

中央 JCT 北側ランプシールドトンネル工事の「再発防止対策」および「今後の対応」などに関するご説明へのご質問とその回答のとりまとめ

## はじめに

一昨年(2021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さまにはご迷惑、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以降すべてのシールドマシンの掘進作業を停止し、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。同時にとりまとめられた再発防止対策とあわせて、昨年4月2日から7日にかけて沿線にお住まいの皆さまを対象に説明会を開催させていただきました。以降、陥没・空洞周辺地域における地盤補修、補償等の対応、再発防止対策の具体化を行ってまいりました。

具体化にあたっては、事故を起こした反省を踏まえ、これまでの工事への姿勢を見つめ直し、再発防止対策や地域の皆さまにご安心して頂ける取り組みも含めて検討し、令和4年1月23日から2月1日に説明会を実施させていただきました。ご説明した内容に関する主なご質問とその回答についてとりまとめましたのでお知らせいたします。

今回とりまとめた再発防止対策に基づき適切に施工することにより、事業者一同細心の注意を払い取り組んでまいります。

なお、メールで頂いたご質問については、2月8日までに頂いたご質問をとりまとめております。その後に頂いたご質問については、後日、別途とりまとめのうえ、お知らせいたします。

## 目次

<再発防止対策> .....	5
1. 専門家から気泡材の使用が陥没の原因という指摘があり、外環の有識者委員会報告書に疑義がある。 .....	5
2. 添加材について、場合に依じて鈹物系を用いるのではなく、すべて鈹物系使用とすれば一元管理できてよいのではないかと気泡材を使うメリットがないのではないかと。 .....	5
3. 添加材選定のための配合試験の模擬土の土はどこから持ってきたのか。 .....	5
4. 再発防止対策の実験が一番厳しいところの土を使ったというが、実際の掘削箇所の圧力を考慮しているのか。ボーリングを掘って、直径12mの断面にあわせて添加材の実験を様々な地層で行ってほしい。 .....	6
5. ランプシールドの塑性流動化の実験を行った断面について説明してほしい。 .....	6
6. 事故を起こすような技術力で、今回の再発防止策をもって工事を再開するのか。 ..	6
<工事再開> .....	7
7. 調布市で陥没事故が発生しており、事業を中止すべき。 .....	7
8. 三鷹北野については、ジャンクション上部で緑の計画などもあるため、工事をはやく進めて欲しいと考えているが、開通の目途はいつか。 .....	7
9. 事業用地内で掘進というが、いつからいつまで何メートル動かすのか。 .....	7
<陥没箇所周辺の影響> .....	9
10. 陥没・空洞事故を起こしたことについて、どこで間違いを犯したと認識しているのか。 .....	9
11. 調布の事故は予期できたか。予期できなかったのなら、これから先も予期できないことが起こるのではないかと。今後工事事故が起こる可能性はゼロか。 .....	9
12. カッターが閉塞した事象は今回が初めてか。これまで何度もあったのか。 .....	10
13. シールドトンネル工事では、震度4が表れているのではないかと指摘している有識者もいるが、振動を感じていることが問題である。過敏症の人にも配慮すべきではないか。 .....	10
14. 住民や団体からの要望書等に対してご回答いただけるのか。 .....	11
15. 調布の陥没では、なぜゆるみが煙突状に伝わったのか根拠を教えてください。 ...	11
16. 調布の事故は、過失を認めた過失責任主義か、結果を認めた無過失責任主義か。 ..	11
<事業全般> .....	12
17. 外環道が出来ても周辺の道路は渋滞が改善されない。工事の中止は選択肢にないのか。 .....	12
18. 地下トンネルの外環道は災害時の迂回路として、機能しないのではないかと。 ...	12
19. 事故を起こしているのに大深度地下を使用したトンネル工事は安全と言えるのか。法の見直しはあるのか。 .....	12
20. 調布の陥没事故現場の地中にある円盤形状のような礫層など、地層や地質は的確に判断できているのか。 .....	12
21. 新川と三鷹にも調布の陥没事故箇所と類似の地層があるということは確認している	

か。 .....	・ 13 ・
2 2. 東京外環事業の事業認可はいつまでか。全線開通の予定は何年か。 .....	・ 13 ・
<説明会運営> .....	・ 14 ・
2 3. 今後の工事状況に関するお知らせチラシをトンネル周辺の方へお知らせするとあるが、地上部で何メートル範囲へ周知するのか。 .....	・ 14 ・
<補償・補修> .....	・ 15 ・
2 4. 陥没事故での補償は、過失責任主義に転換し、そこで起こった全てに対し補償することが、事業継続の前提である。 .....	・ 15 ・
<有識者委員会> .....	・ 16 ・
2 5. 住民側選出の専門家と外環の有識者委員会とで陥没・空洞事故の原因について話し合いができる機会を設けて欲しい。 .....	・ 16 ・

## <再発防止対策>

1. 専門家から気泡材の使用が陥没の原因という指摘があり、外環の有識者委員会報告書に疑義がある。

東京外環では、長距離で大断面のシールド工事にあたり、近年の施工実績、発生土の有効利用、施工ヤードの規模などを踏まえ気泡シールドを採用しています。

気泡シールドは、大断面シールドでは広く用いられている工法であり、工法そのものに問題があるわけではなく、地盤条件に適した気泡材などの添加材を適切に選定し、塑性流動性を確保することが重要と考えております。

今回とりまとめた再発防止対策では、最も塑性流動性の確保が難しいと想定される地層が全面に現れた場合や長期休暇等による掘進停止を想定した添加材配合試験を実施し、鉋物系添加材を含めて条件に適した添加材を用いることなどにより塑性流動性を確保できることが確認できたことから、施工においても、適切に各種モニタリングを行い、添加材を調整することとしています。

2. 添加材について、場合に応じて鉋物系を用いるのではなく、すべて鉋物系使用とすれば一元管理できてよいのではないか？気泡材を使うメリットがないのではないか。

東京外環では、長距離で大断面のシールド工事にあたり、近年の施工実績、発生土の有効利用、施工ヤードの規模などを踏まえ気泡シールドを採用しています。

今回の再発防止対策では、最も塑性流動性の確保が難しいと想定される地層が全面に現れた場合や長期休暇等による掘進停止を想定した添加材配合試験を実施し、鉋物系添加材を含めて条件に適した添加材を用いることなどにより塑性流動性を確保できることが確認できたことから、施工においても、適切に各種モニタリングを行い、添加材を調整することとしています。

具体的には、標準配合の気泡材を使用して注入量等を調整しながら掘進することを基本としつつ、各種モニタリングにより塑性流動性を確認し、塑性流動性の確保が困難となる兆候が確認される場合には、鉋物系添加材を含めて、添加材種別や注入量等を変更し改善を図ることとしています。なお、塑性流動性の改善が見られない場合には、速やかに鉋物系等を添加したのち掘進を一時停止し、原因究明を行うとともに対応策を検討・実施することとしています。

3. 添加材選定のための配合試験の模擬土の土はどこから持ってきたのか。

実験で使用した模擬土は、既往のボーリング調査により得られている粒度分布を踏まえて、掘削断面において同様の粒度組成となるよう試料を作成したものです。

4. 再発防止対策の実験が一番厳しいところの土を使ったというが、実際の掘削箇所の圧力を考慮しているのか。ボーリングを掘って、直径1.2mの断面にあわせて添加材の実験を様々な地層で行ってほしい。

添加材配合試験では、中央ジャンクション北側ランプシールド工事の施工箇所付近でこれまで実施した13箇所でのボーリング調査結果を用いて、地盤の再確認を行い、想定するトンネル掘削断面のうち、塑性流動性の確保が最も厳しいと想定される箇所を試験対象断面としています。

実験は大気圧下で実施しておりますが、土砂と添加材の関係を確認する上で問題ない試験内容であると考えております。

試験の方法や結果については、東京外環トンネル施工等検討委員会において、有識者にも確認いただいております。

5. ランプシールドの塑性流動化の実験を行った断面について説明してほしい。

添加材配合試験では、中央ジャンクション北側ランプシールド工事の施工箇所付近でこれまで実施した13箇所でのボーリング調査結果を用いてトンネル掘削断面のうち、塑性流動性の確保が最も厳しいと想定される箇所を試験対象断面としています。

6. 事故を起こすような技術力で、今回の再発防止策をもって工事を再開するのか。

令和3年12月24日に東京外環トンネル施工等検討委員会を開催し、再発防止対策をとりまとめました。

検討委員会では、事業者としての再発防止対策は、「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」の内容を踏まえて策定されていること、また、今後のシールドトンネル施工を安全に行う上で妥当であることが確認されました。

事業者としては、今回の再発防止対策を踏まえ、施工状況や周辺環境のモニタリングを行いながら、細心の注意を払って施工を行ってまいります。

## <工事再開>

### 7. 調布市で陥没事故が発生しており、事業を中止すべき。

東京外環（関越～東名）については、首都圏の道路ネットワークの基幹を構成する重要な道路であり、都心方向に集中する交通を適切に分散し首都圏の慢性的な渋滞の緩和等に資するとともに、物流効率化や生産性向上等の効果が見込まれるプロジェクトであり、首都圏にとって必要な事業と認識しております。

令和2年10月の陥没・空洞事故を受け、現在、東京外環の7本のシールドトンネル工事については一時中止しています。

陥没・空洞周辺地域では、地盤補修が必要な範囲にお住まいの方に対し、事業者による家屋の仮移転や買取り等のご相談をさせて頂いており、その後、地盤の補修を優先して行う予定です。

このため、陥没・空洞周辺地域に関連する2本のシールドトンネルの工事再開については、見通せる状況にはありません。

一方、陥没・空洞周辺地域から位置が離れている5本の大泉側及び中央JCTシールド工事については、昨年3月の有識者委員会報告書をもとに、昨年12月24日に、東京外環トンネル施工等検討委員会を開催し、再発防止対策をとりまとめました。

今回、1月23日から順次、住民説明会を開催し、地域住民の皆さま方に再発防止対策等について説明し、今後、各シールドトンネル工事の現場において、準備が整い次第、チラシ等により周辺地域の住民の方にお知らせをしたうえで、工事再開することとしています。

なお、当面は、用地買収済みの区間（事業用地内）で再発防止対策が機能していることを丁寧に確認し、施工状況や周辺環境をモニタリングしながら細心の注意を払いつつ、慎重に進めてまいります。

### 8. 三鷹北野については、ジャンクション上部で緑の計画などもあるため、工事をはやく進めて欲しいと考えているが、開通の目途はいつか。

開通時期については現時点において見通すことは困難ではありますが、安全を最優先に工事を進め、一日も早く開通できるよう取り組んで参ります。

### 9. 事業用地内で掘進というが、いつからいつまで何メートル動かすのか。

現在、公道での測量の実施や掲示板の使用など関係機関との調整等の準備を行っています。

今後、各シールドトンネル工事の現場において、準備が整い次第、チラシ等により周辺地域の住民の方にお知らせをしたうえで、工事再開することとしています。

Aランプシールドは全体延長約650mのうち、事業用地内の掘進区間が約

340m残っております。Hランプシールドは全体延長約410mのうち事業用地内の掘進区間が、約370m残っております。

## < 陥没箇所周辺の影響 >

10. 陥没・空洞事故を起こしたことについて、どこで間違いを犯したと認識しているのか。

有識者委員会において、

・特殊な地盤条件下において、シールドカッターが回転不能になる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・空洞事故の要因と推定され、施工に課題があったことが確認されたところです。

具体的には、閉塞に起因して、

・その解除を目的とした特別な作業を行う過程で、地山から土砂がシールドマシンに流入した  
・また、閉塞を解除した後の掘進時に、一部の気泡材が回収できず、掘削土量が過少に評価されていた

などにより、掘削土を想定より過剰に取り込んでいたこと等が陥没・空洞事故の要因と推定され、施工に課題があったとされたところです。

令和3年12月24日に東京外環トンネル施工等検討委員会でとりまとめられた再発防止対策では、「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」の内容を踏まえて策定されていること、また、今後のシールドトンネル施工を安全に行う上で妥当であることが確認されました。

事業者としては、今回の再発防止対策を踏まえ、施工状況や周辺環境のモニタリングを行いながら、細心の注意を払って施工を行ってまいります。

11. 調布の事故は予期できたか。予期できなかったのなら、これから先も予期できないことが起こるのではないか。今後工事事故が起こる可能性はゼロか。

今回の陥没・空洞事故の原因となった本線トンネル工事では、掘削土量について2段階で基準値を設定し、これを下回ることを継続的にモニタリングしていました。

しかし、陥没・空洞が確認された箇所の掘進中において、閉塞が生じたものの、掘削土量に関する基準値の超過はなく、事前に陥没や空洞が生じうる兆候を確認するに至りませんでした。

今回、有識者委員会で調査した結果、閉塞解除作業により生じた地山の緩みに気泡材が浸透することにより、一部の気泡材は回収できず、掘削した地山重量は過少に評価され、土砂の取り込みが想定より過剰に生じていたと推定されたところであり、施工に課題があったとされたところです。

令和3年12月24日に東京外環トンネル施工等検討委員会でとりまとめられた再発防止対策では、「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」の内容を踏まえて策定されていること、また、今後のシールドトンネル施工を安全に行う上で妥当であることが確認されました。

事業者としては、今回の再発防止対策を踏まえ、施工状況や周辺環境のモニタリングを行いながら、細心の注意を払って施工を行ってまいります。

なお、今回の再発防止対策に基づいて適切に施工することにより、安全に工事を実施してまいります。

12. カッターが閉塞した事象は今回が初めてか。これまで何度もあったのか。

本事業でこれまでシールドトンネル掘削時に閉塞したことは、調布の陥没・空洞周辺地域以外ありません。

今後、閉塞を生じさせないための再発防止対策として、

- ・事前の室内配合試験による、地盤条件に適した添加材の調整の実施
- ・チャンバー内の土圧のリアルタイム監視などによる掘削土砂性状の管理強化
- ・より厳しい管理値の設定、気泡材の重量を控除しない掘削土重量の管理、掘削土体積の理論値と実績値との比較をする等による排土管理の強化

などの対策を講じるとともに、万が一、閉塞が生じた場合には、工事を一時中断し、地盤状況を確認するために必要なボーリング調査を実施することとしております。

13. シールドトンネル工事で地表では、震度4が表れているのではないかと指摘している有識者もいるが、振動を感じていることが問題である。過敏症の人にも配慮すべきではないか。

有識者委員会報告書の振動計測結果は、地上部で振動計測を行ったものを示しており、陥没・空洞周辺地域においては、令和2年9月4日、10月9日に計測した結果となります。

今回お示しした値は、トンネル坑内のチャンバー背面に設置している計器により測定されたものであり、陥没・空洞周辺地域での振動レベル(L10)は最大でも震度0相当(約4.5gal、62dB)となっております。

なお、トンネル掘進に伴う振動は、地上に伝わる間に減衰することが確認されており、地上での振動はトンネル坑内で計測された振動レベルより小さい値であったと考えています。

今後は、騒音・振動の緩和のため、シールド掘進時の振動・騒音レベルを注視しながら、状況に応じて、

振動等の抑制対策を実施してまいります。更に、振動等の測定頻度を増やすこととし、測定結果についてホームページと現地付近の掲示板で公表するなどモニタリングを強化するとともに、特に振動等を気になされる方へ、掘進期間中に

一時的に滞在可能な場所を確保・提供していくこととしております。

また、トンネル掘進時に振動を感じるなどのお問合せをいただきましたら、家屋での振動・騒音測定を事業者で実施するなど個別に丁寧に対応してまいります。

14. 住民や団体からの要望書等に対してご回答いただけるのか。

地域の皆さまから頂いたご意見については、オープンハウスやホームページを通じ回答しております。

また、今後も地域の皆さまからのお問い合わせには丁寧に対応していくとともに、地域の皆さまのご意見を伺うことのできる機会を設けていきます。

15. 調布の陥没では、なぜゆるみが煙突状に伝わったのか根拠を教えてください。

有識者委員会において、ボーリング調査および物理探査（微動アレイ、音響トモグラフィ）から、南行トンネルの直上部以外では地盤の緩みや空洞の存在は確認されませんでした。また、事後的に行った実験でも、煙突状に緩み領域が生じたと推定されています。

16. 調布の事故は、過失を認めた過失責任主義か、結果を認めた無過失責任主義か。

今回の陥没・空洞により甚大な社会的影響が生じていることを踏まえ、早急に社会的不安を解消し、住民の皆さまが被った被害を回復するため、広範な補償の枠組みを事業者独自に設定し、住民に寄り添った形で、補償を行っています。

## <事業全般>

17. 外環道が出来ても周辺の道路は渋滞が改善されない。工事の中止は選択肢にないのか。

外環（関越～東名）は、首都圏の都心方向に集中する交通を適切に分散し、都心に起終点を持たない交通をバイパスすることで、首都圏の慢性的な交通渋滞の緩和、周辺の生活道路の通過交通の削減による安全性の向上が期待され、また、羽田空港・京浜港と背後圏を結ぶ広域ネットワークが形成され、輸送時間短縮、定時性の向上等により企業活動への支援、物資流動の円滑化、国際観光の発展へ寄与が期待される首都圏にとって必要な事業と認識しております。

18. 地下トンネルの外環道は災害時の迂回路として、機能しないのではないか。

東京外環のトンネルは、阪神淡路大震災および東日本大震災のような地震に耐えられるように設計施工しています。なお、一般的に地下は地上よりも地震の影響は少ないため、災害時の迂回路としても機能するものと認識しています。

また、災害以外にも、事故等で交通が不通となった際も、迂回路としての効果が期待されています。

19. 事故を起こしているのに大深度地下を使用したトンネル工事は安全と言えるのか。法の見直しはあるのか。

東京外環の本線トンネルについては、市街化された地域の大深度地下を国内最大級のシールドマシンにより掘削を行うものであるため、地上へ影響を与えないよう、適切に工事を行うことが重要であるとの考えに変わりはありません。

また、万が一の時に備えて、工事実施等の建物の状況を確認するために、家屋の事前調査を実施してきたところです。

今回の再発防止対策に基づいて適切に施工することにより、安全に工事を実施してまいります。

また、事業者は大深度法の申請をする立場であり、法律の見解等についてはお答えできません。

20. 調布の陥没事故現場の地中にある円盤形状のような礫層など、地層や地質は的確に判断できているのか。

今回、陥没が発生した箇所については、周辺のボーリング調査及び物理探査により、

- ・土の粒子の特性（細粒分が少なく、土粒子の大きさのばらつきが小さい）により、地山の自立性が乏しいこと
- ・砂層の地盤の中に局所的に礫が存在していること

を事前に把握していました。

21. 新川と三鷹にも調布の陥没事故箇所と類似の地層があるということは確認しているか。

中央 JCT 北側ランプシールドトンネル工事の掘削断面においてはありませんが、調布の陥没箇所の掘削断面と類似（細粒分含有率10%以下、均等係数5以下）した地盤がこの近く（ボーリング No : H21-23 の地点（[こちら](#)））にあることは承知しております。

22. 東京外環事業の事業認可はいつまでか。全線開通の予定は何年か。

都市計画事業承認認可は、2030年度末までとなっております。  
開通の目途は現在のところ見通せる状況にありません。

<説明会運営>

23. 今後の工事状況に関するお知らせチラシをトンネル周辺の方へお知らせするとあるが、地上部で何メートル範囲へ周知するのか。

東京外環では、万が一の時に備えて、工事実施前の建物等の状況を把握するために、家屋の事前調査を実施しております。

この事前調査の範囲については、トンネルに関する技術指針や過去のトンネル工事での実績に基づき、有識者の意見を踏まえ、適切な範囲を設定しており、トンネル外側から概ね45mの範囲を基本としています。

工事状況に関するお知らせチラシについては、この家屋調査の範囲と同様に配布させていただいておりますが、地域ごとに掲示板にも掲出することとしています。

<補償・補修>

24. 陥没事故での補償は、過失責任主義に転換し、そこで起こった全てに対し補償することが、事業継続の前提である。

陥没・空洞事故に伴う補償・補修については、今回の陥没・空洞により甚大な社会的影響が生じていることを踏まえ、東日本高速道路会社として、早急に社会的不安を解消し、住民の皆さまが被った被害を回復するため、広範な補償の枠組みを事業者独自に設定し、住民に寄り添った形で、補償を行っています。

<有識者委員会>

25. 住民側選出の専門家と外環の有識者委員会とで陥没・空洞事故の原因について話し合いができる機会を設けて欲しい。

令和2年10月に陥没・空洞事故が発生した後、事故の原因究明と再発防止対策を検討するため、これまでも中立的な立場で外環事業に対する専門的な助言をいただいている「東京外環トンネル施工等検討委員会」から、有識者のみで構成する有識者委員会を立ち上げ、新たに地盤工学の2名の有識者に加わっていただき、公正かつ中立に各々の専門的見地から検討が進められ、令和3年3月に報告書を取りまとめて頂きました。

他方、令和3年9月に国土交通省が設置した「シールドトンネル施工技術検討会」において、今後も幅広く活用されることが期待されるシールドトンネル工事の更なる安全性の向上と周辺地域の安心の確保を目的として、「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」が令和3年12月にとりまとめられました。

事業者としての「再発防止対策」については、令和3年3月の有識者委員会報告書をもとに、令和3年12月にとりまとめられた「ガイドライン」も踏まえ策定したところであり、公正かつ中立的な検討が担保されていると認識していません。