

4. 地盤の緩みの状況および 補修について

4. 地盤の緩みの状況および補修について

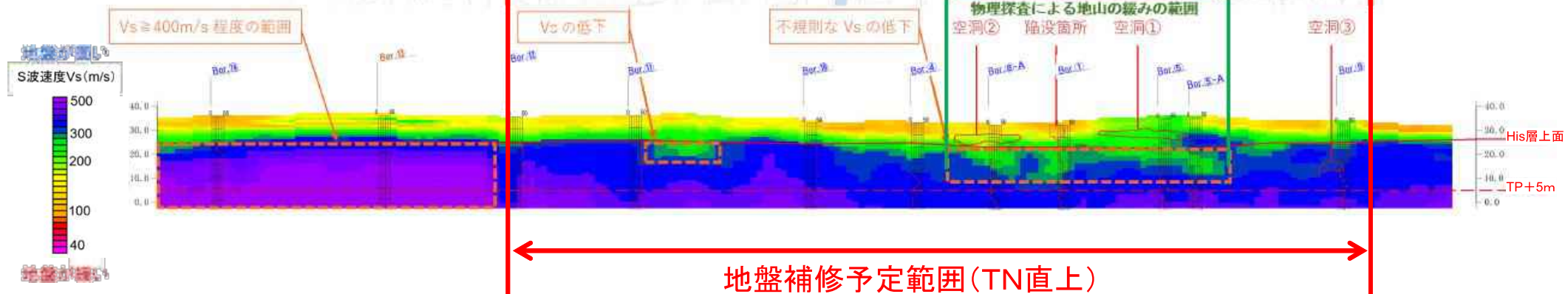
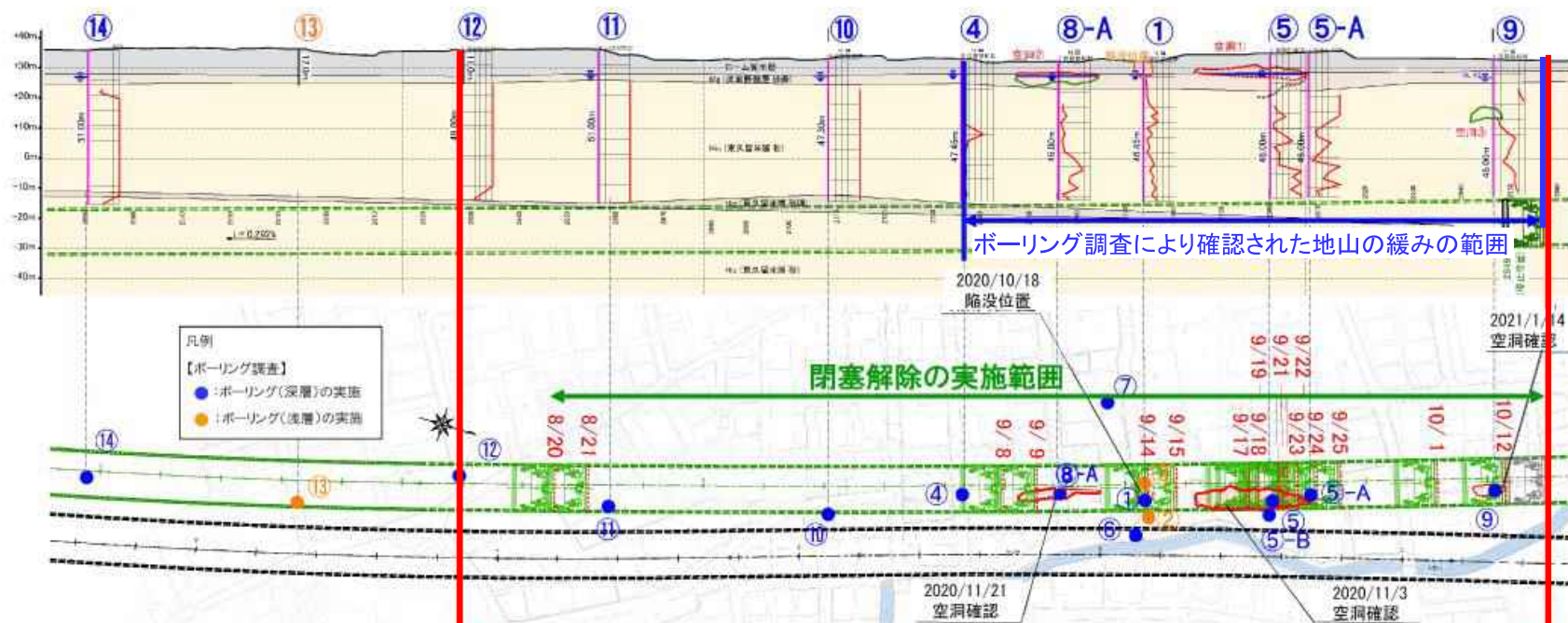
地盤の緩みが生じている可能性がある次のいずれかに該当する範囲で引き続き調査を進め、補修等の対応を実施します。

(ア) カッター回転が不能となる閉塞が生じ、その解除のために特別な作業を実施した範囲

(イ) ボーリング調査によりN値の低下が確認された範囲

(ウ) 物理探査により不規則な計測波速度の低下が確認された範囲

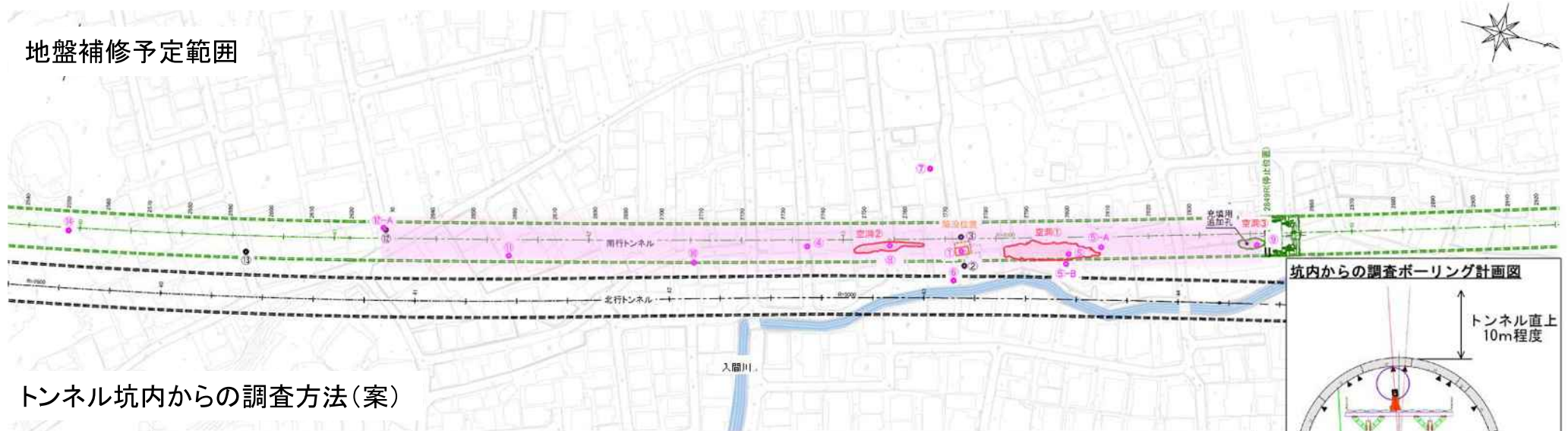
⇒ 縦断方向はボーリング⑫以北、横断方向はトンネル直上の範囲を基本として実施



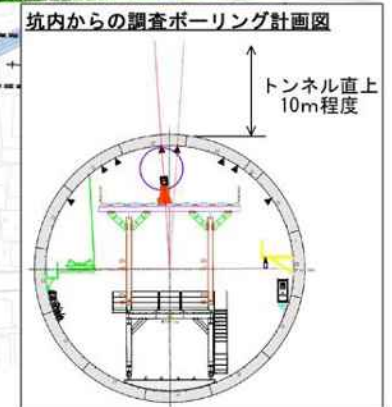
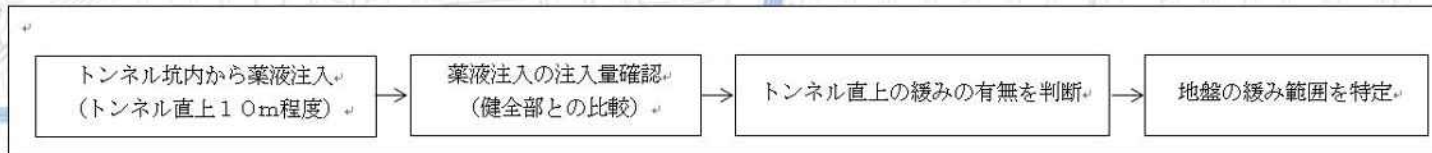
4. 地盤の緩みの状況および補修について

- 地盤補修予定範囲について、トンネル内からの調査を行い、補修が必要な範囲を特定します。
- 補修方法については、今後現地状況等を踏まえて検討を進めます。

地盤補修予定範囲



トンネル坑内からの調査方法(案)



地上からの地盤の補修工法

	薬液注入工法	機械攪拌工法	高圧噴射攪拌工法
施工概要	<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>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。</p>	<p>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。</p>
工法の特徴	<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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

5. 補償の方針について

5. 補償の方針について

(補償方針)

- ・本事象により建物等に損害が発生した場合において、原則として従前の状態に修復、復元するなど原状を回復(補修)いたします。
- ・それ以外に実際に発生した損害につきましても補償いたします。
補償項目としては、家賃減収相当額、地盤補修工事完了後において生じた不動産売却損、疾病等による治療費などです。
- ・1月から相談窓口等を設け、住民の皆さまから不安や被害の状況をお伺いしておりますが、実際に発生する損害は個々の事情によって異なっております。それを踏まえ、皆さまに寄り添った対応を行うため、引き続き状況をお伺いし、誠意をもって対応させていただきます。
- ・今後、専門チームを設置し、個別にお伺いし対応してまいりますので、専用のフリーダイヤルまでご連絡いただきますようお願いいたします。

5. 補償の方針について

補償の対象となる方

- ・ 本事象と因果関係があると認められ、実際に損害を被られた方

補償の対象となる地域

- ・ 別添図のとおり

※範囲外についても損害等の申し出があった場合、因果関係等確認のうえ個別に対応を検討してまいります。

補償についての問合せ先

- ・ 下記までご連絡いただければ、担当者から折り返し連絡のうえ、個別に対応してまいります。

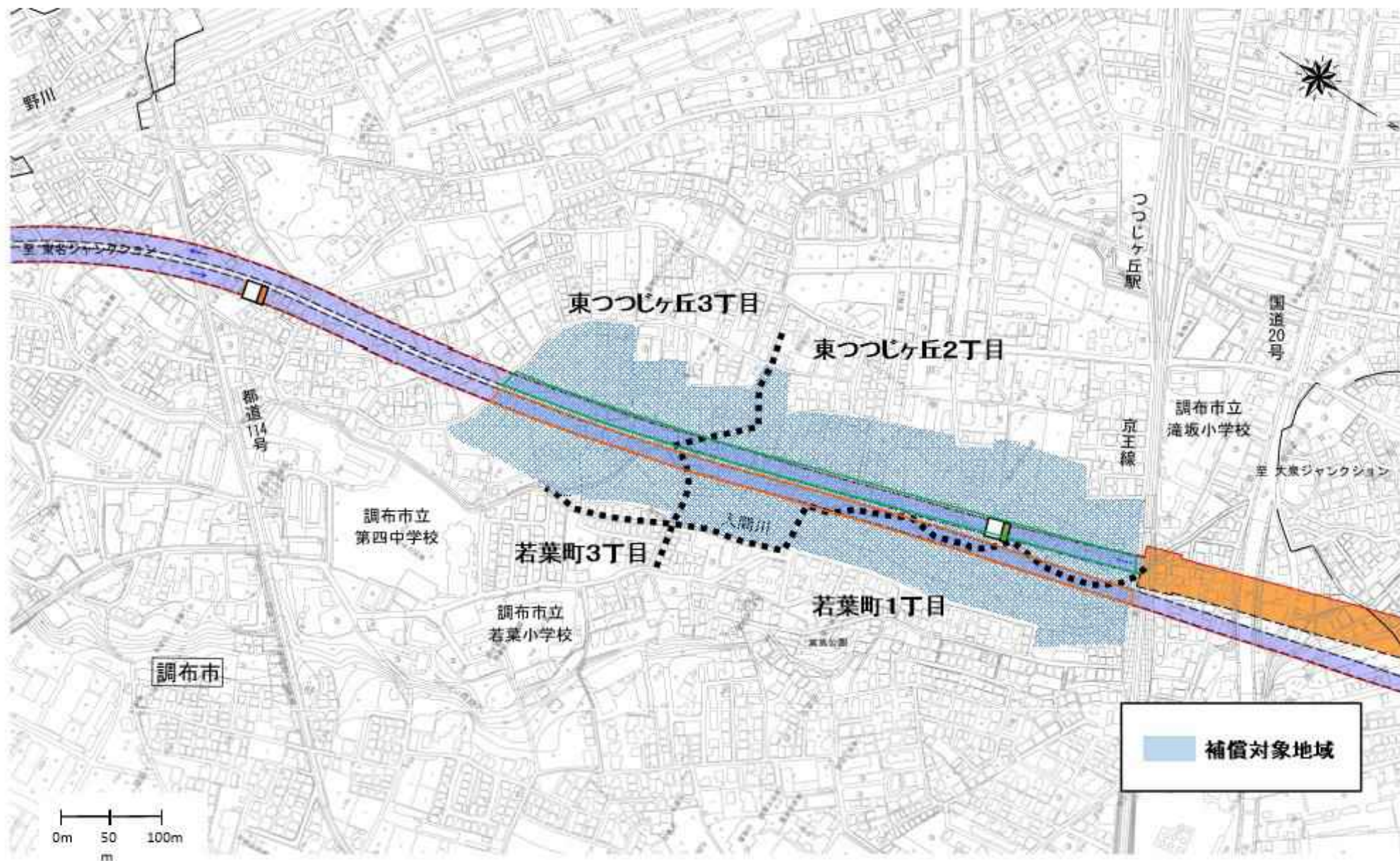
専用フリーダイヤル

TEL : 0800-170-6186 (受付時間 : 平日9:00~17:30)

※相談窓口でも逐一对応しております。

5. 補償の方針について [補償対象地域]

《別添図》



※上記範囲外についても損害等の申し出があった場合、因果関係等確認のうえ個別に対応を検討してまいります。

5. 補償の方針について [家屋中間調査]

- 現在、陥没箇所周辺にお住まいの方を対象に、建物等の損傷状況の確認を希望される方には家屋中間調査を実施しております。
- 調査を希望される方は、『回答書』、『調査申出書』を同封の返信用封筒にてご返信下さい。
- なお、『調査申出書』を提出されましたら、家屋中間調査を実施し、調査が終了し報告書が完成した段階で、その内容をご報告させていただきます。

5. 補償の方針について [専用フリーダイヤル及び相談窓口]

陥没・空洞箇所周辺にお住まいの方を対象とした、被害に関する補償のご相談をお受けする『専用フリーダイヤル』及び『相談窓口』を開設しています。

専用フリーダイヤル

0 8 0 0 — 1 7 0 — 6 1 8 6

(受付時間：平日9：00～17：30)

相談窓口

- つつじヶ丘児童館ホール、金子地域福祉センターで実施中
- 開催日は、各戸にお知らせチラシを配布

5. 補償の方針について [相談窓口 (2月開設分)]

◆ つつじヶ丘児童館ホール (調布市西つつじヶ丘3丁目19-1)	◆ 金子地域福祉センター (調布市西つつじヶ丘4丁目43-3)
<ul style="list-style-type: none">・ 4日(木) 9:00~12:00 【済】・ 18日(木) 9:00~12:00	<ul style="list-style-type: none">・ 8日(月) 9:00~12:00 【済】【追加】・ 16日(火) 18:00~20:00【追加】・ 17日(水) 18:00~20:00・ 20日(土) 18:00~20:00・ 24日(水) 18:00~20:00・ 27日(土) 9:00~11:00

※ 16日(火)、17日(水)を新たに増設(金子地域福祉センター)

※ 3月以降の予定については、改めてお知らせします。

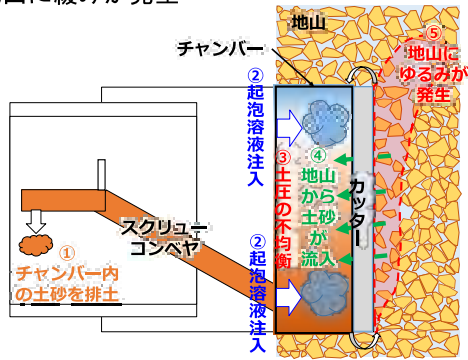
6. 再発防止対策の基本方針

6. 再発防止対策の基本方針

＜推定メカニズム＞

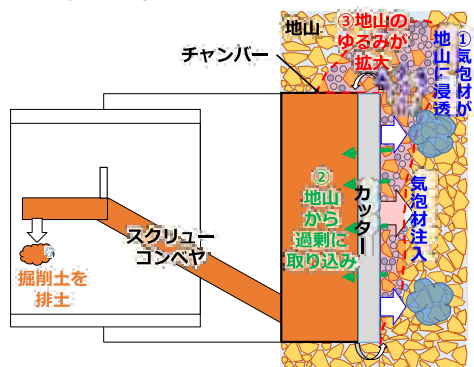
○閉塞及び閉塞を解除するための作業

- ・特殊な地盤条件下において夜間休止時間にチャンバー内の土砂が分離・沈降し、締固まってしまい閉塞
- ・その閉塞解除のために、土砂を一部排出し、直ちに排出土砂分の起泡溶液と置き換える特別な作業を行う過程で、土圧の均衡がとれず
- ・地山から土砂がチャンバー内に流入
- ・地山に緩みが発生



○閉塞解除後の掘進

- ・掘削土の塑性流動性を保つため、通常より多くの気泡材を注入
- ・閉塞を解除するための作業により緩んだ地山に気泡材が浸透し、一部が回収されず、掘削した地山重量を過小に評価され、土砂の取り込みが想定より過剰に生じた
- ・地山の緩みが拡大



＜再発防止対策の基本方針＞

○掘削土砂を分離・沈降させない、閉塞させない対応

- ・一定時間にわたり掘削土砂の塑性流動性・止水性を確保

(掘進前)

① シールド掘進地盤に適した加泥材の選定

- ・細粒分が少なく、均等係数が小さいなどの地盤については追加ボーリングを実施
- ・土質調査結果を踏まえ、事前配合試験を実施し、加泥材を選定

(掘進中)

② 塑性流動性のモニタリングと対応

- ・チャンバー内圧力勾配などをリアルタイムに監視
- ・手触に加え、都度、試験により排土性状を確認
- ・適正なチャンバー内圧力の設定

(掘進中)

③ 排土管理の強化

- ・これまでの排土管理に加えて、より厳しい管理値や気泡材を控除しない新しい管理項目を設定
- ・管理値を超過した場合には、加泥材の種類変更等の対応を適切に実施

○過剰な土砂取り込みを

生じさせない対応

- ・切羽を緩めない対応
- ・加泥材の未回収傾向を把握
- ・排土量管理の強化

【万が一、閉塞が生じた場合】

○切羽を緩めない対応

○カッター回転不能(閉塞)時の対応

- ・工事を一時中断し、原因究明と地表面に影響を与えない対策を十分に検討

※今後、この基本方針をもとに、再発防止対策の実施に向けた具体的な検討を進めます。

また、地盤変状の監視強化や振動計測箇所の追加、振動対策の強化など安心確保のための対策についても検討を進めます。

7. その他

現在の取り組み

- 周辺の地表面を24時間体制で重点監視を実施しています。
監視員は『腕章』を付けています。
お気付きの点などがありましたら、お声掛け下さい。



※徒歩にて近接目視で地表面の状況を確認しています。

お問合せ先

お問合せ内容	お問合せ先
現場でお気づきの点があった場合	<p>東名発進 本線トンネル東名北工事担当</p> <p>TEL 03-6411-8723</p> <p>(24時間ダイヤル)</p> <p>鹿島建設(株)・前田建設工業(株)・三井住友建設(株)・鉄建建設(株)・西武建設(株)JV</p>
陥没事象に関する疑問やご相談等	 <p>東日本高速道路(株) 関東支社 東京外環工事事務所</p> <p>TEL 0120-861-305</p> <p>(フリーコール: 平日9:00~17:30)</p>

<調査結果、陥没・空洞の推定メカニズム>

1. 陥没・空洞や地盤の緩みとシールドトンネル工事との因果関係を認めたと
いうことでしょうか。

有識者委員会において、ボーリング調査や施工データの確認などから、陥没・空洞箇所下部がトンネル方向に局所的に引き込まれている現象が確認されており、特殊な地盤条件下においてカッターが回転不能になる事象（閉塞）を解除するために行った特別な作業に起因するシールドトンネルの施工が陥没・空洞事象の要因である可能性が高いことが確認されました。また、陥没・空洞形成の要因となったメカニズムについては次のとおり推定されています。

- ・ 夜間休止が生じ、その間にチャンバー内の土砂が分離沈降し閉塞したこと
- ・ 閉塞を解除するために実施した特別な作業により、地山に緩みが生じ、その緩みが煙突状に上方に進展したこと
- ・ その後の掘進において、掘削土の塑性流動性を確保するため、気泡材を増やして対応したが、閉塞解除により生じた緩みに気泡材が過度に浸透し、掘削土量を小さく見積もってしまい、その結果、掘削土量が過剰となり、地盤の緩みがトンネル進行方向に拡大したこと

陥没・空洞を生じさせたことについて、事業者として深くお詫びいたします。

2. 陥没・空洞箇所周辺の特異な地盤とは、どのような地盤でしょうか。また、その範囲はどこからどこまでなのか、明確に示してください。

東京外環全線の中で陥没・空洞箇所周辺は、次の全てに該当する特殊な地盤条件であることをあらためて確認しております。

- ・ 掘削断面は、細粒分が少なく、均等係数が小さいため、自立性が乏しく、礫が卓越して介在することから、シールドトンネル施工における掘削土の塑性流動性の確保に留意する必要がある地盤であること。
- ・ 掘削断面上部は、単一の砂層である流動化しやすい層が地表面近くまで連続している地盤であること。
- ・ 表層部は他の区間と比較して薄い地盤であること。

上記条件に全て該当する地盤は、Bor⑭付近から京王線交差付近までであることを確認しております。

3. Bor. ⑬付近でも振動が酷く、振動による家屋の損傷が発生しています。
Bor. ⑬は深層まで実施しないのでしょうか。地盤の緩みと振動とに関係性はないのでしょうか。

Bor. ⑫より南側では、地盤の緩みが生じている可能性のある次の(ア)～(ウ)のいずれも確認されていないことから、Bor. ⑬付近では地盤の緩みは生じていないと考えております。

(ア) カッター回転が不能となる閉塞が生じ、その解除のために特別な作業を実施した範囲

(イ) ボーリング調査によりN値の低下が確認された範囲

(ウ) 物理探査により不規則な計測波速度の低下が確認された範囲

また、トンネル施工に起因する振動エネルギーは地震動と比較して極めて小さく、液状化や締固めへの影響は小さいものであることを確認しています。

一方で、地盤の緩みが生じている範囲外であっても、振動等に関する問合せ等を頂いており、振動対策の強化の検討を行っているところです。また、家屋事前調査との差異が見られるなどトンネル施工に起因する家屋等の損傷が生じている場合は、地盤の緩みが生じている範囲外であっても家屋の損傷を修復するなどの対応を行ってまいります。

4. 地表面変位量 19mmはいつの時点と比較したのでしょうか。

地表面変位量については、トンネルの影響範囲に入る前に初期値の計測をしております。当該地点においては、シールドマシン通過の約2週間前に初期値計測の測量を実施しており、地表面変位量はその初期値と比較した値となっております。

5. 地表面変位量について、第5回委員会資料と比べ $\pm 1\sim 2\text{mm}$ の変動が見られますが、まだ変位は収束していないのでしょうか。

地表面変位量は誤差の少ない水準測量にて計測しておりますが、 $\pm 1\sim 2\text{m}$ 程度の変動については測量誤差によるものと考えております。引き続き監視を継続し、地表面の変位について確認をしてまいります。

6. 衛星を用いた地表面変位計測結果についても示してください。

衛星を用いた地表面変位計測結果については、東京外環事業では、傾向把握などの参考データとの位置づけで活用しております。これは、衛星データについては、使用する衛星や計測技術が異なる様々なデータが存在し、一般的に取得されるデータには誤差が含まれているためであり、衛星データの公表は差し控えさせていただきます。

東京外環事業では水準測量により地表面変位量を計測しており、衛星データに比べ精度の高い測量結果をお示しさせていただきます。

7. 陥没・空洞の要因として、施工上のミスや過失があったのでしょうか。

有識者委員会において、ボーリング調査や施工データの確認などから、陥没・空洞箇所がトンネル方向に局所的に引き込まれている現象が確認されており、特殊な地盤条件下においてカッターが回転不能になる事象（閉塞）を解除するために行った特別な作業に起因するシールドトンネルの施工が陥没・空洞事象の要因である可能性が高いことが確認されました。また、陥没・空洞形成の要因となったメカニズムについては次のとおり推定されています。

- ・ 夜間休止が生じ、その間にチャンバー内の土砂が分離沈降し閉塞したこと
- ・ 閉塞を解除するために実施した特別な作業により、地山に緩みが生じ、その緩みが煙突状に上方に進展したこと
- ・ その後の掘進において、掘削土の塑性流動性を確保するため、気泡材を増やして対応したが、閉塞解除により生じた緩みに気泡材が過度に浸透し、掘削土量を小さく見積もってしまい、その結果、掘削土量が過剰となり、地盤の緩みがトンネル進行方向に拡大したこと

現地の施工においては、施工データを確認しながら、気泡材の種別変更および添加量の調整や掘進速度の調整などの対応を実施してきましたが、結果として、上記要因により陥没・空洞が生じたものであると推定されております。陥没・空洞を生じさせたことについて、事業者として深くお詫びいたします。

8. シールドマシンが閉塞した際に工事を止めて、十分に調査をしなかったのでしょうか。また、ベントナイトを使うことを考えなかったのでしょうか。気泡材を使い続け、特別な作業とされる施工により、地盤のゆるみを生じさせることを予想できなかったのでしょうか。

現地の施工においては、施工データを確認しながら、気泡材の種別変更および添加量の調整や掘進速度の調整などの対応を実施してきましたが、結果として地盤の緩みが生じることについて、あらかじめ予見することはできませんでした。

陥没・空洞を生じさせたことについて、事業者として深くお詫びいたします。

9. 陥没・空洞発生 の推定メカニズムにおいて、特殊な地盤での施工であったことを強調されていますが、事前のボーリング調査は本線シールドトンネルの直上ではないものも含まれており、また、近傍にNE X CO 中日本の土地があるのにも係らずそこでの調査も実施していません。事前の調査ボーリングが不足していたのではないのでしょうか。

東京外環事業においては、事前調査として、概ね約200mに1本の間隔でボーリング調査するとともに、物理探査を実施して、ボーリング調査地点間の地盤の急変部が存在しないことを確認しており、他のシールド工事と比較しても、遜色ない調査が行われたものと認識しております。なお、トンネル標準示方書（シールド工法編）においても基本調査は、ボーリング調査を一般的に200m間隔程度で行われることが多いとされております。また、同示方書において、「ボーリングをはじめとする各種調査孔は、シールド工事中に逸泥、噴発の原因となりやすく、調査孔位置の選定や埋戻しを十分配慮して行う必要がある」とされており、ボーリング調査が可能な用地の場所も踏まえ、ボーリング調査位置を決定しております。

今回、陥没が発生した箇所については、ボーリング調査を直接行った地点ではありませんでしたが、付近のボーリング調査により、細粒分が少なく、均等係数が小さいため、自立性が乏しく、礫が卓越して介在することを事前に把握しておりました。

現地の施工においては、施工データを確認しながら、気泡材の種別変更および添加量の調整や掘進速度の調整などの対応を実施してきましたが、結果として、陥没・空洞を生じさせたことについて、事業者として深くお詫びいたします。

10. 何故、夜間にシールドマシンを停止したのですか。夜間掘進をしていれば今回の事象は生じなかったのではないのでしょうか。

当該区間掘進時は、振動により周辺にお住いの方にご迷惑をおかけしており、振動の問合せ等も多かったことから、夜間はシールドマシンを停止していました。

今後、再発防止対策と合わせ、振動への対応についても検討してまいります。

<地盤の緩みの補修について>

11. 地盤補修の対象となっているエリアは2年間に渡って工事現場となるのでしょうか。

地盤の緩みが生じている可能性のある範囲については、地盤補修予定範囲として、引き続き調査を実施し、補修等の措置が必要となる地盤を特定していきます。これら地盤の緩みが生じている可能性のある範囲の補修工法については、今後具体的に検討していくこととしており、補修期間は概ね2年程度と想定しております。

<補償の方針について>

12. 補償を受けられる期限や補償のスケジュールはどうなりますか。

本事象により、実際に発生した損害については事業者として補償させていただくこととし、まずは個別に事情をお聞きさせていただき、必要な調査等を行い、損害の内容等を検討のうえ適切に対応させていただきます。

まずは、個別にお伺いし対応してまいりますので、専用のフリーダイヤル等にてご連絡いただきますようお願いいたします。

※専用フリーダイヤル 0800-170-6186 (平日9:00~17:30)

13. そもそも売却損が算定できないことも想定されますが、本事業により損害を受けたという認定は誰が行うのでしょうか。その際の補償が実施されるまでの減価償却、地盤補修後の地価回復などはどのように評価されるのでしょうか。また、土地・家屋の買取りによる補償は行われるのでしょうか。

実際に発生した損害については個別に具体的な状況をお聞きしたうえで、事業者において工事との因果関係を確認して、適切に対応してまいります。

まずは個別に具体的な状況をお聞きしたうえで、必要な調査等を行い、損害の内容等を検討のうえ適切に対応させていただきます。

14. 説明会資料に記載のない損害ですが、転居が必要となった場合、子供の転校手続き等の各種手続きなど、付帯する費用も補償対象になりますか。

実際に発生した損害であれば、お申し出のありました方々に対して、個別に具体的な状況をお聞きし、検討のうえ、対応していきたいと考えております。

15. 固定資産税の減免等の措置はないのでしょうか。

固定資産税の減免等の措置について、事業者はお答えできる立場にありません。

16. 今後北行シールドトンネルの通過により、再び家屋損傷が発生した場合、補償されるのでしょうか。

必要な家屋調査を行い、建物の損害が確認され、工事との因果関係が認められる場合には、原状回復に要する費用を負担するなど適切に対応させていただきます。また、工事中であっても、日常生活に支障をきたすような損害の場合は、応急措置をさせていただきますので、お申し出ください。

<再発防止対策の基本方針>

17. 今後、再発防止対策がまとめれば、工事が再開されるのでしょうか。NEXCO 東日本は今年度内に再発防止策をまとめたいと話をしていましたが、工事再開を目的とするような再発防止対策の検討は時期尚早ではないでしょうか。

今回明らかになった陥没・空洞の推定メカニズムをもとに、再発防止対策についての検討を進めておりますが、東京外環事業のシールドトンネルの掘進再開時期について、現時点で決めているものはございません。

18. 地盤補修と北行シールドトンネル工事再開の時系列（スケジュール）を教えてください。

有識者委員会より、再発防止対策の基本方針が示されたところですが、具体的に再発防止対策が決定するまでは工事を再開することはありません。

19. 特殊な地盤を原因としてしまうと、北行シールドトンネルで再発防止対策が講じられないのではないのでしょうか。また、北行シールドトンネルを施工する判断にあたっては、住民にきちんと説明をしてください。

東名側北行トンネルについても、今後、特殊な地盤条件での掘進となることから、今回明らかになった陥没・空洞の推定メカニズムをもとに、再発防止対策についての検討を進めております。

また、事前に周辺の住民の皆さまへご説明することなく、北行シールドトンネルの掘進を再開することはありません。

20. 再発防止対策に低周波を含む振動に対する対策が含まれていませんが、騒音・振動に対する対策も検討するべきではないのでしょうか。

今回は陥没・空洞を再発させないための対策について、再発防止対策の基本方針としてご説明させていただきました。一方で、住民の皆様より、低周波を含む振動等に対する不安の声等が多く寄せられていることを受け、地盤変状の監視強化に加え振動計測箇所追加や振動対策の強化など安心確保のための対策についても速やかに具体化を進めてまいります。

21. 今後も騒音・振動が発生するのであれば、環境の保全に特に配慮しなければならないと規定されている「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」の適用外になるのではないのでしょうか。

事業者は大深度法に基づく申請をする立場であり、法律に関するご質問にはお答えできませんが、振動等に対する不安の声等が多く寄せられていることを受け、地盤変状に加え監視強化や振動計測箇所の追加や振動対策の強化など安心確保のための対策についても速やかに具体化を進めてまいります。

22. 陥没・空洞の周辺箇所でも低酸素濃度の空気が発生している可能性があります、調査をすべきではないのでしょうか。

これまでの野川や白子川における漏気事象からも、漏気は大気に比して微量であり、希釈されるため、周辺環境に影響を与えるものではないと考えております。

<その他>

23. 説明会の場に施工業者（受注者）が来ないのはなぜでしょうか。

委員会で議論された内容および補償の方針についてご説明する場を設けさせていただいたものであり、発注者であるNEXC O東日本よりご説明をさせていただきました。