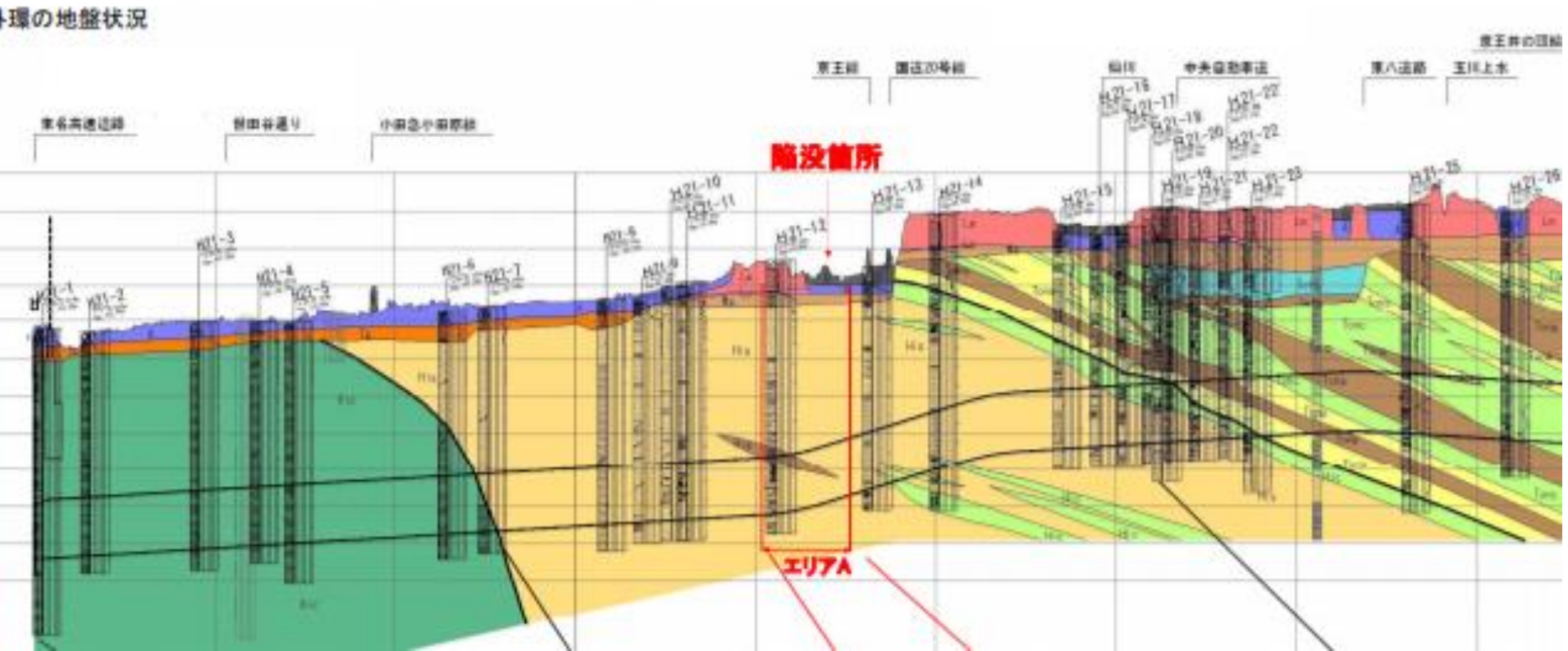


地盤について

● 陥没・空洞が起こった東久留米層は、元々はどのような地層なのでしょうか？
 地下水の流れているところ（帯水層）とないところがあるのでしょうか？



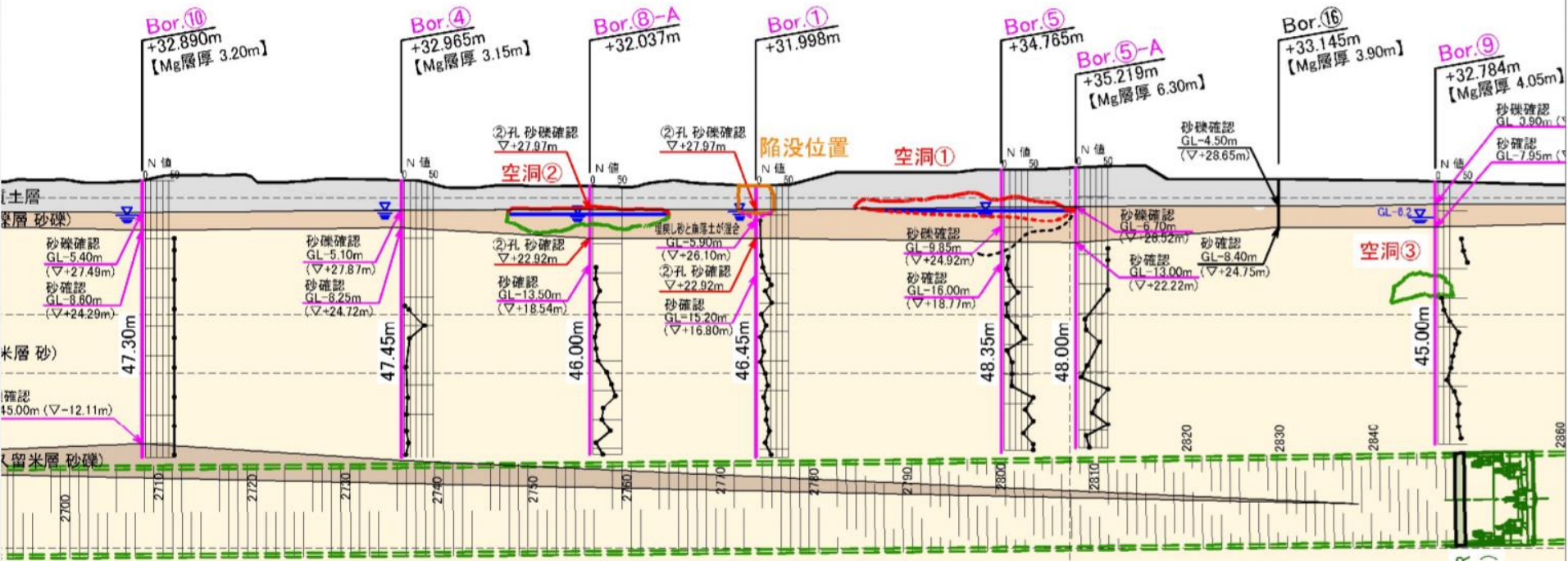
● 事業者発表が言っている以下の陥没地域の「地盤の特殊性」は本当でしょうか？

- | | |
|--------|--|
| 表層 | 他の区間と比較して薄い地盤 |
| 掘削断面上部 | 単一の砂層で流動化しやすい層が地表面近くまで連続の地盤 |
| 掘削断面 | 細粒分が少なく、粒ぞろいで自立性が乏しく、礫が卓越して介在することから、塑性流動性の確保に留意すべき地盤 |

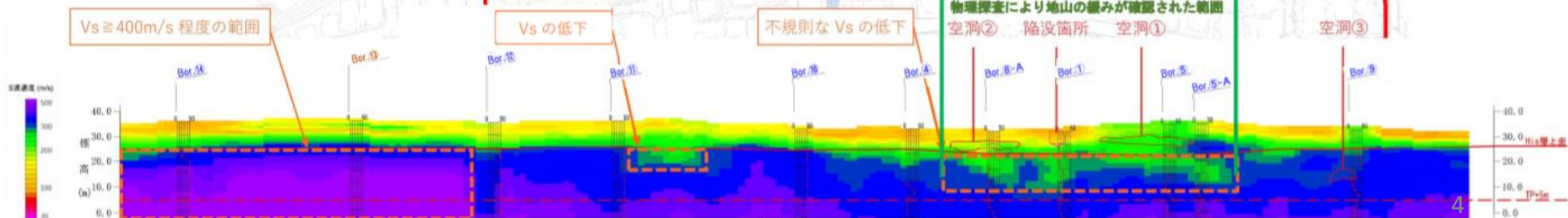
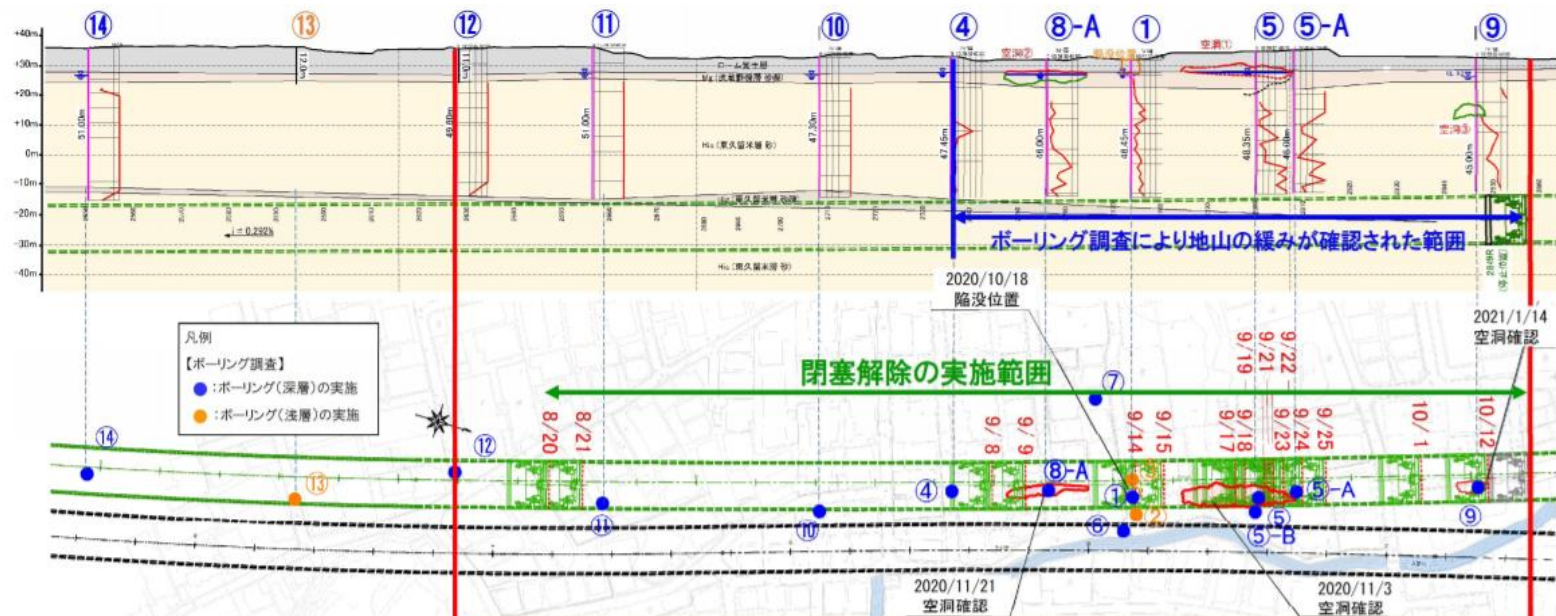
- 私たちの地盤はどれだけ緩められているのでしょうか？
 - 陥没・空洞地域の地盤は現在どのような危険性があるのでしょうか？
- 地震時の危険は？

この地域は地盤振動のリスクの高い地域（調布市防災資料）ということですが、危険性に関連しますか？

縦断図 S = 1:1,600



●緩められた地盤は本当に南行トンネルの直上（幅16m）だけなのでしょうか？

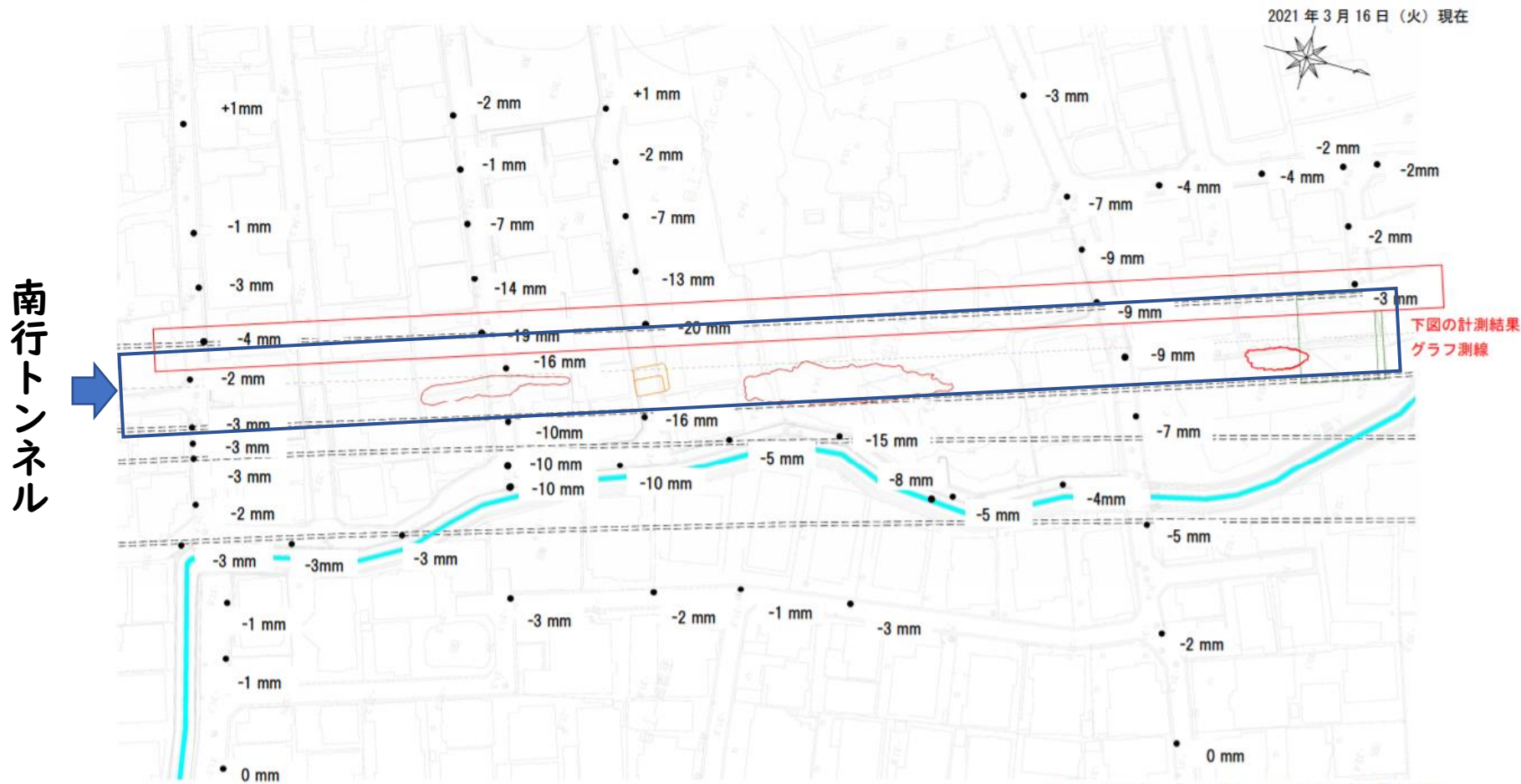


●水準測量の結果では南行トンネルの直上の幅よりも広く地盤沈下が起こっていますが、地盤の沈下と緩みはどのような関係にあるのでしょうか？

3.2.6 地表面変位計測結果

① 陥没・空洞箇所周辺の地表面変位量

トンネル掘進前から3月16日時点までの地表面変位量を下図に示す。



● 陥没を起こしたトンネルから20～30m程離れた若葉町でも家屋被害があります。日経新聞の衛生データ解析ではシールドマシンの通過前から2～3cmの沈下が記録されましたが、事業者の水準測量は2mm程です。衛生データ結果の方が、被害の実態を表していると見えますが、この違いはどのように考えたらいいのでしょうか？

日本経済新聞社 衛星データで分析

東京・調布の道路陥没事故
東京都調布市の道路陥没現場（10月18日）＝共同

トンネル工事後に2～3センチ沈む

9月9日、9月20日、10月12日



© Mapbox © OpenStreetMap Improve this map

東京都調布市で10月に道路が陥没した地点を日本経済新聞が衛星データで分析したところ、東京外郭環状道路（外環道）のトンネル工事の掘削機が通った直後に周辺で2～3センチメートルの沈下と隆起が発生していたことがわかった。地表の変動はトンネルの真上以外にも広がっていた。「大深度」と呼ばれる地下40メートルより深い地点の工事との因果関係は不明だが調査と対策が欠かせない。

- 緩みの範囲をトンネルルート上のみであると決定したのは、西側は1本、15m程離れたボーリングで、東側は2本、トンネルから数メートル離れた調査結果によるのみですが、これは妥当でしょうか？

ボーリング位置図



●ボーリング調査1km空白区間というのは、明らかな事前調査不足ではありませんか？

調布市東つつじヶ丘大深度ボーリング位置図4箇所

東つつじヶ丘3-51
ボーリングNo. H21-11

東つつじヶ丘第一仲よし広場
ボーリングNo. H21-12

東つつじヶ丘2-8
ボーリングNo. 46L



ボーリング1km空白区間

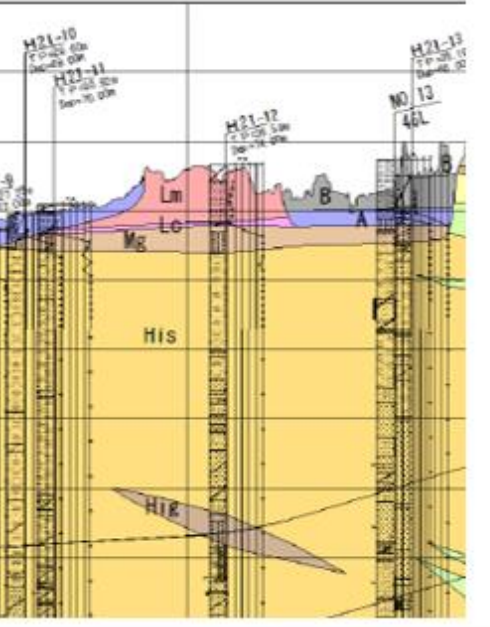
陥没箇所

東つつじヶ丘1-10
ボーリングNo. H21-13

国道事務所管理地

NEXCO 中所有地

京王線
入間川



地質時代	地層名	地質記号	層相
更新世	礫土、埴土	B	礫状じり土主体
	沖積層	A	軟質な粘性土、腐植土
	関東ローム層	Lm	火山灰質粘性土
	ローム質粘土層	Ln	粘土化した関東ローム層
	立川礫層	Tc	砂 礫
	武蔵野礫層	Mc	砂 礫
第四紀	粘土	Hic	粘性土
	砂	Hie	詰まった砂が主体で、硬い粘性土の薄層を挟む地層
	砂礫	Hig	粗い砂礫を挟む

(なぜ、このいずれかでボーリング調査をやらなかったのか?)⁸

●事故後に行ったボーリング調査もトンネルの掘削断面のデータがわかる深さまで掘ったものがありません。従って、事故の原因究明のためにも、2本目のトンネル掘削、および2つのトンネルの壁を切り開いて造られる横連絡坑の事前調査のためにも必要と思われるデータがこの地域には皆無です。陥没・空洞まで起こした地域への安全配慮が全くなされていないと思われますがいかがでしょうか？

● 陥没周辺一帯では低周波音の被害を訴える方が51世帯ありました。

細粒分が少ない地層は、振動を伝えやすいということですが、本当でしょうか？ 低周波音は陥没後の方がむしろ強いように感じます。

地盤補修について

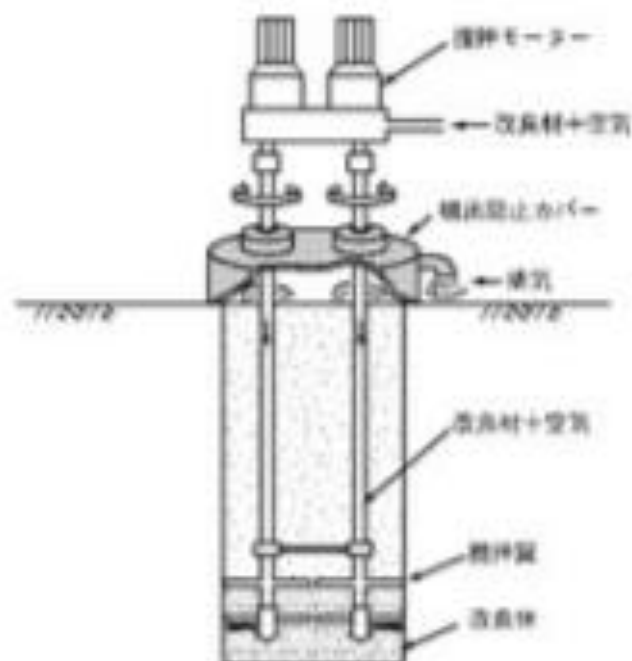
●地盤補修とはどのようなことをするのでしょうか？

事業者からの提示されている工事は薬液注入工法、機械攪拌工法、高圧噴射攪拌工法です。

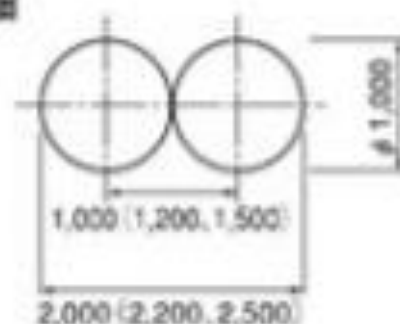
	薬液注入工法
<p>施工概要</p>	<p>ボーリングマシンを用いて地盤に薬液を浸透注入して地盤強化を図る。</p>
	<p>The diagram shows the sequential steps of the chemical injection process: 1. Drilling a hole (DN 孔), 2. Inserting a hollow probe (空筒状プロットによる注入管挿入), 3. Injecting chemical solution using the hollow probe (空筒状プロットによる薬液注入), 4. Another view of chemical injection (空筒状プロットによる薬液注入), and 5. Removing the injection pipe (注入管撤去).</p>
<p>工法の特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的狭い場所での施工が可能である。 ・地盤の強度が弱い箇所に薬液が浸透して改良する工法である。

機械攪拌工法

機械攪拌翼によって、固化材と地盤を混合して円柱状の固結体を造成する。



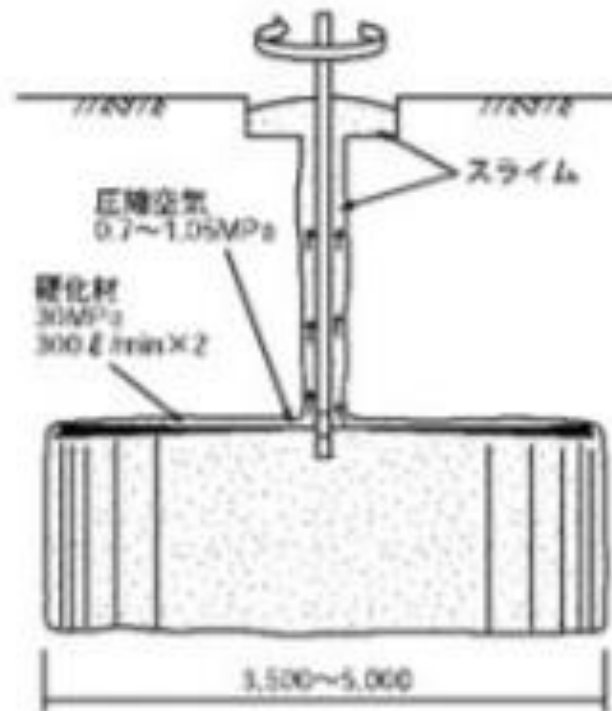
●二軸



- ・大型重機による施工となる。
- ・地盤に改良体を造成する工法である。

高圧噴射攪拌工法

地盤内に空気と固化材を高圧で噴射させ、地盤を強制的に切削しながら円柱状の固結体を造成する。

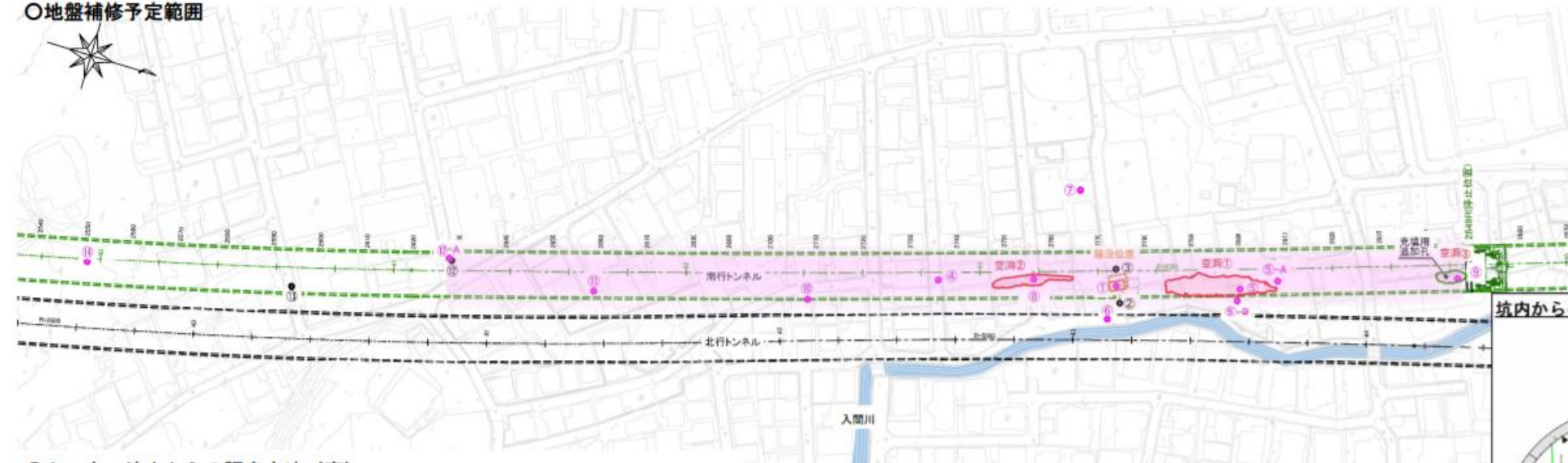


- ・大型の施工設備が必要となる。
- ・地盤に改良体を造成する工法である。

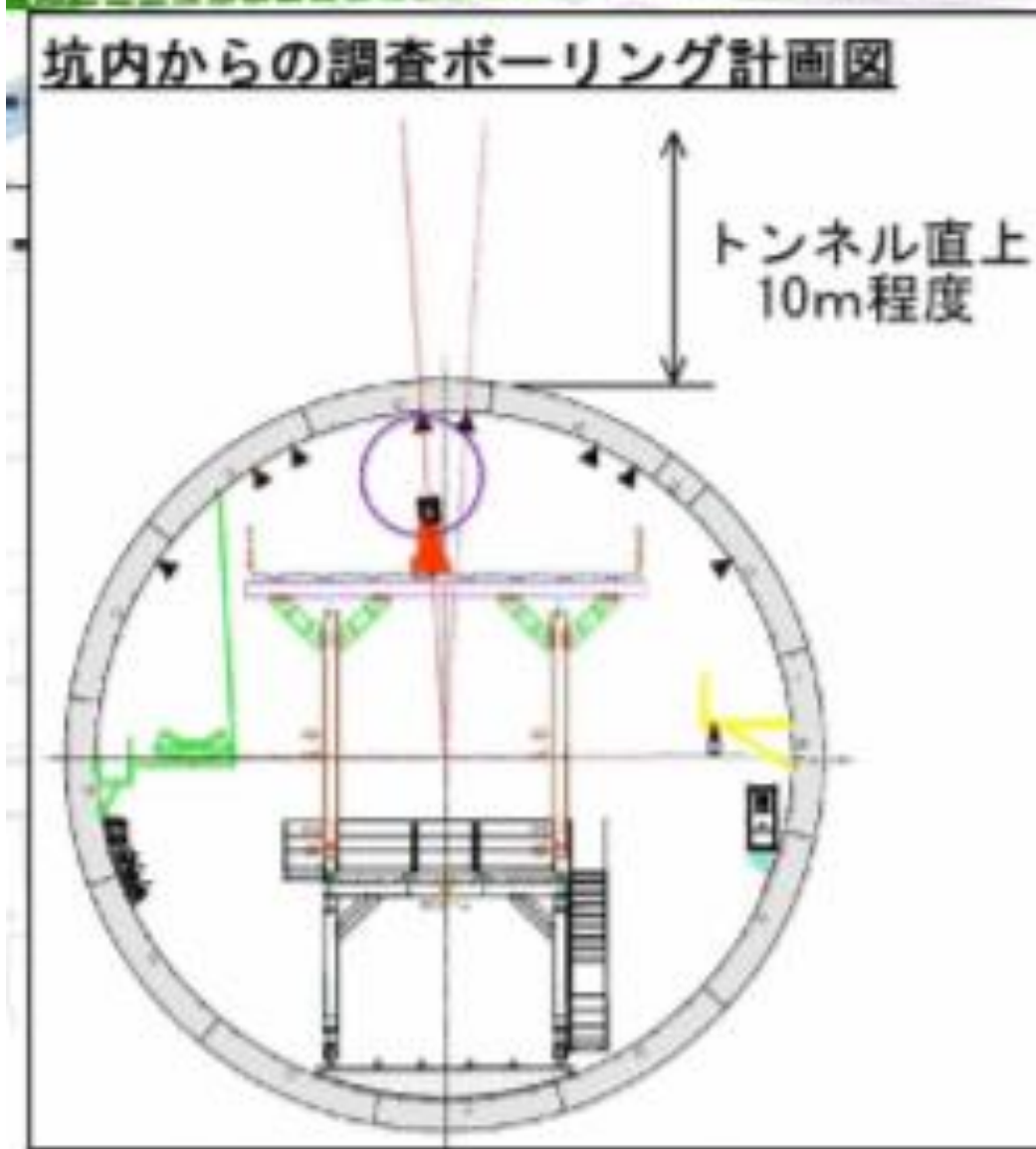
●地盤補修の範囲は事業者が決められている南行トンネルの直上のみで妥当なのでしょうか？

7. 2 地盤の緩みの補修について

○地盤補修予定範囲



- 地盤補修範囲未定エリアについては、トンネル内から10mのボーリング調査をして、補修するかどうかを決めるというやり方は妥当でしょうか？（トンネル直上のボーリング調査にはリスクがあると聞いているので）



トンネル坑内から薬液注入
（トンネル直上10m程度）



薬液注入の注入量確認（健全部との比較）



トンネル直上の緩みの有無を判断



地盤の緩み範囲を特定

- 地盤改良でセメントの壁ができれば、地下水をせき止め、せき止められた手前は隆起、反対側は沈下が起きませんか？（3月19日の記者会見で小泉委員長がセメントで地盤を強固にすると言っています。）

● 周辺環境に影響を与えない推奨すべき地盤改良の方法がありますか？

● 陥没はここだけではなく全国に多数あり、完全な修復方法のデータもある（小泉委員長発言）ということですが、50m近い深さの地盤改良の例がありますか？

●2本のトンネルは6m程しか離れていません。南行トンネルの地盤改良が終わらない内に、北行トンネルの掘進をしたら、この地域の地盤はどうなるのでしょうか？大深度法の技術指針では併設トンネルの離隔は安全のためには1D（16m）をとること、0.5D以下の場合には影響が出ることがあるので、特別な検証が必要とされていますが、大丈夫なのでしょうか？

引用：第7回 東京外環トンネル施工等検討委員会 有識者委員会
（令和3年3月19日）報告書の図に追記（P6とP8を除く）