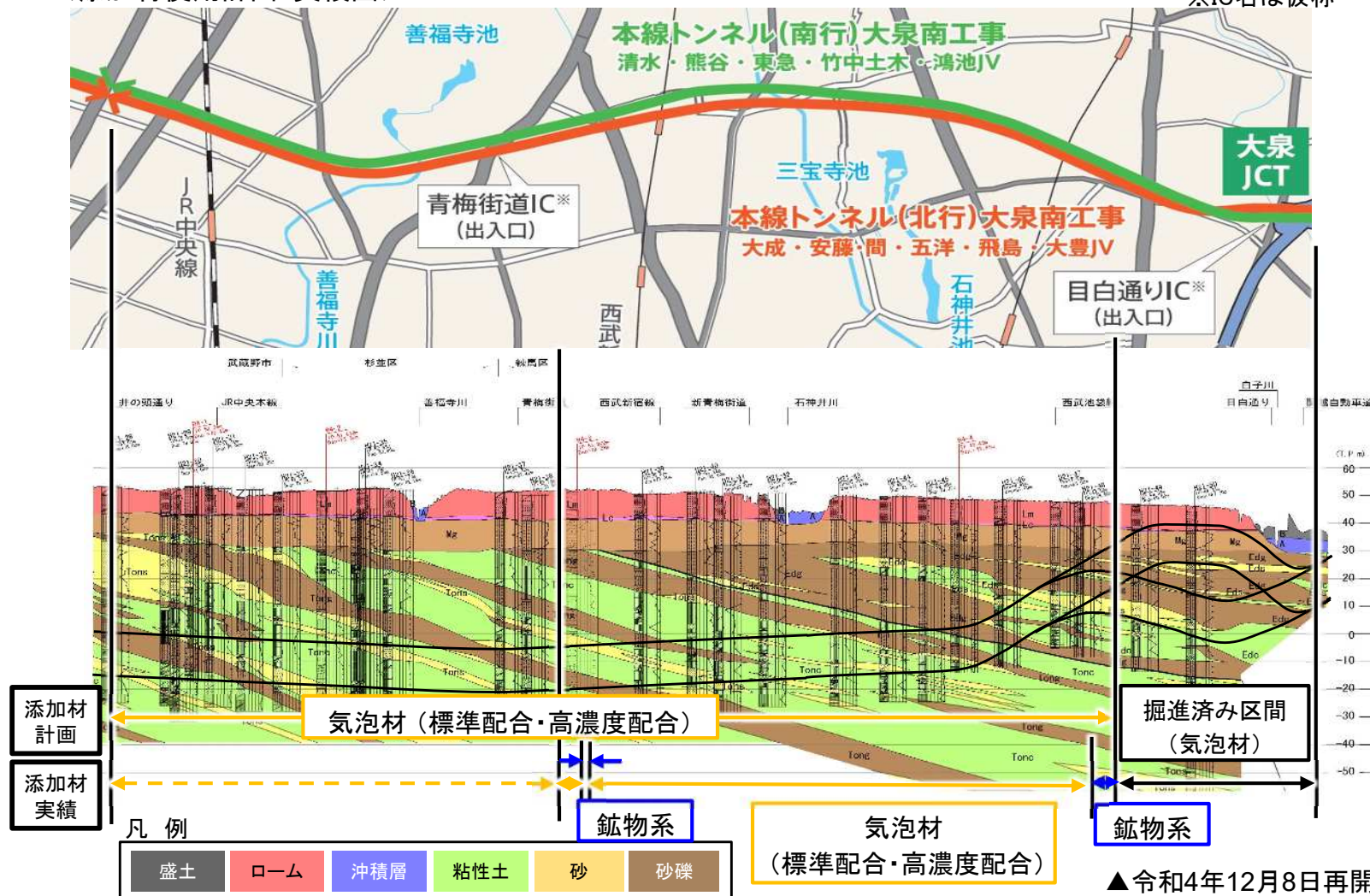
大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の添加材使用実績

実施状況

- 気泡材、鉋物系添加材を常に使用可能な状態にしています。
- 大泉側本線(北行)は、掘進状況に適した鉋物系添加材および気泡材を使用し、土の締め固めを生じさせることなく、掘進を行っています。
- カッター回転不能となる事象は、発生していません。

＜添加材使用計画・実績図＞

※IC名は仮称



添加材注入ポンプ



気泡原液タンク



鉋物系添加材用泥水タンク

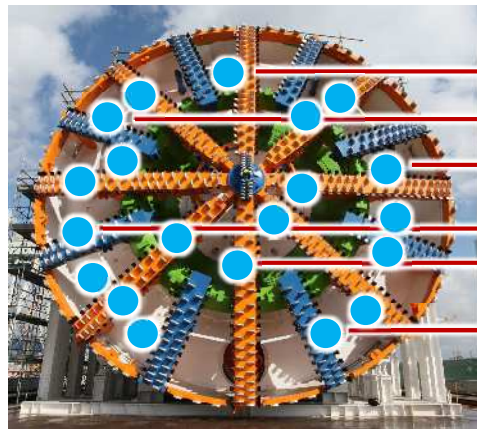
▲令和4年12月8日再開位置

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

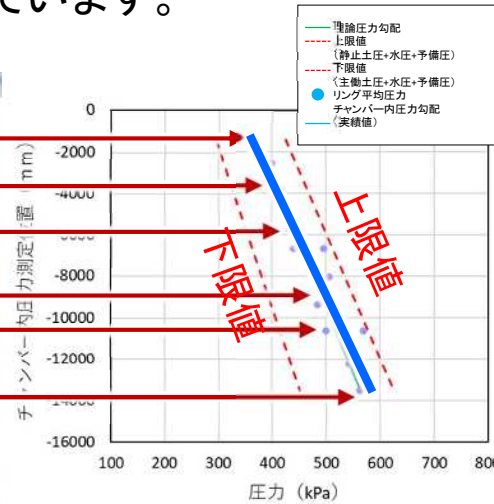
大泉側本線シールドトンネル工事の塑性流動性とチャンバー内圧力のモニタリングと対応

実施状況

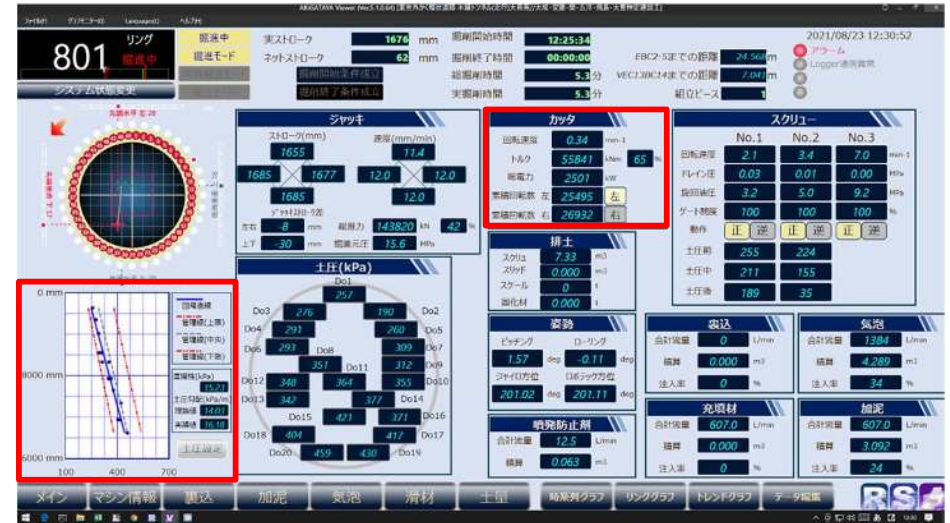
- カッタートルク※¹、チャンバー内圧力勾配※²等の状況をリアルタイムで監視する設備を搭載しています。



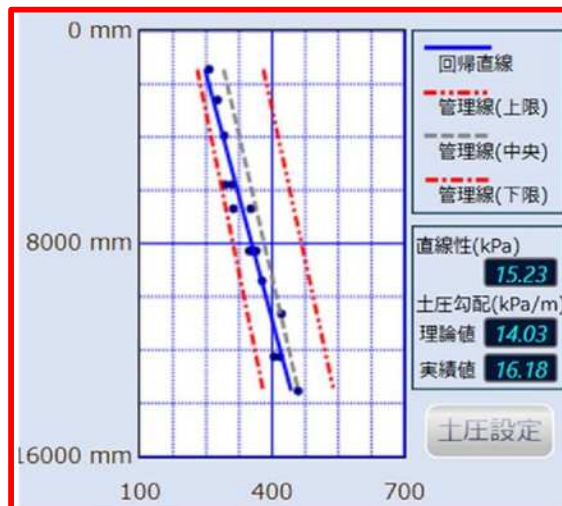
圧力計位置(参考例)



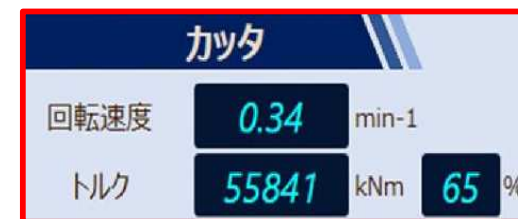
チャンバー内圧力勾配の確認



監視モニターによるリアルタイム監視



チャンバー内圧力勾配の
リアルタイム監視状況



カッタートルクのリアルタイム
監視状況

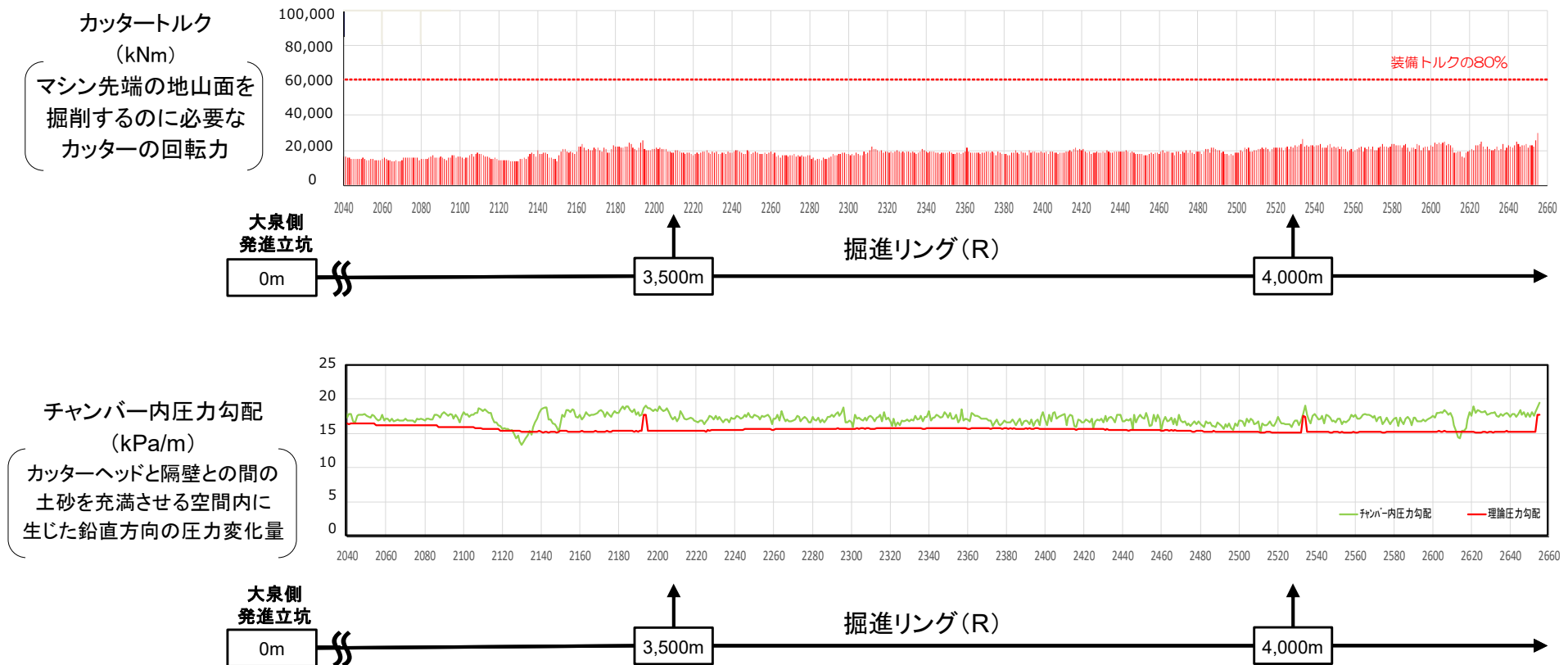
- ※¹ カッタートルク : マシン先端の地山面を掘削するのに必要なカッターの回転力
- ※² チャンバー内圧力勾配 : カッターヘッドと隔壁との間の土砂を充填させる空間内に生じた鉛直方向の圧力変化量

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の施工データ(塑性流動性のモニタリング)

実施状況

- カッタートルクや新たな確認項目であるチャンバー内圧力勾配に異常がないことをリアルタイムで確認しています。
- 平日夜間・休日停止後のカッター起動も円滑に行われていることを確認しています。



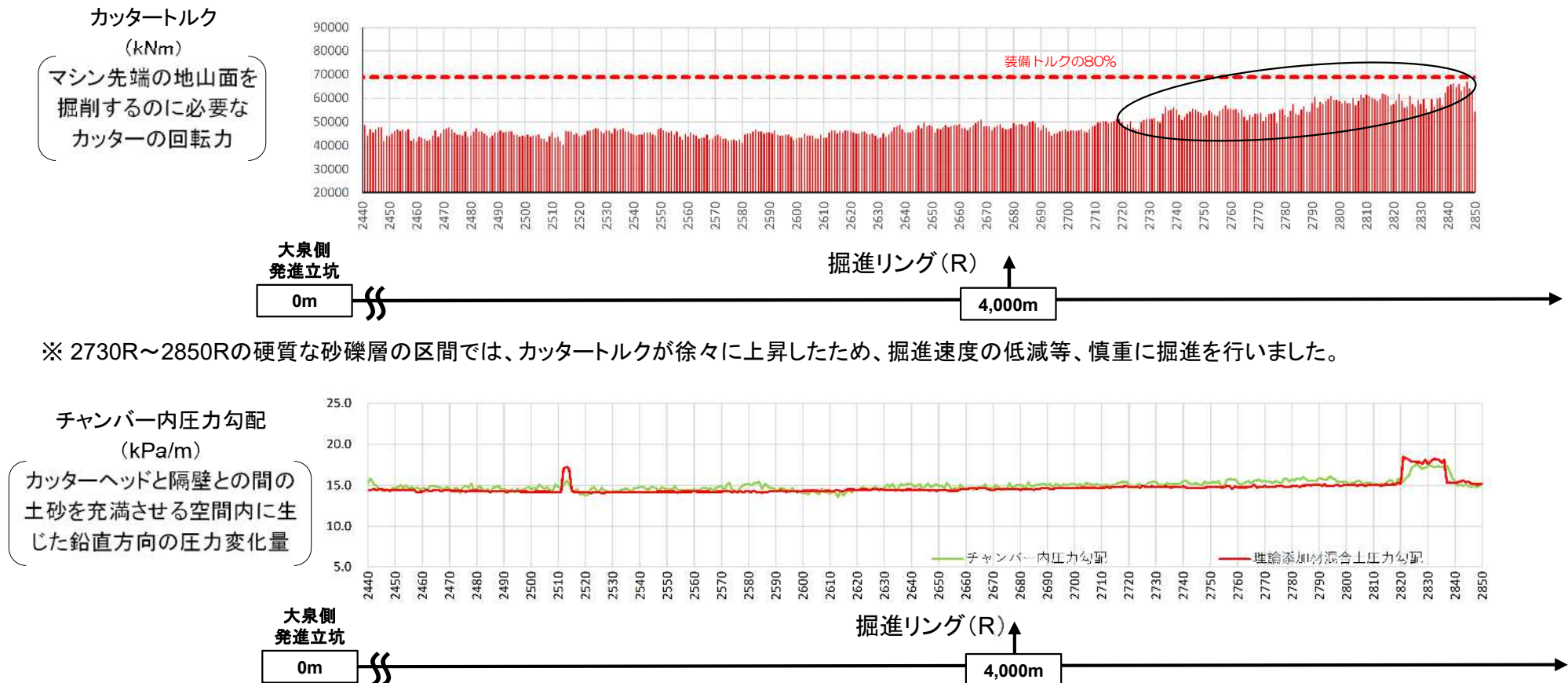
※ 長期休暇による長期停止に伴い、添加材を鉱物系に置き換えたことにより、一部理論圧力勾配が高くなっている箇所があります。
また、2127R～2133R及び2610R～2616Rにかけて、チャンバー内圧力勾配の減少が確認されています。
これは地山の細粒分が急激に変化した影響と考えられ、加水量や気泡材注入量を増減するなど調整を行ったところ、徐々にチャンバー内圧力勾配は改善しています。

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の施工データ(塑性流動性のモニタリング)

実施状況

- カッタートルクや新たな確認項目であるチャンバー内圧力勾配に異常がないことをリアルタイムで確認しています。
- 平日夜間・休日停止後のカッター起動も円滑に行われていることを確認しています。



対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の排土性状確認結果 (手触、目視、ミニスランプ、粒度分布)

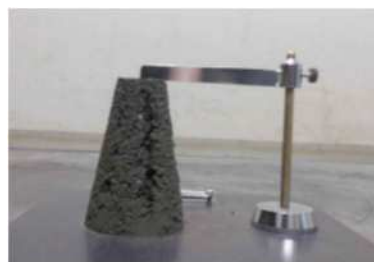
実施状況

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、排土性状の大きな変化は確認されていません。
- 掘削土を1日2回の頻度で採取し、手触、目視、ミニスランプ試験を行い、排土性状の変化を確認しています。
- 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、細粒分や礫分の比率などを確認しています。

■手触・目視・ミニスランプ



2160R 手触・目視



2160R ミニスランプ



2640R 手触・目視

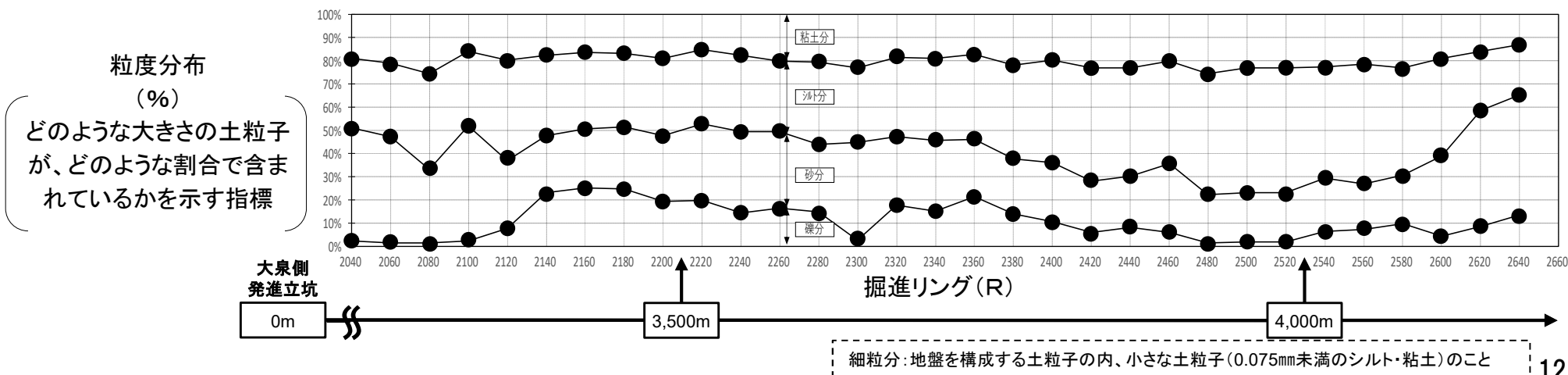


2640R ミニスランプ

(上記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

●：粒度分布試験結果



対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の排土性状確認結果 (手触、目視、ミニスランプ、粒度分布)

実施状況

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、排土性状の大きな変化は確認されていません。
- 掘削土を1日2回の頻度で採取し、手触、目視、ミニスランプ試験を行い、排土性状の変化を確認しています。
- 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、細粒分や礫分の比率などを確認しています。

■手触・目視・ミニスランプ



2600R 手触・目視



2600R ミニスランプ

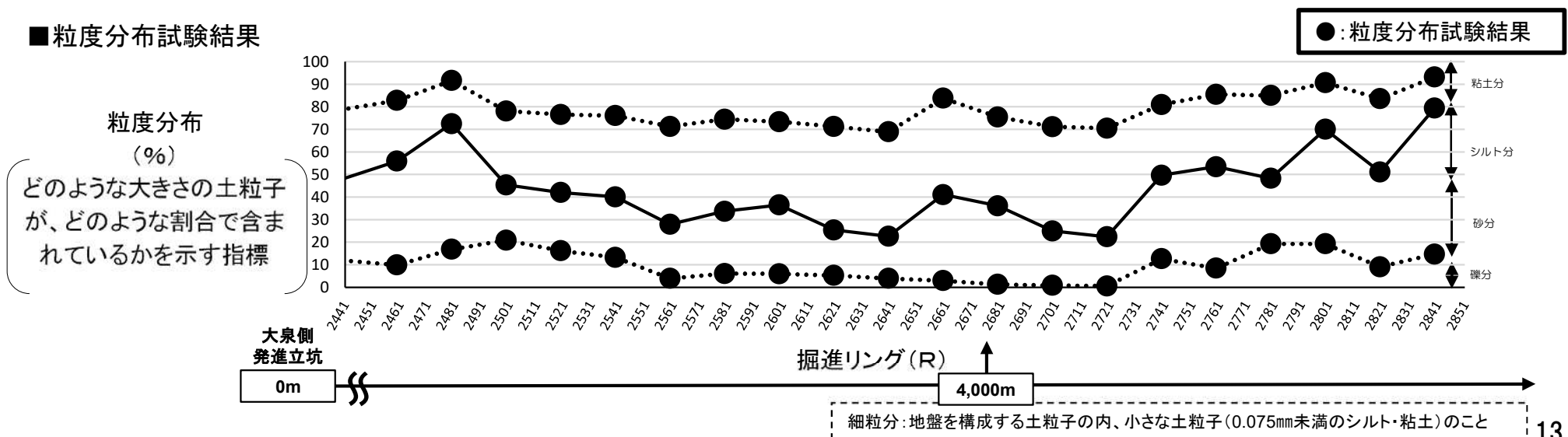


2800R 手触・目視



2800R ミニスランプ

■粒度分布試験結果

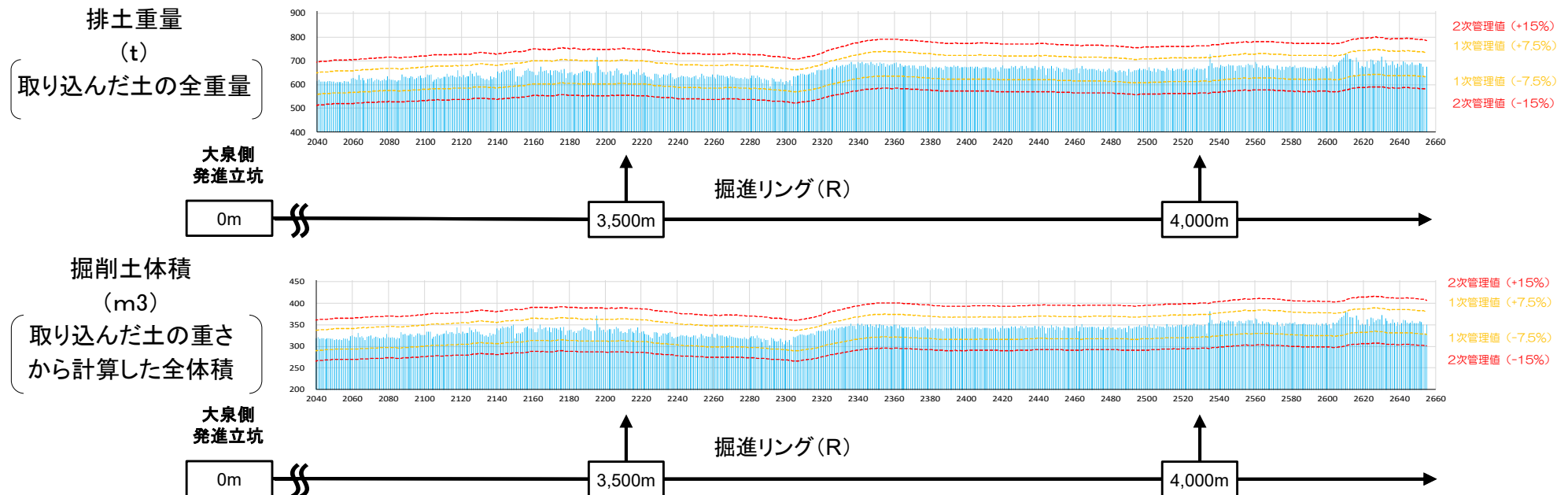


対応II:取り込んだ土の量を丁寧に把握します

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の施工データ(排土重量・掘削土体積・排土率)

実施状況

- 管理値を±10%から±7.5%に厳格化した排土重量、掘削土体積、新たな管理値として追加した排土率を用いて、排土量管理を実施しています。
- 排土重量、掘削土体積、排土率を確認し、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、適切に施工が行われていることを確認しています。
- 排土重量、掘削土体積は、概ね1次管理値の範囲内であることを確認しており、1次管理値を超過した際は、各施工データの確認を行い、異常の兆候がないことを確認し、掘進を継続しています。



※1次管理値を超過した区間について

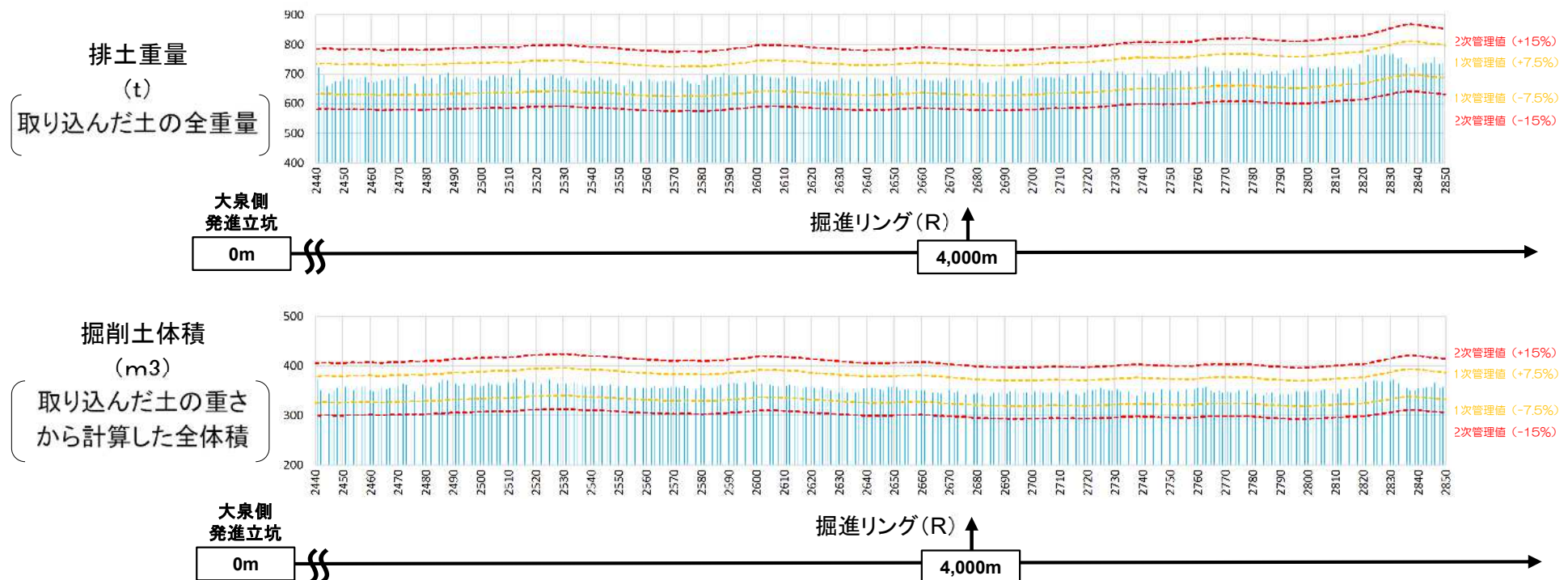
・長期停止区間(年末年始休暇2193R～2196R、GW休暇2533R～2536R、段取り替え前2654R～2655R)において、掘削土重量が一時的に減少し、その後増加する現象が見られ、それぞれ1次管理値を超過しました。これは長期停止に伴いチャンバー内を鉱物系加泥材に置換する作業を行った際、スクリーコンベヤー内に残留する比較的比重の小さい気泡材混じりの土が先に排出され、長期停止後は反対に比重の大きい加泥材混じりの土が排出されたことが要因と考えられ、あらかじめ予測されたものになります。

対応II:取り込んだ土の量を丁寧に把握します

大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の施工データ(排土重量・掘削土体積・排土率)

実施状況

- 管理値を±10%から±7.5%に厳格化した排土重量、掘削土体積、新たな管理値として追加した排土率を用いて、排土量管理を実施しています。
- 排土重量、掘削土体積、排土率を確認し、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、適切に施工が行われていることを確認しています。
- 排土重量、掘削土体積は、1次管理値の範囲内であることを確認しています。

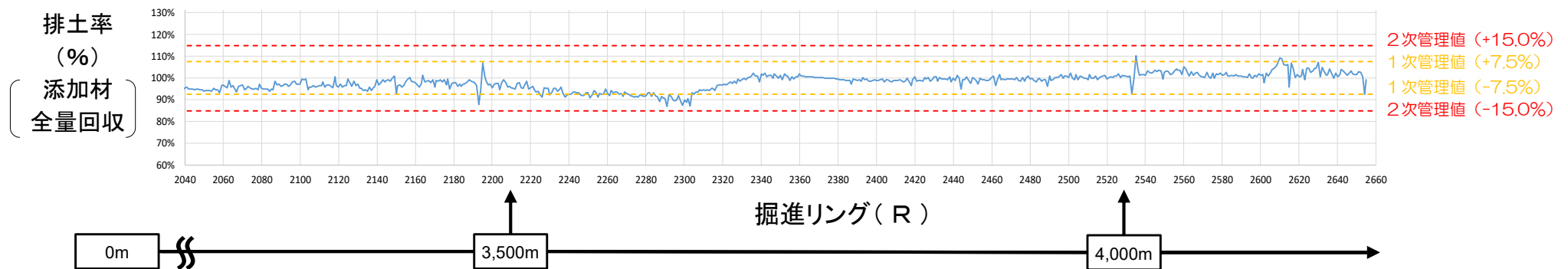


対応II：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の施工データ(排土重量・掘削土体積・排土率)

実施状況

- 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、適切に施工が行われていることを確認しています。
- 管理値を超過する傾向が確認されたことから、各施工データの確認を行い、異常の兆候がないことを確認し、掘進を継続しています。



※1次管理値を超過した区間について

- ・2193R：当該箇所は長期停止対策としてチャンバー内を加泥材に置き換える作業を行った際、スクリーコンベヤー内に残留する比較的比重の小さい気泡混じりの土を排出したことが要因と考えられ、あらかじめ予測されたものになります。
- ・2225～2303Rの一部：地山中の砂分が増加したことに伴い、地山に存在する間隙水やチャンバー内混合土中の泥漿(でいしょう)分が掘削断面の外に逸散したこと等が要因であると推察しています。
- ・2535R：当該箇所は長期停止対策としてチャンバー内を加泥材に置き換える作業を行った、長期休暇明けの掘進でスクリーコンベヤー内に残留する比較的比重の大きい加泥材混じりの土を排出したことが要因と考えられ、あらかじめ予測されたものになります。
- ・2610～2611R：局所的に存在する比較的比重の大きい礫分混じりの土を排出したことが要因と考えられます。

<排土率>

$$\frac{\text{取り込んだ体積 (重さ/単位体積重量)}}{\text{掘進部分の体積 (マシン面積×掘進距離)}} \times 100(\%)$$

100%超過の場合・・・土の取り込みが多い傾向

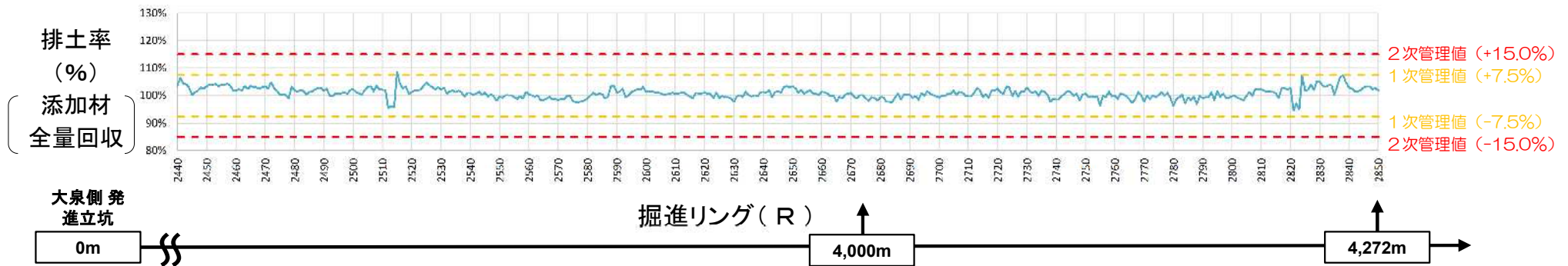
100%未満の場合・・・土の取り込みが少ない傾向

対応II：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の施工データ(排土重量・掘削土体積・排土率)

実施状況

- 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、適切に施工が行われていることを確認しています。
- 管理値を超過する傾向が確認されたことから、各施工データの確認を行い、異常の兆候がないことを確認し、掘進を継続しています。



※1次管理値超過した区間について

・2515R：当該箇所は長期停止対策としてチャンバー内を加泥材に置き換える作業を行った際、長期休暇明けの掘進でスクリーコンベヤー内に残留する比較的比重の大きい加泥材混じりの土を排出したことが要因と考えられ、あらかじめ予測されたものになります。

<排土率>

$$\frac{\text{取り込んだ体積 (重さ/単位体積重量)}}{\text{掘進部分の体積 (マシン面積×掘進距離)}} \times 100(\%)$$

100%超過の場合・・・土の取り込みが多い傾向

100%未満の場合・・・土の取り込みが少ない傾向

対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の施工データ(マシン制御等)

実施状況

- 線形蛇行量(水平)について、一部1次管理値を超過している箇所がありますが、出来形に問題ないことを確認し、先方リングで位置が修正されるよう施工しています。

方位
(設計値との差)
(deg)

マシン方向: 所定の方角に対し、
シールドマシンが左右に振れること

ピッチング
(設計値との差)
(deg)

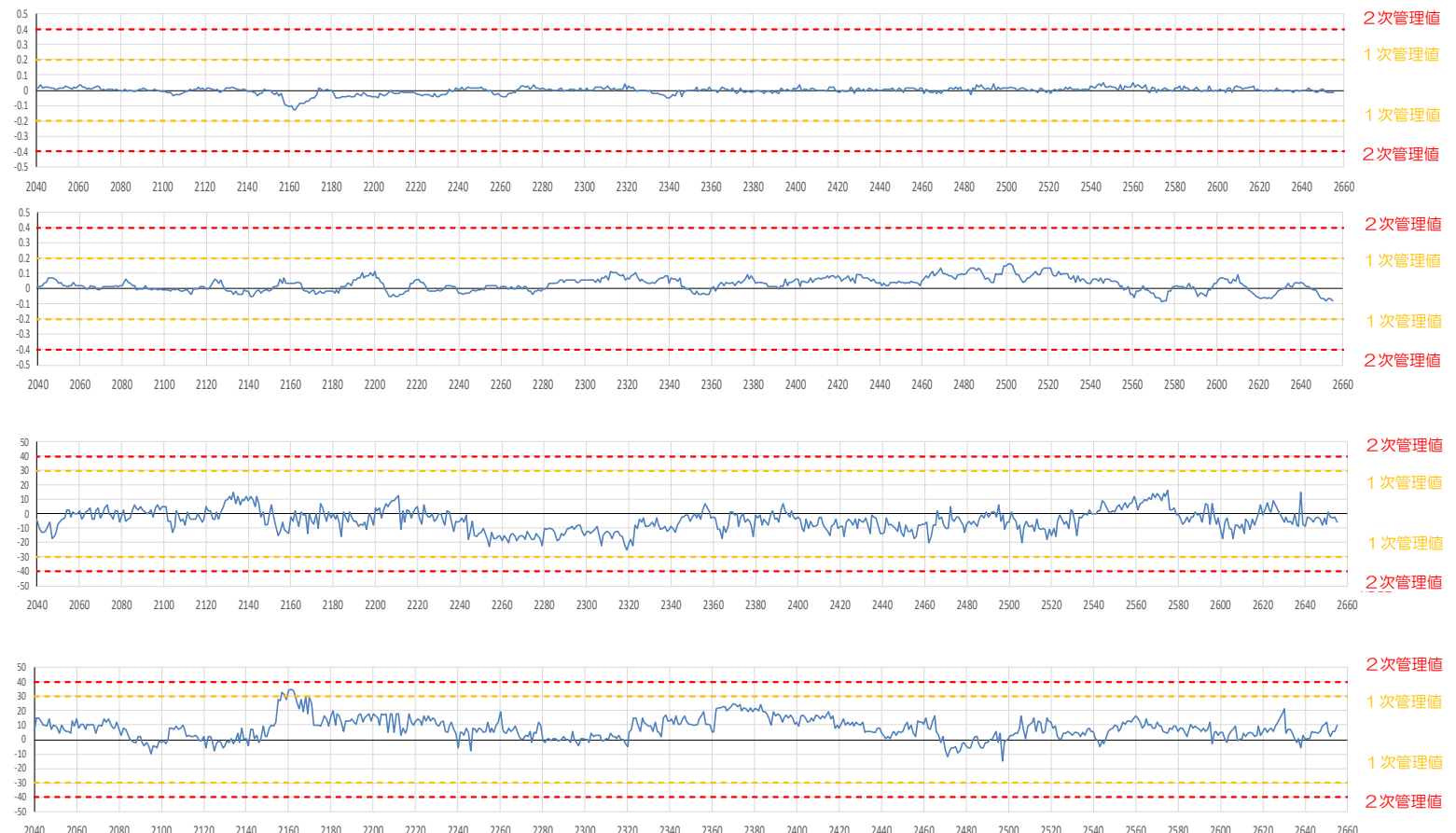
ピッチング: 所定の方角に対し、
シールドマシンが上下に振れること

線形蛇行量
縦断(mm)

線形蛇行量(縦断): セグメントの所定
の位置に対し、縦断方向に蛇行した量

線形蛇行量
水平(mm)

線形蛇行量(水平): セグメントの所定
の位置に対し、水平方向に蛇行した量



大泉側
発進立坑

0m

3,500m

掘進リング(R)

4,000m

※線形蛇行量(水平)の1次管理値を超過した区間について

- ・左曲線区間の施工において、右側に若干蛇行した為、先方リングで位置が修正されるように施工しました。

対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

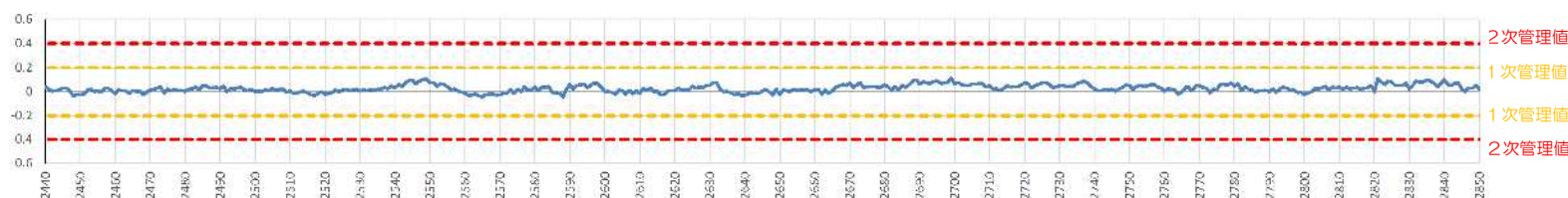
大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の施工データ(マシン制御等)

実施状況

- マシン方向制御の掘進管理項目(方位、ピッチング)及び線形蛇行量は、1次管理値の範囲で収まっていることを確認しています。

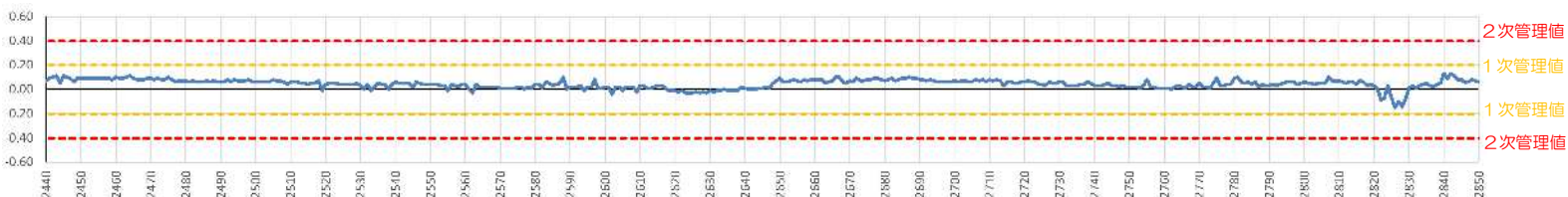
方位
(設計値との差)
(deg)

マシン方向: 所定の方角に対し、
シールドマシンが左右に振れること



ピッチング
(設計値との差)
(deg)

ピッチング: 所定の方角に対し、
シールドマシンが上下に振れること



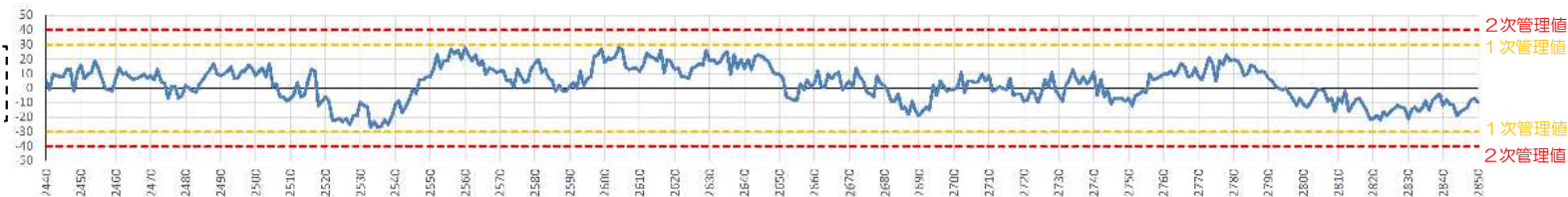
線形蛇行量
縦断(mm)

線形蛇行量(縦断): セグメントの所定
の位置に対し、縦断方向に蛇行した量



線形蛇行量
水平(mm)

線形蛇行量(水平): セグメントの所定
の位置に対し、水平方向に蛇行した量



大泉側
発進立坑

0m



掘進リング(R)



4,000m

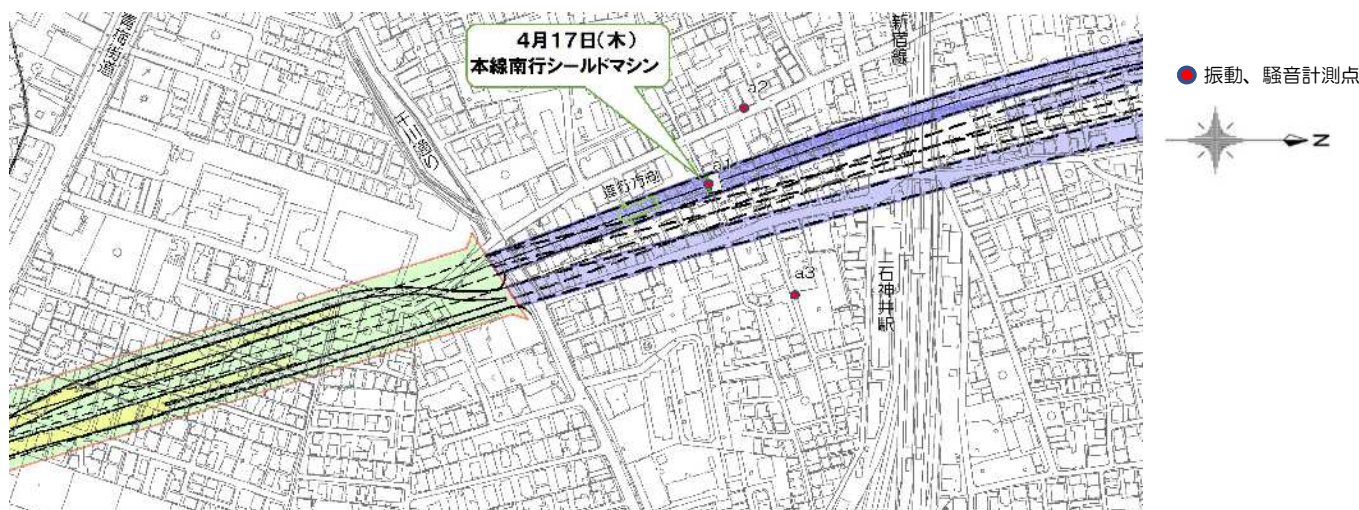
対応川：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の対応状況(振動・騒音)

実施状況

- 停止中と掘進中で明確な差異は確認されませんでした。

【令和7年4月17日(木) シールドマシン位置図】



【令和7年4月17日(木) 8:00~22:00 騒音・振動計測結果(確定値)】

	a1			a2			a3		
	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)
振動レベル L ₁₀ (dB)	46	43	42	53	48	45	39	40	36
騒音レベル L _{A5} (dB)	65	62	54	73	70	66	64	68	53
低周波レベル L ₅₀ (dB)	76	75	62	-	-	-	-	-	-
低周波レベル L _{G5} (dB)	77	74	69	-	-	-	-	-	-

* 振動レベル、騒音レベル、低周波レベルの測定はシールドマシン通過時にその直上付近で実施しています。計測点はシールドマシン中心および影響目の値を LA5と表します。

【低周波レベル L50】1~80Hz の周波数範囲内にある時間測定したとき、全測定値の範囲端部を基本とし、事業用地や公道などで実施しています。

* 上表は、特異値(例:大型車両通過に伴う振動、緊急車両サイレンなど)を除外した数値を示しています。

* 昼...19時まで 夜...19時以降

【振動レベル L10】振動レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 10%目の値を L10と表します。

【騒音レベル LA5】騒音レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から5%中央値を L50と表します。

【低周波レベル LG5】1~20Hz の周波数範囲内にある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 5%目の値を LG5と表します。

対応川：地域の安全・安心を高めます

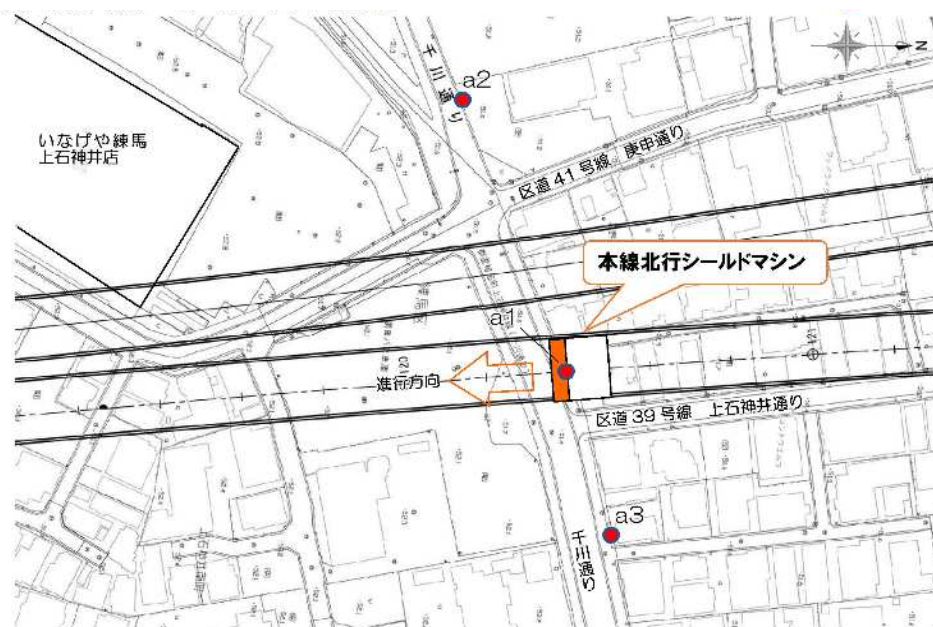
大泉側本線（北行）シールドトンネル工事の対応状況（振動・騒音）

実施状況

- 停止中と掘進中で明確な差異は確認されませんでした。

【令和7年3月10日（月） シールドマシン位置図】

● 振動・騒音計測点



【令和7年3月10日（月） 8：00～22：00 振動・騒音計測結果（確定値）】

	a1			a2			a3		
	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）
振動レベル L ₁₀ (dB)	46	48	46	41	41	38	47	47	48
騒音レベル L _{A5} (dB)	71	72	70	70	71	69	73	73	72
低周波レベル L ₅₀ (dB)	83	84	81						
低周波レベル L _{G5} (dB)	86	88	85						

* 振動レベル、騒音レベル、低周波レベルの測定はシールドマシン通過時にその直上付近で実施しています。計測点はシールドマシン中心および影響目の値を L_{A5}と表します。

【低周波レベル L₅₀】1～80Hz の周波数範囲内をある時間測定したとき、全測定値の範囲端部を基本とし、事業用地や公道などで実施しています。

* 上表は、特異値（例：大型車両通過に伴う振動、緊急車両サイレンなど）を除外した数値を示しています。

* 昼...19時まで 夜...19時以降

【振動レベル L₁₀】振動レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 10%目の値を L₁₀と表します。

【騒音レベル L_{A5}】騒音レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から5%中央値を L₅₀と表します。

【低周波レベル L_{G5}】1～20Hz の周波数範囲内をある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 5%目の値を L_{G5}と表します。

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線シールドトンネル工事の対応状況(振動・騒音)

実施状況

- 振動・騒音計測および振動・騒音の緩和に向けた対応を適切に実施しています。

- ・ スキンプレートと地山との間に滑剤をいつでも充填できる設備を搭載
- ・ 掘進速度の調整
- ・ ジャッキ長さの調整

滑剤注入口

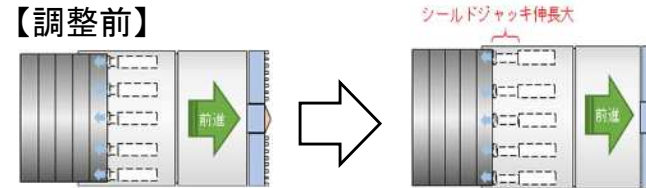


滑剤作液プラント



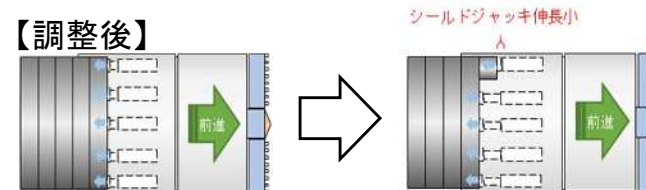
滑剤充填設備(大泉本線(北行)シールドトンネル工事の実績)

【調整前】



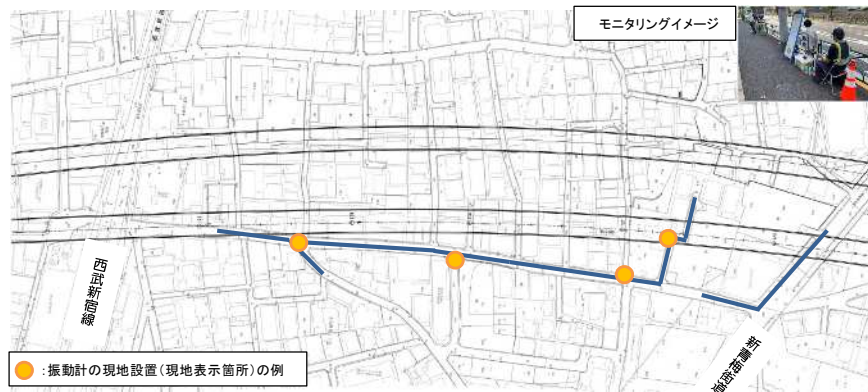
全ジャッキ伸長後にセグメントを組立

【調整後】



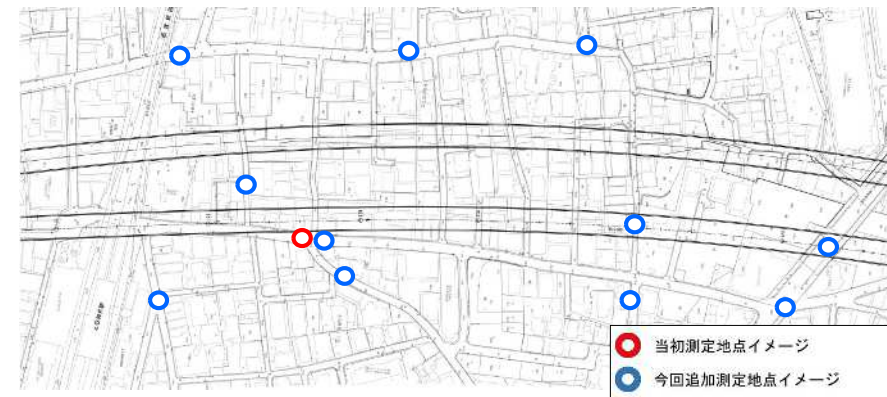
ジャッキ伸長途中でセグメントを組立
ジャッキ長さの調整による掘進

■シールドマシン直上付近でのモニタリング(簡易計測)



シールドマシン直上付近モニタリング場所選定イメージ(本線北行シールド)

■計測頻度の見直し、速報値・確定値の公表



計測頻度の見直しイメージ(本線北行シールド)

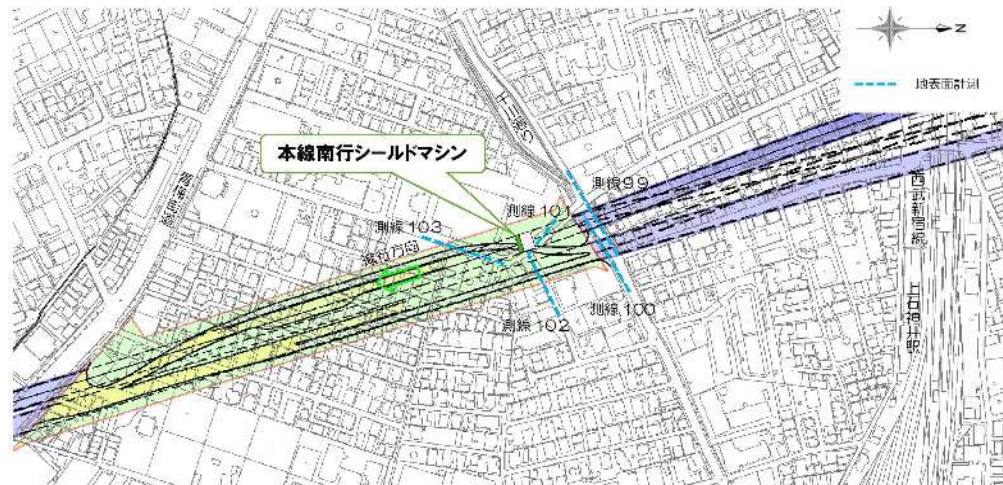
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の対応状況(地表面変位)

実施状況

- 掘進前後の地表面変位は基準値以下であることを確認しています。
基準値：最大傾斜角は1000分の1rad以下※

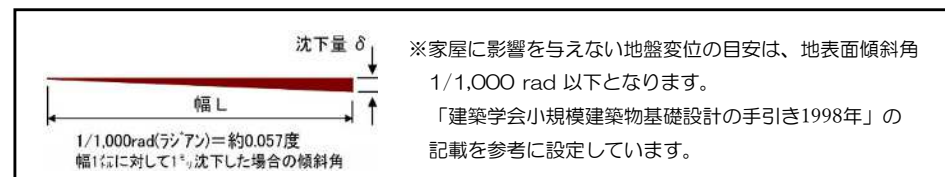
【令和7年6月13日（金） シールドマシン位置図】



【令和7年6月13日（金） 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 99	令和7年2月13日	0.2 / 1,000	-5
測線 100	令和7年2月13日	0.1 / 1,000	-4
測線 101	令和7年2月21日	0.1 / 1,000	-4
測線 102	令和7年2月28日	0.1 / 1,000	-4
測線 103	令和7年3月 4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



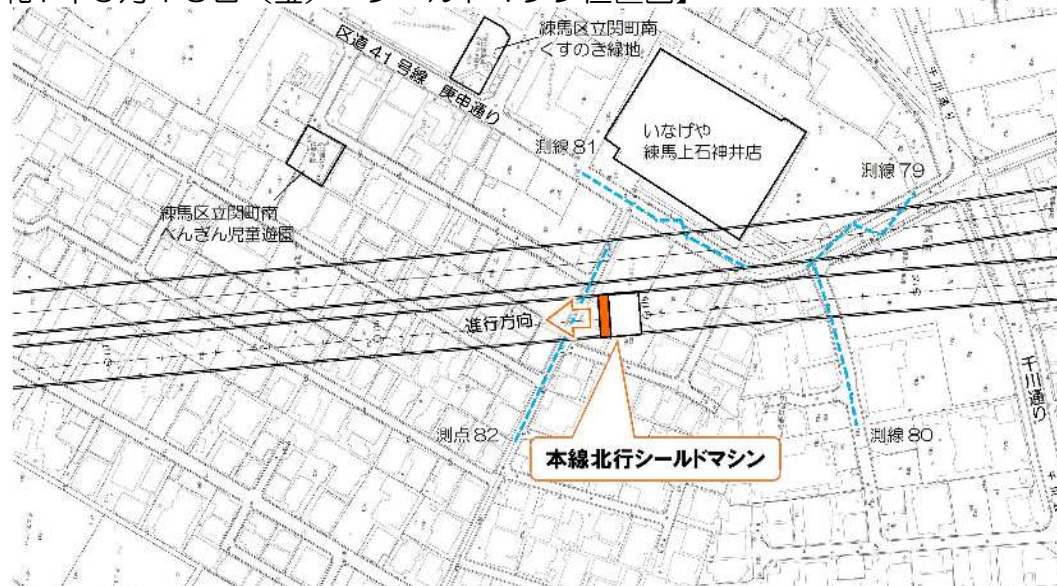
対応川：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の対応状況(地表面変位)

実施状況

- 掘進前後の地表面変位は基準値以下であることを確認しています。
基準値：最大傾斜角は1000分の1rad以下※

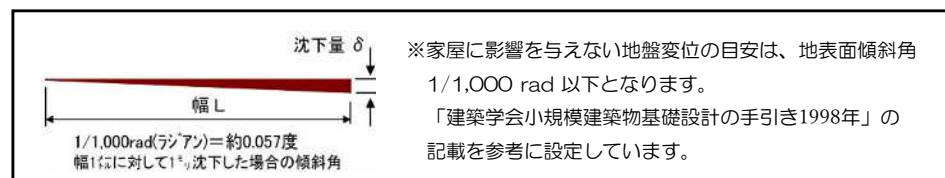
【令和7年6月13日（金） シールドマシン位置図】



【令和7年6月13日（金） 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 79	令和 7 年 2 月 21 日	0.1/1,000	-4
測線 80	令和 7 年 2 月 28 日	0.2/1,000	-4
測線 81	令和 7 年 3 月 4 日	0.1/1,000	-2
測線 82	令和 7 年 3 月 19 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



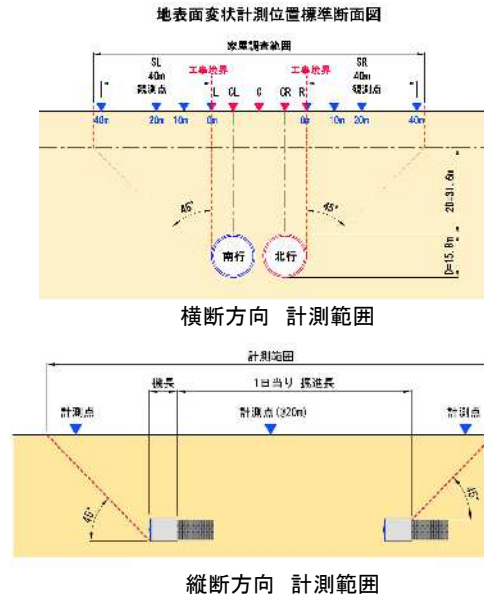
対応川：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線シールドトンネル工事での対応状況(地表面変位等)

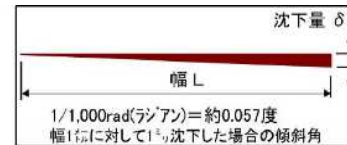
実施状況

- 地表面計測やMMS(3D点群調査)、巡回監視などを適切に実施しています。

■シールド掘進に伴う地表面計測



地表面変位は掘進前後の最大地表面傾斜角(1,000分の1rad以下)により管理する。



地表面傾斜角1,000分の1rad以下とは家屋に影響を与えない地盤変位の目安である。

「建築学会小規模建築物基礎設計の手引き1998年」の記載を参考に設定。



掲示板での情報提供イメージ

■MMS(3D点群調査)



■巡回監視



■GNSS・合成開口レーダー



対応川：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線シールドトンネル工事での対応状況(自治体と連携した路面下空洞調査)

実施状況

- 掘進作業実施前に、今後掘進する区間の安全を確認するため、公道を対象に路面下空洞調査を実施しています。



(車道部)



(歩道部)

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

大泉側本線シールドトンネル工事での対応状況(自治体と連携した路面下空洞調査)

実施状況

- 大泉JCT～前原交差点において、掘進作業実施前後に掘進区間の安全を確認するため、公道を対象に路面下空洞探査車を用いた路面下空洞調査及びMMS(3D点群調査)を実施し、掘進による影響が生じていないことを確認しています。



調査位置図(大泉JCT～前原交差点)



路面下空洞調査(車道部)



路面下空洞調査(歩道部)



MMS[3D点群調査](車道部)

今後の工事状況などのお知らせについて

工事の進捗状況にあわせたお知らせ

- トンネル地上部周辺にお住まいの皆さまには、シールドマシン到達前、シールドマシンの通過前後など工事の進捗にあわせお知らせチラシを配布します。

緊急時やその他必要により各種調査を実施する場合など

- 地上部での振動・騒音、地表面計測の作業予定、状況やシールドマシンの位置、緊急時やその他必要により実施する各種調査内容や時期など、箇所周辺の皆さまにお知らせをいたします。

用語集

<シールドマシン関係>

名称	説明
切羽(きりは)	シールドマシンの先端の地山を掘削している面のこと。
スキンプレート	シールドマシンの外側(外周部)の鋼板(各装備を保護するもの)。
カッターヘッド	シールドマシンの前面の回転して地山を掘削する部分。地山を掘削する刃(ビット)等が備わっている。
チャンバー	カッターヘッドと隔壁の間に土砂を充満させる空間。常に掘削した土砂で満たされており、充満した土に圧力を加えることで、切羽の安定を図る。
隔壁(かくへき)	チャンバーとシールドマシン機内を隔てる壁。
シールドジャッキ	シールドマシンを前進させるための押す力を加えるもの。
スクリュコンベヤー	チャンバー内の土砂を排出する機械。 シールドマシンが前進した分の土量と排出する土量を調整させるため、回転数等の調整を行う。
塑性流動性 (そせいりゅうどうせい)	土砂の性状を表現する言葉で、力を加えると容易に変形し、適度な流動性を有した性状のこと。(切羽の安定に必要な土圧を保持し、シールドの掘進量に合わせた土量の排出を行うために、チャンバー内に充満した掘削土砂が、適度な流動性を有することが必要。)
閉塞(へいそく)	チャンバー内で土砂の堆積によりカッターが回転不能になること。
土圧の不均衡(ふきんこう)	チャンバー内圧力と切羽圧力のつり合いが取れなくなること。
止水性(しすいせい)	水が通りにくい性質のこと。(チャンバー内に充満した土砂は、地下水の流入が生じないよう止水性を高めることが必要。)

用語集

<シールドマシン関係>

名称	説明
泥土圧(でいどあつ)シールド	掘削土を泥土化して所定の圧力を加えることにより切羽を安定させるシールド工法。
セグメント	シールドトンネルの壁面を構成するコンクリートまたは鋼製のブロック。
リング	セグメントを円形に組み立てたシールドトンネルの一単位のこと。
掘進(くっしん)	カッターヘッドを回転させて掘削し前進すること。
チャンバー内圧力勾配(ないあつりよくうばい)	チャンバー内に生じた鉛直方向の圧力変化量のこと。
カッタートルク	切羽を掘削するのに必要なカッターの回転力。
静止土圧(せいしどあつ)	切羽面とマシン圧力が釣り合っている圧力のこと。
主働土圧(しゅどうどあつ)	切羽面がマシンを押している圧力のこと。
予備圧(よびあつ)	掘進時に圧力損失を補完するための圧力。
装備(そうび)トルク	マシンが備えているカッターを回転させる力。
圧力分布(あつりよくぶんぷ)	切羽面の圧力の分布のこと。
排土(はいど)	チャンバー内からシールド内に排出する土。
掘削土(くっさくど)	シールド掘進時に掘削した土。
監視(かんし)モニター	シールド操作室または中央制御室でシールド稼働状況を総合的に監視する画面のこと。
土砂(どしゃ)ピット	掘削した土砂を一時的にストックする仮の置き場。
テールシール	裏込め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。
テールクリアランス	シールドの後端部におけるセグメントの外側とシールド機筒部分内側の間の施工上の余裕量。
テールボイド	セグメント外側と掘削された地山との空隙のこと。
裏込め材(うらごめざい)	テールボイドを充填するための材料。

用語集

<土質関係>

名称	説明
地山(じやま)	自然のままの地盤。
ローム室土層(しつどそう)	砂やシルトや粘土などが含まれた混合土層。
砂層(さそう)	砂を主体とする地層。
礫層(れきそう)	礫を主体とする地層。
凝灰質粘土 (ぎょうかいしつねんど)	火山から噴出された火山灰が堆積してできた粘土。
細粒分(さいりゅうぶん)	地盤を構成する土粒子のうち、小さな土粒子(0.075mm未満のシルト・粘土)のこと。
細砂分(さいさぶん)	地盤を構成する土粒子のうち、粒径が0.075mm～0.25mmの土粒子のこと。
均等係数(きんとうけいすう)	砂の粒径の均一性を示す指標。1に近いほど粒径がそろっている。
配合試験(はいごうしけん)	土砂と添加材の適正配合を確認する試験。
不透水層(ふとうすいそう)	シルトや粘土などのように水を通しにくい地層。
透水性(とうすいせい)	土の中での水の通しやすさ。
武蔵野礫層(むさしのれきそう)	礫を主体として中程度～粗い砂を含んだ締まった礫層で、水を通しやすい地層。

土の粒径区分

粒径mm	0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75
	粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
			砂			礫		
	細粒分			粗粒分				

※地盤を構成する土の粒径の分布状態を粒径ごとに分類するもの

用語集

<土質関係>

名称	説明
細粒分含有率(さいりゅうぶんがんゆうりつ)	75 μ mふるいを通過分の土砂が占める割合を、質量百分率で表したもの。
通過質量百分率(つうかしつりょうひゃくぶんりつ)	ふるいにより分けられた土粒子の割合を、質量百分率で表したもの。
帯水層(たいすいそう)	砂や礫などのように地下水をよく通しやすい地層。
高水圧層(こうすいあつそう)	大きな圧力を有した地下水のある地層。
ミニスランプ	土の流動性を確認する試験。
粒度分布(りゅうどぶんぷ)	どのような大きさの土粒子が、どのような割合で含まれているかを示す指標。
ベルトスケール	ベルトコンベヤーによって輸送された土を計量する機器。
泥漿(でいしょう)	個体粒子が液体の中に懸濁している流動体。泥状の混合物。

<材料関係>

名称	説明
添加材(てんかざい)	掘削土砂を泥土化(塑性流動化)するために添加する材料。
気泡材(きほうざい)	添加材の一種で、シェービングクリーム状のきめ細かい泡。
起泡溶液(きほうようえき)	気泡材を作るための原材料。これに空気を混合して発泡させることで気泡材を作成する。
滑剤(かつざい)	摩擦抵抗を少なくするためにシールドマシンと地山との間に充填する材料。
良分解性(りょうぶんかいせい)	環境中に残留することなく容易に分解する物質のこと。
鉱物系(こうぶつけい)	性質が均一で天然に存在する物質のこと。
高分子系(こうぶんしけい)	土の水分を凝集させる物質のこと。

用語集

<調査関係>

名称	説明
ボーリング調査	地中に孔を掘り、地盤の状況を確認する調査。
微動(びどう)アレイ調査	地表面から行う地盤の物理探査手法。地盤は微小な振動(人工振動・交通振動・海岸線に押し寄せる波浪振動)などによって絶えず振動をしており、この微小な振動を測定・解析することにより地盤の状況を把握する。
音響(おんきょう)トモグラフィ	ボーリング孔に設置した発信器から周波数と振幅を制御した音波を発信し、地中を伝搬してきた音波を受信機で受信し、地盤の状況を把握する。
N値	地盤の固さの指標で、数値が高いと固い。
水準測量(すいじゅんそくりょう)	高低差や標高を求める測量のこと。
GNSS	人工衛星を利用した測位システムの総称で、複数の衛星から信号を受信し、地上での現在位置を計測するシステム。
合成開口(ごうせいかいこう)レーダー	レーダーの一種で航空機や人工衛星に搭載し、電磁波を照射し反射して返ってきた信号で観測するもの。
地表面傾斜角	シールド掘進前の水準測量で得た観測点の標高を基準とし、その後の観測点の標高の変位で発生した地表面の傾斜角のこと。
3D点群(てんぐん)データ	3次元レーザースキャナーなどで物体や地形を計測したデータ。
路面下空洞調査	地中レーダー探査機を用いて、路面下の空洞発生の有無を調査・解析する調査。異常信号が確認された場合、空洞がある可能性がある部分の路面を削孔してスコープカメラによって確認する。