

横浜湘南道路トンネル技術検討会  
議事要旨

1. 日付

令和4年12月12日（月）

2. 出席者（別紙）

3. 議題

- （1）シールドマシン1号機、2号機の掘進状況について
- （2）横浜湘南道路トンネルにおける技術的課題について

4. 議事要旨

- （1）シールドマシン1号機、2号機の掘進状況について
  - ・ 1号機については、前回検討会（令和4年8月）以降、施工管理を徹底し、掘進した約400m区間について地表面等の異常が発生していないことを確認した。また、1号機は12月2日に回転立坑に到達し、現在は立坑内で仮設材の解体等を実施していることが報告された。回転作業は、立坑内の狭小な空間に限定されていることから、慎重に施工を行うとともに、安全に留意した施工管理を徹底することが必要であることを確認した。
  - ・ 2号機については、現在段取り替えを実施しており、施工済み区間において地表面等の異常が発生していないことを確認した。
  - ・ 引き続き、「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」に基づいた「施工管理」や「周辺的生活環境への配慮」のための取組を行っていくことが必要であることを確認した。
  - ・ また、トンネル掘進に伴う発生土は、関係法令を遵守し、適切に処理されていることを確認した。
- （2）横浜湘南道路トンネルにおける技術的課題について
  - ・ 2号機の地中接合について、施工方法・施工手順が妥当であることを確認した。
  - ・ 地中接合箇所可燃性ガスの存在が確認されていることから、地中接合時における可燃性ガスの監視等に十分に配慮し、安全な施工管理を徹底することが必要であることを確認した。
  - ・ Uターン路の施工案が妥当であることを確認した。今後、詳細な工法・施工計画・施工管理方法等を検討することが必要であることを確認した。

以上

## 2. 出席者

早稲田大学名誉教授	小泉 淳
東京都立大学理事・学長特任補佐	西村 和夫
東京都立大学	
都市環境学部 都市基盤環境学科 教授	砂金 伸治
(一財) 先端建設技術センター 技術アドバイザー	水谷 敏則
(国研) 土木研究所つくば中央研究所	
道路技術研究グループ上席研究員	日下 敦
国土交通省 関東地方整備局 道路部	
道路情報管理官	丸山 昌宏
特定道路工事対策官	増田 善智
計画調整課長	木本 悠太
道路工事課長	宮前 雅明
横浜国道事務所長	鈴木 祥弘
東日本高速道路株式会社 関東支社	
横浜工事事務所長	川崎 健史

# 横浜湘南道路トンネル 技術検討会

- (1) シールドマシン1号機、2号機の掘進状況について
- (2) 横浜湘南道路トンネルにおける技術的課題について

令和4年12月12日

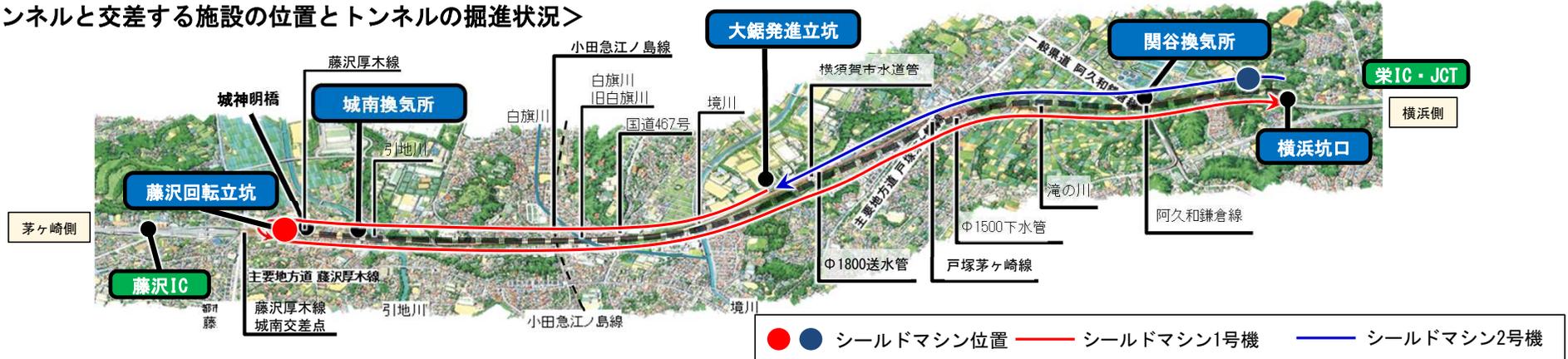
国土交通省 関東地方整備局 横浜国道事務所

# 1. シールドマシンの掘進状況について

## (1) 掘進状況について

- シールドマシン1号機は、前回検討会以降、令和4年10月17日から27日までに城神明橋地下の掘進が完了。12月2日までに回転立坑に到達。現在で上り約2600m掘進完了。現在は回転立坑内でバルクヘッド内の掘進の後、バックアンカーの解体を行っている状況。
- シールドマシン2号機は、令和4年1月26日に掘進を開始。5月12日で約180mの初期掘進が完了し、現在、本掘進に向けた段取り替えを行っている状況。

### <トンネルと交差する施設の位置とトンネルの掘進状況>



※IC・JCT名は仮称を含む

### ① 回転立坑内の状況

- ・シールドマシン1号機は回転立坑に到達。バルクヘッド内の掘進を完了。
- ・現在はバックアンカーの解体を行っているところ。

<回転立坑内の状況>



### ② 2号機本掘進に向けた段取り替えの実施状況

- ・令和4年1月26日から掘進を開始し、5月12日に約180mの初期掘進が完了。
- ・現在、本掘進に向けた段取り替えを行っているところ。

<横浜坑口の状況>



# 1. シールドマシンの掘進状況について

## (2) 施工管理について

### ① 土質に適合した土圧管理

掘進前に、掘削断面における土質構成毎に土圧管理値を設定し、掘進中の土圧状況をリアルタイムでモニタリング。  
 ⇒設定した土圧管理値を踏まえ掘進した結果、異常は確認されなかった。

### ② 掘削土砂の塑性流動性等の管理・排土管理

- 掘削土砂の性状について、手触と目視による確認やふるい分けによる粒度分布試験等を実施し、塑性流動性や土砂比重を確認。
- 掘進中の排出土砂重量や体積をベルトスケール及びバルクスキャンにより連続的に計測し、リアルタイムで確認。

⇒排土性状の異常は確認されなかった。また、排出土砂重量・体積ともに大きなばらつきは見られず、異常は確認されなかった。  
 施工管理項目・基準は「シールドトンネル工事の安全・安心な施工に関するガイドライン（令和3年12月）」を踏まえている。

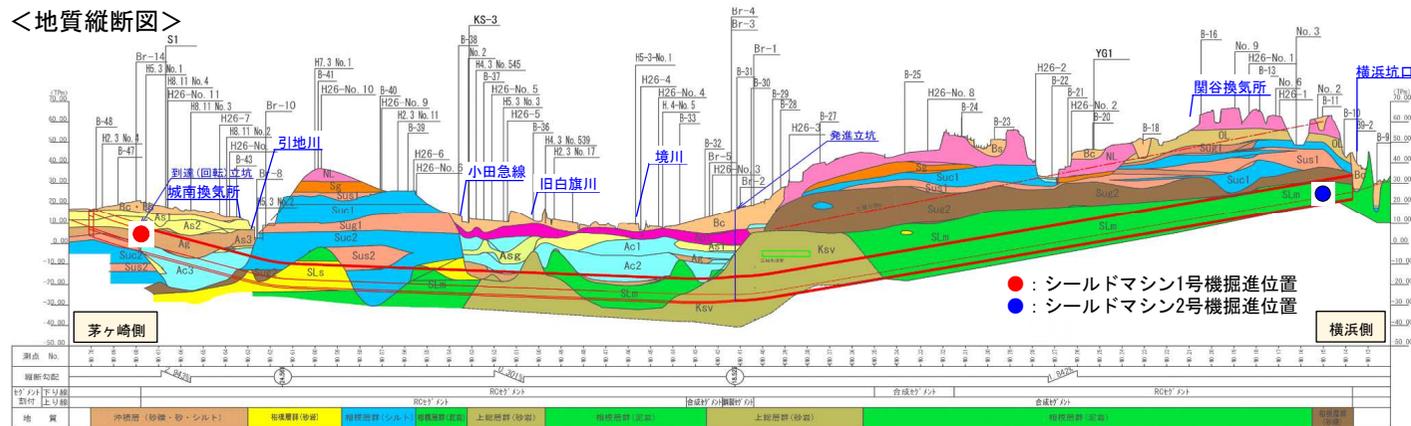
### ③ シールドマシンの点検

シールドマシン本体及び設備について毎月20項目の点検を実施。  
 ⇒マシン本体の異常は確認されなかった。また、城神明橋の基礎杭及び回転立坑の地中連壁は切削用ビットにより、異常なく切削を完了した。

### ④ トンネル掘削土の処理

トンネル掘進により発生した土砂は、環境基本法、土壤汚染対策法等の関係法令に基づき適切に処理した。

＜地質縦断面図＞



凡例

年代	地名	地層記号	主位土質
沖積層	埋土・橋土	Bc/Bb	砂質土・粘性土
	表層土層	As1	腐植土
	第1粘性土層	Ac1	粘土・シルト
	第2粘性土層	Ac2	粘土
	第3粘性土層	Ac3	粘土・シルト
	第4粘性土層	As1	細砂
	第5粘性土層	As2	細砂
	第6粘性土層	As3	シルト質細砂
	砂層	As	砂・堆積砂
	砂礫層	As	砂礫
更新層	新期ローム層	Ni	ローム
	前期ローム層	Cl	ローム
	粘板層	Sa	砂礫
	第1砂質土層	Su1	細砂
	第1粘性土層	Su1	硬質シルト
	第2粘性土層	Su2	硬質シルト
	第2粘性土層	Su2	硬質シルト
	第1砂礫層	Su1	砂礫
	第2砂礫層	Su2	砂礫
	下層	SL	砂質泥岩
下層	SL	砂岩	
下層	Kv	硬質泥岩	
下層	Kv	砂岩	

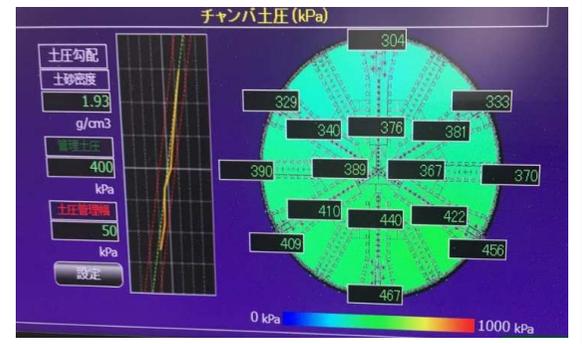
### ③ 交換式先行ビットの点検・交換

＜ビット点検状況＞



### ① 土質に適合した土圧管理

＜中央制御室において土圧をリアルタイムに監視＞



### ② 掘削土砂の塑性流動性等の管理・排土管理

＜土砂性状確認＞



手触：よく締まる、やや粘性あり  
 目視：砂主体、1~8cm程度の礫が多い

＜粒度分布試験＞



### ④ トンネル掘削土の処理

土砂改質機



ダンプ積込み



# 1. シールドマシンの掘進状況について

## (3) 地上部のモニタリングについて

### ① 地表面変状の把握

- ・トンネル掘進箇所において水準測量を実施。地表面に設置した基準点を観測し、掘進による地表面への影響を確認。
  - ・掘進完了区間については、概ね1ヶ月、24時間体制で毎時1回の頻度で監視員が徒歩による巡回を実施し、地表面等の異常の有無を確認。
- ⇒ 掘進による変状・異常は発生していない。

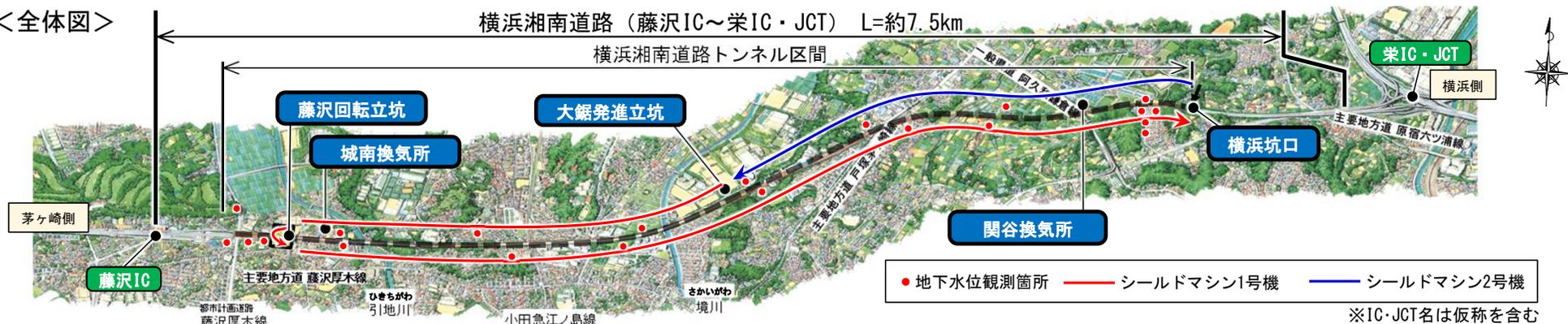
### ② 騒音・振動の測定

- トンネル掘進期間は、騒音・振動計を設置し測定。測定結果は、現場付近の掲示板等にて掲示。
- ⇒ 掘進による騒音・振動について、測定結果は基準値内に収まった。

### ③ 地下水位のモニタリング

- トンネル区間に観測井を設置。水位を監視している。
- ⇒ 掘進による地下水位の大きな変動・異常は発生していない。

### <全体図>



### ①地表面変状の把握

<国道1号藤沢バイパス沿い>

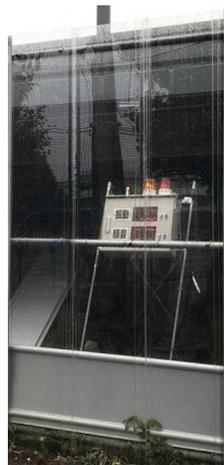


<その他影響範囲>



### ②騒音・振動の測定

<現地公表状況>



<騒音計>



<振動計>



### ③地下水のモニタリング

<地下水位観測井>



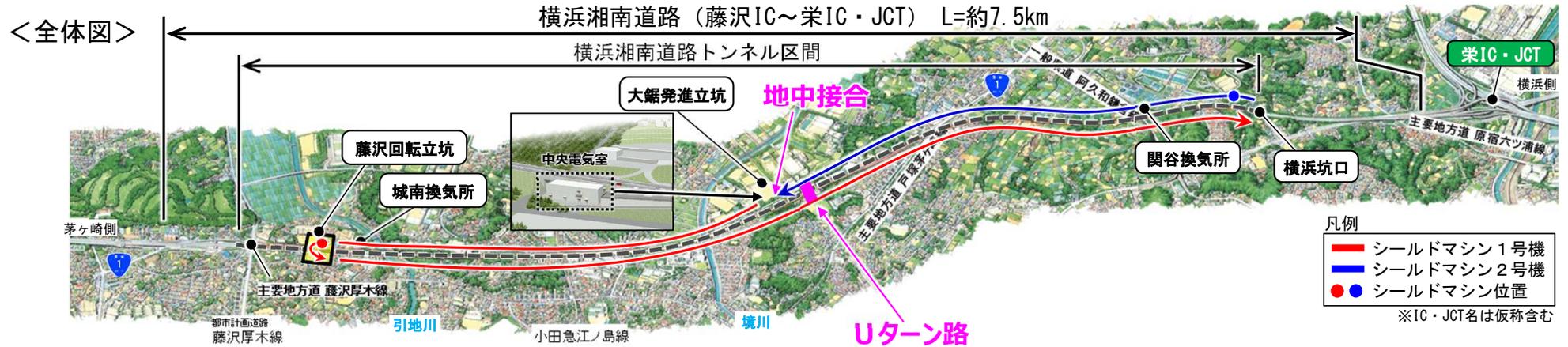
<通信型水位計設置状況>



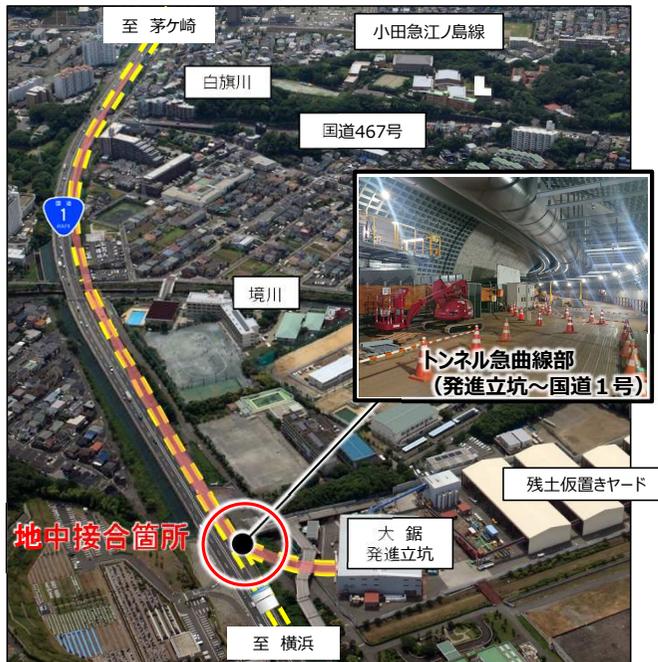
## 2. 横浜湘南道路トンネルにおける技術的課題について

### (1) 技術的課題の概要

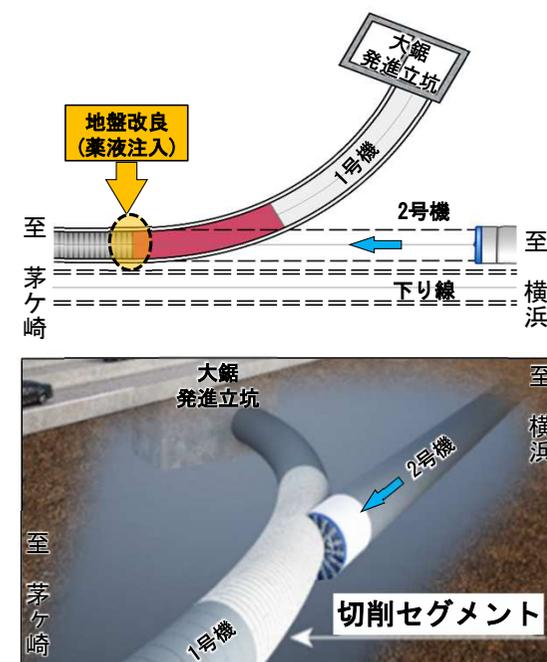
- シールドマシン2号機は、シールドマシン1号機による施工済みのトンネルと可燃性ガスの存在が確認されている地中で接合。
- トンネル管理用施設として、上下線のトンネルを接続するUターン路を国道1号地下に整備。



#### ○地中接合箇所

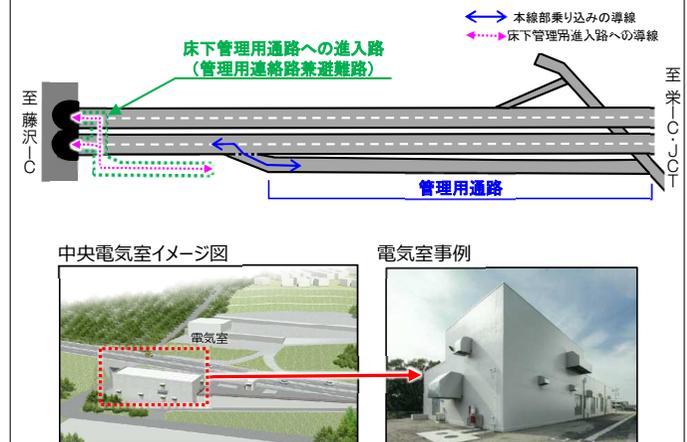


#### ○地中接合イメージ



#### ○管理用・避難設備

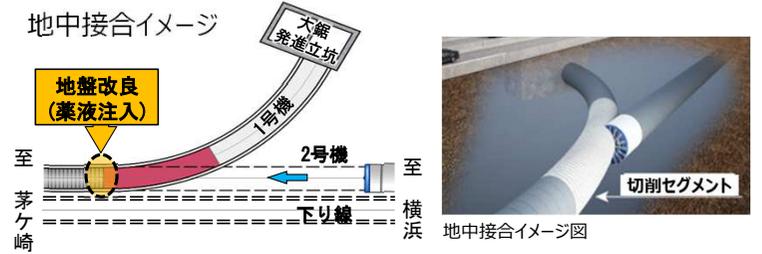
横浜坑口部に管理用通路・床下管理用通路への進入路（管理用連絡路兼避難路）を設置するのに加え、トンネル内にUターン路を設置。また、中央電気室兼地上への避難路を設置。



## 2. 横浜湘南道路トンネルにおける技術的課題について

### (2) 地中接合

- 地中接合施工箇所の地中には、可燃性ガスの存在が確認されていることから、施工時における可燃性ガスの監視の徹底など十分な施工管理が必要。
- 地中接合の施工は各施工ステップに応じた施工管理が必要。



#### 1. 接続部外周の地盤改良 (薬液注入による改良)

- 施工フロー
- 既設坑内設備撤去 (急曲線部・上り線本線内)
- 薬液注入用足場・内部支保工設置
- 薬液注入設備設置 (坑内・地上)
- 薬液注入
- 注入設備・足場解体撤出



既設坑内設備状況



坑内からの薬液注入状況(イメージ)

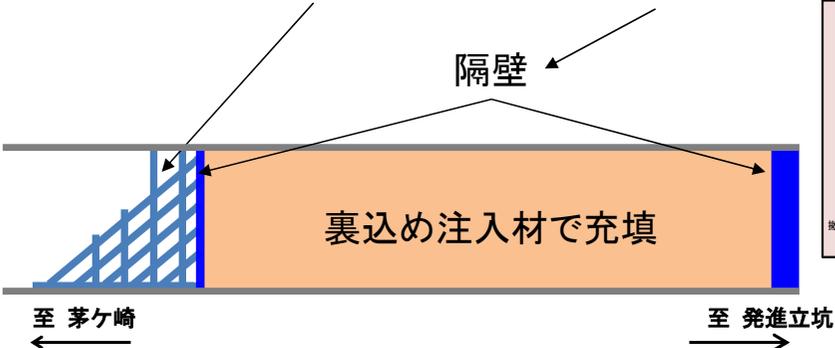
#### 2. 接合区間内部の充填 (裏込め注入材)

- 施工フロー
- 隔壁設置
- バックアンカー設置
- 坑内充填



バックアンカー(イメージ)

隔壁(イメージ)



#### 3. 2号機による切削セグメント部の掘進、地中接合

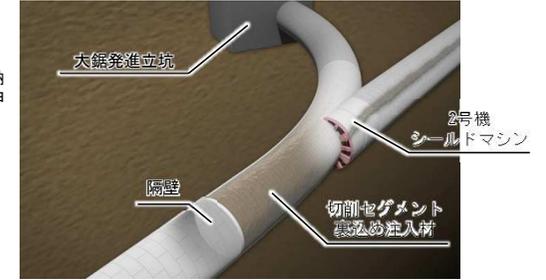
- 施工フロー
- シールド掘進停止 (直接切削2m手前)
- シールド機位置確認 (急曲線坑内より)
- シールド掘進開始 (地山区間)
- 直接切削 (切削セグメント+裏込め注入材)
- 2号機シールド到達

#### 2号機シールドマシン

レスキュービット 4基  
最外周ビットが摩耗した場合に予め格納されている最外周レスキュービットの押し出しで対応。(急曲線部接合時等)



シールドマシン



直接切削の施工(イメージ)

#### 4. シールドマシン2号機の解体

- 施工フロー
- 2号機シールド後続台車切離し
- 後続台車後方移動
- シールド機・後続台車解体・坑外搬出 (一次解体)
- 天端先受け鋼管打設
- シールド機解体・坑外搬出 (二次解体)
- 資機材撤去・搬出



シールドマシン解体(イメージ)



シールドマシン解体(イメージ)

#### 5. シールドマシン2号機の覆工

- 施工フロー
- 資機材搬入
- 作業構台設置
- 1Rごとにセグメントを組立て
- 資機材撤去・搬出

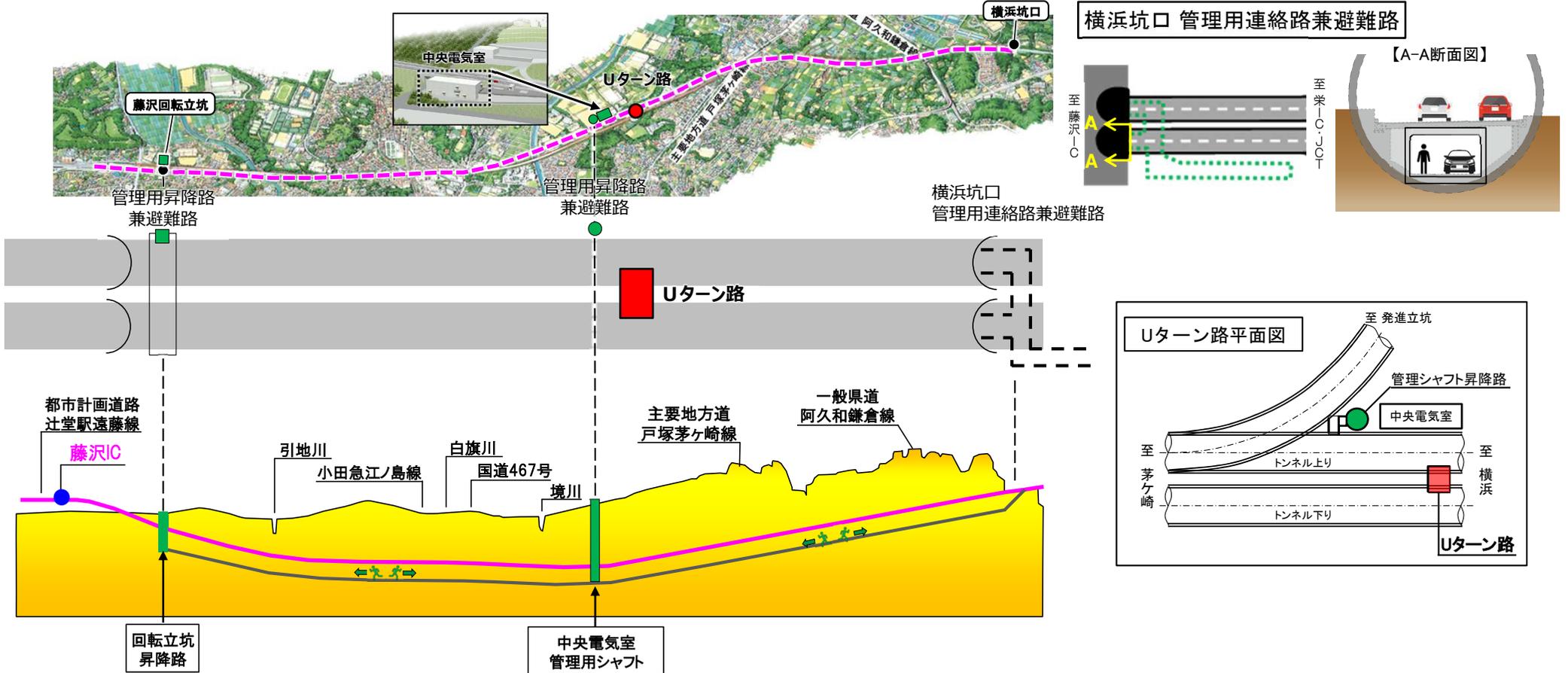


地中接合時のセグメント組立(イメージ)

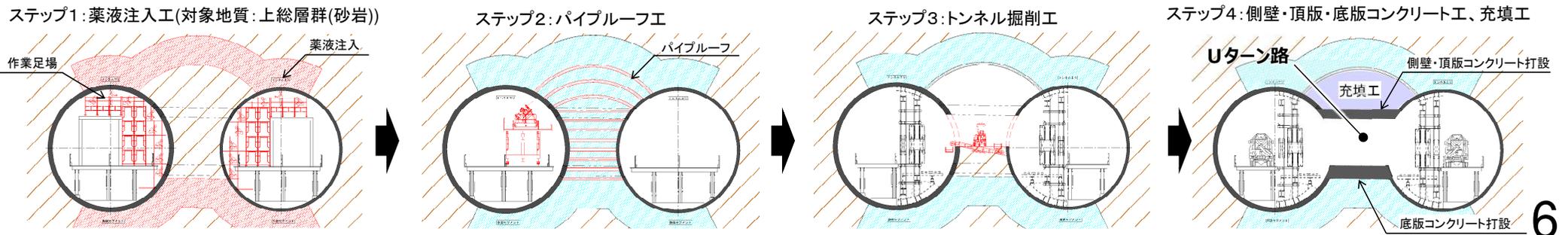
## 2. 横浜湘南道路トンネルにおける技術的課題について

### (3) Uターン路の施工について

○トンネル管理用施設として、国道1号の地下に、上下線のトンネルを接続するUターン路を非開削工法にて整備。  
 施工にあたっては安全かつ慎重な施工が必要。



### Uターン路施工案



## 参考資料

1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況
2. 「周辺地域の安心の確保」のための取り組みの対応状況

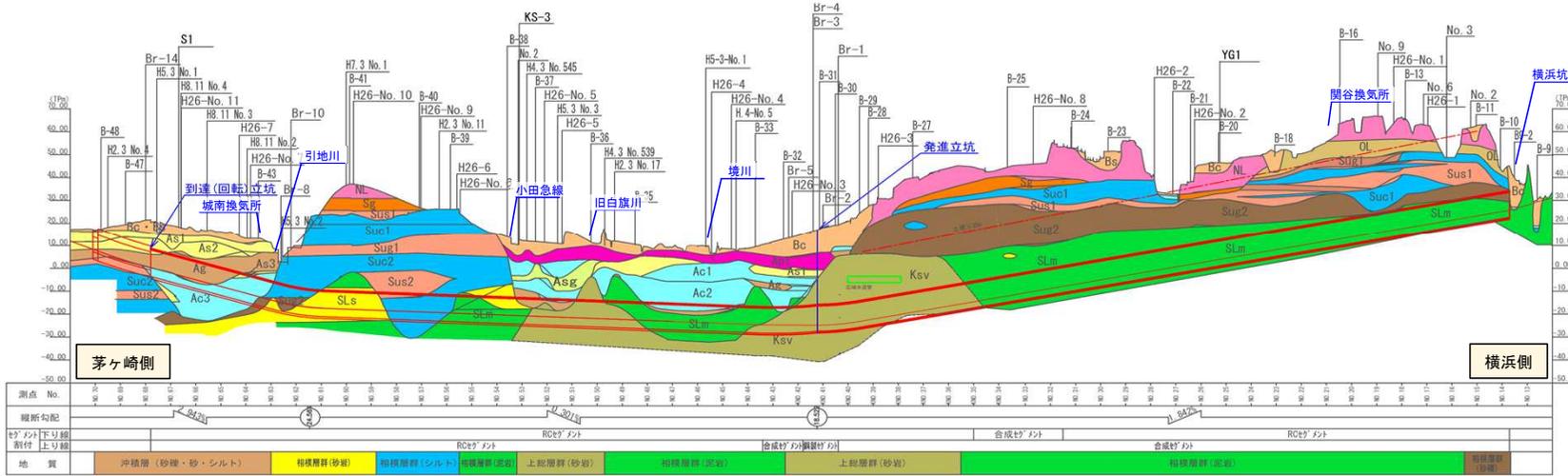
# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

第5回(令和4年8月3日)資料再掲

## 1.1 添加材の調整と管理

ガイドライン	横湘シールドマシン 1号機・2号機
<p>4-1 泥水・添加材の調整と管理</p> <p>土質試験結果等を踏まえた添加材の選定や、事前配合試験等により添加材の配合及び量の設定を行い、地盤に適した添加材であるかを確認すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既往土質調査結果を踏まえた配合試験により、地盤に適した添加材を選定した。</li> <li>● 上記に加え、掘進中の排土性状、土質試験結果、掘進データを監視し、施工条件や土質性状に合わせて、適宜調整を行う。</li> </ul>

### ■地質縦断面図



凡例

年代	地層名	地層記号	主な土質
先新世	埋土・盛土	Bc/Bs	砂質土・粘性土
	腐植土層	As	腐植土
	第1粘性土層	Ac1	粘土・シルト
	第2粘性土層	Ac2	粘土
	第3粘性土層	Ac3	粘土・シルト
	第1砂質土層	As1	細砂
	第2砂質土層	As2	細砂
	第3砂質土層	As3	シルト質細砂
	礫質土層	Asg	砂・礫混り砂
	砂礫層	As	砂礫
第四紀	新期ローム層	NL	ローム
	古期ローム層	OL	ローム
	相模野礫層	Sg	砂礫
	第1砂質土層	Sus1	細砂
	第1粘性土層	Sus1	硬質シルト 固結シルト
更新世	第2粘性土層	Sus2	細砂
	第2砂質土層	Sus2	硬質シルト 固結シルト
	第1砂礫層	Sug1	砂礫
	第2砂礫層	Sug2	砂礫
	泥岩層	SLm	砂質泥岩 泥質
前期	砂岩層	SLs	砂岩
	泥岩層	Km	砂質泥岩 泥質
	砂岩層	Ksv	砂岩

### ■添加材（起泡材）の配合

配合種類	濃度(%/m3)	発泡倍率	添加率(%/m3)
標準配合 1号機	0.5	5	15~20
標準配合 2号機	0.5~1.0	5~10	20



ベーンせん断試験



加圧容器

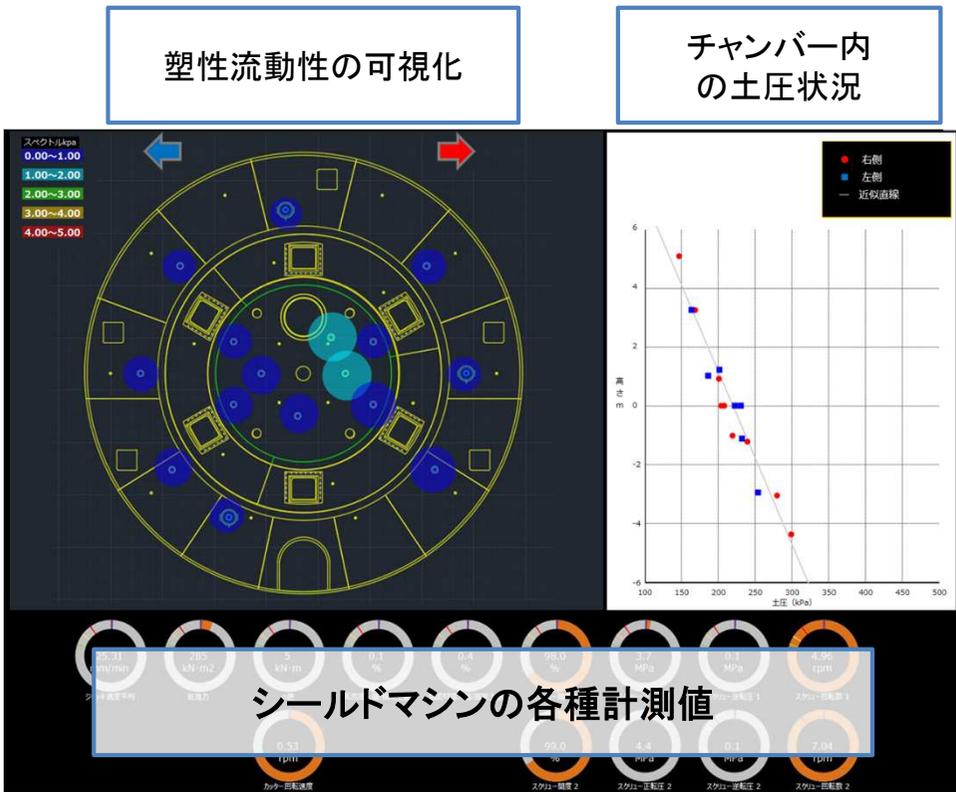
# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

第5回(令和4年8月3日)資料再掲

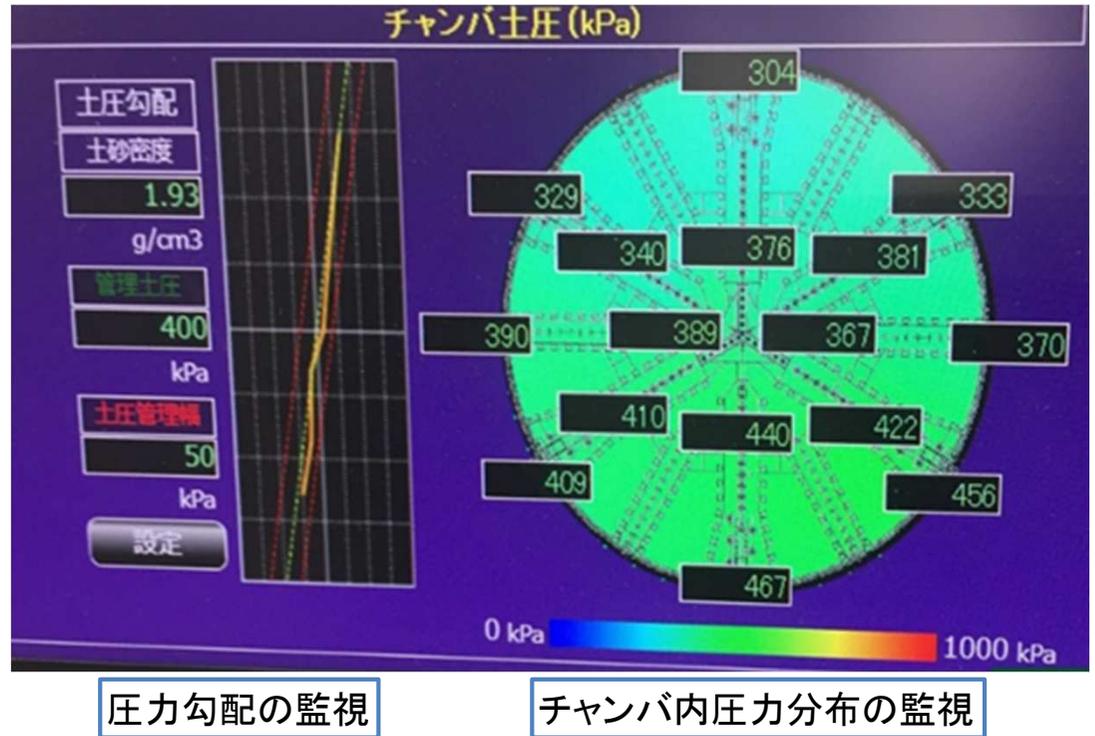
## 1.2 切羽圧力の管理、土砂性状の把握(1・2号機)

ガイドライン	横湘シールドマシン1号機・2号機
<p>4-2 切羽圧力の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>切羽圧力の管理に加え、排土の性状についても併せて監視を行うなどにより、総合的に管理すること</li> <li>大断面のシールドでは、断面内において、上下の圧力差が大きくなり、また、地質構成が複雑となる可能性が高いため、チャンバ内圧力の鉛直方向の勾配や直線性にも留意すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土質条件から求めた管理目標値による切羽圧力の管理に加え、チャンバ内土砂性状を可視化することにより管理する。</li> <li>チャンバ内圧力変化及び圧力勾配を可視化し、リアルタイムにチャンバ内の偏土圧作用や圧力異常を監視する。</li> <li>上記に加え、手触と目視による確認や、ふるい分けによる粒度分布試験、土砂比重の確認を行う等により、総合的に管理する。</li> </ul>

### ■ チャンバ内土砂性状の可視化・監視状況



### ■ チャンバ内圧力・圧力勾配の可視化・監視状況



# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

## 1.2 切羽圧力の管理、土砂性状の把握(1号機)

ガイドライン	横湘シールドマシン 1号機
<p>4-2 切羽圧力の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>切羽圧力の管理に加え、排土の性状についても併せて監視を行うなどにより、総合的に管理すること</li> <li>大断面のシールドでは、断面内において、上下の圧力差が大きくなり、また、地質構成が複雑となる可能性が高いため、チャンバー内圧力の鉛直方向の勾配や直線性にも留意すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土質条件から求めた管理目標値による切羽圧力の管理に加え、チャンバー内土砂性状を可視化することにより管理する。</li> <li>チャンバー内圧力変化及び圧力勾配を可視化し、リアルタイムにチャンバー内の偏土圧作用や圧力異常を監視する。</li> <li>上記に加え、手触と目視による確認や、ふるい分けによる粒度分布試験、土砂比重の確認を行う等により、総合的に管理する。</li> </ul>

### ■排土性状の確認（手触、目視）※スクリーコンベア搬出後：1号機

<p>1535リング (No. 64+85)</p>  <p>撮影日: R4.7.21</p> <p>手触: 柔らかい 目視: 粘性土に砂、小石が介在。 拳大の礫も確認</p>	<p>1584リング (No. 65+73)</p>  <p>撮影日: R4.8.1</p> <p>手触: 柔らかい 目視: 砂主体、3cm程度の礫介在</p>	<p>1633リング (No. 66+58)</p>  <p>撮影日: R4.8.9</p> <p>手触: 締まる 目視: 砂主体の礫混じり</p>
<p>1672リング (No. 67+28)</p>  <p>撮影日: R4.8.25</p> <p>手触: よく締まる、 やや粘性あり 目視: 砂主体、1~8cm程度の礫が多い</p>	<p>1683リング (No. 67+43)</p>  <p>撮影日: R4.10.25</p> <p>手触: 柔らかい 目視: 灰色の性状（改良体） に細かい礫が介在</p>	<p>1701リング (No. 67+65)</p>  <p>撮影日: R4.11.7</p> <p>手触: 柔らかい 目視: 改良体に5cm程度の礫が介在</p>

### ■粒度分布試験



### ■簡易密度(比重)試験



# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

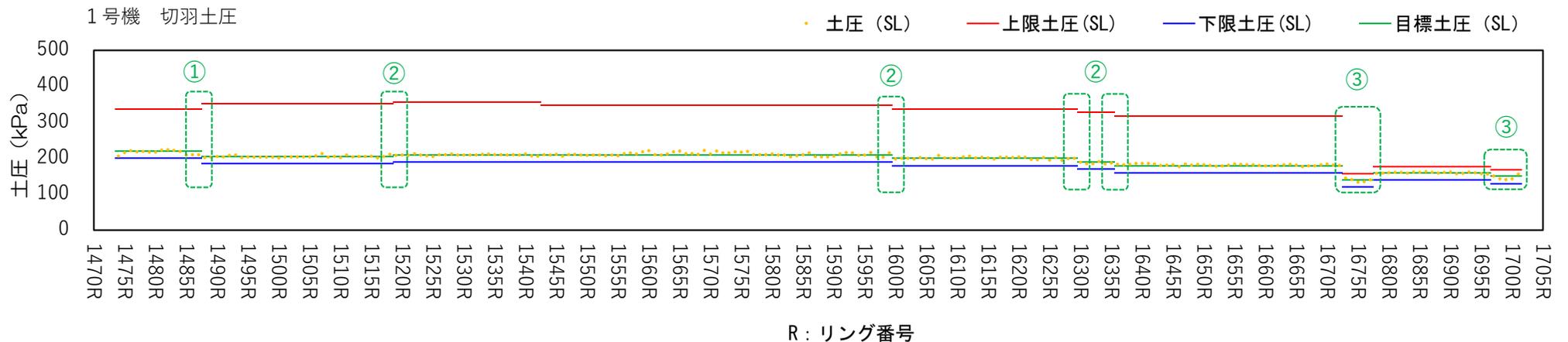
## 1.2 切羽圧力の管理、土砂性状の把握(1号機)

・切羽土圧について、概ね管理値内で掘進できていることを確認した。

### ■切羽土圧

#### ○1号機

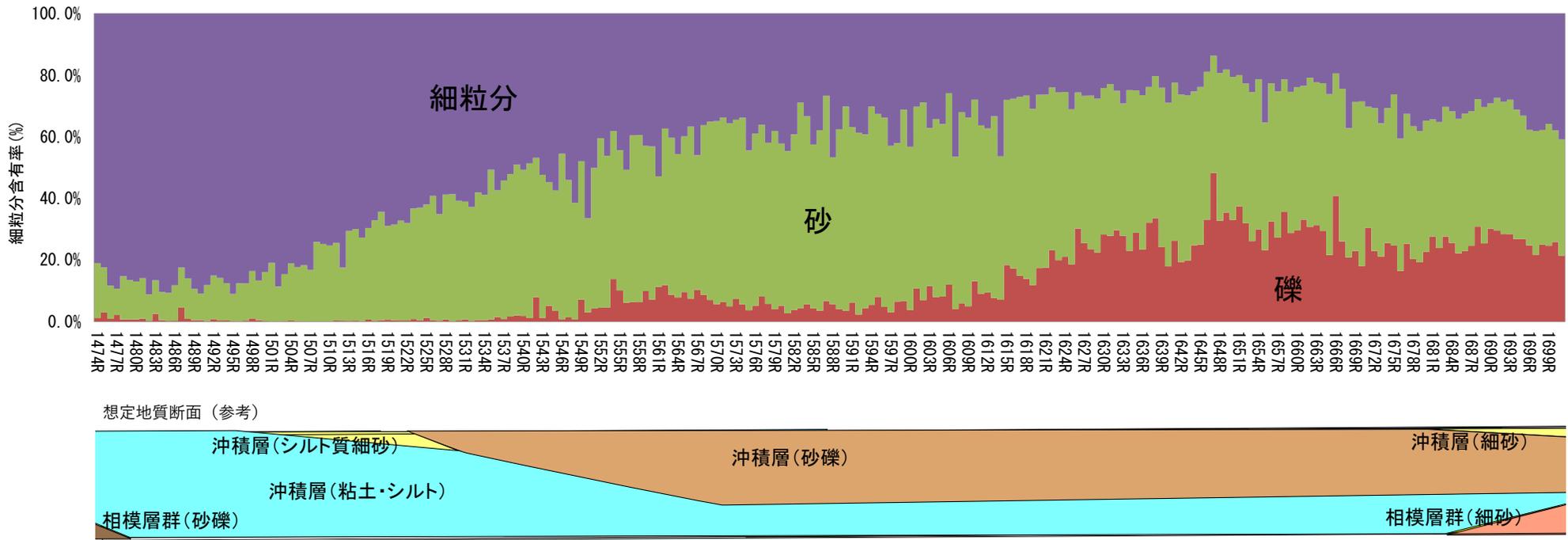
- ・1474～1487リングまでを城南換気所ヤード区間、1488リング以降を低土被り区間として、それぞれ管理値を設定した。 (①)
- ・掘進停止中の切羽土圧等を考慮し、管理値を変更した。 (②)
- ・1673リングより、城神明橋区間(低土被り区間)として管理値を設定。排土量や城神明橋橋台変位、地盤変位等の動向を確認しながら、適時管理土圧を調整した。 (③)



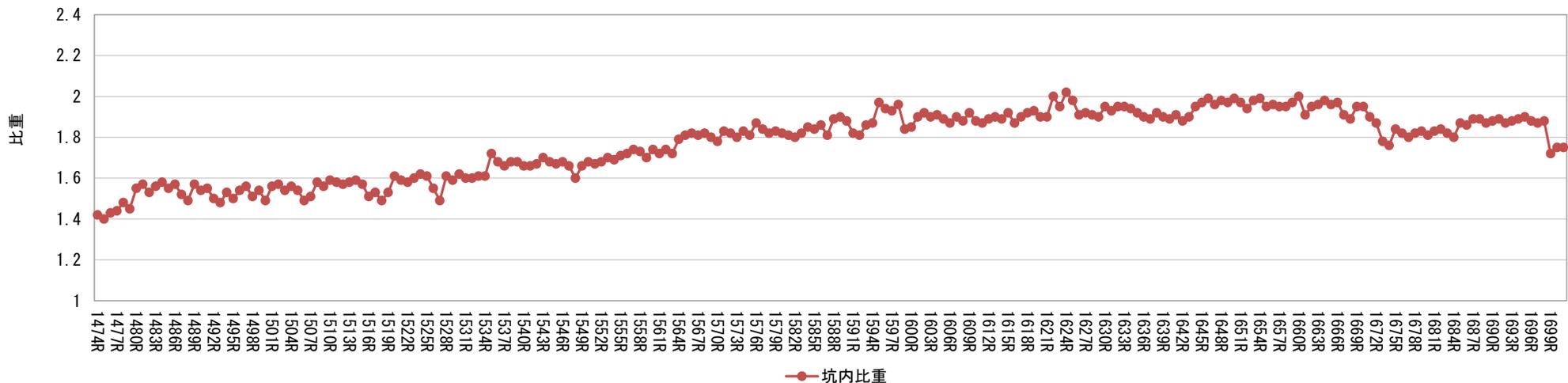
# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

## 1.2 切羽圧力の管理、土砂性状の把握(1号機)

■ 粒度分布試験結果(1号機) ※地層状況の変化が多いため、1リング毎に実施



■ 簡易密度(比重)試験結果(1号機) ※土量管理の基準になる密度試験は1リング毎に実施



# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

第5回(令和4年8月3日)資料再掲

## 1.3 排土量管理

ガイドライン	横湘シールドマシン1号機・2号機
4-3 排土量管理 ・地山掘削土量と設計地山掘削土量の比率（排土率）をリング毎に確認するなど、排土量管理の精度の維持・向上と異常の兆候等の早期把握に努めること ・シールド径に応じた管理基準値の設定については事前に十分に検討すること ・管理基準値を超過した場合の対応（チャンバー内圧力の再設定、添加材の調整、裏込めの追加注入等）についてもあらかじめ定めておくこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「ベルトスケール」及び「バルクスキャナ」を装備し、排土重量及び排土容積をリアルタイムに計測。</li> <li>● 前15リング平均との比較により、排土重量、排土容積及び排土率の傾向管理を行う。</li> <li>● 掘削土の単位体積重量をもとに換算した実績値と前15リング平均との相対比較を行い、異常の兆候等を早期に把握する。</li> <li>● シールド径に応じた管理基準値（前15リングの平均<math>\pm</math>7.5%）を設定した。</li> <li>● 管理基準値を超過した場合、掘進を一時停止し、チャンバー内圧力の再設定、添加材の調整等、地山比重変化、裏込め注入圧・量を確認、その原因を究明し、直ちに対策するとともに、地表面変位に異常が無いことを確認する。</li> </ul>

### ■排土重量管理の手法等について

管理項目	計測内容	管理手法	単位	1次管理値	2次管理値	備考
重量管理 ①排土重量	ベルトスケールにて排土重量を計測	①排土重量（添加材重量控除なし）の傾向を確認する	t	前15リング平均の $\pm$ 7.5%以内	前15リング平均の $\pm$ 15%以内	1次管理値超過の場合は地山比重変化、地表面変状データに異常が無いか確認
体積管理 ②排土容積（添加材容積控除なし） ③排土容積（添加材容積控除あり）	バルクスキャンにて排土容積を計測	②排土容積（添加材容積控除なし）の傾向を確認する ③排土容積（添加材容積控除あり）の傾向を確認する	m <sup>3</sup>	前15リング平均の $\pm$ 15%以内		参考値扱いとする
排土量の管理	①排土重量/比重※ ※比重は掘削土砂サンプルを用いて、1リング毎に計測	④排土量の傾向を確認する	m <sup>3</sup>	前15リング平均の $\pm$ 15%以内		

# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

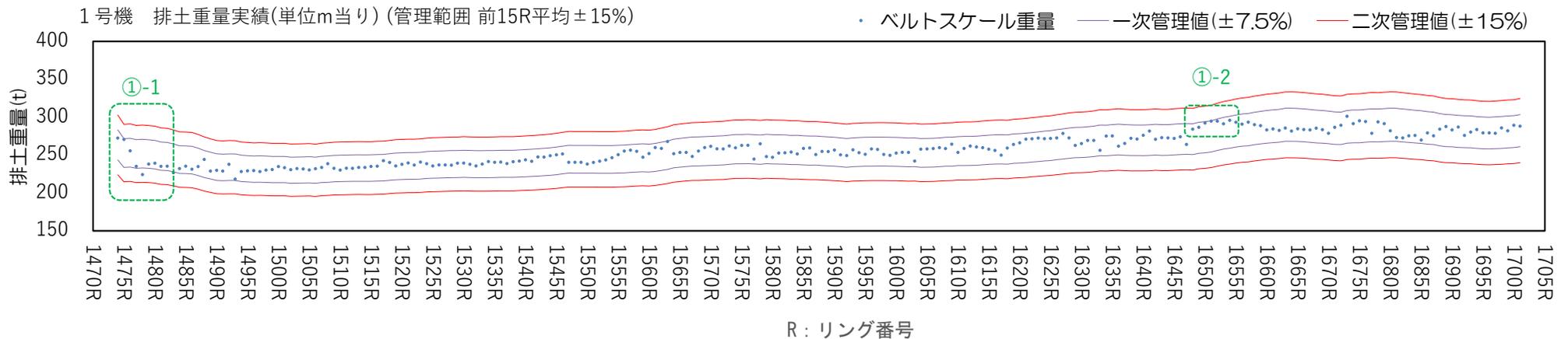
## 1.3 排土量管理(1号機)

・ 排土重量について、前15リング平均と比較して大きなばらつきが無く、概ね管理値内で掘進できていることを確認した。

### ① 排土重量の管理状況

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

- ・ 1474～1483リング区間で含水量増大となり、コーン指数の低下、比重の低下が見られた。  
一部で一次管理値付近まで変動があったが、周辺の地盤変状等に大きな変化は無く、問題無いことを確認済み。 (①-1)
- ・ 1647～1655リングにかけて排土重量が上昇傾向に見られたが、比重増加に伴うものと考えられ、周辺の地盤変状等に大きな変化は無い。 (①-2)



# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

## 1.3 排土量管理(1号機)

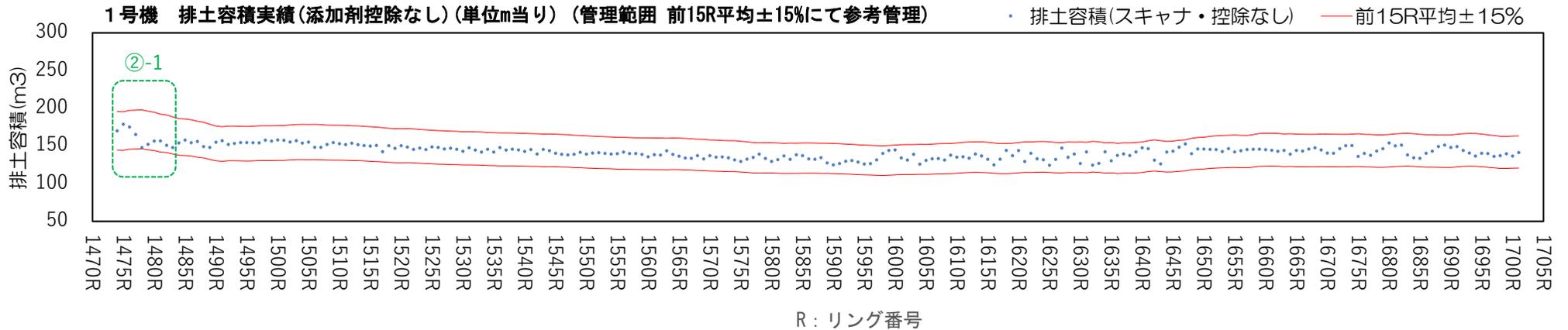
・排土容積について、前15リング平均と比較して大きなばらつきが無く、概ね管理値内で掘進できていることを確認した。

### ②排土容積（添加材容積控除なし）の管理状況（1号機）

○バルクスキャンで計測した排土容積に関して、管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った。

・1474～1483リング区間で含水量増大となり、コーン指数の低下、比重の低下が見られた。

一部で一次管理値付近まで変動があったが、周辺の地盤変状等に大きな変化は無く、問題無いことを確認済み。（②-1）

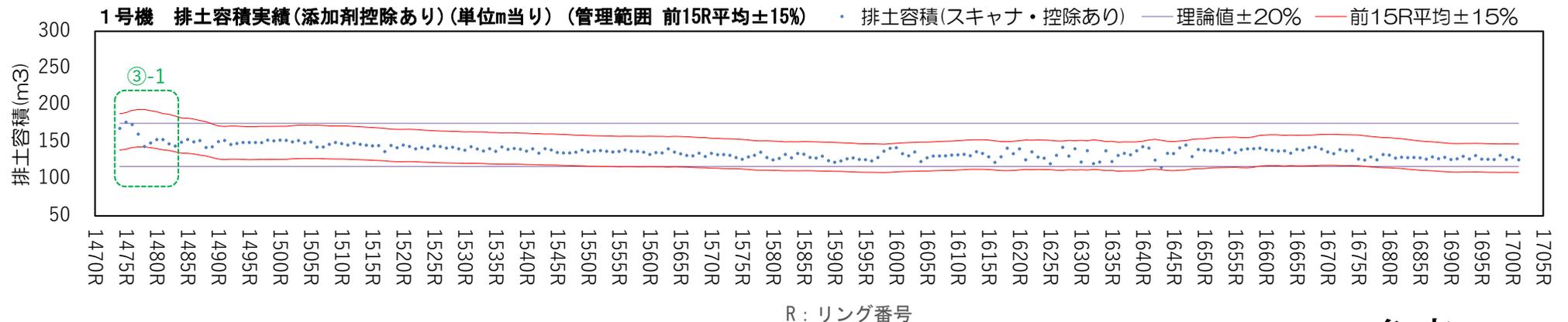


### ③排土容積（添加材容積控除あり）の管理状況（1号機）

○添加材をすべて回収していると想定し、添加材容積を控除した排土容積においても管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った。

・1474～1483リング区間で含水量増大となり、コーン指数の低下、比重の低下が見られた。

一部で一次管理値付近まで変動があったが、周辺の地盤変状等に大きな変化は無く、問題無いことを確認済み。（③-1）



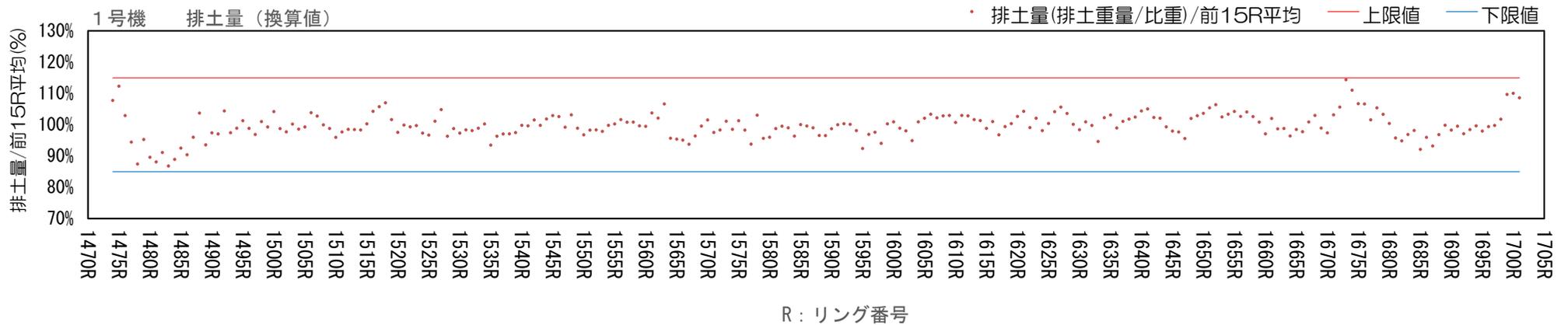
# 1. 「安全性の向上」のための取り組みの対応状況

## 1.3 排土量管理(1号機)

・排土量（換算値）について、前15リング平均と比較して大きなばらつきが無く、管理値内で掘進できていることを確認した。

### ④排土量（換算値）の管理状況（1号機）

○排土量換算値（排土重量/比重、m<sup>3</sup>）に関して、管理値内で推移していることを確認しながら掘進を行った。



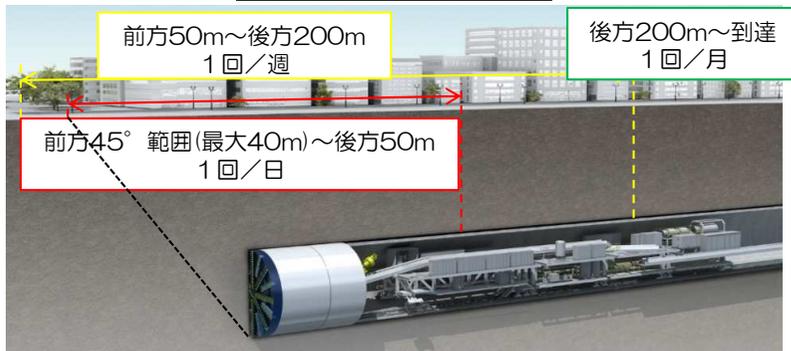
## 2. 「周辺地域の安心の確保」のための取り組みの対応状況

第5回(令和4年8月3日)資料再掲

### 2.1 周辺の生活環境への影響のモニタリング

ガイドライン	横湘シールドマシン1号機・2号機
5-1 周辺の生活環境への影響のモニタリング ・地盤変位量（主に地表面の沈下量や沈下勾配）や地下水位等の工事箇所周辺の影響についてモニタリングを定期的に行うこと ・騒音・振動の影響についてのモニタリングを定期的に行うこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地表面変位については、掘進影響範囲内において、管理値を設定し、地表面沈下量を1日1回測定する。</li> <li>● 騒音・振動については、切羽直上にて掘進中の騒音・振動を計測する。</li> <li>● 地下水位観測孔に水位計を設置して、地下水位を自動計測し、地下水位を監視する。</li> </ul>
5-2 騒音・振動対策 ・状況に応じて、スキンプレートと地山との間への滑剤の充填のほか、掘進速度の調整等により、極力、騒音・振動の低減に努めること ・住民の日常生活等への影響が大きいと想定される場合には、影響範囲内の住民と相談し、対応を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 振動・騒音の発生状況に応じて、シールド機外周への摩擦低減材の充填、掘進速度の調整等により対応する。</li> <li>● 住民の日常生活等への影響が大きいと想定される場合には、影響範囲内の住民や関係自治体等と速やかに連絡を行い、適切に対応する。</li> </ul>

#### 水準測量範囲イメージ



#### <騒音・振動の計測状況>



#### <地下水位観測井>



#### <通信型水位計設置状況>



#### <騒音計>



#### <振動計>

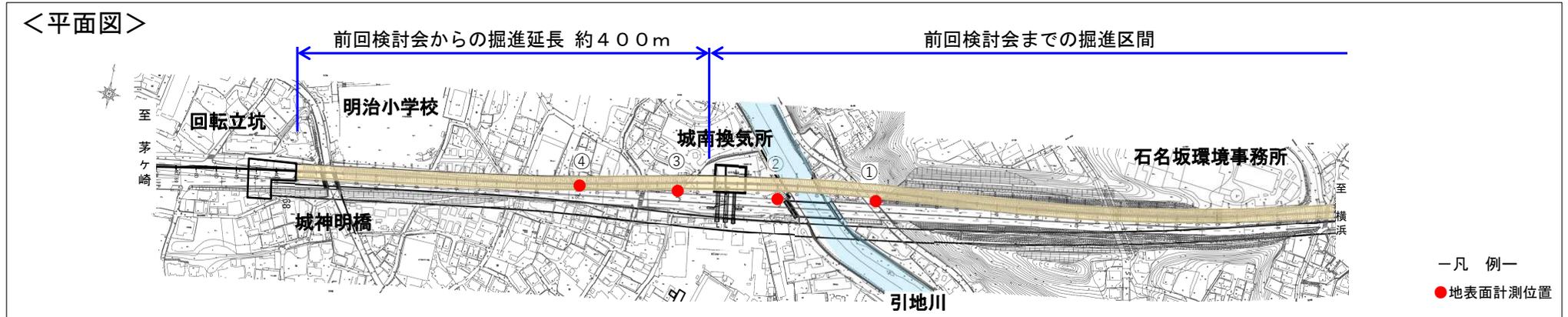


# 1. 地表面計測結果

## <調査方法>

- ・シールド機が通過する地上部において地表面の水準測量を実施。
- ・3級水準測量の基準点から測量を実施し、前方影響範囲～通過後方影響範囲まで1回/日、後方影響範囲通過後収束まで1ヶ月/回として実施。

## <平面図>



## <調査結果>

- ・調査結果のとりまとめは、計測精度確保を確認した上で、概ね100m間隔で整理を実施。
- ・今回の掘進範囲において、掘進前後で比較した結果、地表面変位は微少で、安定しており影響はなかったことを確認した。

### ○掘進範囲の地表面変位の状況

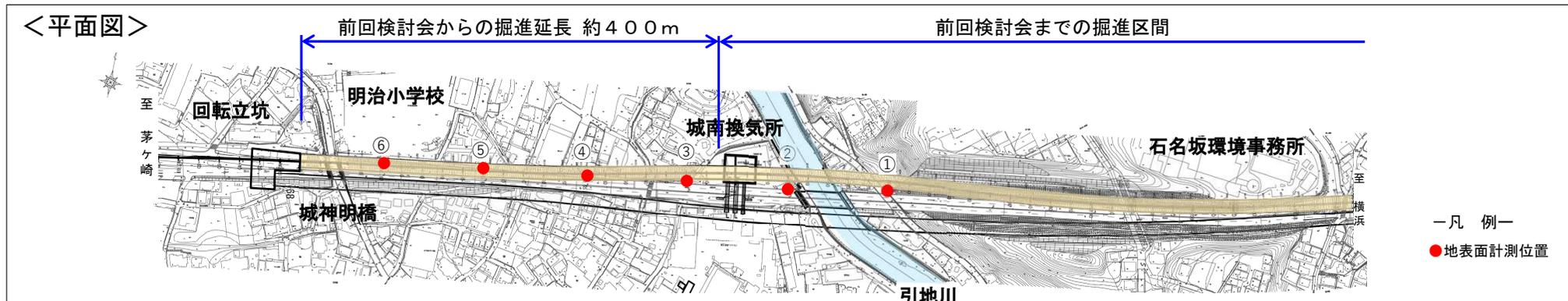
調査地点 (目標物)	最大変位量※	備考
①引地地下道付近	+3mm	
②引地川右岸付近	+2mm	
③柏山公園付近	-2mm	
④城南3-5	-5mm	

※ 後方影響範囲通過後、収束した範囲で整理を実施。  
 測量実測値をトンネル中心直上へ換算した値の最大変位量。

## 2. 騒音・振動測定結果

### <調査方法>

- 掘進進捗に合わせてシールドマシン直上付近に計測器を設置し、騒音・振動の測定を実施。瞬時値について、現地付近に設置した電光掲示板で表示を実施。
- 測定日はシールド掘進稼働日とし、測定時間は掘進を行っている時間帯である8時～翌1時まで実施。



### <調査結果>

- 調査結果のとりまとめは、目標物として判りやすい箇所において、概ね100m間隔で整理を実施。
- 掘進中の地上の騒音レベルは、環境基準で定められている「70dB（昼間）、65dB（夜間）」より小さい値であることを確認した。また、振動レベルは、要請限度である「65dB（昼間）、60dB（夜間）」より小さい値であることを確認した。

#### ○掘進範囲の騒音・振動レベルの状況

調査地点 (目標物)	騒音レベル LAeq (dB) ※1, 3		備考	振動レベル L10 (dB) ※2, 4		備考
	昼間	夜間		昼間	夜間	
	70 [環境基準]※5	65 [環境基準]※5		65 [要請限度]※6	60 [要請限度]※6	
①引地地下道付近	64.5	51.6	環境基準 を下回る	43.9	46.9	要請限度 下回る
②引地川右岸付近	59.9	58.3		37.5	34.6	
③柏山公園付近	54.3	45.0		48.7	42.3	
④城南3-5	62.8	59.9		48.0	46.0	
⑤城南3-3	64.0	62.4		50.6	48.1	
⑥明治小学校付近	60.2	56.0		52.2	49.0	

※1 騒音レベルLAeq  
騒音の大きさを騒音レベルといいdB(デシベル)という単位で表す。時間的に騒音レベルが変動している場合に、測定時間内に受けたエネルギーを時間平均した値をLAeqと表す。これは、「騒音に係る環境基準」に示された基準値と比較する値である。

※2 振動レベルL10  
騒音と同様に、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と表す。これは、「振動規制法施行規則」に示された基準値と比較する値である。

※3 騒音レベルには地上部の騒音（道路における車両の通行など）も含まれる。

※4 振動レベルには地上部の振動（道路における車両の通行など）も含まれる。

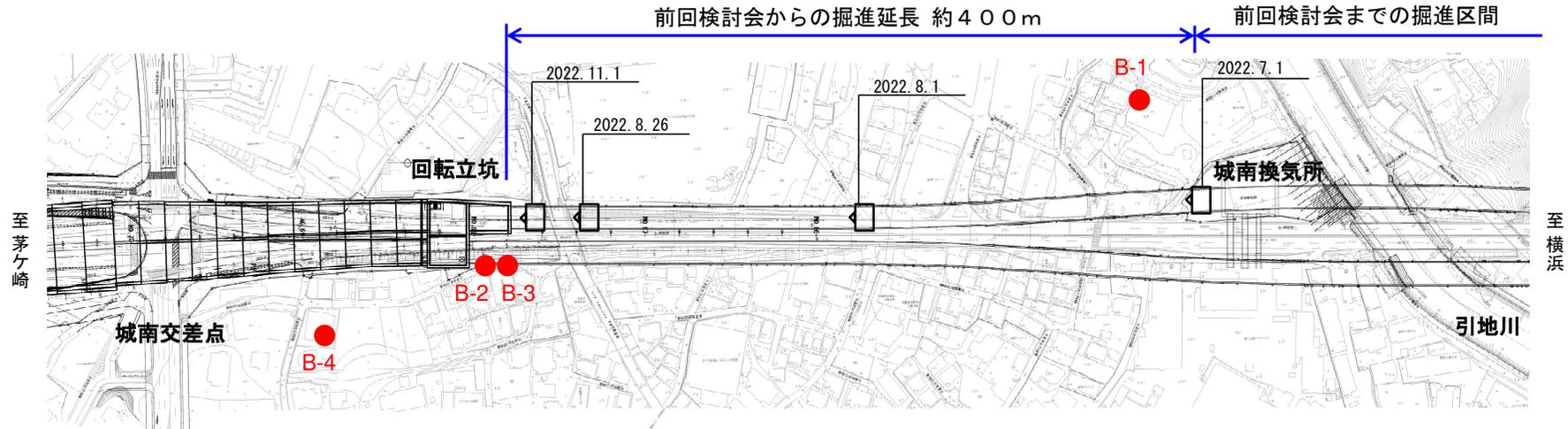
※5 環境基準：環境基本法の規定に基づく幹線交通を担う道路に近接する空間の基準

※6 要請限度：振動規制法施行規則で定める第1種区域における道路交通振動の限度

### 3. 地下水位計測結果

#### <調査方法>

- 地下水位観測孔に水位計を設置して、地下水位データを連続して自動計測。



#### <調査結果>

□: シールドマシン切羽位置

●: 地下水位観測孔設置位置

- トンネル掘進による地下水位の大きな変動や異常は発生していない。

#### ○掘進範囲の各月における地下水位状況

調査 実施月	B-1	B-2	B-3	B-4	月間 総降水量 (*1)
	月間地下水位の最小～最大 (単位: TP+)				
R4年 7月	6.73m～6.87m	9.37m～9.56m	8.49m～8.59m	9.69m～9.88m	189.5mm
R4年 8月	6.81m～6.89m	9.48m～9.67m	8.51m～8.66m	9.79m～9.95m	139.0mm
R4年 9月	6.76m～6.92m	9.34m～9.64m	8.44m～8.84m	9.64m～9.95m	210.5mm
R4年10月	6.84m～6.95m	9.53m～9.71m	8.58m～8.84m	9.82m～10.01m	87.0mm
R4年11月 (*2)	6.78m～6.84m	9.50m～9.60m	8.59m～8.71m	9.80m～9.88m	4.0mm

※1: 降水量は気象庁のHP上に記載されている辻堂のデータを採用。

※2: 11月のデータは16日までのデータ。