

## 外環道の進捗状況について

外環道の進捗状況について、下記のとおり報告いたします。

### 記

#### 1 シールドトンネル工事の進捗状況

大泉側本線トンネル（南行）のシールドトンネル工事については、シールドマシンの損傷箇所を確認・補修が完了し、11月1日に掘進作業を再開した。

また、中央JCT北側Hランプシールド工事については、10月13日に事業用地内で全ての掘進作業が完了した。

#### 2 外環オープンハウスの開催概要

- (1) 開催日 令和4年11月18日（金）～11月25日（金）  
(杉並区開催日：11月24日（木）)
- (2) 開催場所 外環道沿線5区市6会場（杉並区会場：井荻小学校）
- (3) 主な説明内容 ・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  
・今後の進め方 など
- (4) 意見交換会 オープンハウスの開催に併せて、参加を希望された方と事業者による意見交換を実施

#### 3 添付資料

・シールドマシンの現在位置図

資料1

・大泉側シールドトンネル工事の「工事の状況」や

「今後の進め方」などに関するオープンハウスの資料

資料2

## シールドマシンの現在位置図

### ○大泉ジャンクション(南行・北行・Fランプ)

グリルドはどこ?



2022年11月28日 7時時点

📍 東京都練馬区東大泉2丁目 (大泉JCTから687m)

JCT、ICは仮称

カラッキーはどこ?



2022年11月28日 7時時点

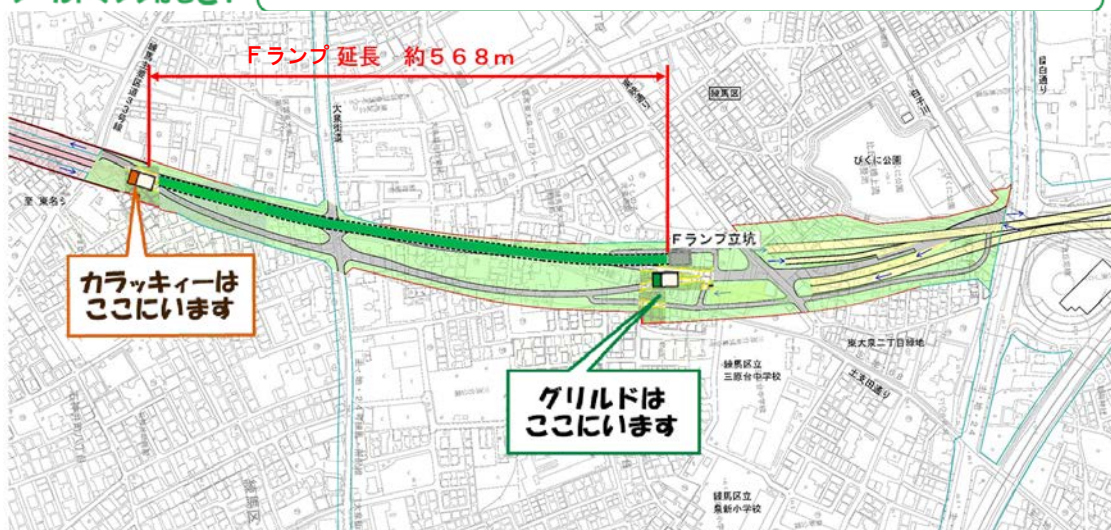
📍 東京都練馬区石神井町8丁目 (大泉JCTから1234m)

JCT、ICは仮称

大泉Fランプ  
シールドマシンはどこ?

2022年3月17日 掘進作業が完了しました

JCT、ICは仮称



### ○中央ジャンクション (Aランプ・Hランプ)

中央Aランプ  
シールドマシンはどこ?

2022年11月28日 7時時点

📍 東京都三鷹市北野2丁目 (Aランプ立坑から214m)

JCT、ICは仮称

中央Hランプ  
シールドマシンはどこ?

2022年10月13日 掘進作業が完了しました

JCT、ICは仮称



大泉側シールドトンネル工事の「工事の状況」や  
「今後の進め方」などに関するオープンハウスの資料

令和4年11月21日・24日・25日  
(練馬区上石神井地区・杉並区・武蔵野市)

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

## 次第

- 事業概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 沿線住民の皆さまへ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 再発防止対策及び安全・安心を高める取り組みを踏まえた工事の  
状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- 今後の進め方について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45
- 大泉本線トンネル(南行)工事における掘進の再開について・・・・ 48
- お問い合わせ先・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 52



# 東京外かく環状道路の概要

## 首都圏三環状道路の概要

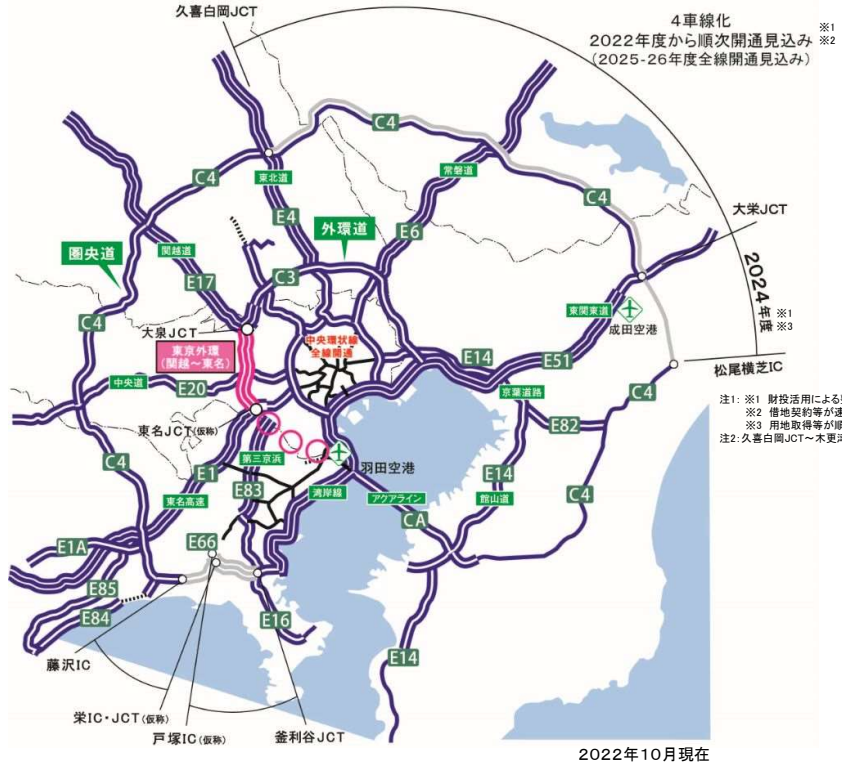
首都圏三環状道路は、都心部の慢性的な交通渋滞の緩和及び、環境改善への寄与等を図り、さらに、我が国の経済活動の中核にあたる首都圏の経済活動と暮らしを支える社会資本として、重要な役割を果たす道路です。

近年の開通により、首都圏全体の生産性を高める重要なネットワークとしてストック効果を発揮しています。

- 首都圏中央連絡自動車道(圏央道)
  - ◆都心から半径約40～60km
  - 延長約300km
- 東京外かく環状道路(外環道)
  - ◆都心から約15km、延長約85km
- 首都高速中央環状線(中央環状線)
  - ◆都心から約8km、延長約47km

凡例			
	開通区間		2車線
	事業中		4車線
		※4車線	
		6車線	

※首都高速は4車線(湾岸線を除く)



## 東京外かく環状道路の全体計画

### 全体計画と幹線道路網図



[JCT・ICは仮称・開通区間は除く]

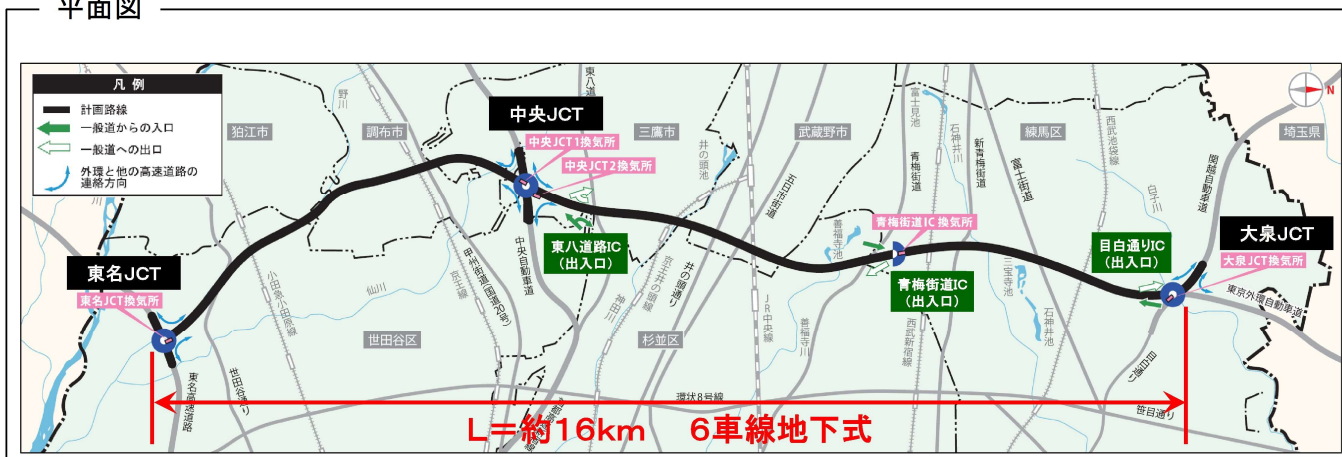
東京外かく環状道路は、都心から約15kmの圏域を環状に連絡する延長約85kmの道路であり、首都圏の渋滞緩和、環境改善や円滑な交通ネットワークを実現する上で重要な道路です。

関越道から東名高速までの約16kmについては、平成21年度に事業化、平成24年4月には、東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)に対して有料事業許可がなされ、国土交通省と共同して事業を進めています。

# 東京外かく環状道路(関越～東名)の計画概要

(平成19年4月6日 都市計画変更(高架→地下))  
 (平成27年3月6日 都市計画変更(地中拡幅部))

平面図



## 計画概要

延長: 約16km

高速道路との接続: 3箇所

- ・東名JCT (仮称)
- ・中央JCT (仮称)
- ・大泉JCT

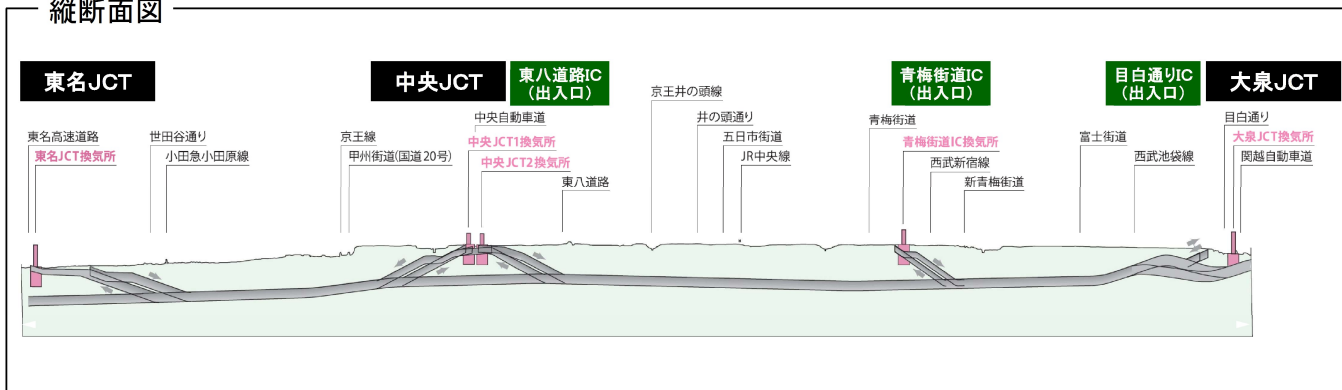
出入口: 3箇所

- ・東八道路IC (仮称)
- ・青梅街道IC (仮称)
- ・目白通りIC (仮称)

構造形式: 地下式

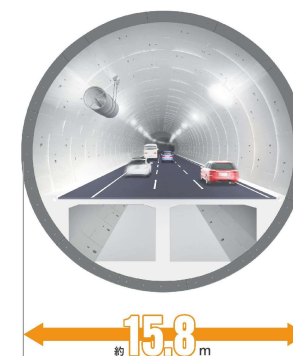
(41m以上の大深度に計画)

縦断面図



(JCT・ICは仮称。開通区間は除く)

トンネル完成イメージ



## 沿線住民の皆さまへ

一昨年の10月18日、調布市東つつじヶ丘2丁目付近において地表面陥没を確認、それ以降も地中に空洞が発見され、外環道沿線にお住まいの皆様には多大なご迷惑とご心配をおかけしておりますことを心よりお詫び申し上げます。

わたしたち事業者は事故発生後より、ただちに有識者委員会を立ち上げ、事故原因の特定を行った結果、シールドトンネルの施工に課題があったことが確認されました。

昨年の12月24日に開催された第23回東京外環トンネル施工等検討委員会でとりまとめた再発防止対策等について、今年1月23日から2月1日にかけて沿線にお住まいの皆様を対象に説明会を開催させていただき、大泉側本線(南行)シールドトンネル工事は2月25日から、中央JCT北側ランプシールドトンネル工事は3月4日から、事業用地内での掘進作業を進めさせていただきました。

中央JCT北側Hランプシールドトンネル工事が10月13日に掘進を完了しておりますが、大泉側本線シールドトンネル工事及び中央JCT北側Hランプシールドトンネル工事の状況については、第24回(令和4年6月2日)及び第25回(令和4年10月26日)東京外環トンネル施工等検討委員会において、再発防止対策等が有効に機能していることを確認しております。

また、大泉側本線(南行)シールドトンネル工事については、シールドマシン前面のカッターが鋼材に接触し、4月7日より掘進を停止し、原因究明及び補修を実施してまいりましたが、補修が完了したため、11月1日から掘進作業を実施しております。

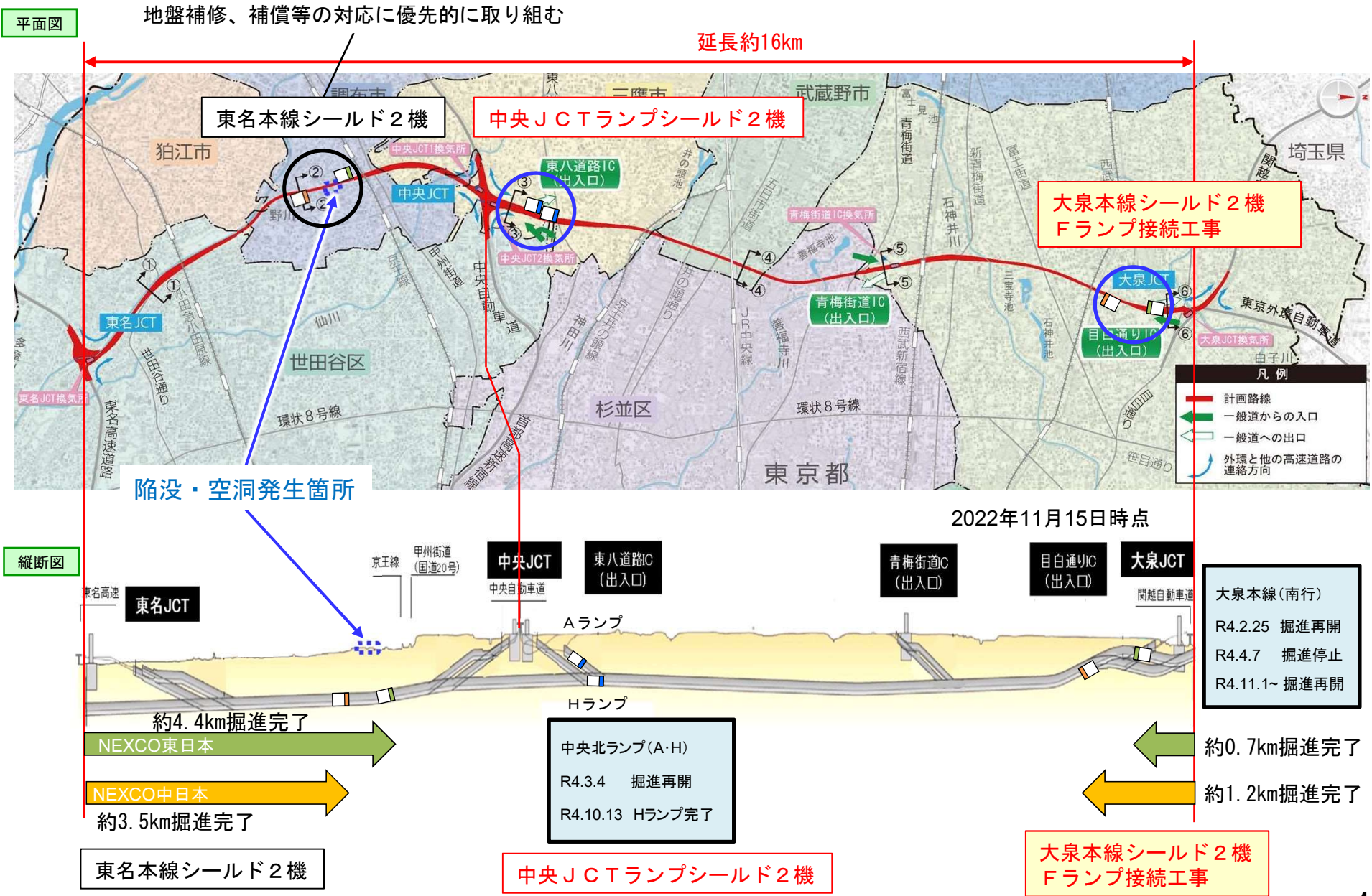
本日は、「再発防止対策及び地域の安全・安心を高める取り組みを踏まえた工事の状況」や「今後の進め方」などについてご説明させていただきます。

専門的な内容も含まれますが、できるだけ分かりやすくご説明させていただきますので、ご遠慮なくご質問いただければと存じます。

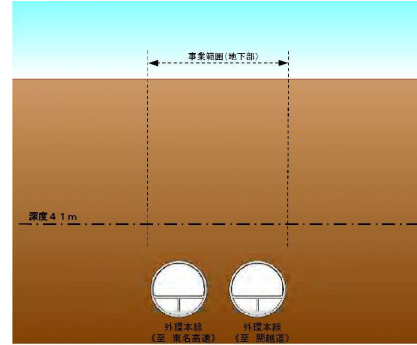
二度とこのような事故を起こさないよう、事業者一同細心の注意を払い取り組んでまいります。



# 東京外かく環状道路(関越～東名)現在の状況



# 大泉側本線シールドトンネル工事の概要

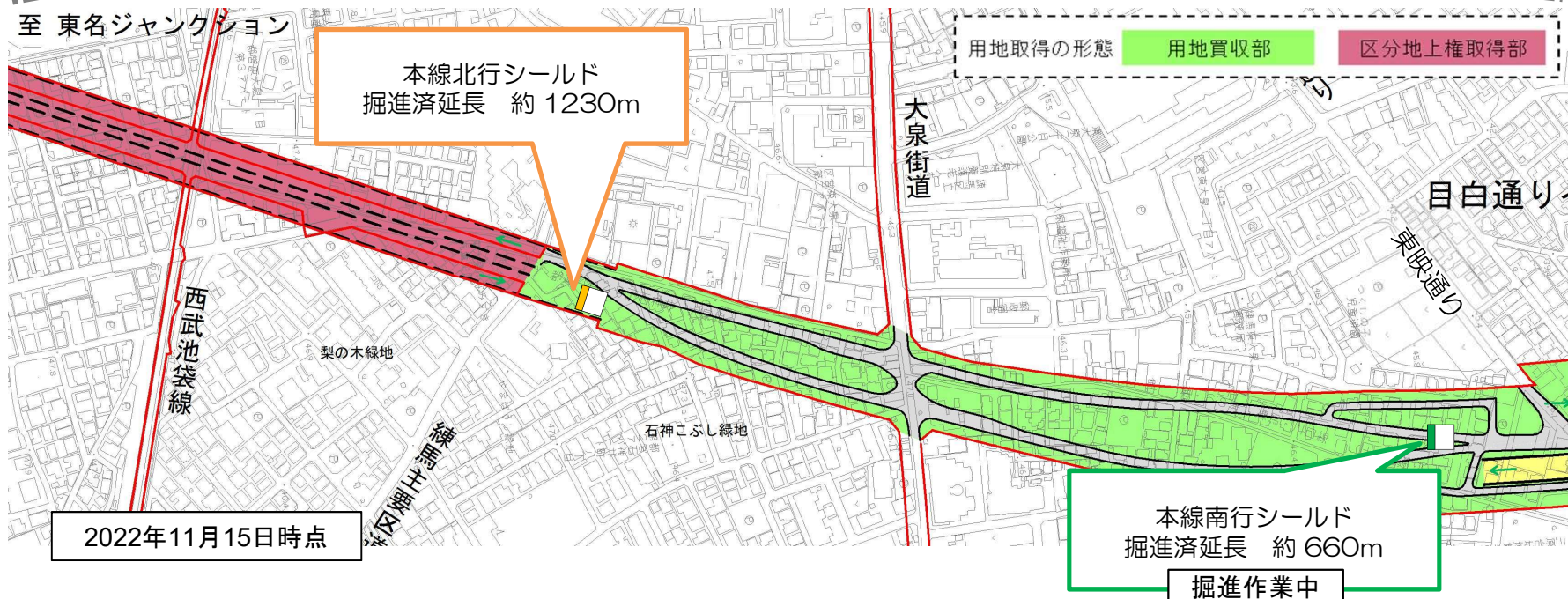


## 【北行】

工事名称 : 東京外かく環状道路 本線トンネル(北行)大泉南工事  
 発注者 : 中日本高速道路㈱ 東京支社  
 施工者 : 大成・安藤・間・五洋・飛鳥・大豊特定建設共同企業体  
 工事内容 : 泥土圧シールド(シールド機外径Φ16.1m、セグメント外径Φ15.8m)  
 延長 約6,970m

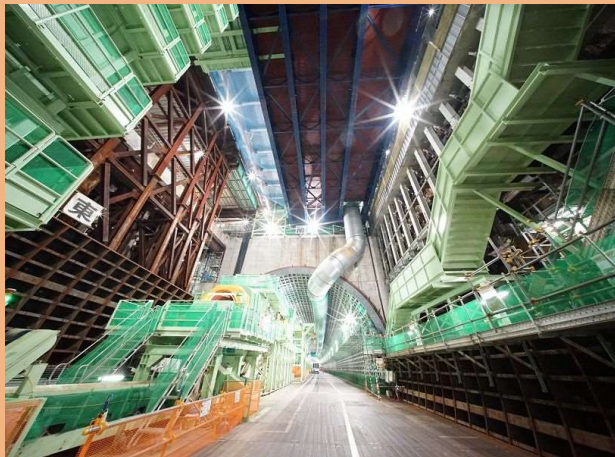
## 【南行】

工事名称 : 東京外かく環状道路 本線トンネル(南行)大泉南工事  
 発注者 : 東日本高速道路㈱ 関東支社  
 施工者 : 清水・熊谷・東急・竹中土木・鴻池組特定建設共同企業体  
 工事内容 : 泥土圧シールド(シールド機外径Φ16.1m、セグメント外径Φ15.8m)  
 延長 約6,990m





# 大泉側本線シールドトンネル工事の概要(現地の状況)



本線北行トンネル立坑



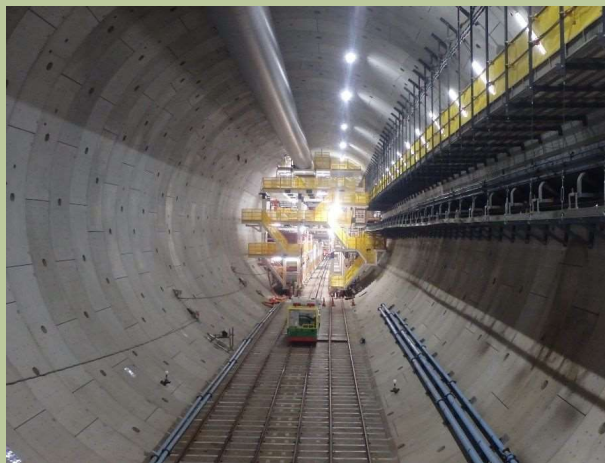
本線北行トンネル坑内



本線北行シールドマシン



本線南行トンネル立坑



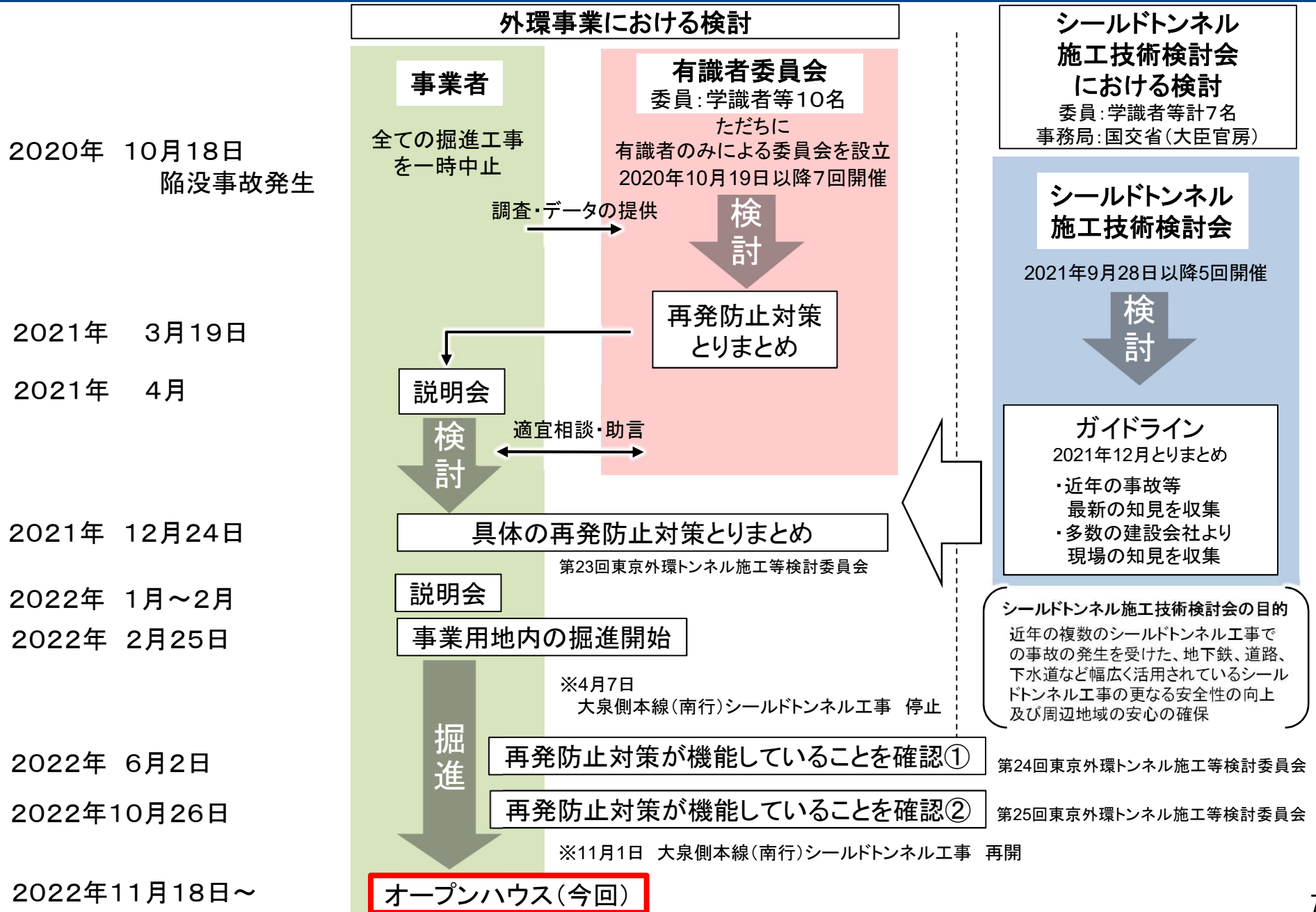
本線南行トンネル坑内



本線南行シールドマシン



# 検討の経緯

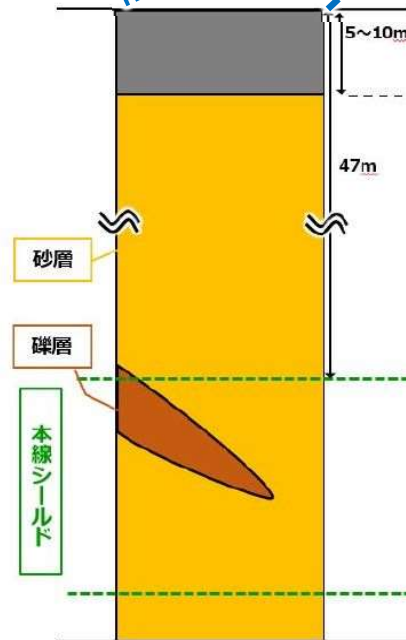
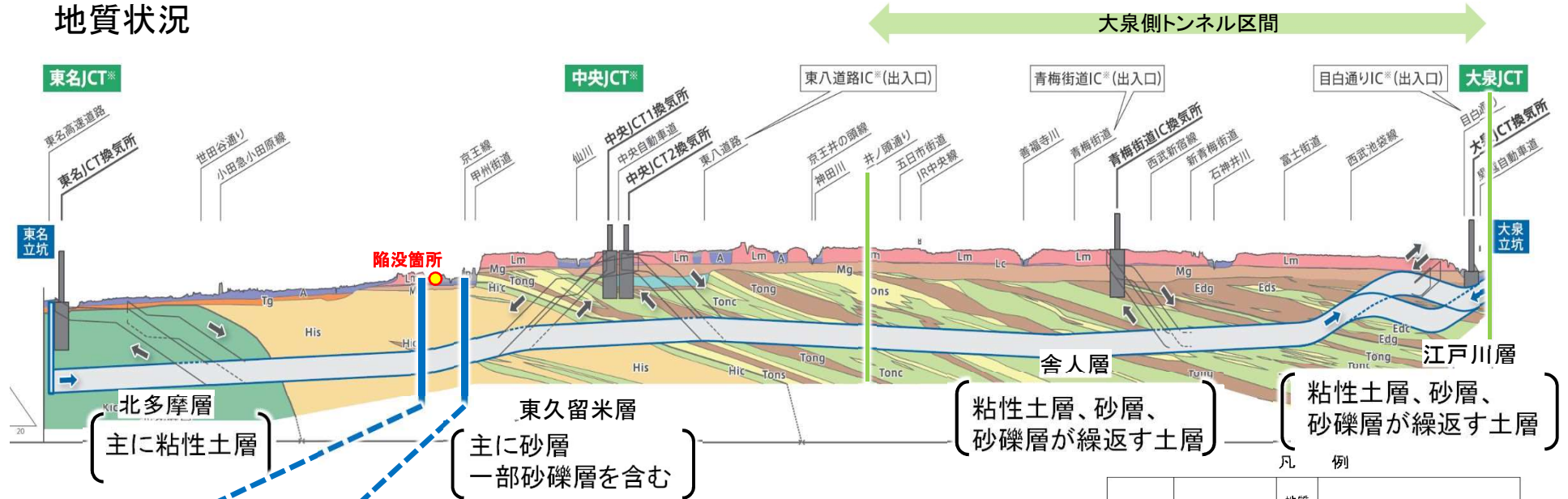


## シールドマシンの動画



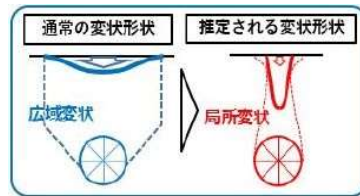
# 陥没箇所周辺の地盤

## 地質状況

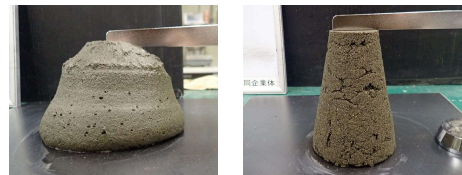


① 表層が薄い

② 変状が煙突状に伝わる砂の層が連続



③ 塑性流動性(良い固さ・まとまり)の確保が難しい



塑性流動性○

塑性流動性×

地質時代	地層名	地質記号	層相	
完新世	盛土、埋土	B	礫混じり土主体	
	沖積層	A	軟質な粘性土、腐植土	
第四紀	関東ローム層	Lm	火山灰質粘性土	
	ローム質粘土層	Lc	粘土化した関東ローム層	
	立川礫層	Tg	砂礫	
	武蔵野礫層	Mg	砂礫	
	世田谷層	Setc	細粒分の多い粘性土	
		Setg	砂礫	
	更新世	江戸川層	Edc	粘性土
			Eds	砂
			Edg	砂礫
		舎人層	Tone	粘性土
Tons			砂	
Tong			砂礫	
東久留米層	Hic	粘性土		
	His	砂		
	Hig	砂礫		
北多摩層	Kio	粘性土		

## 塑性流動性(良い固さ・まとまり)

### 塑性流動性あり

- ・良い固さ
- ・まとまり



### 塑性流動性なし

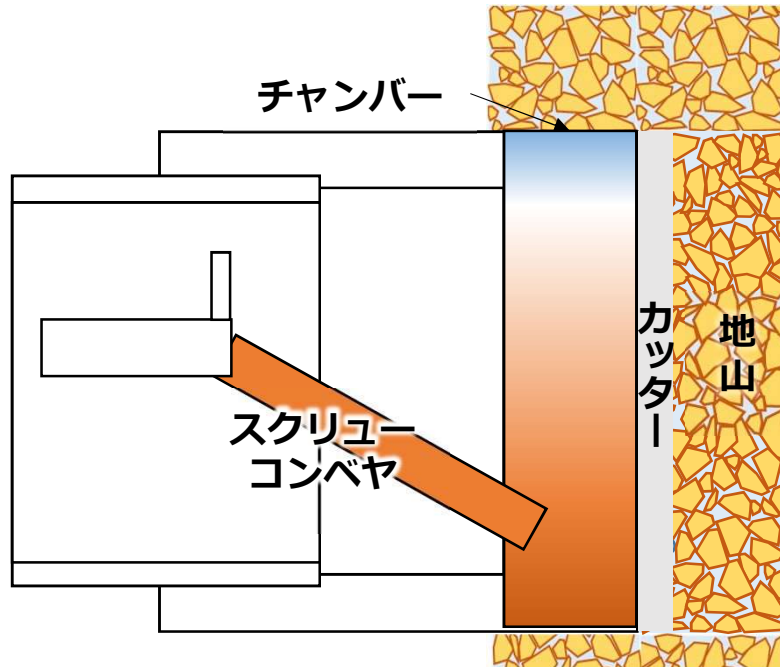
- ・固すぎる  
(柔らかすぎてもだめ)
- ・まとまりがない





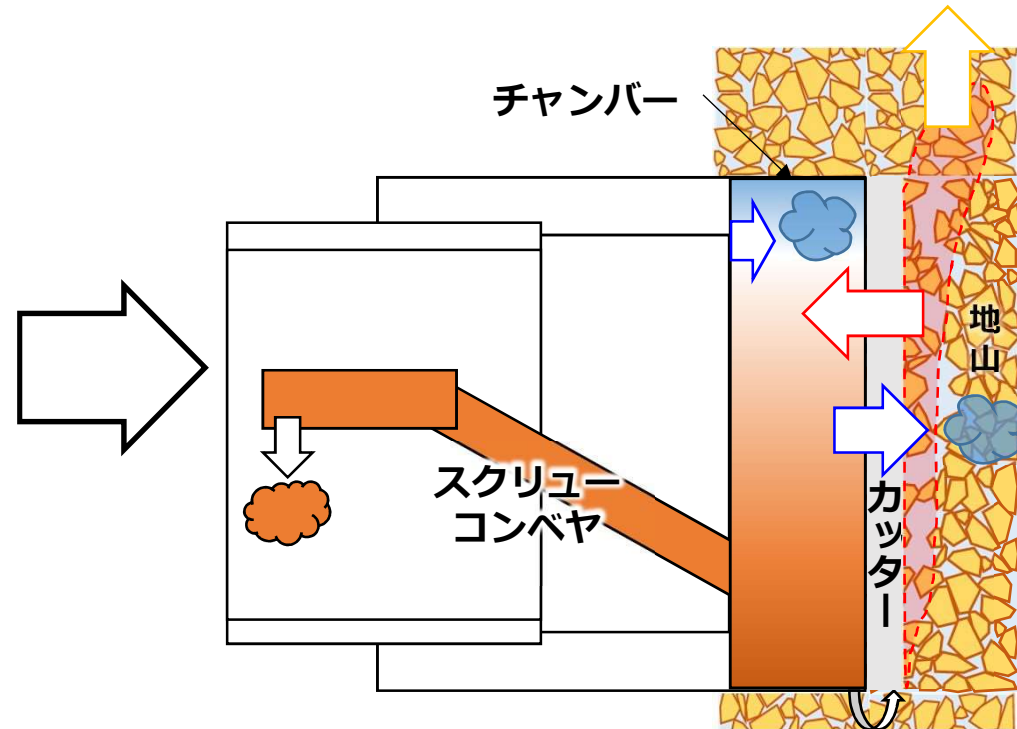
# 陥没・空洞の原因

〈事故発生箇所付近での夜間停止〉



- 夜間の停止中に削った土と添加材が分離
- 下部に土砂がたまり、土が締め固まってしまった
- 翌朝、カッターが回らなくなってしまった

〈翌朝の工事〉



- 回らなくなったカッターを回すため、特別な作業を行った時に、地山の土が過剰に入り込んでしまい、その後の掘進において、土を取り込みすぎた
- シールドマシン上部にゆるみが発生
- 上方に煙突状に伝わり陥没・空洞が発生

# 事故を踏まえた対応

## ■ 陥没・空洞の原因

### 〈事故発生箇所付近での夜間停止〉

- 夜間の停止中に削った土と添加材が分離
- 下部に土砂がたまり、土が締め固まってしまった
- 翌朝、カッターが回らなくなってしまった

### 〈翌朝の工事〉

- 回らなくなったカッターを回すため、特別な作業を行った時に、地山の土が過剰に入り込んでしまい、その後の掘進において、土を取り込みすぎた
- シールドマシン上部にゆるみが発生
- 上方に伝わり陥没・空洞が発生

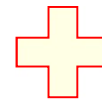
## ■ 対応

### 対応Ⅰ

- 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

### 対応Ⅱ

- 取り込んだ土の量を丁寧に把握します



### 対応Ⅲ ○お住まいの皆さまの安全・安心を高めます

- ・ 振動・騒音をできるだけ低減します
- ・ 積極的に情報提供を行います
- ・ 地表面などのモニタリングを強化します
- ・ 緊急時にも安心できる対応を整えます



# 対応 I : 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## ポイント

様々な条件でも土の締め固まりを生じさせない添加材を確認

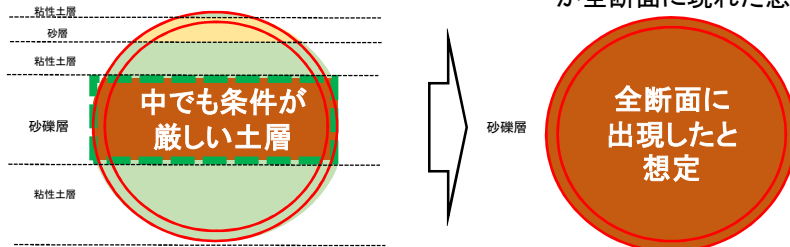
### 原因と対応

- 夜間の停止中に削った土と添加材が分離
- 下部に土砂がたまり、土が締め固まってしまった
- 翌朝、カッターが回らなくなってしまった

- 停止中も土が締め固まらない添加材を実験で確認
- 実際には出現しがたい厳しい条件でも実験

### 具体的な対応

- 実際の掘削断面で特に条件の厳しい断面と、  
その中でも条件が厳しい土層が全断面に現れた断面  
で添加材と土を配合する実験
- 添加材と混ぜた土が長期停止でも分離しないか確認
- これらを複数の添加材で実験し、適した添加材を確認  
(実際の掘削断面で特に条件の厳しい断面) (中でも条件が厳しい土層  
が全断面に現れた想定)



### 実験の様子

- 厳しい条件も含め、複数の添加材を用いることで締め固まりが起こらないことを確認

材令 添加材	添加直後	7日後 (年末年始等の長期停止を想定)
気泡材 	 ○(分離していない)	 ×(分離) 粘性が無く固まっている まとまりが無くバラバラになっている
鉱物系 (ベントナイト) 	 ○(分離していない)	 ○(分離していない)

### まとめ

- いずれの条件でも締め固まりが起こらない添加材を確認
- これら複数の添加材を常に使用可能な状態とする
- 添加材の調整に活用するため、新たなボーリング調査を実施
- 課題発生時の対応を事前に取り決め

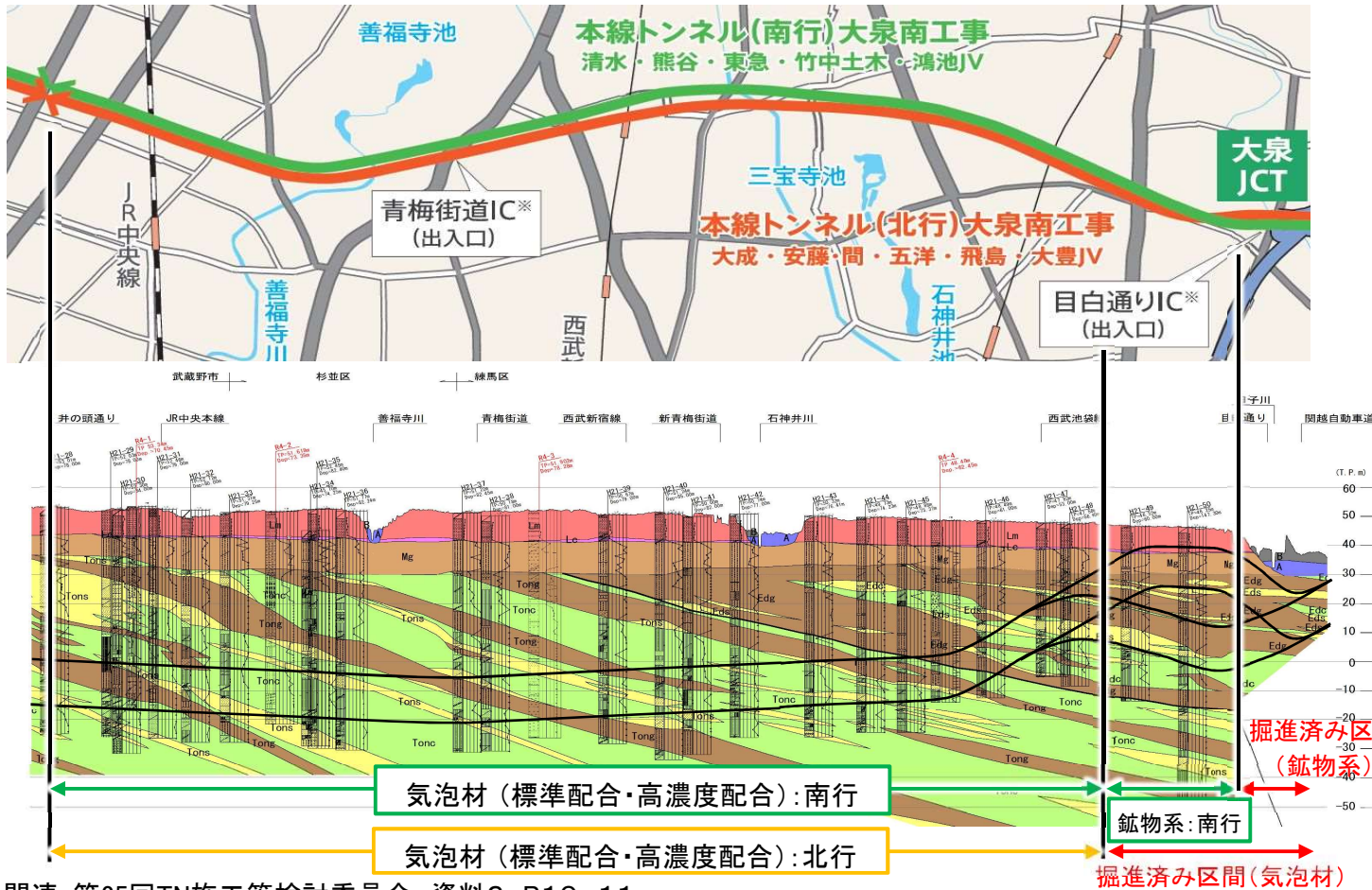
# 対応Ⅰ：掘進停止中でも、土の締め固まりを生じさせません

## 大泉側本線シールドトンネル工事の注入設備改良・添加材使用実績

### 確認結果

- 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。

### ■ 添加材使用計画図



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



# 対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 中央JCT Hランプシールドトンネル工事の注入設備改良

### 確認結果

- 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。



鉍物系添加材は地上から配管パイプを通してマシンへ注入します



気泡材はマシン後方の後続台車から配管パイプを通してマシンへ注入します



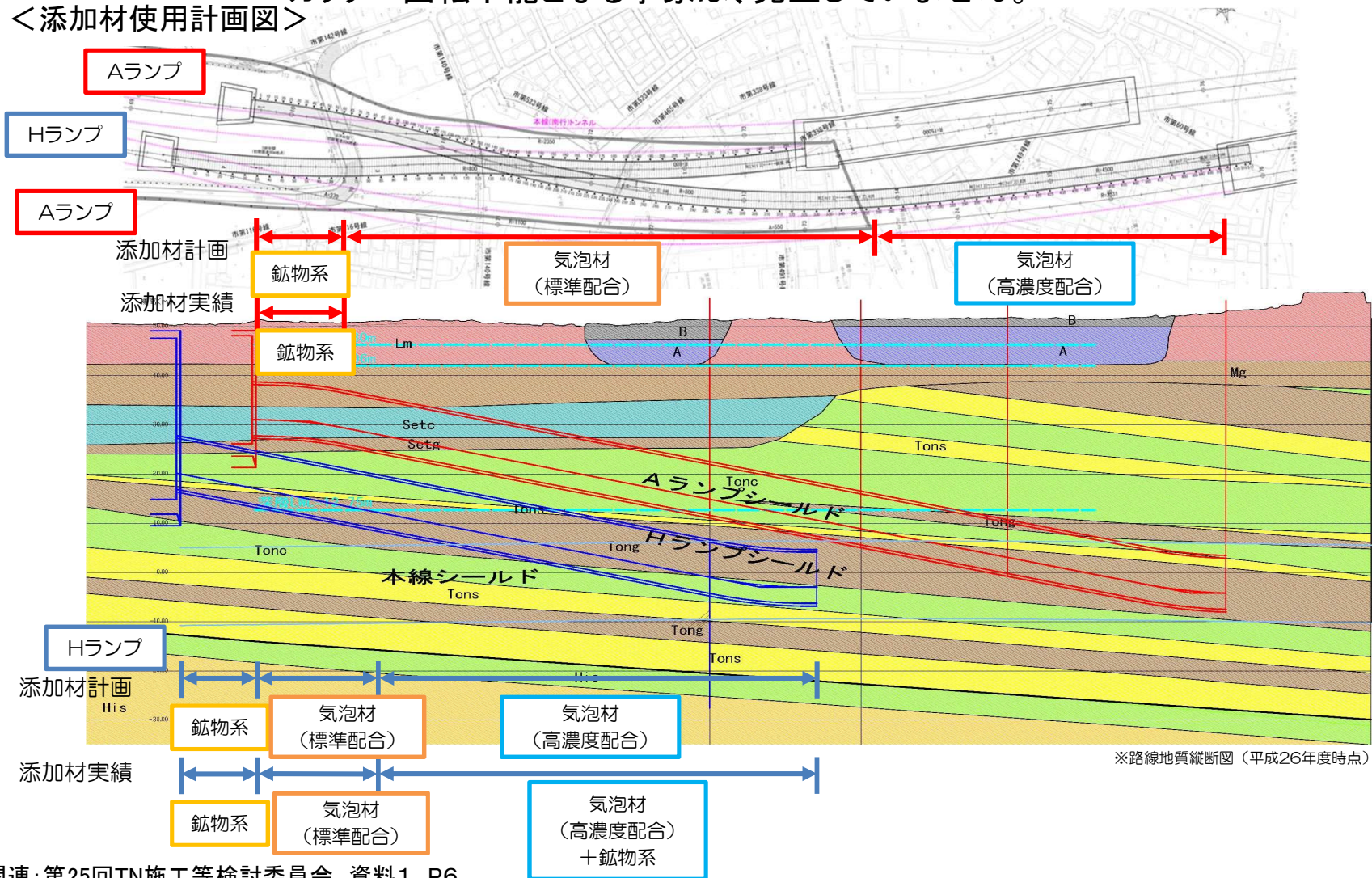
# 対応 I : 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 中央JCT Hランプシールドトンネル工事の添加材使用実績

### 確認結果

- Hランプシールドの掘進においては、掘進状況に適した気泡材、鉍物系添加材を使用し、土の締め固めを生じさせることなく、掘進を完了しています。
- カッター回転不能となる事象は、発生していません。

< 添加材使用計画図 >

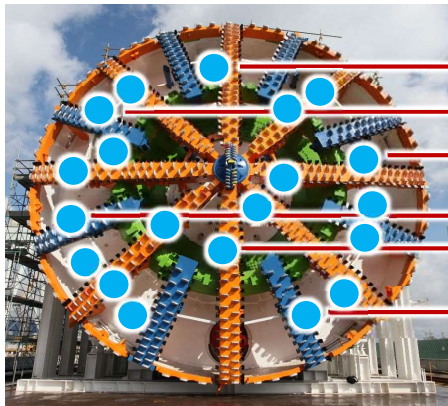


# 対応Ⅰ：掘進停止中でも、土の締め固まりを生じさせません

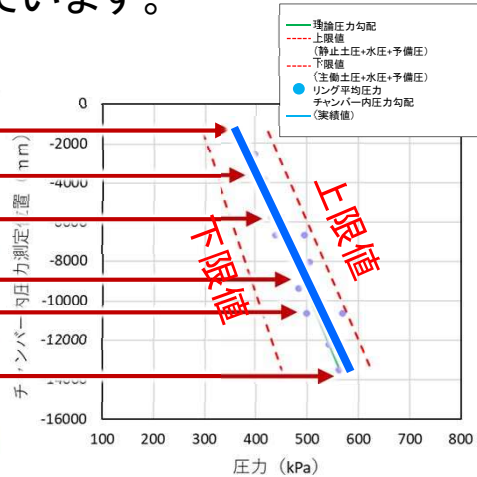
大泉側本線(北行)シールドトンネル工事の塑性流動性とチャンバー内圧力のモニタリングと対応

## 確認結果

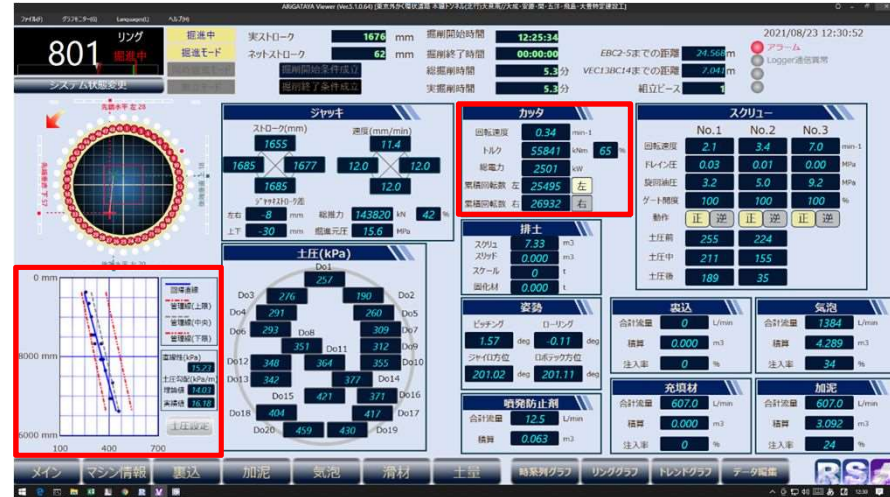
- カッタートルク※<sup>1</sup>、チャンバー内圧力勾配※<sup>2</sup>等の状況をリアルタイムで監視する設備を搭載しています。



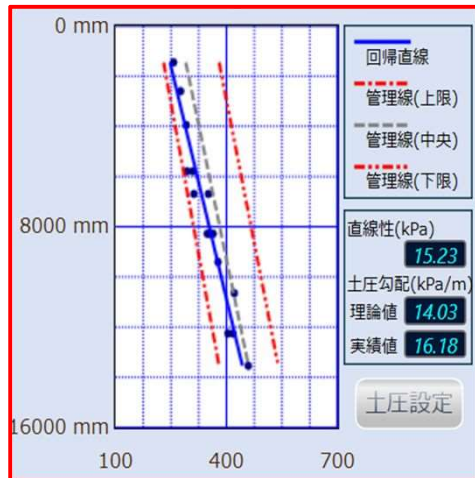
圧力計位置(参考例)



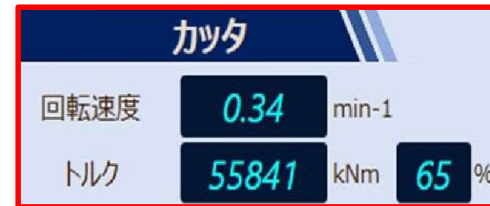
チャンバー内圧力勾配の確認



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

※<sup>1</sup> 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  
 ※<sup>2</sup> 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

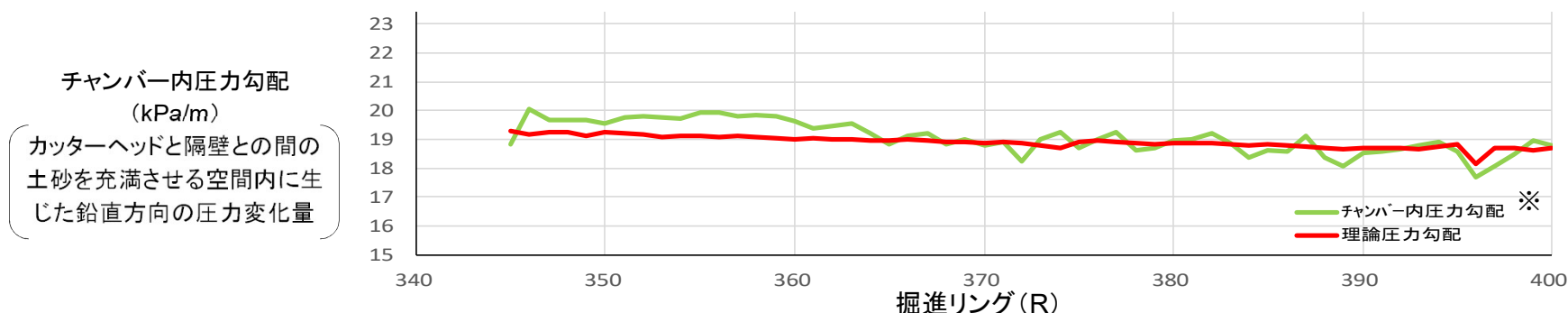
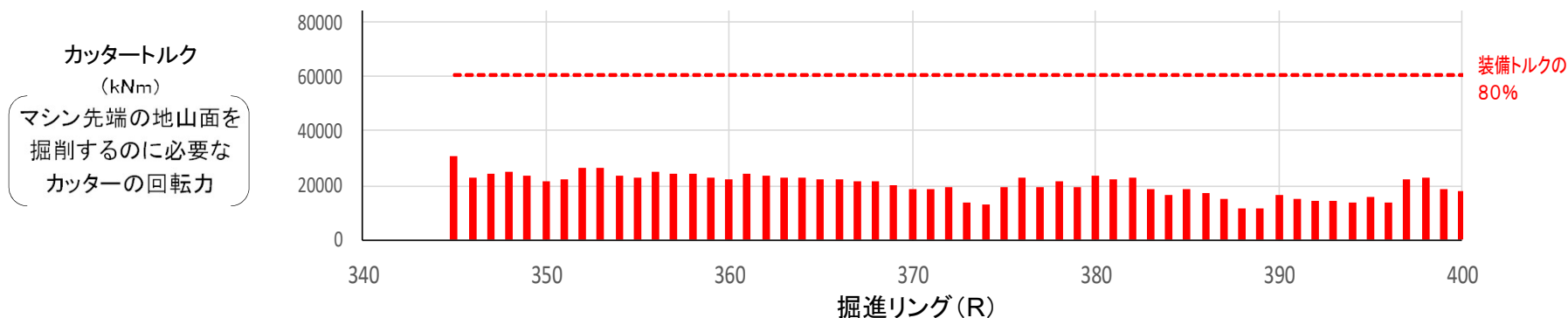


# 対応Ⅰ：掘進停止中でも、土の締め固まりを生じさせません

## 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)

### 確認結果

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、塑性流動性が確保されていることを確認しています。
- 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。



※地中壁切削区間(396R)では、計画的に掘進速度を下げたことにより、添加材注入率が大きくなっています。  
比重の小さい添加材注入量が大きくなったことにより理論圧力勾配及びチャンバー内圧力勾配が低くなっています。



# 対応 I : 掘進停止中でも、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、ミニスランプ試験、粒度分布)

## 確認結果

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、塑性流動性が確保されていることを確認しています。
- 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



350R 手触・目視



350R ミニスランプ



400R 手触・目視



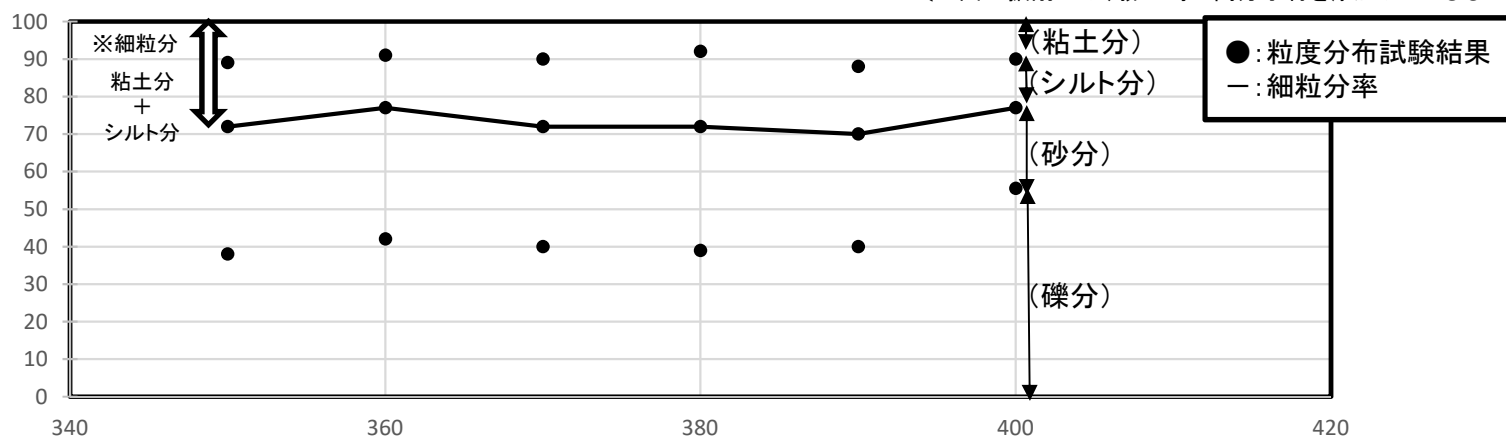
400R ミニスランプ

(上図の掘削土は、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 (%)

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



※基本20リング毎としているが粒度分布の傾向確認のため、10リング毎の結果も試験的に確認

掘進リング (R)

●: 粒度分布試験結果  
-: 細粒分率  
※細粒分: 地盤を構成する土粒子の内、小さな土粒子 (0.075mm未満のシルト・粘土) のこと

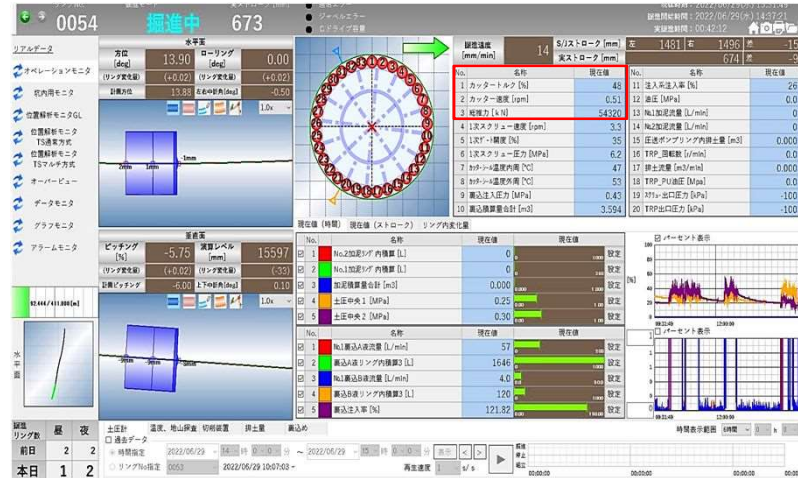
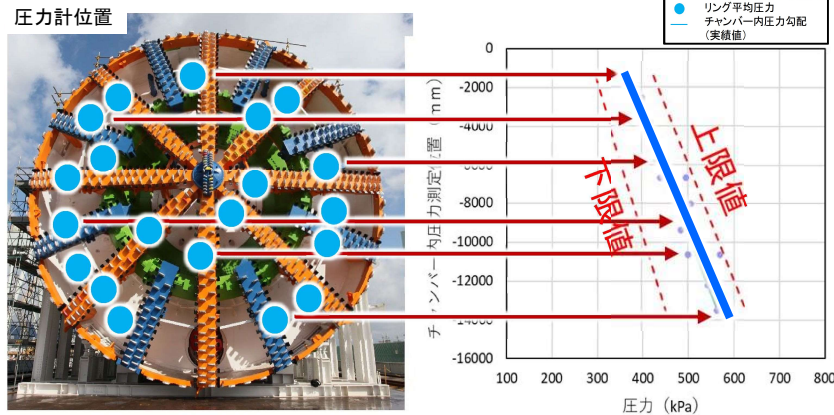
# 対応 1 : 掘進停止中でも、土の締め固まりを生じさせません

## 中央JCT Hランプ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

### 確認結果

- 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しています。

### チャンバー内圧力勾配の確認



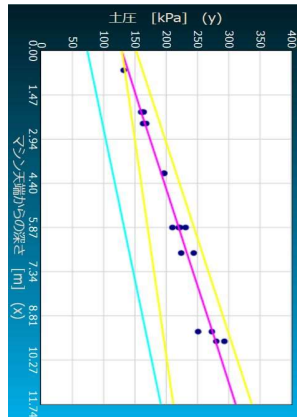
### 監視モニターによるリアルタイム監視 (監視モニターの本画面)

1	カッタートルク [%]	48
2	カッター速度 [rpm]	0.51
3	総推進力 [kN]	54320

### カッタートルクのリアルタイム監視状況



### チャンバー内圧力勾配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

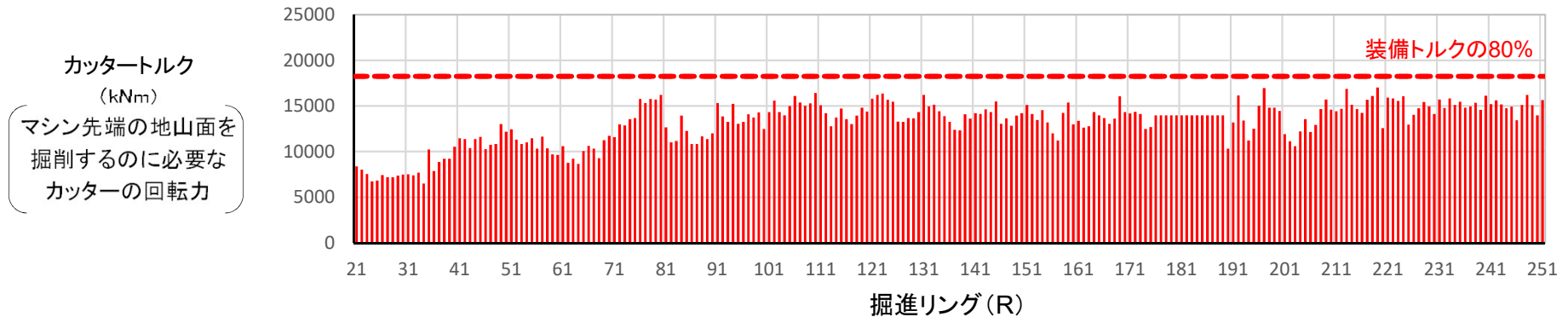
# 対応 I : 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 中央JCT Hランプ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)

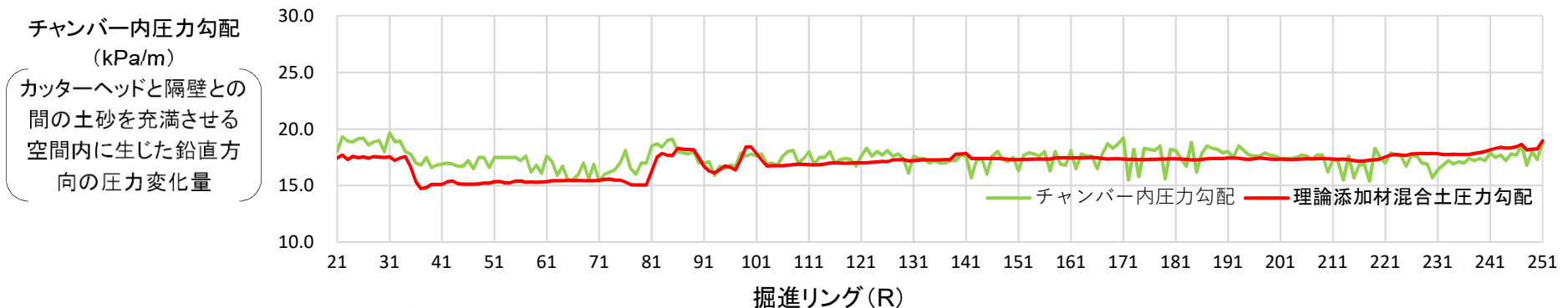
### 確認結果

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、塑性流動性が確保されていることを確認しています。
- 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。

### ■カッタートルク (Hランプシールドの施工データ)



### ■チャンバー内圧力勾配の傾き (Hランプシールドの施工データ)



# 対応 I : 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

中央JCT Hランプシールドトンネル工事の施工データ (手触、目視、ミニランプ試験、粒度分布)

## 確認結果

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、塑性流動性が確保されていることを確認しています。
- 掘削土を1日2回の頻度で採取し、手触、目視、ミニランプ試験を行い、排土性状の変化を確認しています。
- 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・ミニランプ



125R 手触・目視



125R ミニランプ



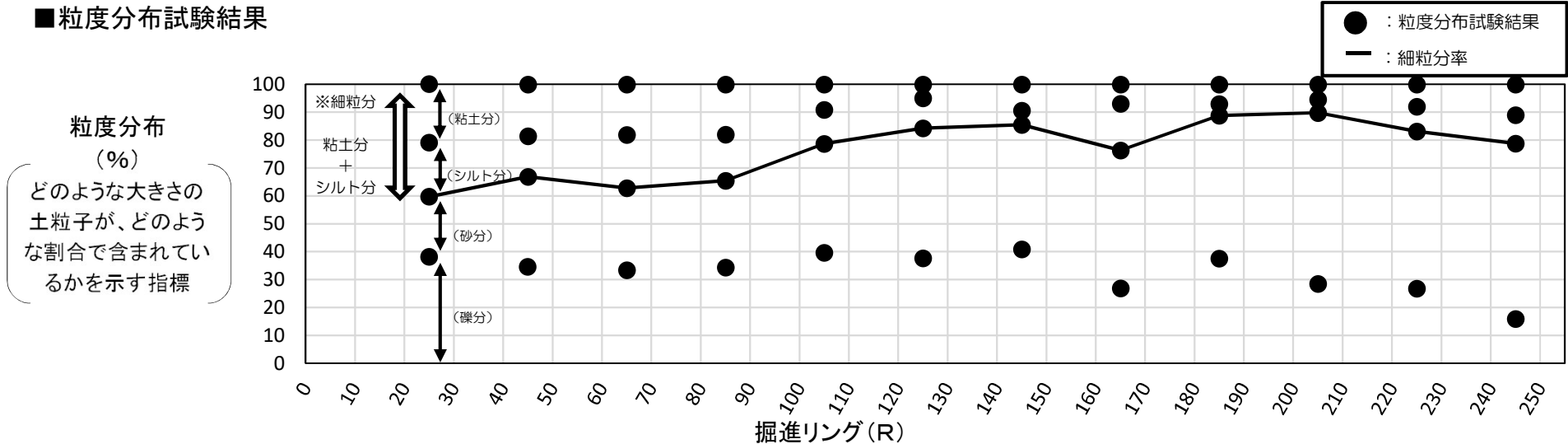
205R 手触・目視



205R ミニランプ

(写真の掘削土は、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



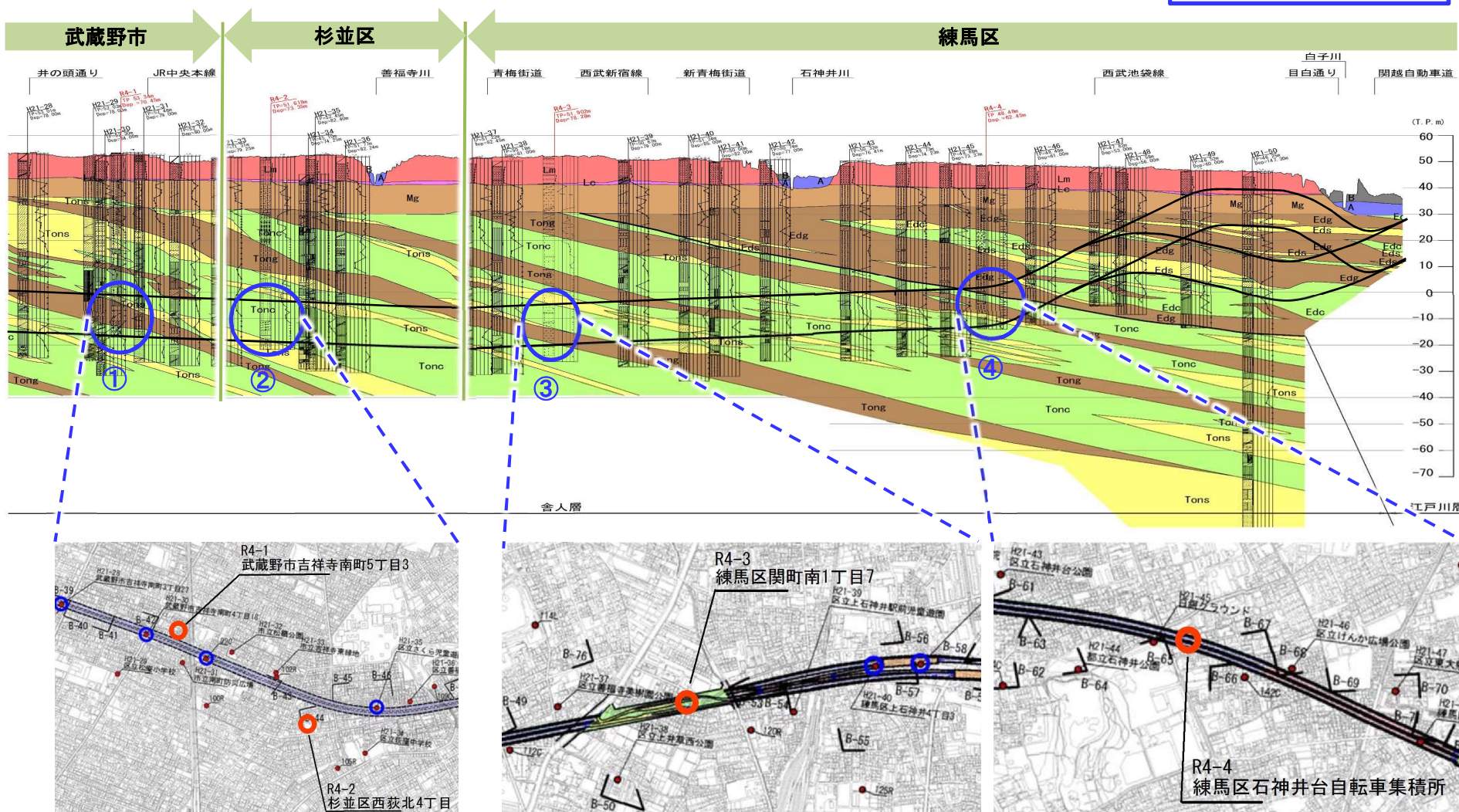


# 対応Ⅰ：掘進停止中でも、土の締め固まりを生じさせません

## 追加ボーリング

地盤の再確認を行うため、新たなボーリング調査を実施しました。

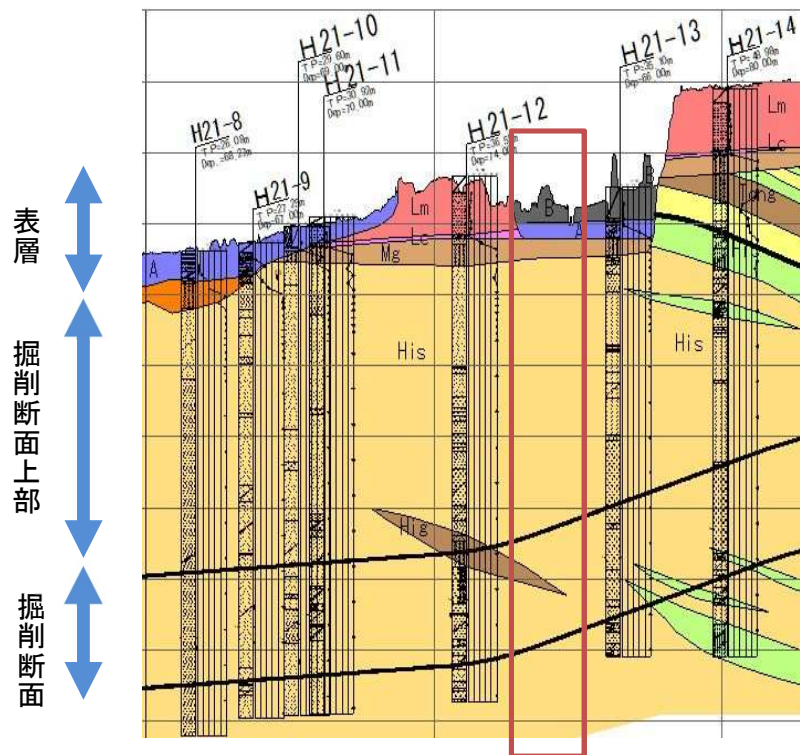
①～④：新たなボーリング箇所



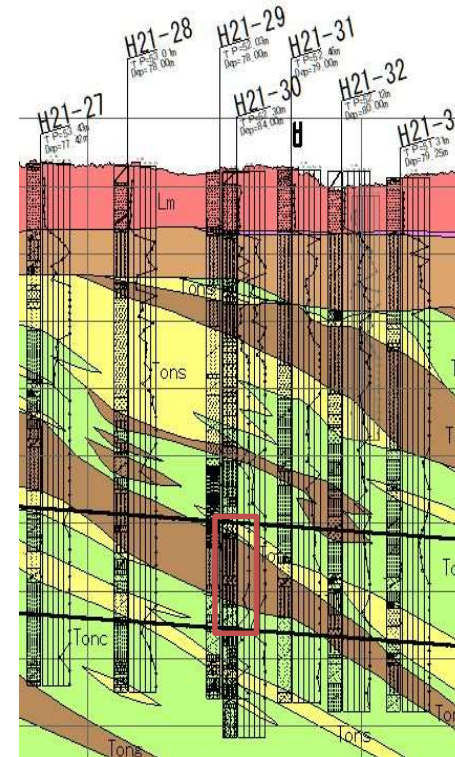
# 対応 I : 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

大泉側本線シールドトンネル工事の地盤概要について【武蔵野市】

陥没箇所周辺



武蔵野市周辺



地質	東久留米層
表層	厚さ5~10mの埋土(他区間より薄い層厚) ローム層・武蔵野礫層
掘削断面上部	単一の砂層で流動化しやすい層が地表面まで連続(変状が煙突上に伝わりやすい)
掘削断面	細粒分が少なく、均等係数が小さいため、自立性が乏しく、礫が卓越して介在

地質	舎人層
表層	厚さ15~20m程度のローム層・武蔵野礫層
掘削断面上部	舎人層の砂、礫、粘性土層などが互層流動化しにくい粘土層が全域に存在
掘削断面	互層(礫・砂・粘性土) 全域に粘性土層が介在 H21-30に細粒分が少なく、均等係数が小さい層が存在



# 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①【武蔵野市】

### 確認結果

- 掘削断面は、陥没・空洞事故が発生した箇所とは異なる地盤であることを確認しました。

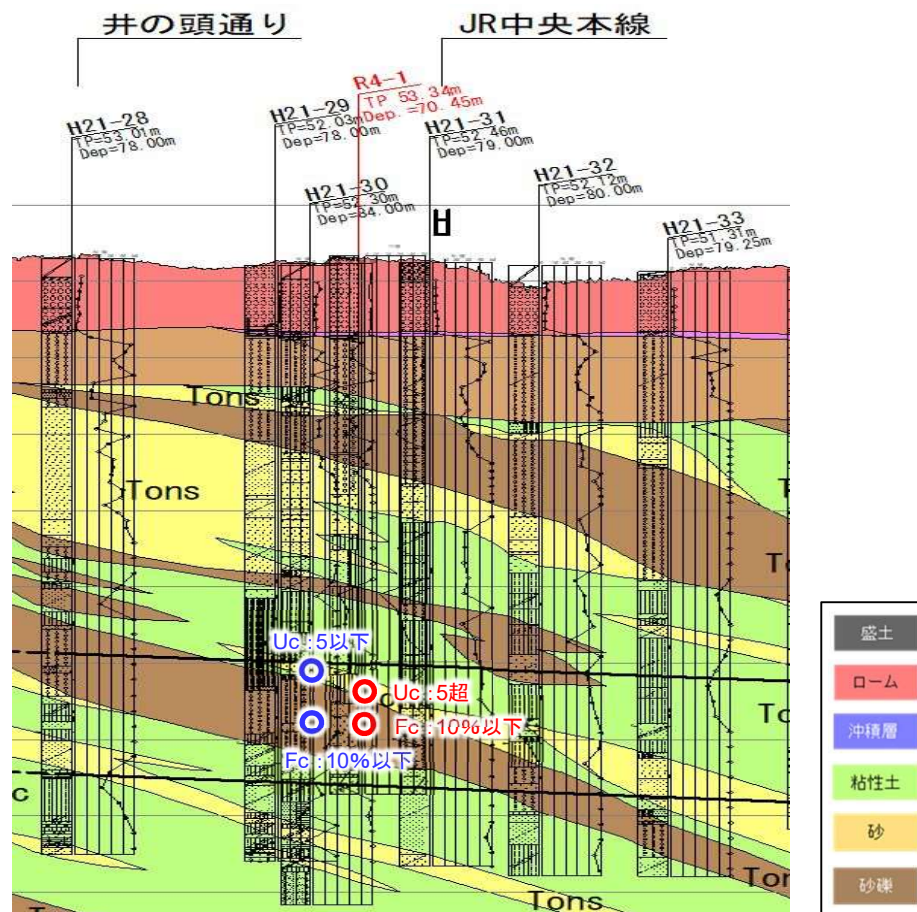
【位置図】



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

【地質縦断図】

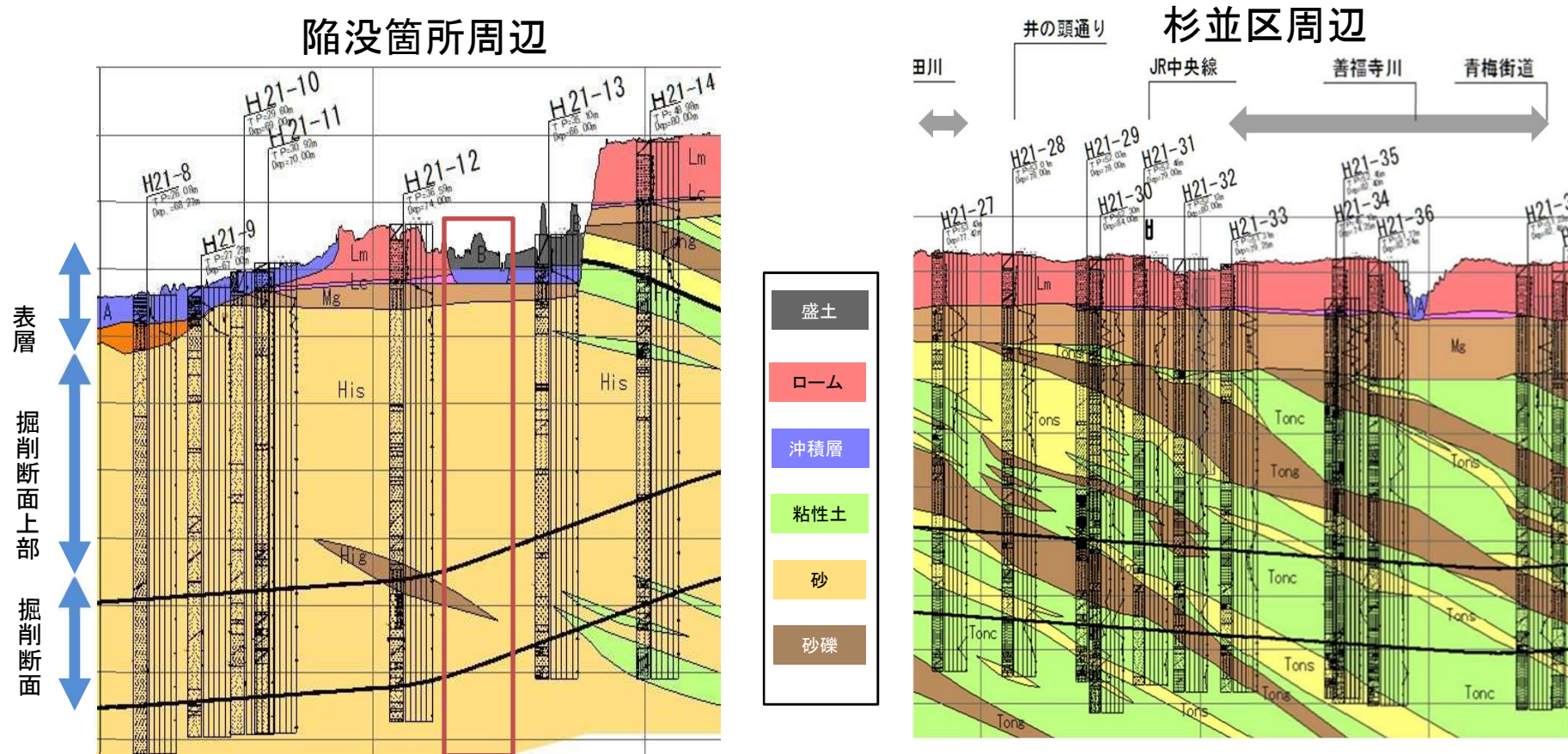


※既往の地質縦断図上に、追加ボーリング結果を重ねたもの

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

大泉側本線シールドトンネル工事の地盤概要について【杉並区】



地質	東久留米層
表層	厚さ5~10mの埋土(他区間より薄い層厚) ローム層・武蔵野礫層
掘削断面上部	単一の砂層で流動化しやすい層が地表面まで連続(変状が煙突上に伝わりやすい)
掘削断面	細粒分が少なく、均等係数が小さいため、自立性が乏しく、礫が卓越して介在

地質	舎人層
表層	厚さ15~20m程度のローム層・武蔵野礫層
掘削断面上部	舎人層の砂、礫、粘性土層などが互層流動化しにくい粘土層が全域に存在
掘削断面	互層(礫・砂・粘性土) 全域に粘性土層が介在



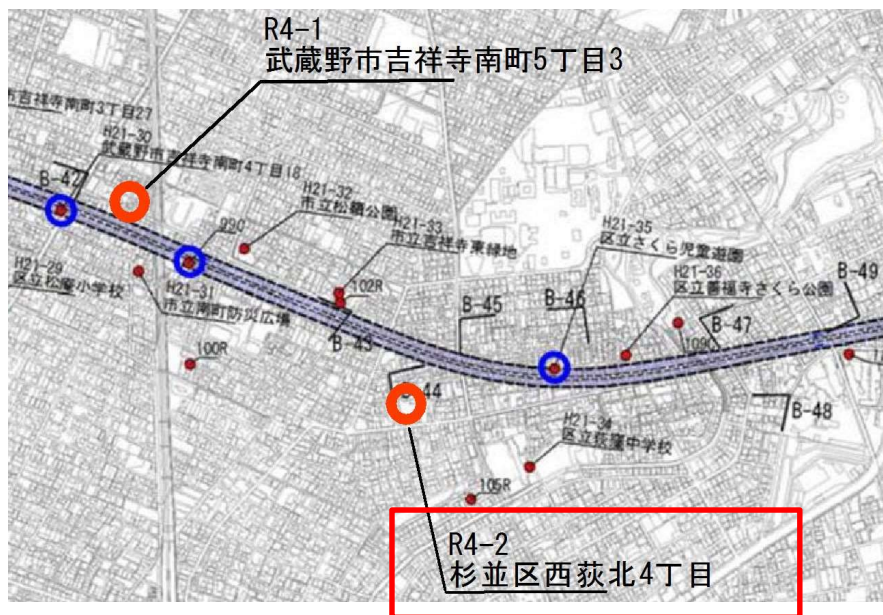
# 対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 追加ボーリング②【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。

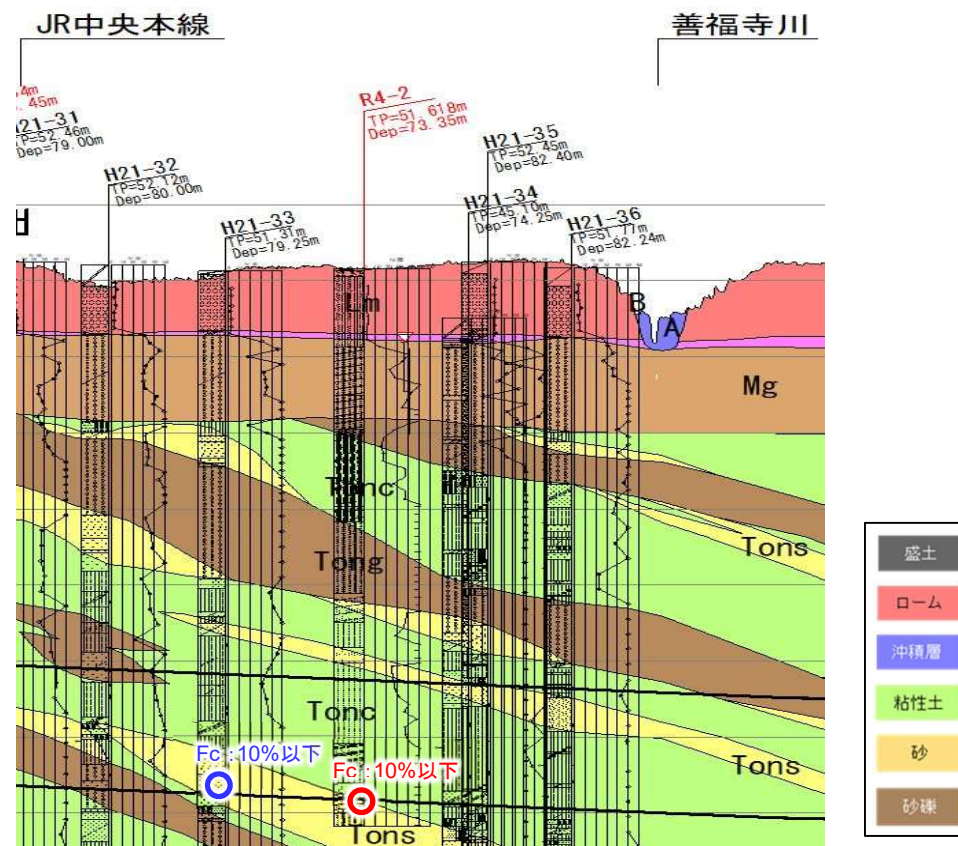
### 【位置図】



#### 凡例

- ボーリング調査箇所
- L 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

### 【地質縦断面図】



※既往の地質縦断面図上に、追加ボーリング結果を重ねたもの

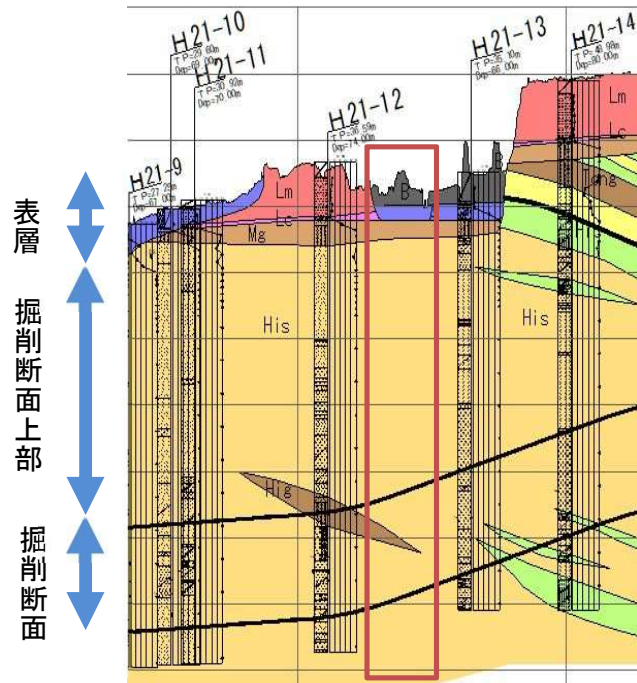
Uc: 均等係数(粒子の大きさのばらつき。地山流動化の指標: 5以下)

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)

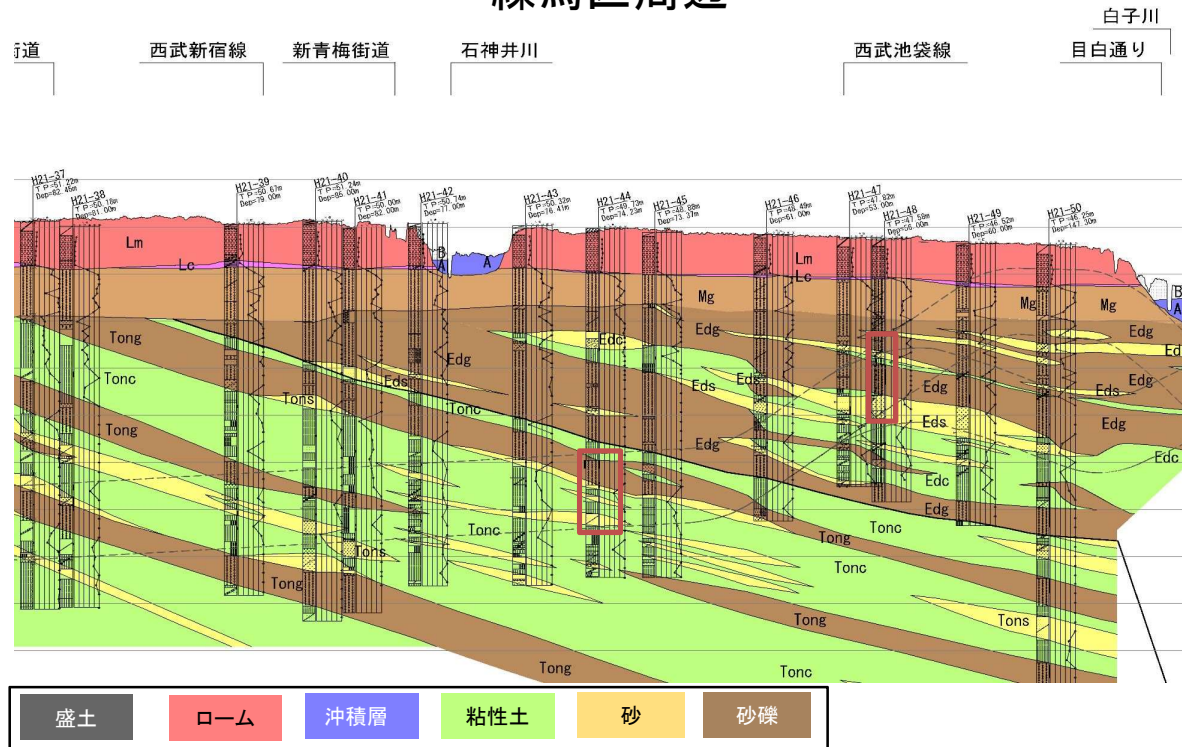
# 対応 I : 掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 大泉側本線シールドトンネル工事の地盤概要について【練馬区】

### 陥没箇所周辺



### 練馬区周辺



地質	東久留米層	地質	舎人層	地質	江戸川層
表層	厚さ5~10mの埋土(他区間より薄い層厚) ローム層・武蔵野礫層	表層	厚さ15~20m程度のローム層・武蔵野礫層	表層	厚さ15~20m程度のローム層・武蔵野礫層
掘削断面上部	単一の砂層で流動化しやすい層が地表面まで連続(変状が煙突上に伝わりやすい)	掘削断面上部	舎人層の砂礫、砂、粘性土層などが互層流動化しにくい粘土層が全域に存在	掘削断面上部	江戸川層の砂礫、砂、粘性土層などが互層流動化しにくい粘土層が全域に存在
掘削断面	細粒分が少なく、均等係数が小さいため、自立性が乏しく、礫が卓越して介在	掘削断面	互層(礫・砂・粘性土) 全域に粘性土層が介在 H21-44に細粒分が少ない層が一部存在	掘削断面	互層(礫・砂・粘性土) 全域に粘性土層が介在 H21-48に細粒分が少ない層が一部存在



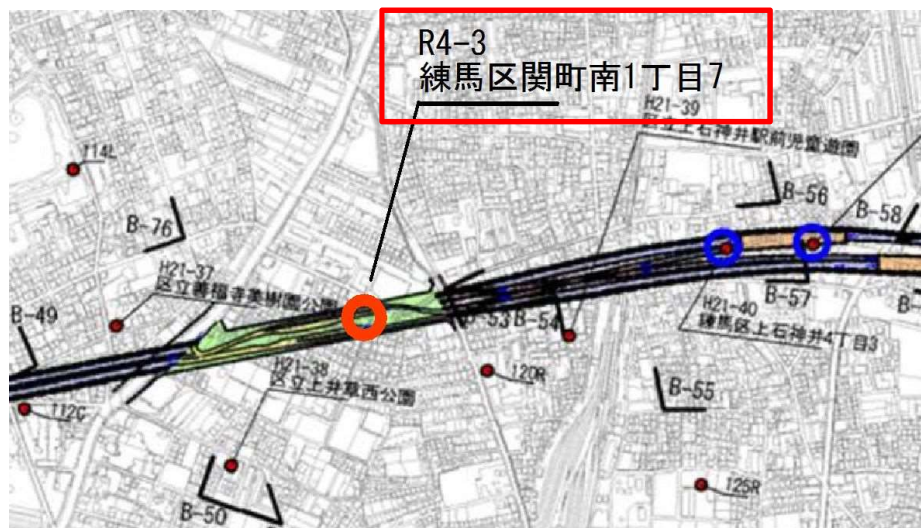
# 対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 追加ボーリング③【練馬区】

### 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。

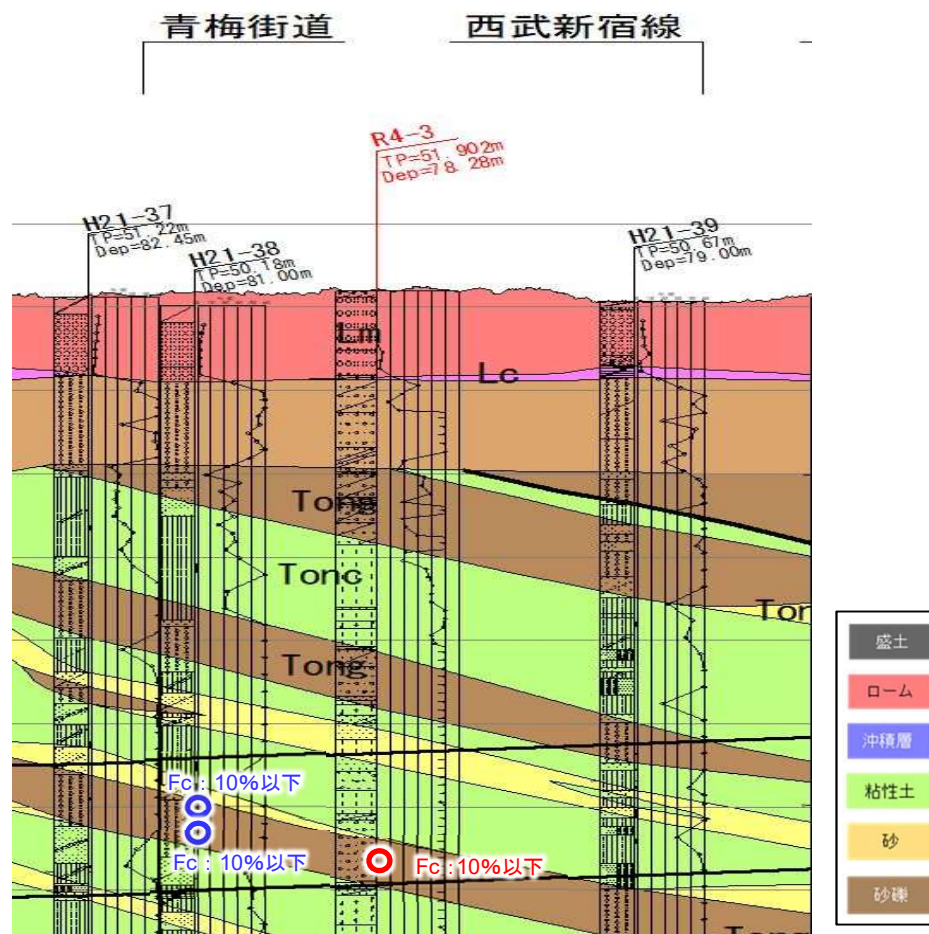
### 【位置図】



#### 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

### 【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)



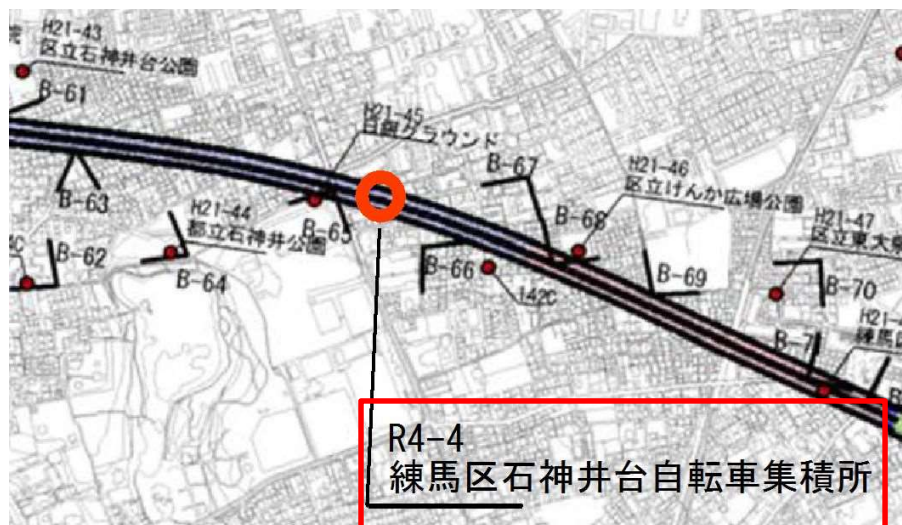
# 対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

## 追加ボーリング④【練馬区】

### 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。

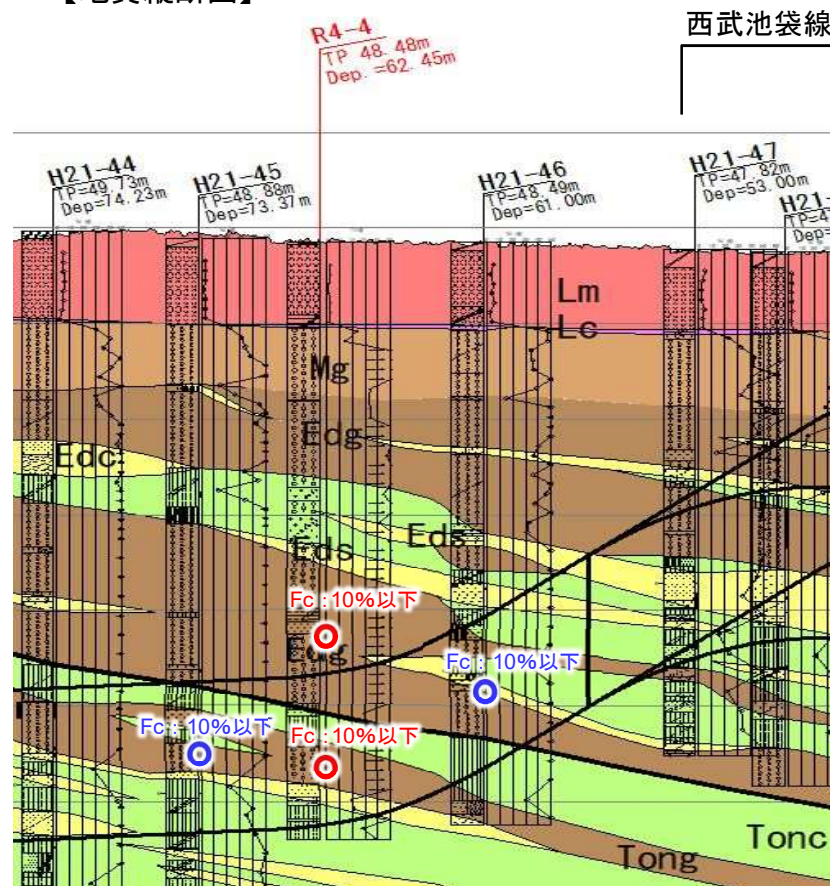
### 【位置図】



#### 凡 例

- ボーリング調査箇所
- L 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

### 【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II: 取り込んだ土の量を丁寧に把握します

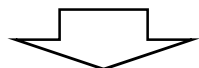
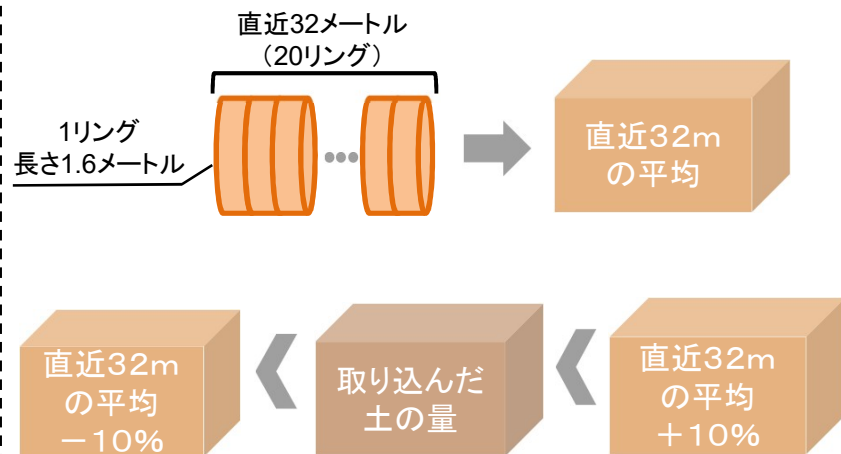
**ポイント** 過剰な土の取り込みの兆候を早期に把握し、過剰な土の取り込みを生じさせない

## 原因と対応

○従来の管理方法では、異常の兆候が確認できなかった

### ＜従来の管理方法＞

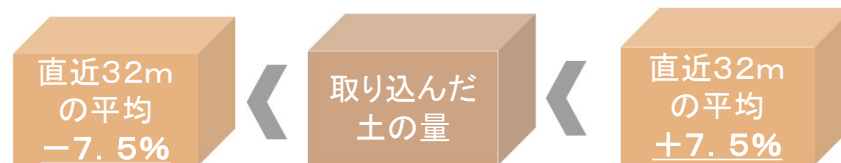
- 直近32mの平均取り込み量と比較して管理
- 土の取り込み量の管理値は±10%に設定



- 土の取り込み量の管理値を厳格化
- 土の取り込み量の管理項目を追加
- 工事体制の強化

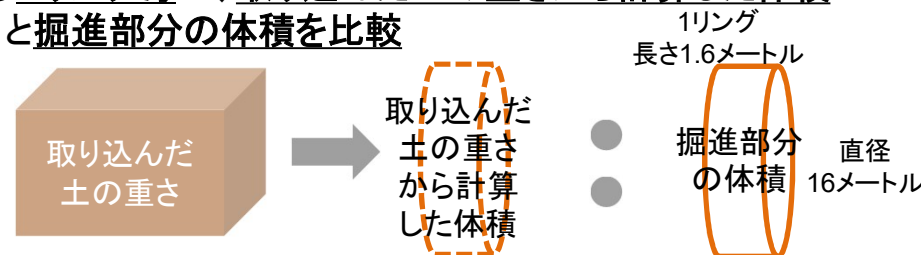
## 管理値の厳格化

○陥没発生箇所の実績から、管理値を±10%から±7.5%に厳格化



## 管理項目の追加

○1リング毎に、取り込んだ土の重さから計算した体積と掘進部分の体積を比較



### ■体積の比較(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

○添加材が地山へ浸透した場合も考慮

## 工事体制の強化

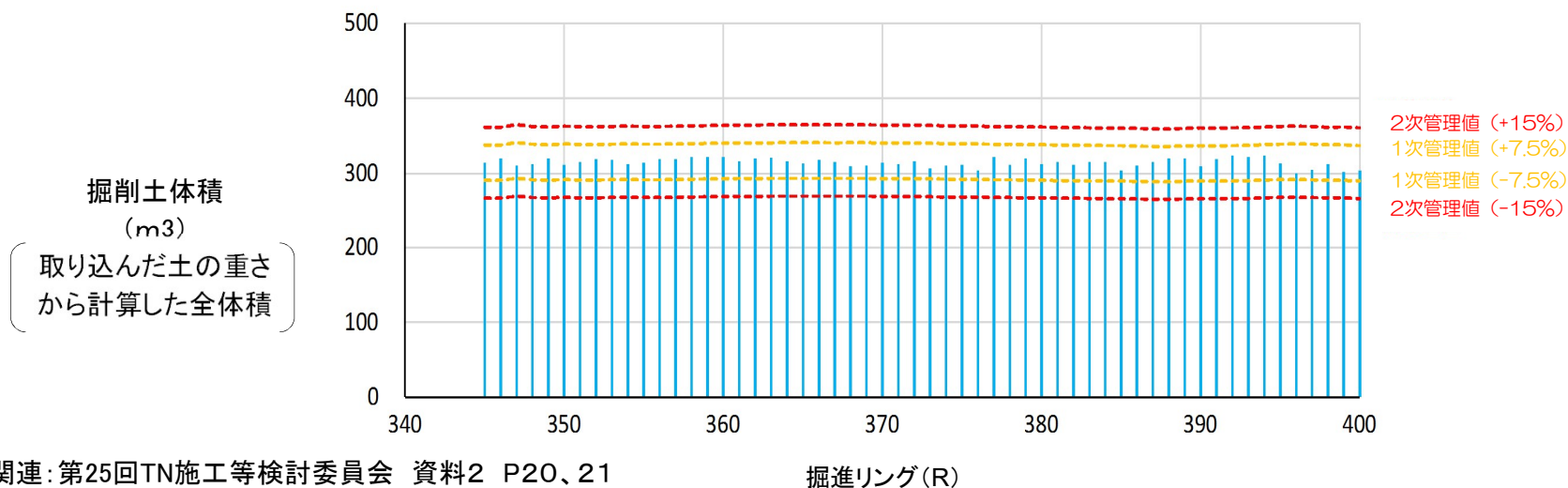
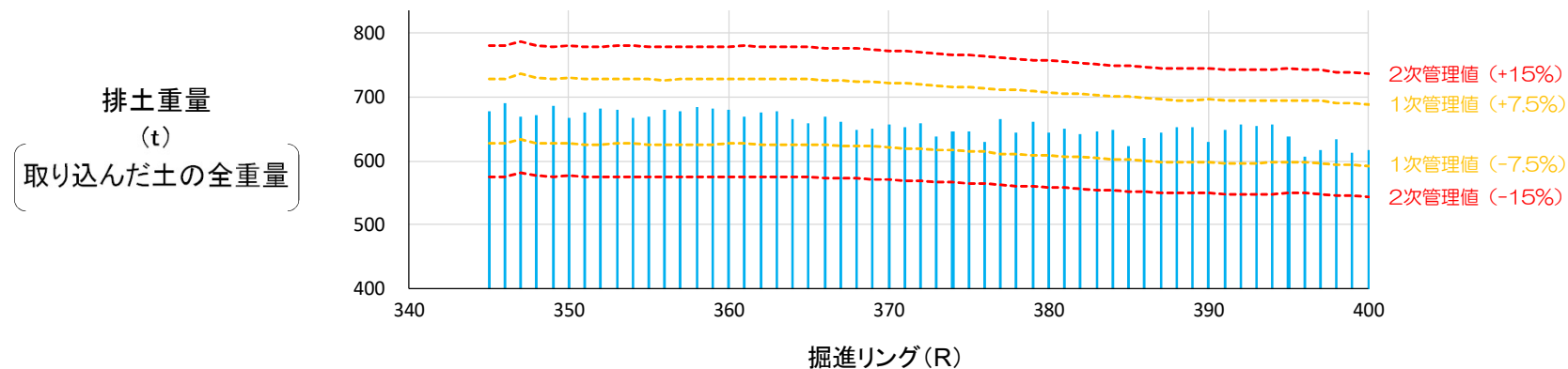
- 改善が見られない場合は掘進工事を一時停止
- 課題発生時の対応を事前に取り決め

# 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)

### 確認結果

- 管理値を±10%から±7.5%に厳格化した掘削土重量、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。



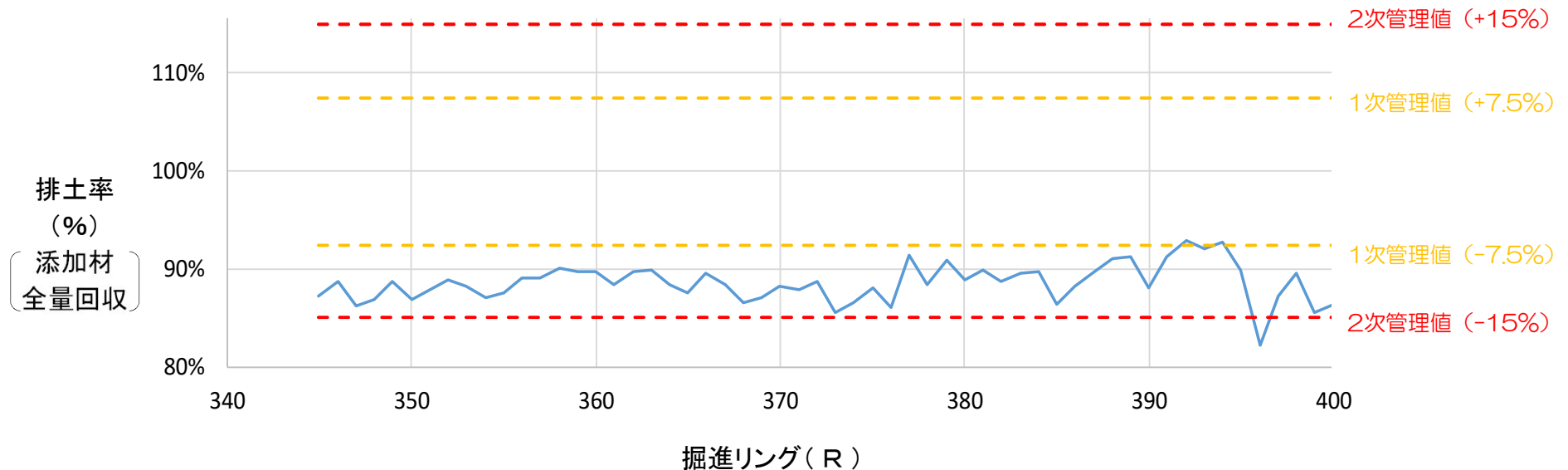


# 対応II:取り込んだ土の量を丁寧に把握します

## 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)

### 確認結果

- 体積の比較(排土率)は、比重が小さい地中壁を切削する区間を除き、管理値内であることを確認しています。
- 下限側の管理値を超過する傾向が確認されたことから、塑性流動性などの施工データの確認、シールドマシン負荷の確認等により異常がないことを確認した後に施工を行う等、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。



※砂・礫分が比較的多い地盤において、添加材を注入し、掘進する際の圧力により、地山に存在する間隙水が掘削断面の外に押し出されたことなどが要因であると推察される。

#### <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

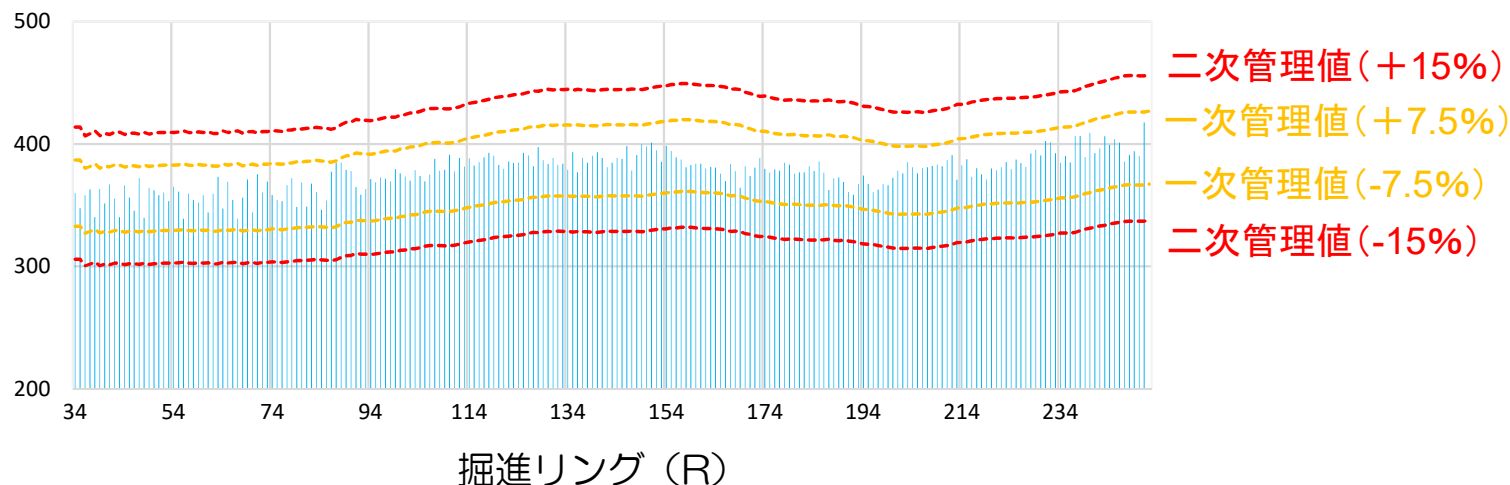
# 対応II:取り込んだ土の量を丁寧に把握します

中央JCT Hランプ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)

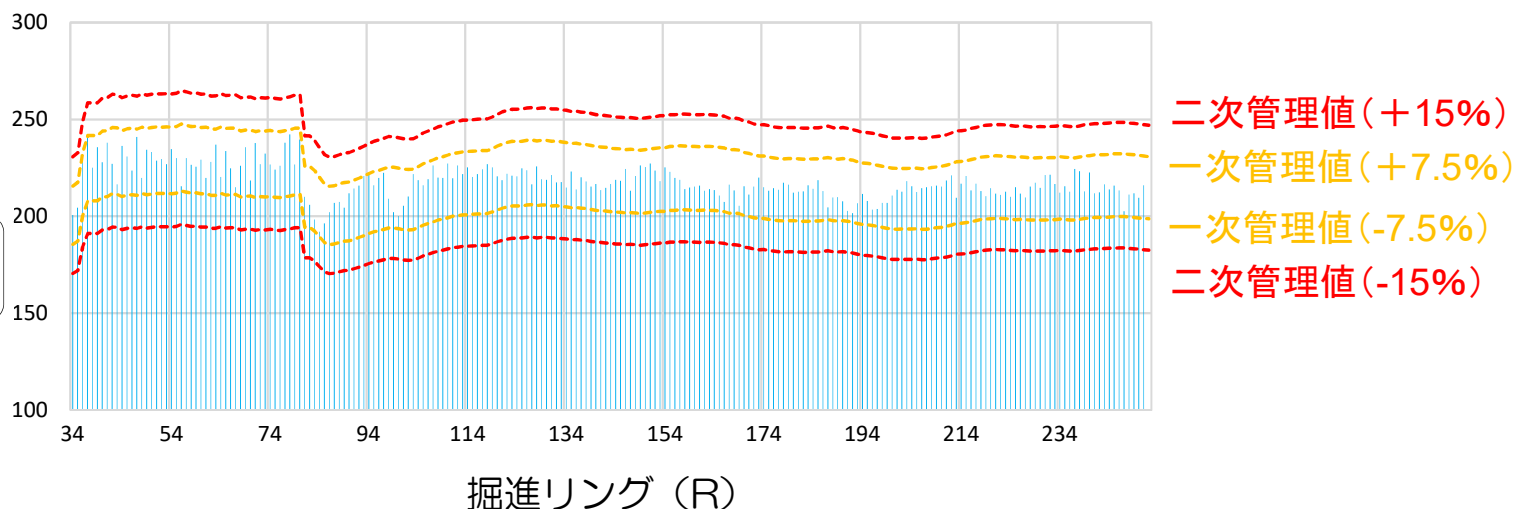
## 確認結果

- 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、掘削土体積は一次管理値の範囲内であることを確認しています。

排土重量  
(t)  
〔取り込んだ土の全重量〕



掘削土体積  
(m3)  
〔取り込んだ土の重さから計算した全体積〕

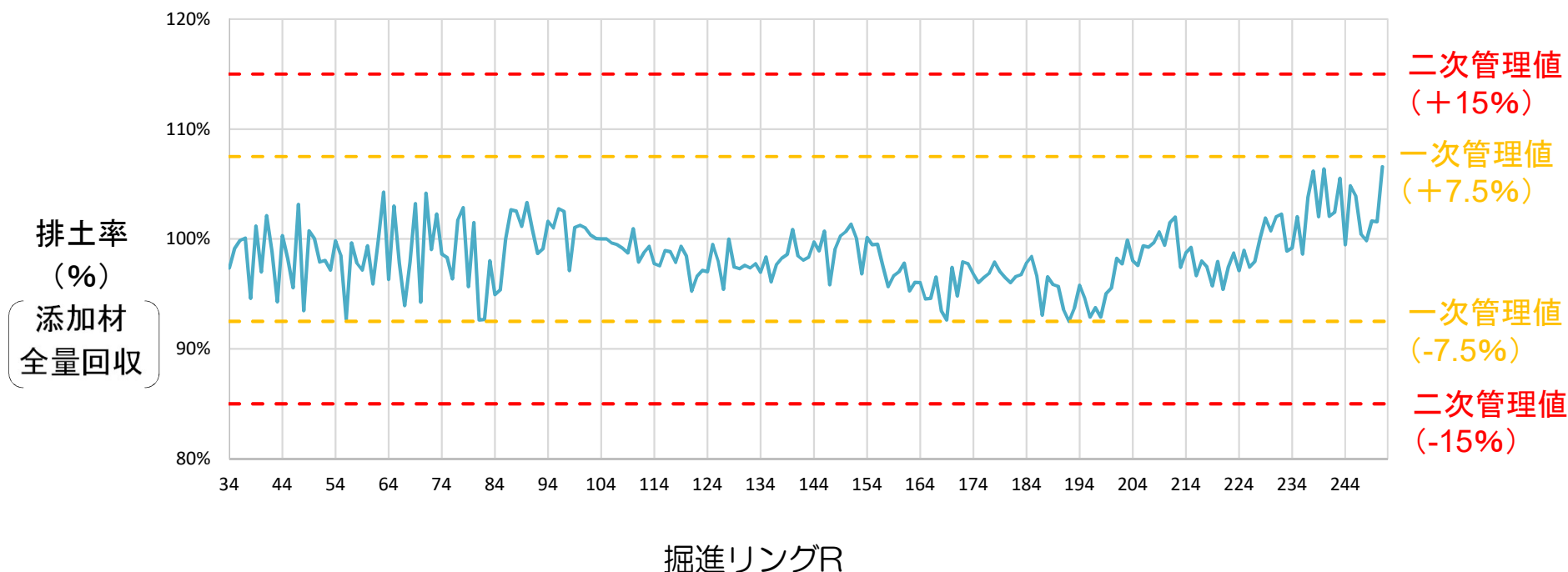


# 対応II:取り込んだ土の量を丁寧に把握します

中央JCT Hランプ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)

## 確認結果

- 排土率は一次管理値の範囲で収まっていることを確認しています。
- 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、適切に施工が行われていることを確認しています。



<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

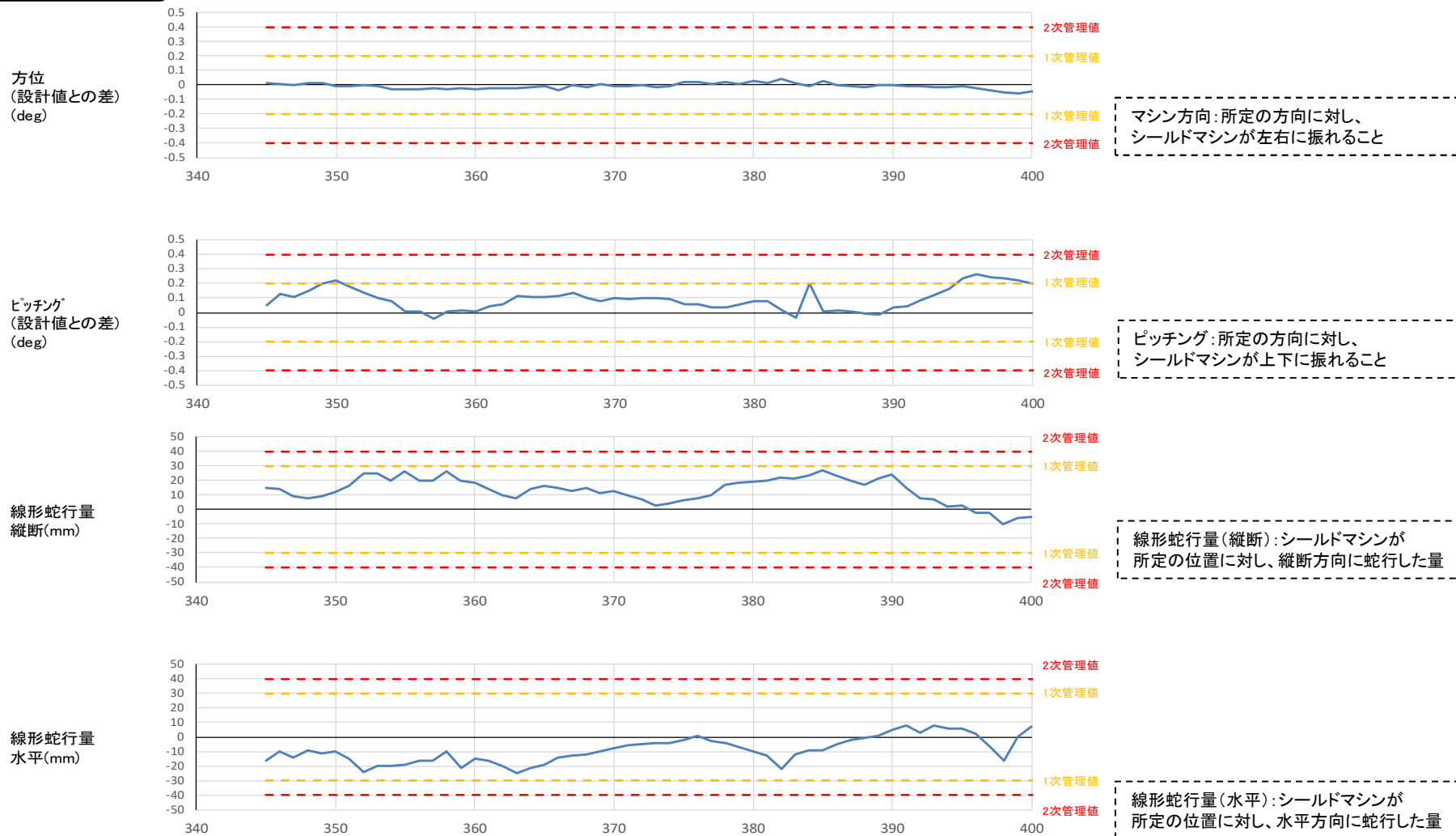


# 対応II: 取り込んだ土の量を丁寧に把握します

## 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)

### 確認結果

- 掘進管理項目および掘進管理基準を確認しながら掘進を実施しています。



※ピッチングについて一部1次管理値を超過している箇所があるが、シールドマシンのテールとセグメントが競らないことを確認し、マシンの姿勢を制御しながら掘進を継続しています。  
 なお、施工データや地表面を確認しながら異常がみられないことを確認しながら掘進を実施しています。

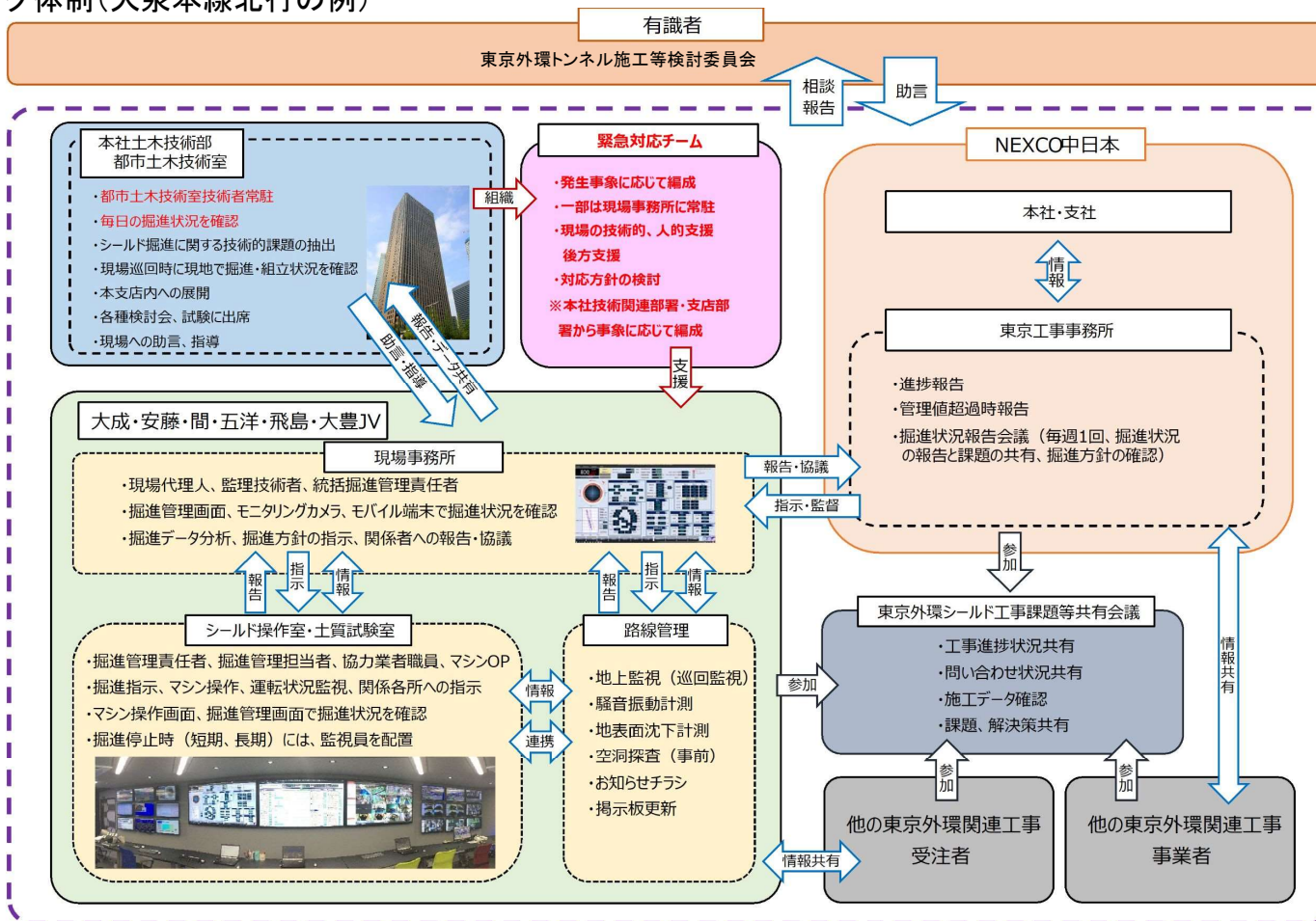
# 対応II:取り込んだ土の量を丁寧に把握します

## 大泉側本線シールドトンネル工事の工事体制強化

### 確認結果

- 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ます。
- 緊急時には同様にすみやかに情報共有がなされる体制を構築しています。

### 掘進モニタリング体制(大泉本線北行の例)



※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。

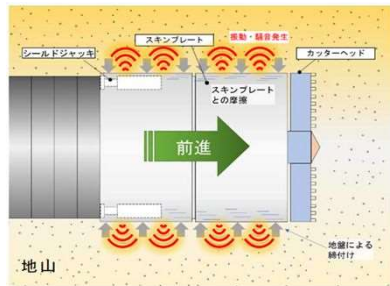
# 対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

## ポイント

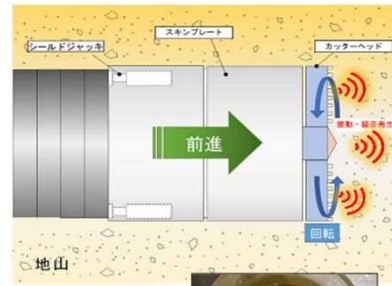
- ・振動・騒音を低減
- ・モニタリングを強化
- ・情報提供を強化
- ・緊急時対応を整備

### 振動・騒音をできるだけ低減

(マシンと地盤の摩擦)



(前方の地盤掘削)



■マシンと地盤の間に滑剤を投入  
実験にて振動を最大50%低減



(滑剤)

### 地表面のモニタリングを強化

- 振動・騒音を日々計測し表示
- 3D計測など地表面計測方法
  - ・頻度を増加
- 巡回員等により24時間監視
- 掘進前後で路面下に空洞がないかを調査



(振動・騒音の表示)



3D点群データ調査



巡回員



路面下空洞探査車

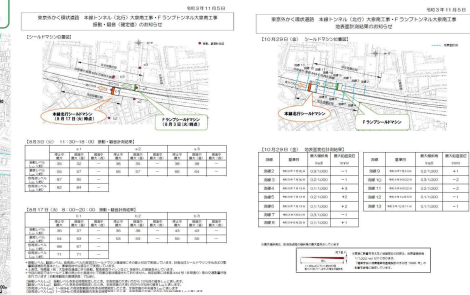
### 情報の提供

- お知らせチラシの配布頻度を増加  
(1カ月前、通過前後)
- ホームページと掲示板で  
工事情報や計測結果を公開

(掲示板イメージ)



掘進状況公表例



モニタリング情報公表例

### 緊急時の対応をあらかじめ準備

- 掘進を一時停止する対応を予め整理
- 「安全・安心確保の取組み」を見直し、  
連絡体制や情報提供の流れを確認
- 振動・騒音を特に気にされる方に  
一時滞在場所を提供



(「トンネル工場の安全・安心確保の取組み」パンフレット)

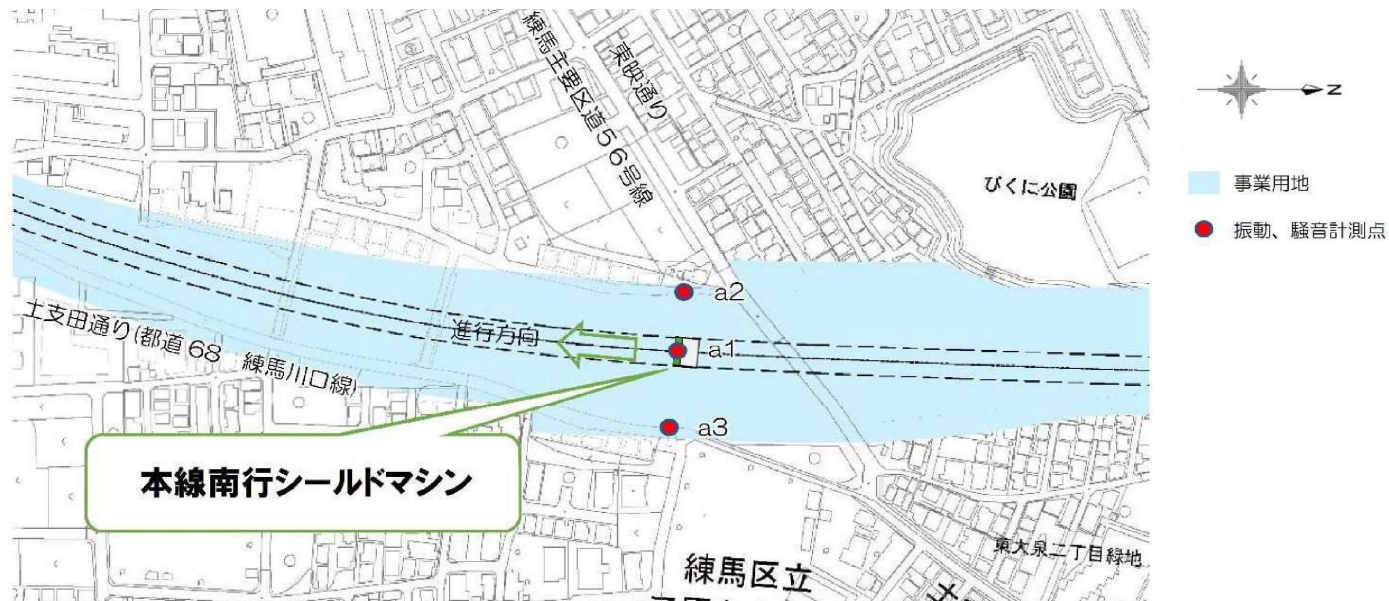


# 対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

## 大泉側本線シールドトンネル工事の対応状況(振動・騒音)

### 確認結果

- 事業用地境界付近において、停止中と掘進中で明確な差異は確認されませんでした。



【3月16日(水) 8:00~20:00 振動・騒音計測結果】(大泉側本線(南行)シールドトンネル工事の計測結果)

	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 <sub>10</sub> (dB)	45	58	—	45	48	—	48	46	—
騒音レベル L <sub>A5</sub> (dB)	63	62	—	52	52	—	55	57	—
低周波レベル L <sub>50</sub> (dB)	87	87	—						
低周波レベル L <sub>G5</sub> (dB)	90	89	—						

# 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)

### 確認結果

● 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



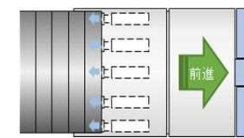
滑剤注入口



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】

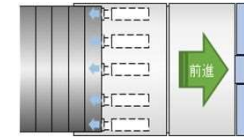


シールドジャッキ伸長大

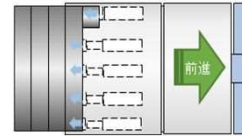


全ジャッキ伸長後にセグメントを組立

### 【調整後】

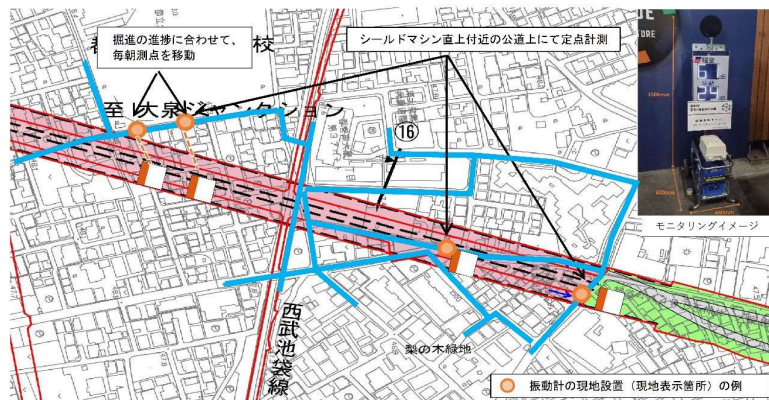


シールドジャッキ伸長小



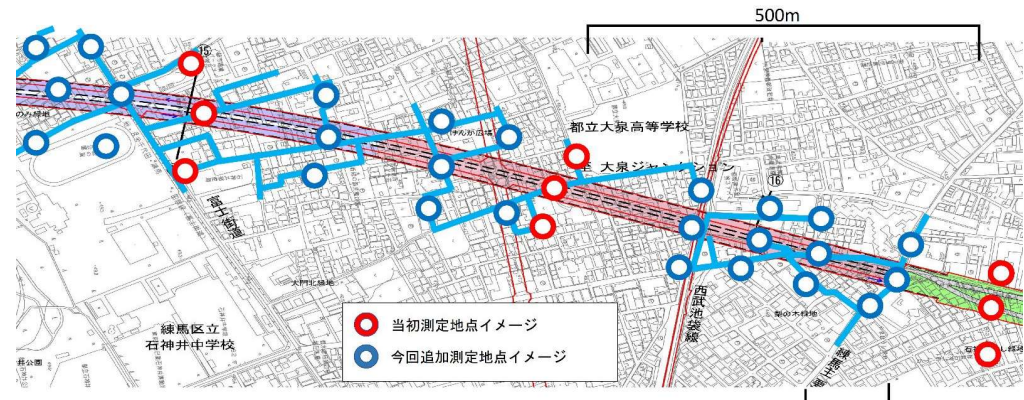
ジャッキ伸長途中でセグメントを組立  
ジャッキ長さの調整による掘進

### ■ 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例(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



計測頻度の見直し例(本線北行シールド)



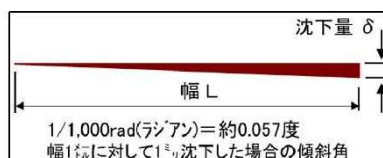
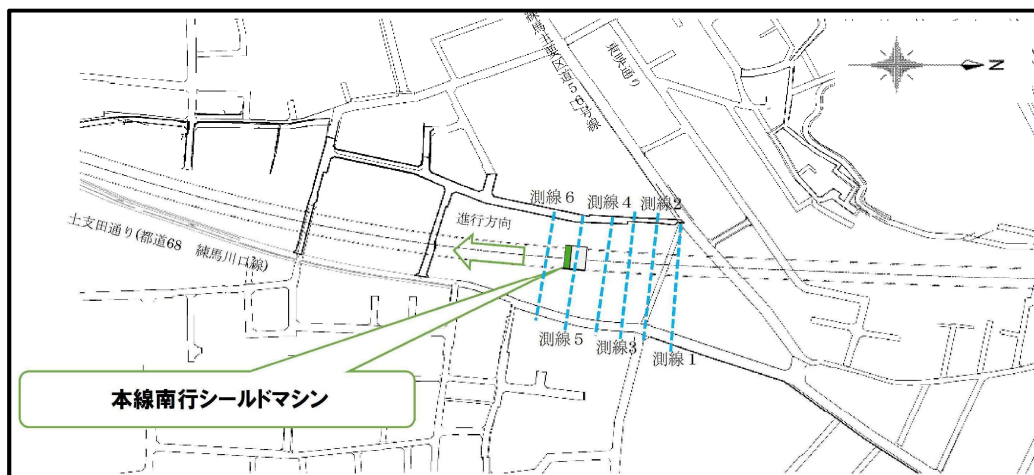
# 対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

## 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)

### 確認結果

- 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※

(単位：/1000rad)



※地表面傾斜角1,000分の1rad以下とは家屋に影響を与えな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。

測線	1	2	3	4	5	6
基準値 計測日	令和4年 2月25日	令和4年 2月25日	令和4年 3月4日	令和4年 3月9日	令和4年 3月9日	令和4年 3月15日
3月4日	0.2	0.1				
3月11日	0.3	0.2	0.1			
3月18日	0.3	0.1	0.0	0.0		
3月25日		0.1	0.2	0.0	0.0	
4月1日			0.1	0.0	0.0	0.0
4月8日				0.1	0.0	0.1
4月15日					0.0	0.0
4月22日					0.0	0.0
4月29日					0.0	0.0
5月6日					0.0	0.0
5月13日					0.0	0.1
5月20日					0.0	0.1
5月27日					0.0	0.1
6月3日					0.0	0.0
6月10日					0.0	0.0
6月17日					0.0	0.0
6月24日					0.0	0.0
7月1日					0.0	0.0
7月8日					0.0	0.0
7月15日					0.0	0.0
7月22日					0.0	0.0
7月29日					0.0	0.0
8月5日					0.0	0.0
8月12日					0.0	0.0
8月19日					0.0	0.0
8月26日					0.0	0.0
9月2日					0.0	0.0
9月9日					0.0	0.0
9月16日					0.0	0.0
9月23日					0.0	0.0
9月30日					0.0	0.0
10月7日					0.0	0.0
10月14日					0.0	0.0
10月21日					0.0	0.0
10月28日					0.0	0.0
11月4日					0.0	0.0



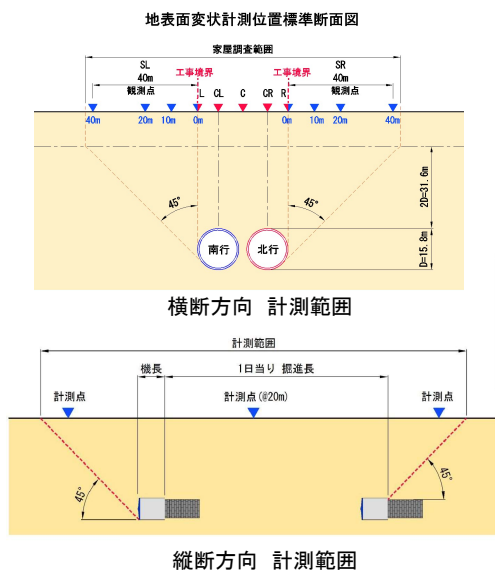
# 対応III:地域の安全・安心を高めます

## 大泉側本線シールドトンネル工事での対応状況(地表面変位等)

### 確認結果

- 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

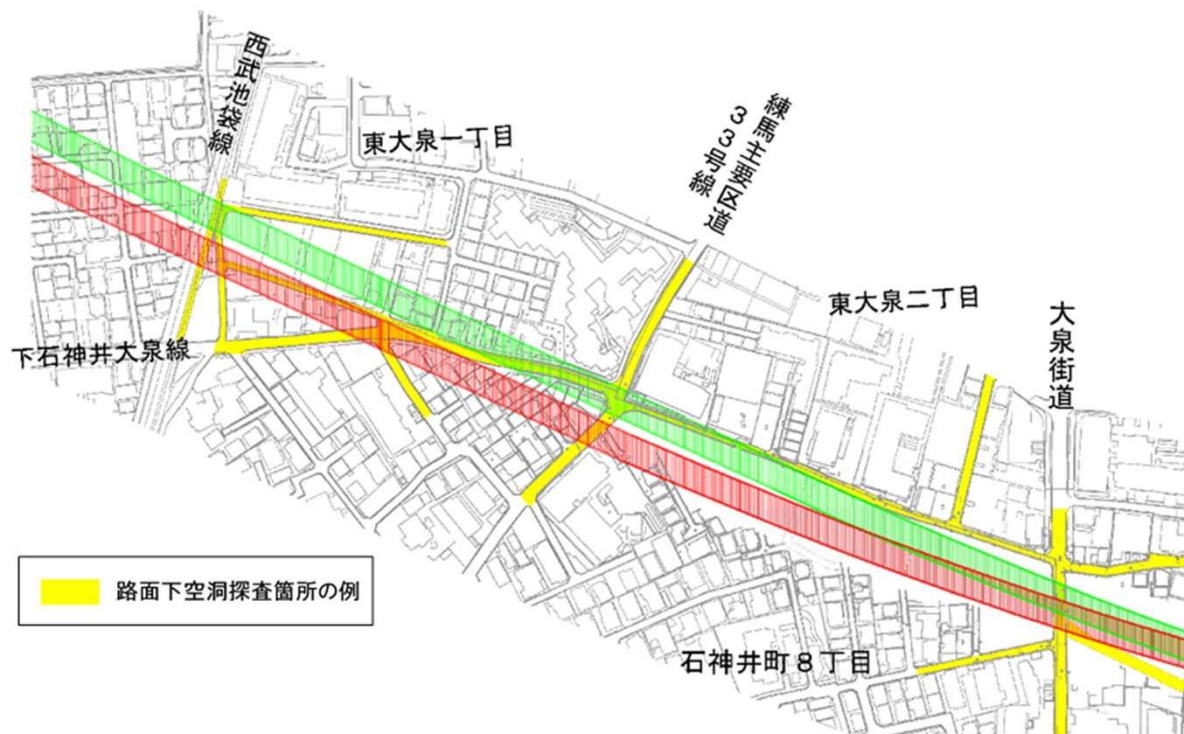


# 対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

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)

## 確認結果

- 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(情報の提供)

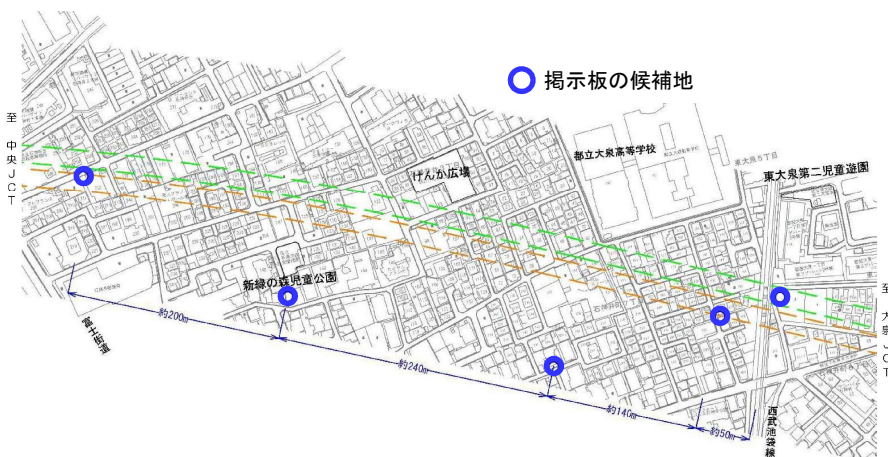
### 確認結果

- ホームページや現場付近に設置する掲示板にてシールド工事の掘進状況やモニタリング情報をお知らせしています。

■ ホームページでの公表 URL: <http://tokyo-gaikan-project.com/>



■ 掲示板設置候補地



### お知らせチラシ

東武外かく環状道路 本線トンネル工事のお知らせ(通過1週間前)

東武外かく環状道路 本線トンネル工事のお知らせ(通過1週間前)

東武外かく環状道路 本線トンネル工事のお知らせ(シールド機通過)

各情報は日ごろから、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。

大泉JCT(練馬区大泉町)から東武外かく環状道路の本線トンネルのシールド掘削は、途中の時期に通過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が生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・後に地表面高さを調査するとともに、掘削工事現場周辺で震動が生じていないか確認するため、震動計を設置いたします。振動計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。なお、工事期間中に大泉JCT周辺エリアで感染症拡大防止対策を実施いたします。

シールド機通過の進捗予定

●お問い合わせ先(震動計やその他お問い合わせ)

●お問い合わせ先(震動計やその他お問い合わせ)

●お問い合わせ先(震動計やその他お問い合わせ)

通過1ヶ月前

通過1週間前

通過後1ヶ月

### 掲示板での公表

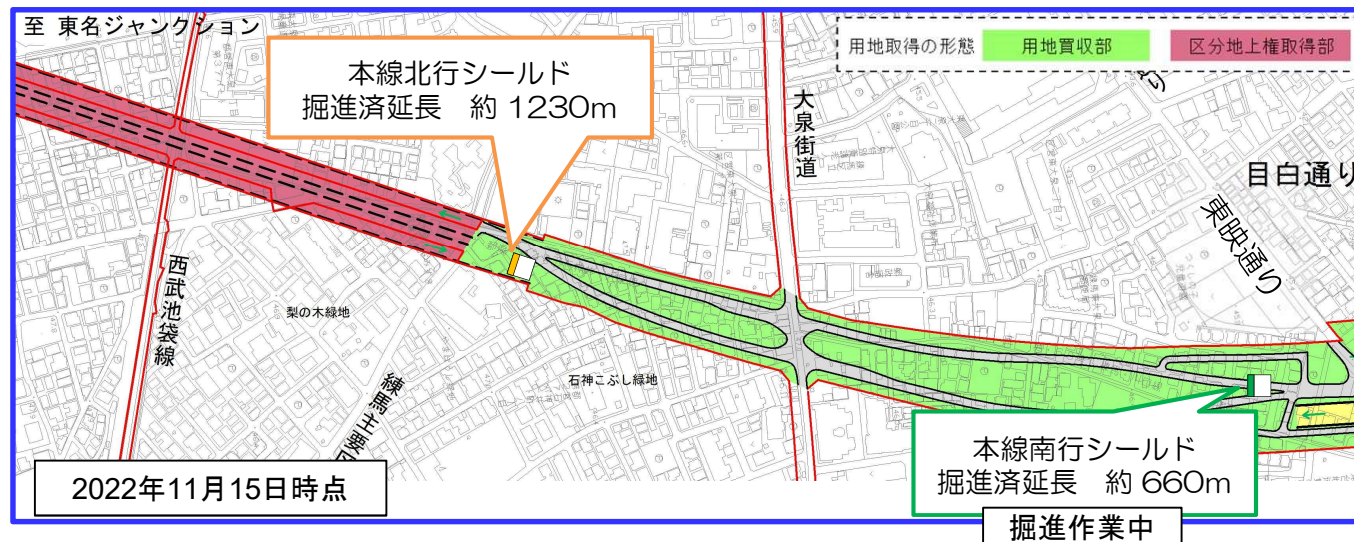


モニタリング情報公表例



## 今後の進め方について

- 第24回(令和4年6月2日)及び第25回(令和4年10月26日)東京外環トンネル施工等検討委員会において、大泉側本線(南行)シールドトンネル工事(2022年2月25日~4月7日)および、10月13日に掘進完了した中央JCT北側Hランプシールドトンネル工事については、事業用地(事業者が所有している土地)内での再発防止対策等が有効に機能していたことを確認しております。
- これを踏まえ、大泉側本線(南行)シールドトンネル工事については、引き続き事業用地内での掘進作業を丁寧かつ慎重に行って参ります。
- 大泉側本線(北行)シールドトンネル工事については、事業用地外の掘進作業を行って参ります。
- 特に事業用地外の掘進作業にあたっては、トンネル直上にお住まいの皆様がおられることなどからも、掘削地山の土砂性状の早期把握により一層取り組むなど、より慎重に掘進を行います。



## 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てのお知らせ

- トンネル地上部周辺にお住まいの皆さまには、掘進作業の準備が整った時点、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て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。

# 家屋調査について

○施工前には事前調査を実施しています。すでに調査にご協力頂いた方の中で、ご自宅の建替えやリフォームをされて再調査をご希望の方や、新たに調査をご希望される方は、ご連絡をお願いします。

## 工事による建物等に損傷等が生じた場合の対応の流れ

事前調査(工事開始前)

●専門機関による調査、写真及びスケッチによる調査記録

工事着手

●工事期間中に損害等が発生した場合

損害等の申出

建物等の損傷等が生じた場合は、ご連絡ください。

原因、建物等の調査

建物等の損傷等の状況および、発生原因の調査をします。

補修等対応

日常生活に支障をきたす場合、応急補修等の対応をします。

工事完了

●開通前でも、お申込みいただけます。

損害等の申出

建物等の損傷等が生じた場合は、ご連絡ください。

原因、建物等の調査

建物等の損傷等の状況および、発生原因の調査をします。

補償等対応

調査結果に基づき、補償などを対応します。



# 大泉本線トンネル（南行）工事における掘進の再開について

## 1. 経緯

○事業用地内で掘進を行っていた大泉側本線トンネル（南行）のシールドマシンについて、シールドマシン前面のカッターが鋼材に接触したため、4月7日より掘進を停止し、補修を行ってまいりましたが、補修の完了に伴い、11月1日より掘進を再開しております。

## 2. 原因について

○国土交通省が発注した「H26外環大泉JCT地区構造物設計業務（発注者：国土交通省 関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所、受注者：パシフィックコンサルタンツ（株）」において、本線トンネル通過部に設置する仮設用の地中壁の図面を作成しました。

この地中壁は、本線トンネルとランプトンネルを接合する工事を行う際の止水を目的にしており、本線トンネルが地中壁部を貫通できるように、一部を切削可能な円形の硬質ウレタン製としております。

○この図面の作成の過程で、

- ①受注者によるCAD※操作上のミスが原因で、設計上の正しいトンネル中心位置に対して、作成した図面の中心が下方に約90cm、水平方向に約10cmずれていたこと
  - ②作成した図面について、受注者による確認が不足しており、トンネル中心位置の間違いに気付くことができなかったこと
- が今回の位置の間違いの原因であることが明らかになりました。

○その後、トンネル中心位置に対してずれた設計のまま、地中壁が施工されました（下方に約90cm、水平方向に約10cm）。

また、地中壁の位置のずれが発見されないままシールドマシンの掘進が行われたために、シールドマシン前面のカッターが鋼材に接触したことがわかっております。  
なお、シールドマシンは設計値の中心の位置通りに掘削していました。

※コンピューター上での製図

## 3. シールドマシンの損傷と補修の状況について

○シールドマシン前面（半径約8m）のカッターには、全体で1,062箇所（土砂を掘削するためのカッタービット）が設置されています。

○地上からシールドマシンの下端まで開削を行い、損傷状況を確認した結果、109箇所のカッタービットが損傷していることを確認し、補修を行いました。

○損傷したカッタービットのうち、鋼材の接触想定箇所（カッターの外周から約90cm部分）より内周部分のカッタービットにも損傷が確認されましたが、これらは破断したカッタービットや鋼材片が混在した掘削土をチャンバー内に取り込む際に、カッタービットに接触し損傷したものと推定されます。

○また、カッタービットの他に、攪拌翼が7箇所、外周リング保護ビットが15箇所、裏込め注入管保護ビットが35箇所損傷していることを確認し、補修を行いました。

○攪拌翼については、掘削土と一緒にチャンバー内に取り込んだカッタービットや鋼材片が攪拌翼に接触して損傷したものと推定され、外周リング保護ビット及び裏込め注入管保護ビットについては、鋼材に直接接触した際に損傷したものと推定されます。

## 4. 掘進再開に伴う対応

○東京外環事業（関越～東名）において、同様の硬質ウレタン製地中壁は13箇所が計画されており、このうち施工が行われている7箇所については、トンネル中心位置との整合を確認しており、誤りがないことを確認しております。  
その他に、今後施工される予定の6箇所についても同様に確認してまいります。

○硬質ウレタン製地中壁に限らず、東京外環事業（関越～東名）の設計については、設計業務の受注者による照査と施工者による設計の照査について、チェック体制の確認等も含め、さらなる厳正な照査を実施し品質の向上を図ることを、3事業者が契約する全ての設計業務及び工事の受注者※に対し、指示しております。

※対象件数  
設計業務28件、工事19件

# 大泉本線トンネル（南行）シールドマシン 地中壁との接触状況

○地中壁の位置のずれが発見されないままシールドマシンの掘進が行われたために、シールドマシン前面のカッターが鋼材に接触したことがわかっております。なお、シールドマシンは設計値の中心の位置通りに掘削していました。

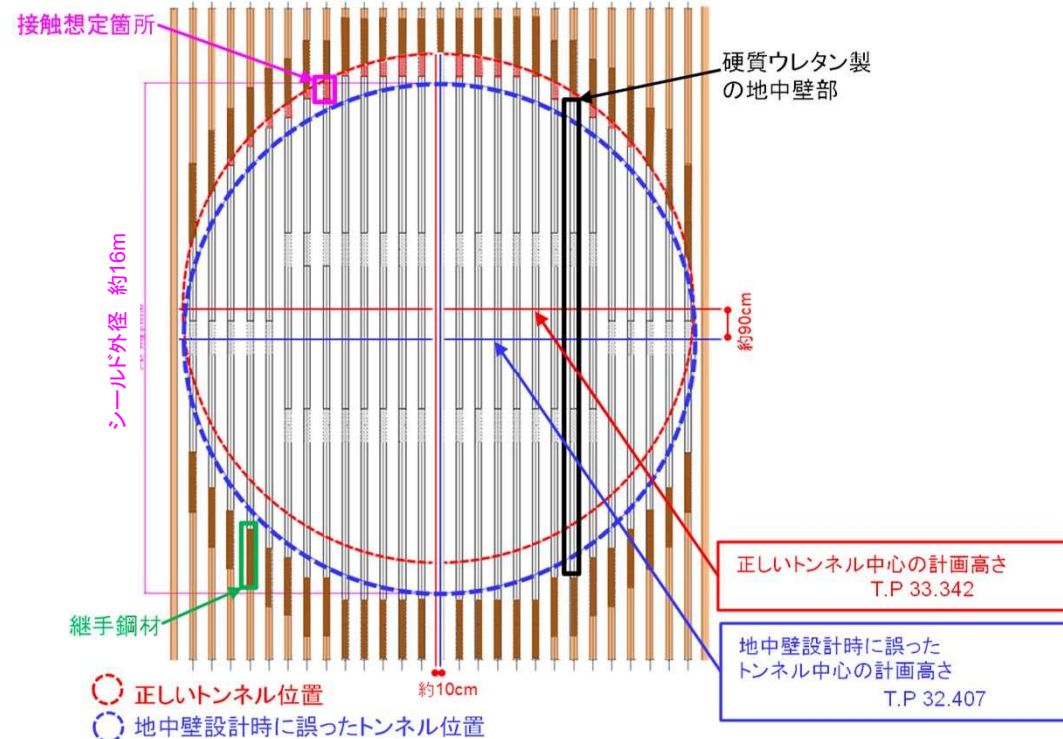
## 【工事概要】

工事名 : 東京外かく環状道路 本線トンネル(南行)大泉南工事  
 発注者 : 東日本高速道路(株)  
 工事受注者 : 清水建設・熊谷組・東急建設・竹中土木・鴻池組JV  
 工期 : 平成26年4月9日～令和5年3月23日  
 工事内容 : 東京外かく環状道路の大泉JCT付近から井の頭通り付近までの  
 総延長約7kmをシールド工法により施工するトンネル工事

地中壁位置現地確認状況(測量)



誤ったトンネル計画高さで設計した地中壁と切削断面の位置





# 大泉本線トンネル（南行）シールドマシン 補修の流れ

①地上からの開削作業



②損傷した部材等の確認・回収



③カッタービット・攪拌翼等の補修



④開削範囲の埋め戻し



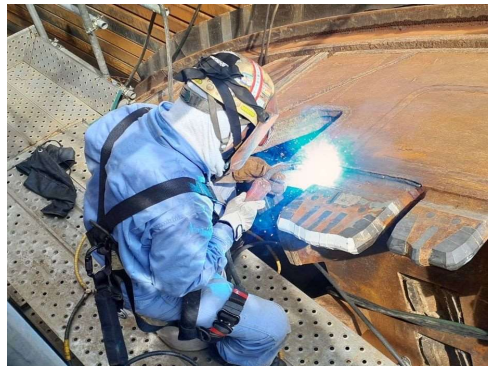
掘進再開(11月1日～)



①地上からの開削作業



②損傷した部材等の確認



③カッタービット・攪拌翼等の補修



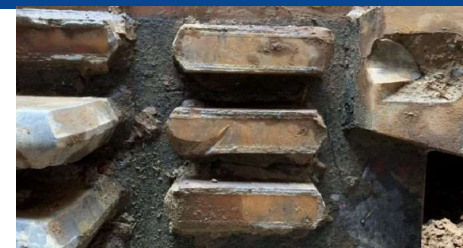
④開削範囲の埋め戻し



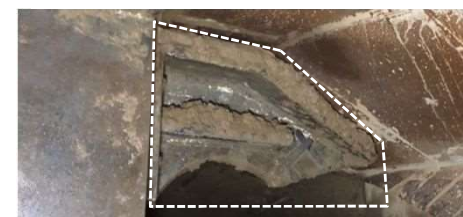
# 大泉本線トンネル（南行）シールドマシン 損傷状況の確認結果

4/28記者発表時	
確認ビット数	222箇所
うち損傷ビット数	76箇所
その他の損傷	・攪拌翼

開削後確認	
ビット全数	1,062箇所
うち損傷ビット数	109箇所(+33箇所)
その他の損傷	<ul style="list-style-type: none"> <li>・攪拌翼 7箇所</li> <li>・外周リング保護ビット 15箇所</li> <li>・裏込め注入管保護ビット 35箇所</li> </ul>



カッタービット  
【地山の土を削る部材】



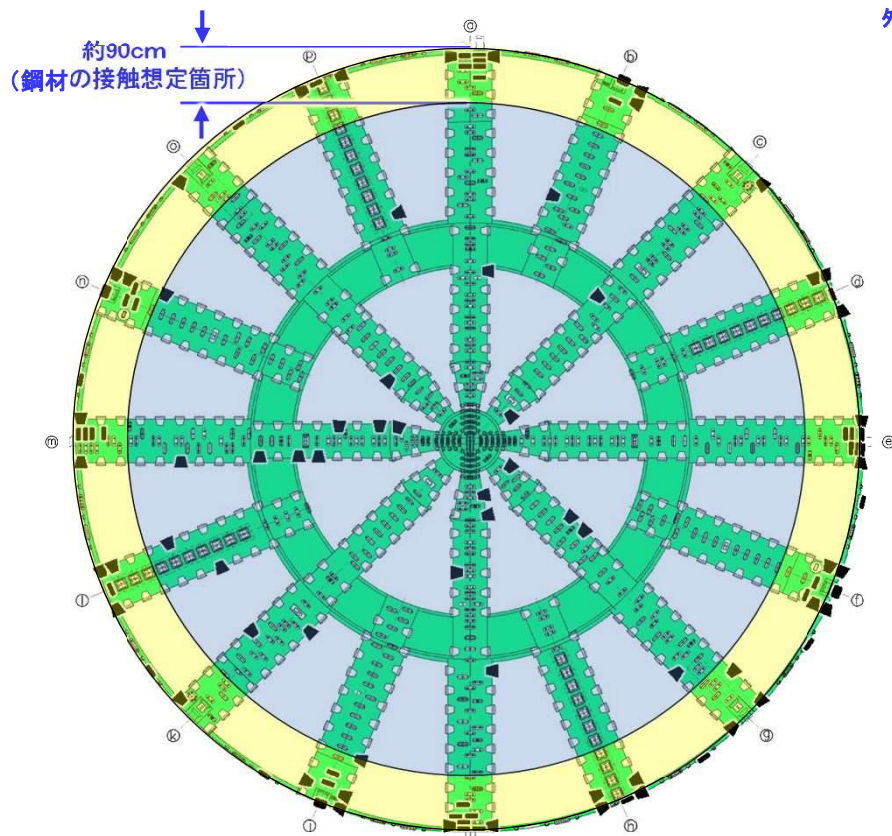
攪拌翼  
【チャンパー内に取り込んだ土砂等をほぐす部材】



外周リング保護ビット  
【外周リングを保護する部材】

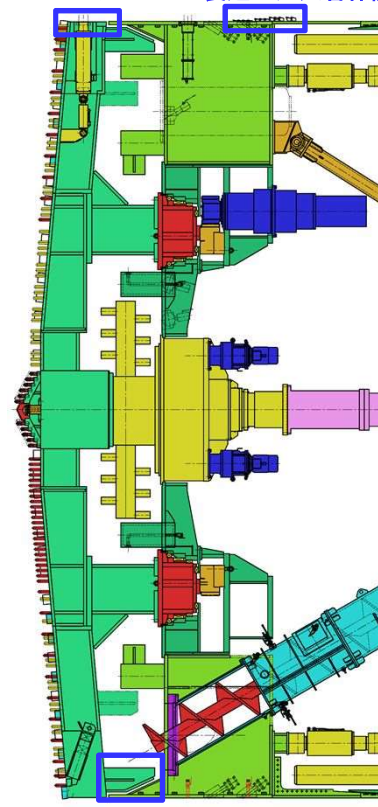


裏込め注入管保護ビット  
【裏込め注入材を注入するための管を保護する部材】



(正面図)

外周リング保護ビット 裏込め注入管保護ビット



攪拌翼 (側面図)

4/28記者発表時確認範囲
  開削後確認範囲

補修箇所

# お問合せ先

## お問合せ内容

## お問合せ先

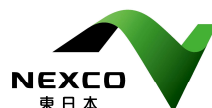
今回の説明内容に関すること  
家屋調査に関すること  
外環事業全般に関すること



国土交通省 関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所

TEL : 0120-34-1491(フリーダイヤル)

受付時間: 平日 9:15~18:00



東日本高速道路株式会社 関東支社 東京外環工事事務所

TEL : 0120-861-305(フリーコール)

受付時間: 平日 9:00~17:30



中日本高速道路株式会社 東京支社 東京工事事務所

TEL : 0120-016-285(フリーコール)

受付時間: 平日 9:00~17:30

今回の説明内容に関する  
ご質問の受付

e-mail : [tokyo-gaikan@e-nexco.co.jp](mailto:tokyo-gaikan@e-nexco.co.jp)

24時間工事情報受付ダイヤル  
(工事に関するお問合せ)

練馬区、杉並区(久我山4丁目を除く)、武蔵野市(吉祥寺南町3丁目を除く)の外環沿線地域の方

TEL 03-6904-5886

世田谷区、狛江市、調布市、三鷹市、杉並区(久我山4丁目)、武蔵野市(吉祥寺南町3丁目)の外環沿線地域の方

TEL 03-5727-8511

# 用語集

分類	名称	説明
シールドマシン関係	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との間に土砂を充填させる空間。常に掘削した土砂で充填されており、充填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。
	スクリュウコンベヤ	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あわせた土量の排出を行うために、チャンバー内に充填した掘削土砂が、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土圧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。(チャンバー内に充填した土砂は、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

分類	名称	説明
シールド マシン関 係	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与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築するコンクリート又は鋼製のブロック。
	リング	セグメントを円形に組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(ないあつりょくこうばい)	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(あつりょくぶんぷ)	切羽面の圧力の分布のこと。
	加速度(かそくど)	単位時間当たりの速度の変化率のこと。
	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。	

# 用語集

分類	名称	説明
土質関係	地山(じやま)	自然のままの地盤。
	ローム質土層(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内、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内、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。

## 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

分類	名称	説明
土質関係	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。
	細粒分含有率(さいりゅうぶんがんゆうりつ)	75 $\mu$ 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	ベルトコンベアによって輸送された土を計量する機器。



# 用語集

分類	名称	説明
材料関係	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元材料。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

分類	名称	説明
調査関係	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、地中を伝播してきた音波を受信器で受信し、地盤の状況を把握する。
	S波	地盤を伝わる振動横波。固い地盤は、速度が速くなる。
	P波	地盤を伝わる振動縦波。固い地盤は、速度が速くなる。
	N値	地盤の固さの指標で、数値が高いと固い。
	水準測量	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。