

# 中央新幹線駒場トンネル新設工事における トンネル直上の道路面低下について

## 本日の説明内容

---

1. はじめに
2. 工事概要
3. 道路面低下の概要
4. 「中央新幹線駒場トンネル新設工事における環境保全について（2021.7(2022.4更新)）」における環境保全措置
5. 今後の対策

## 1. はじめに

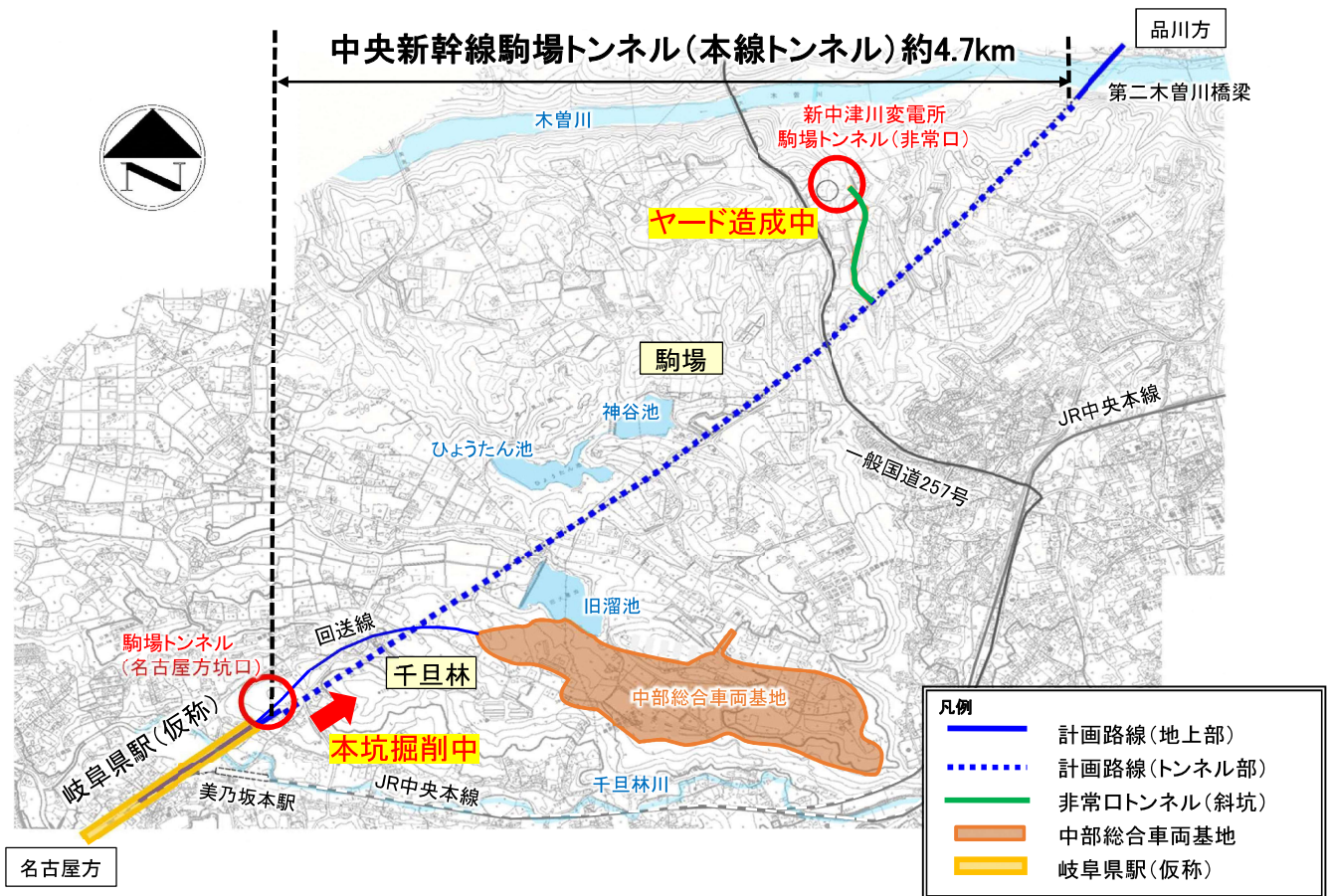
---

- 本年1月16日に、中央新幹線駒場トンネル新設工事において、トンネル直上の市道坂本69号線にて管理基準値30mmを超える道路面低下が発生しました。

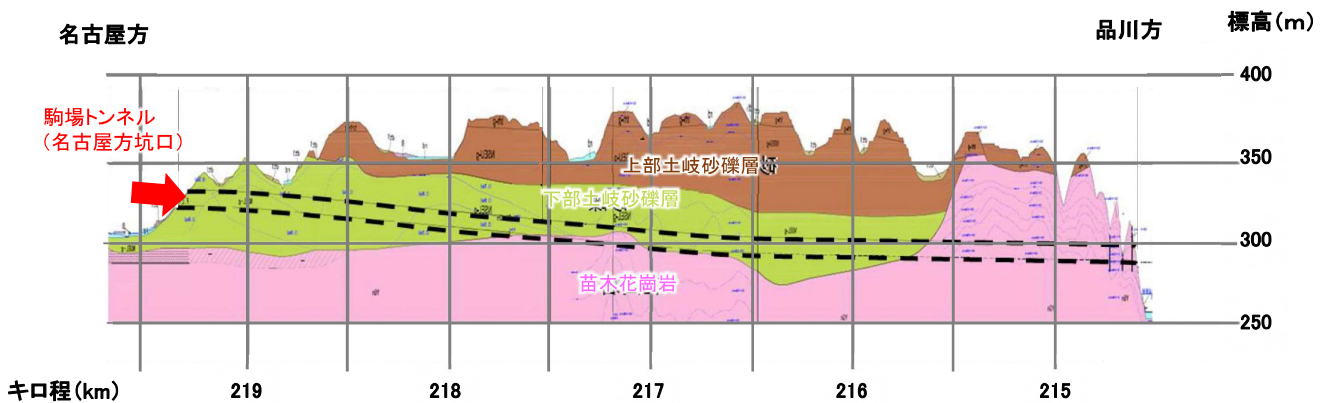
道路管理者(中津川市)と定める管理基準値
要注意 30mm 中津川市への連絡
警戒 50mm 道路補修の協議

- 本日は、市道坂本69号線の道路面低下に関する概要、今後の対策を取りまとめましたので、ご説明します。
- 次ページ以降において、詳細について説明します。

## 2. 工事概要: 駒場トンネル新設工事の概要



## 2. 工事概要: 地質縦断図



土岐砂礫層



苗木花崗岩

- ・ 苗木花崗岩の上に土岐砂礫層が厚く堆積しているエリア
- ・ 駒場トンネル全延長の約8割が未固結地山である土岐砂礫層区間
- ・ 地下水位はGL-10m以内におおむね存在している

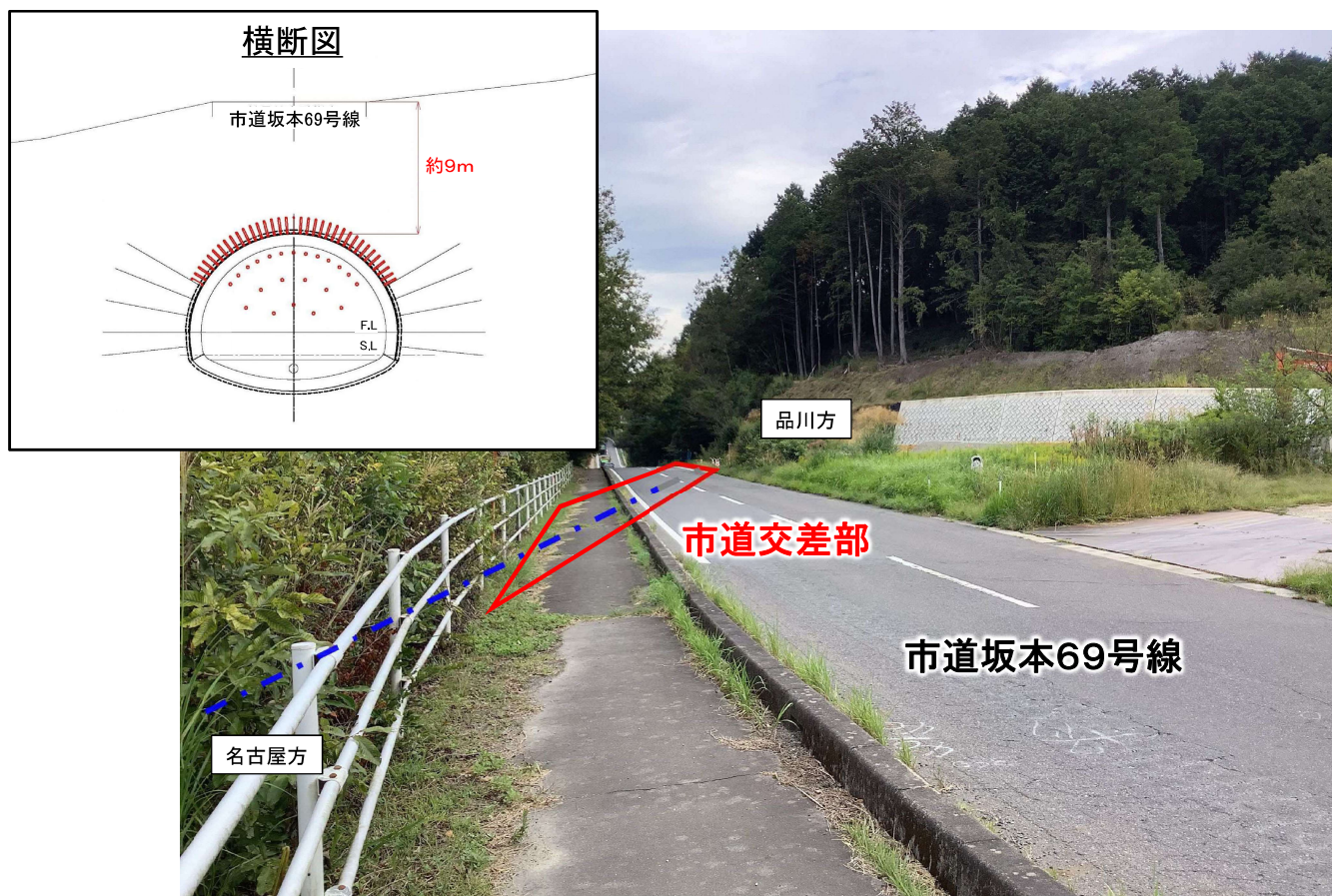


### 3. 道路面低下の概要：市道交差部の位置およびトンネル掘削状況



➤ 令和7年1月17日時点：205m掘削完了

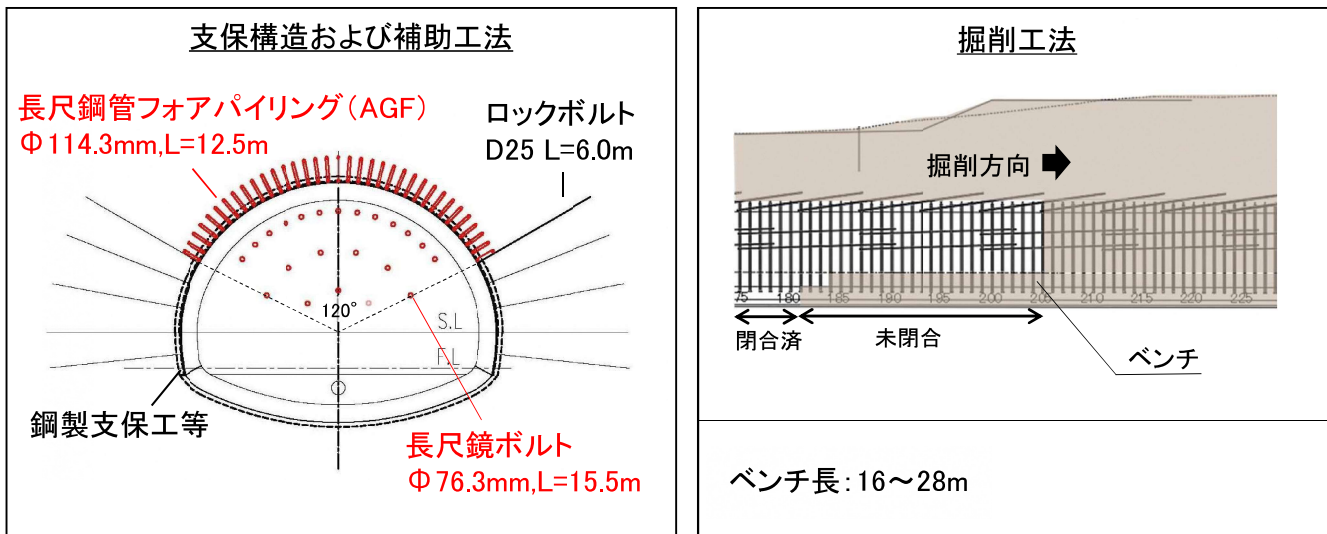
### 3. 道路面低下の概要：市道交差部の状況



### 3. 道路面低下の概要：市道交差部のトンネル掘削方法

土被りが10m程度と小さいため以下の補助工法を採用

- ・切羽周辺地山の安定化対策として長尺鋼管フォアパイリング (AGF)
- ・切羽の安定化対策として長尺鏡ボルト



道路管理者 (中津川市) と定める管理基準値

要注意 30mm 中津川市への連絡

警戒 50mm 道路補修の協議

### 3. 道路面低下の概要：管理基準値の設定方法

表 3.7.22 文献調査結果に基づく許容値の設定例

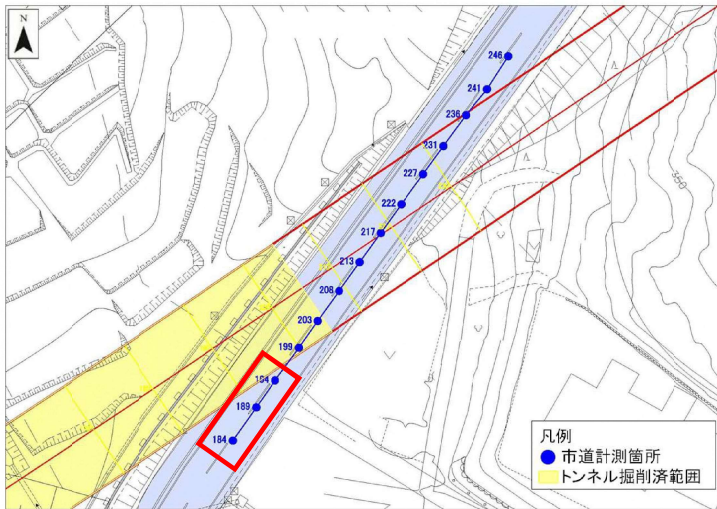
保安物件	形式	許容値		管理値 <sup>1)</sup>	トンネル名	用途
鉄道	RCアーチ高架構造 軌道	高低	7mm/10m	3.5mm/10m (1次)	みなとみらいトンネル 水戸トンネル	鉄道 鉄道
		沈下	±9mm			
道路	国道	傾斜角	9/1000rad		市川トンネル 高館トンネル	鉄道 鉄道
		沈下	±50mm			
	高速道路	傾斜角	6/1000rad			
		沈下(光ケーブル)	40mm			
		沈下	80mm			
		沈下	30mm			
道路(種別不明)	沈下	50mm	許容値×50% 許容値×75% 許容値×100%	北山トンネル	道路	
	沈下(ガス管)	20mm		新武岡トンネル 水戸トンネル 東山トンネル	道路 道路 道路	
	沈下	20-22mm				
	傾斜角	1/1000rad				
	沈下	30mm				

【引用：実務者のための山岳トンネルにおける地表面沈下の予測評価と合理的対策工の選定(土木学会)】

➤ 管理基準値については、他工事での実績を踏まえ、中津川市と協議のうえ設定

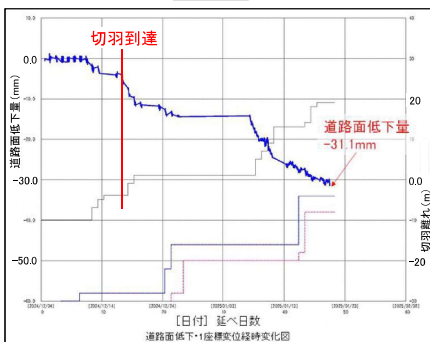


### 3. 道路面低下の概要：市道計測結果 (No.184～194)

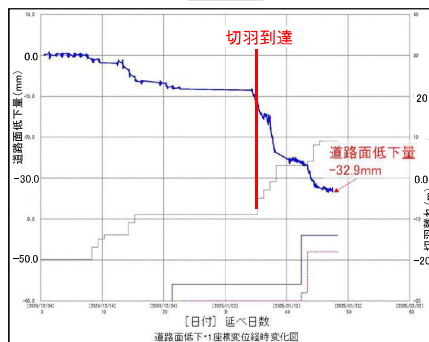


・道路面の低下については、切羽到達前から徐々に進行し、切羽が離れていくことにより、低下の進行速度が遅くなる傾向にある

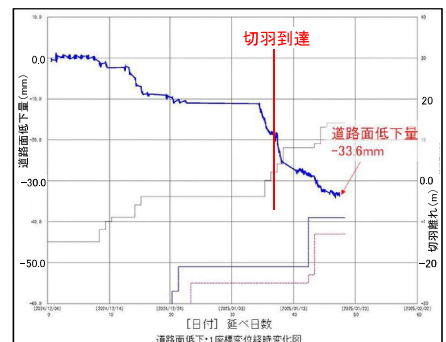
【計測結果】 No.184



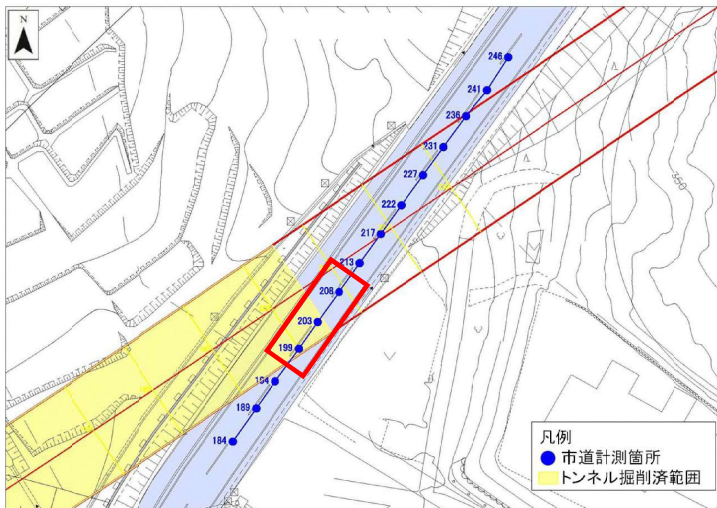
No.189



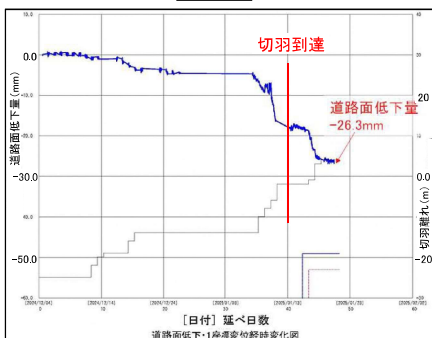
No.194



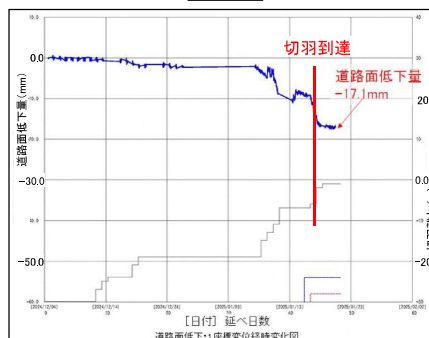
### 3. 道路面低下の概要：市道計測結果 (No.199～208)



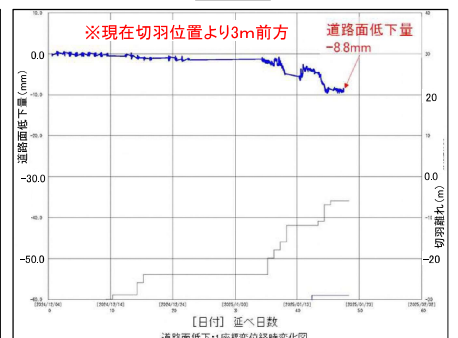
【計測結果】 No.199



No.203



No.208

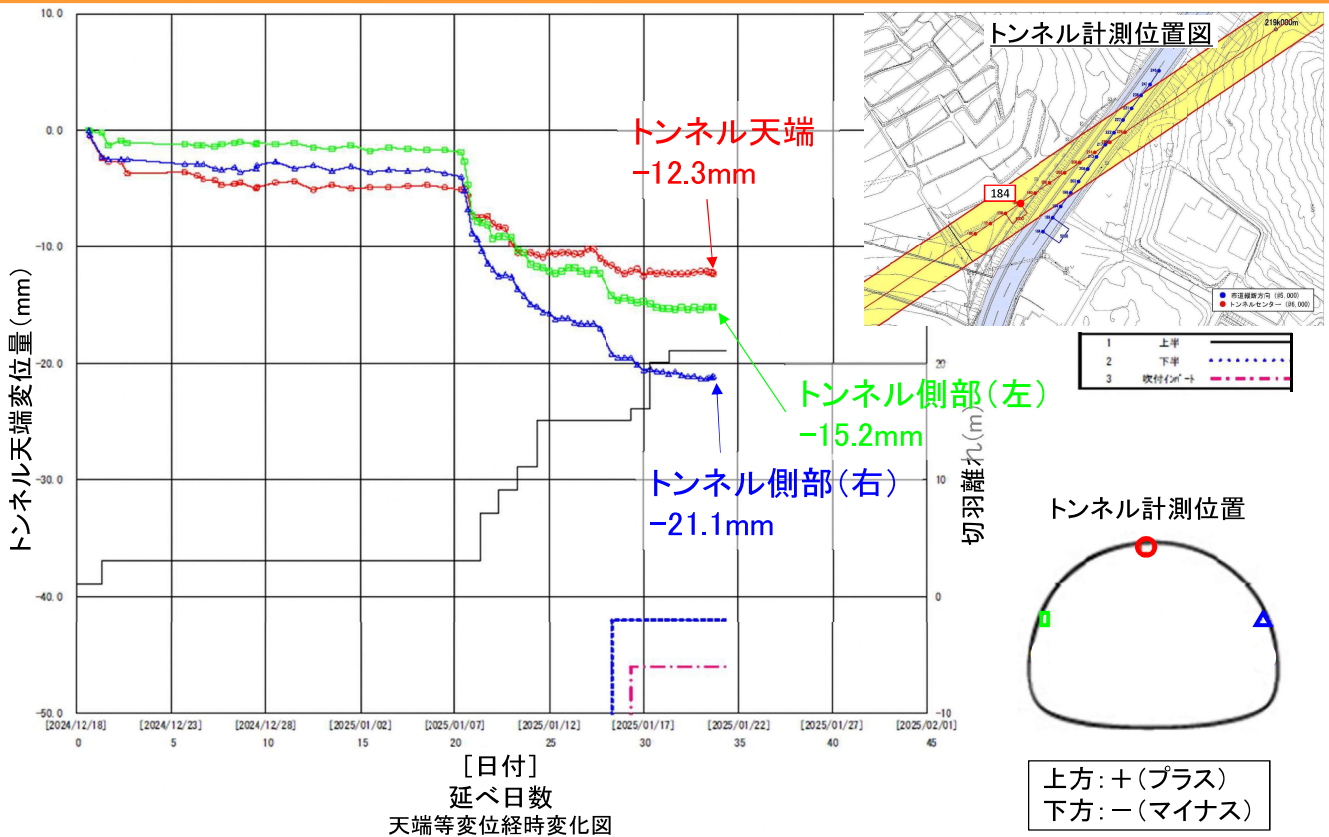


3. 道路面低下の概要:トンネル切羽写真(No.205) 2025年1月17日撮影



切羽は安定している。  
トンネル湧水は10L/分程度、切羽湧水は滲み水程度。

3. 道路面低下の概要:トンネル坑内計測結果(No.184) 2025年1月20日時点



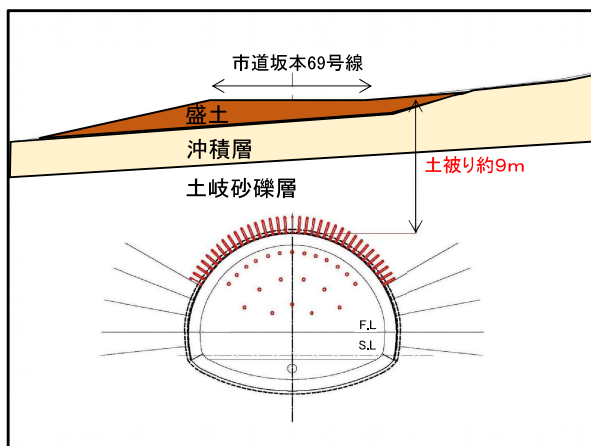
- ・トンネル天端の変位量と比較してトンネル側部の変位が大きい傾向にある
- ・切羽位置が計測点から離れると共に沈下速度の減少傾向が見られる



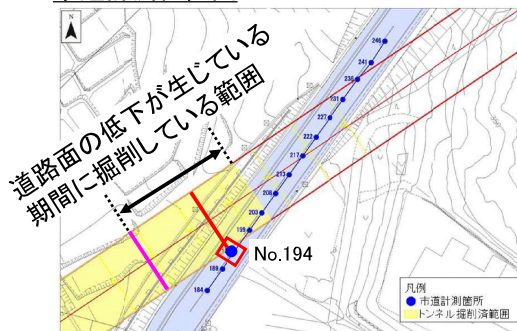
### 3. 道路面低下の概要：市道計測結果（まとめ）

- ・トンネル切羽が進行し、距離が離れていくことにより、道路面低下の進行速度が遅くなる傾向を確認している。
- ・トンネル切羽は安定しており、道路面の損傷（陥没等）や周辺隣接地等への影響は確認されていない。

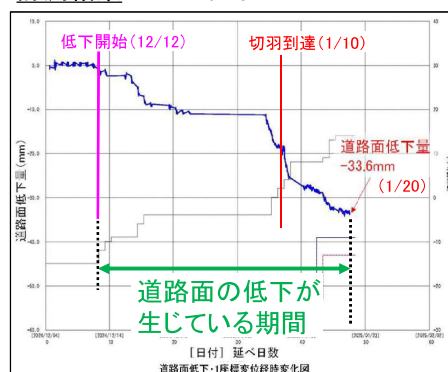
### 3. 道路面低下の概要：道路面低下の原因等（推定）



市道計測位置図



計測結果 No.194



#### 道路面低下の原因（推定）

- ・小土被り部における大断面の掘削であり、補助工法を採用しているもののトンネル上部の地山に緩みが生じた。
- ・トンネル切羽が到達する前から、道路面の低下が始まっており、切羽が通過した後も低下傾向が継続するため、低下量が累積されている。

- 更なる地山補強効果を得られる対策を実施(対策①、②)  
道路面の低下が生じている期間を短縮し、早期に地山を安定化させる対策を実施(対策③)

#### 4. 「中央新幹線駒場トンネル新設工事における環境保全について (2021.7(2022.4更新))」における環境保全措置: 記載内容

##### 第3章 環境保全措置の計画

##### 3-4-3 土壌環境・その他(地盤沈下、土壌汚染、文化財)

表3-4-3-1 土壌環境・その他の環境に関する計画の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
地盤沈下	適切な構造及び工法の採用	土被りが小さく、地山の地質条件が良くない場合には、先行支保工(フォアパイリング等)などの補助工法を採用することで、地山の安定を確保することが可能であり、地盤沈下への影響を回避又は低減できる。	トンネル工事において、掘削中の地質に応じて対策を実施する計画とした。(※)
土壌汚染	仮置き場における発生土の適切な管理	発生土の仮置き場(土砂ピット)に側溝を設置する等の管理を行うことで、重金属等の有無を確認するまでの間の雨水等による重金属等の流出を防止し、土壌汚染を回避できる。	工事施工ヤードに設置する土砂ピット(判定用)の底面にはコンクリート舗装を行い、また側溝を設置することにより、雨水等による自然由来の重金属等の流出、飛散及び地下水浸透を防止する計画とした(図2-3-2-4(2))。
文化財	試掘・確認調査及び発掘調査の実施	事前に埋蔵文化財の範囲及び性格等を明らかにし、自治体等関係機関との調整のうえ、必要となる届出を行い、試掘・確認調査を実施したうえで、必要により文化財としての価値を後世に継承するために発掘調査を実施する。これらにより文化財が記録保存され、影響を回避又は低減できる。	工事施工ヤードにおいて、該当する埋蔵文化財について、自治体等関係機関と調整し、必要となる届出を行い、試掘調査を実施した。また、工事範囲等の変更や工事中に新たな文化財を発見したときは、その都度関係箇所と協議を行い、対処する計画とした。

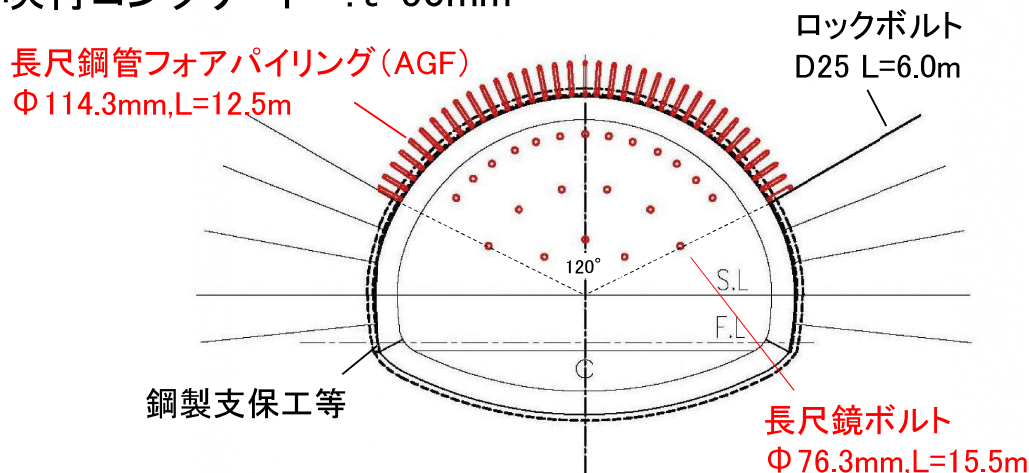
※トンネル掘削による地盤沈下を防止するための適切な構造及び工法の採用などについて、次頁に記載する。なお、必要により環境保全措置の追加や変更を行う。

#### 4. 「中央新幹線駒場トンネル新設工事における環境保全について (2021.7(2022.4更新))」における環境保全措置: 環境保全措置の実施状況

市道交差部は土岐砂礫層区間で、土被りが10m程度と小さいため、以下の補助工法を採用

##### ➤ 補助工法

- AGF(長尺鋼管フォアパイリング) :  $\Phi 114.3\text{mm}$ ,  $L=12.5\text{m}@6.0\text{m}$
- 鏡ボルト :  $\Phi 76.3\text{mm}$ ,  $L=15.5\text{m}@12.0\text{m}$
- 鏡吹付コンクリート :  $t=50\text{mm}$



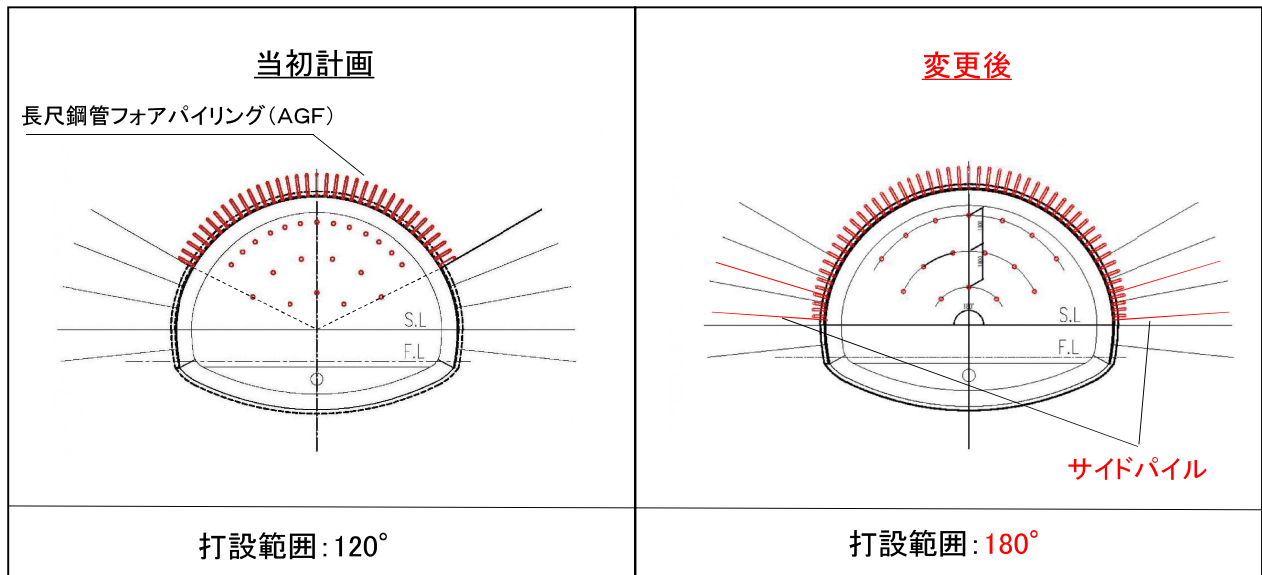
※環境保全措置実施状況等の詳細は別表のとおり



## 5. 今後の対策: 道路面低下対策①

対策①: 先行支保工等(AGF等)の追加

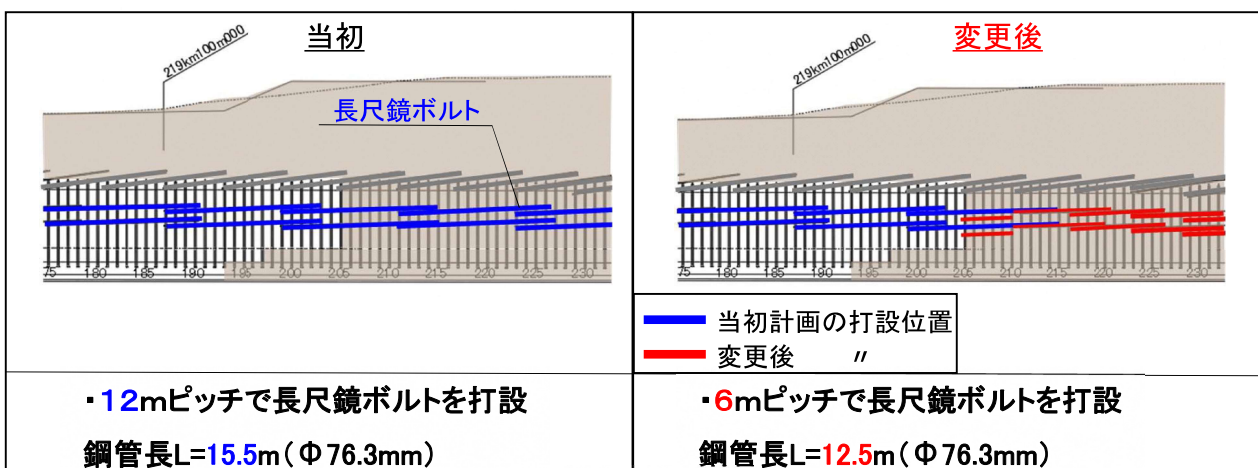
- ・更なる地山補強効果を期待することを目的に、断面辺りにおける長尺鋼管フォアパイリング(AGF)の範囲等を拡大およびサイドパイルを追加実施。



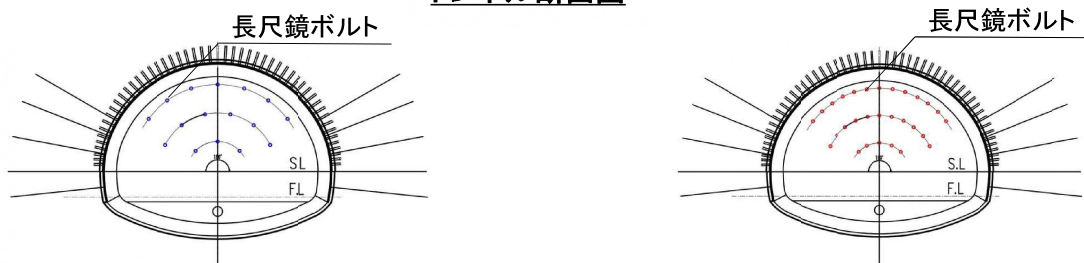
## 5. 今後の対策: 道路面低下対策②

対策②: 鏡(切羽)面からの補強「長尺鏡ボルト」の追加

- ・更なる地山補強効果を期待することを目的に、長尺鏡ボルトの打設ピッチを短くする



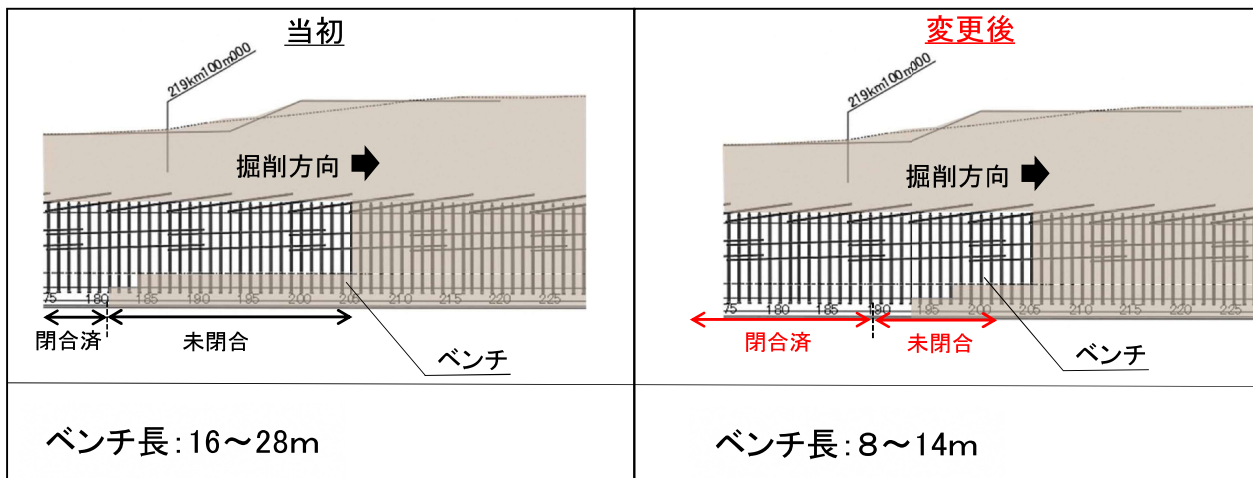
トンネル断面図



## 5. 今後の対策: 道路面低下対策③

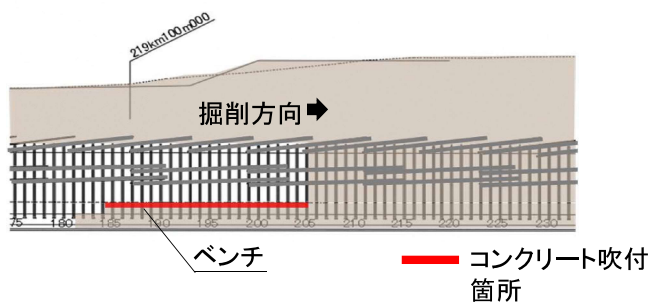
### 対策③: トンネル断面の早期閉合

・トンネル断面を早期閉合する(ベンチを短くする)ことにより、早期に地山を安定化させる



※応急対策として、上半路盤の仮閉合を実施

- ・早期に地山を安定化させるため、ベンチを  
コンクリート吹付により一時的に仮閉合





中央新幹線駒場トンネルにおける  
地盤沈下を防止するための環境保全措置について

確認事項	駒場トンネルにおける環境保全措置の計画	現場における状況・対応
○本坑における地質状況	瀬戸層群土岐砂礫層	瀬戸層群土岐砂礫層
○現場における環境影響（地盤沈下）の有無	—	別紙説明資料参照
○環境保全措置の実施状況 設計段階で採用した構造及び 工法とその選定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>・瀬戸層群土岐砂礫層の岩種・地山等級：F岩種・特L</li> <li>・支保パターン：特Lp</li> </ul> <p>&lt;標準的トンネル支保構造&gt; 吹付コンクリート厚さ：最小20cm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロックボルト：縦断間隔1.0m 長さ6m</li> <li>・アーチと側壁に24本 インバートには長さ4mのものを4本配置</li> <li>・鋼製支保工：200H鋼</li> </ul> <p>トンネル掘削工法：ベンチカット工法</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・瀬戸層群土岐砂礫層の岩種・地山等級：F岩種・特L</li> <li>・支保パターン：特Lp</li> </ul> <p>&lt;トンネル支保構造&gt; 吹付コンクリート厚さ：最小25cm、鏡吹付コンクリート厚さ：最小5cm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロックボルト：D25 縦断間隔1.0m 長さ6m</li> <li>・アーチ：AGF、側壁：ロックボルト10本</li> <li>・鋼製支保工：200H鋼</li> </ul> <p>トンネル掘削工法：ベンチカット工法</p>
地山状況を確認するための切羽 観測や坑内計測の実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が地山の状態を確認（（株）大林組本社関係者と情報共有）</li> <li>・坑内計測の頻度：坑口付近、土被り2D以下10m毎（Dはトンネル掘削幅） それ以外20m毎</li> <li>・土被りの小さい道路・河川付近の掘削中においては、坑内計測に加え、 地表面沈下の継続監視を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が地山の状態を確認（（株）大林組本社関係者と情報共有）していた。</li> <li>・坑内計測の頻度：坑口から現在までAGF工の施工ピッチに合わせて 6m毎に実施</li> <li>・坑内計測に加え、地表面沈下の継続監視および計測を実施している。 ・土被りが10m程度と小さいため以下の補助工法を採用し、 ①切羽周辺地山の安定化対策として長尺鋼管フォアバイリング（AGF）を 実施している。 ②切羽の安定化対策として長尺鏡ボルトを実施している。</li> </ul>
不安定な地山と判断する場合の メルクマール	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が地山の状態を確認（（株）大林組本社関係者と情報共有）し、切羽観測や坑内計測の結果から判断 メルクマール： ・切羽観測 天端が脆い場合、湧水の著しい増加</li> <li>・坑内計測 内空変位、脚部沈下の測定値が管理基準値を超過</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が地山の状態を確認（（株）大林組本社関係者と情報共有）し、切羽観測や坑内計測の結果から判断しており、不安定な地山ではないと判断した。 メルクマール： ・切羽観測：天端および鏡面は脆い状態ではなかった。湧水は滲水程度であった。</li> <li>・坑内計測：内空変位・沈下測定値は管理基準値を下回っていた。</li> </ul>
施工中に不安定な地山と判断 した場合の具体的対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・慎重な施工管理の実施（掘削断面形状の見直し、坑内計測の頻度を上げる）</li> <li>・支保パターンの確認、補助工法の採用</li> </ul>	—
施工中の工法の変更、追加的 な措置を講ずる必要がある場合 を含めた、JR東海の管理 監督体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・元請会社から提出される施工計画書を確認</li> <li>・施工時の現場点検等を適時実施</li> <li>・元請会社が施工計画書からの変更が必要と判断した際、JR東海と協議の うえ、変更施工計画書の提出の徹底を指導</li> <li>・元請会社に対し、下請け会社が施工手順どおり施工すること確認する よう指導</li> <li>・適切な構造及び工法で施工されているか元請会社に対し確認するよう 指導</li> <li>・工法の変更、追加的措置の必要がある場合は、元請会社に対し、JR東海 との協議を確実に実施</li> <li>・上記の場合、立会を行い、元請会社と協議を行い適切に対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・元請会社から提出される施工計画書を確認していた。</li> <li>・施工時の現場点検等を適時実施していた。</li> <li>・元請会社が施工計画書からの変更が必要と判断した際、JR東海と協議 のうえ、変更施工計画書の提出の徹底を指導していた。</li> <li>・元請会社に対し、下請け会社が施工手順どおり施工すること確認する よう指導していた。</li> <li>・適切な構造及び工法で施工されているか元請会社に対し確認するよう 指導していた。</li> <li>・工法の変更、追加的措置の必要がある場合は、元請会社とJR東海で協 議を確実に実施していた。</li> <li>・上記の場合、立会を行い、元請会社と協議を行い適切に対応してい た。</li> </ul>