

東京外かく環状道路 (関越～東名)

トンネル工事の 安全・安心確保の取組み



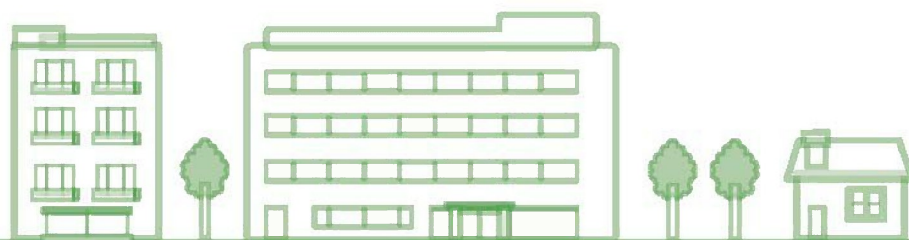
国土交通省関東地方整備局
東京外かく環状国道事務所



東日本高速道路株式会社
関東支社
東京外環工事事務所



中日本高速道路株式会社
東京支社
東京工事事務所



東京外環プロジェクト

目 次

- はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・01
- 延長16kmのトンネルをつくります・・・・・・・・02
- 施工状況をモニタリングしながら安全に工事をすすめます・・・・04
- 工事の進捗状況をお知らせします・・・・・・・・06
- 振動・騒音対策を強化します・・・・・・・・08
- 緊急時の対応をあらかじめ準備します・・・・10
- （参考）これまでの経緯と今後について・・・・12

はじめに

東京外かく環状道路(関越～東名)は、これまで地域の皆様のご理解とご協力を頂きながら、平成21年の事業着手以降、事業を進めてまいりました。

本線トンネル工事についても、平成29年2月には東名JCT(仮称)から、平成31年1月には大泉JCTからそれぞれ2機のシールドマシンが発進し、トンネル工事を行っております。

トンネル工事の実施にあたっては、本事業が大深度地下を活用したはじめての道路事業であり、大規模なトンネル工事を市街化された地域で行うことから、安全対策に関する検討を重ね、安全・安心に工事を実施するため、工事に際しての安心確保の取組みについて取りまとめておりました。

令和2年10月18日、東京外かく環状道路(関越～東名)本線トンネル(南行)工事現場付近で地表面陥没が発生し、その後の調査において、地中の空洞が発見されました。

事象を受けて設置された「東京外環トンネル施工等検討委員会 有識者委員会」において、地盤調査やシールドトンネル工事の施工記録等に基づく、陥没や空洞形成に至る複数の要因分析、メカニズムについて議論・検討が行われた結果、今回の陥没や空洞形成は、特殊な地盤条件となる区間において、チャンパー内の良好な塑性流動性・止水性の確保が困難となり、カッターが回転不能になる事象(閉塞)が発生し、これ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要因であると推定されました。また、結果として土砂の取込みが過剰に生じていたと推定されました。

トンネルの施工が要因で地盤の緩みを生じさせ、また、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。

今般の事象を踏まえ、今後このような事象が発生しないようにするための再発防止対策について確実に実施するとともに、この「トンネル工事の安全・安心確保の取組み」についても、安全・安心を高める取組みを追加・強化いたします。

今後もいただいた意見等について安全・安心対策に反映させていき、地域の皆様の安全・安心確保に向け、事業者として対策に取り組んでまいります。

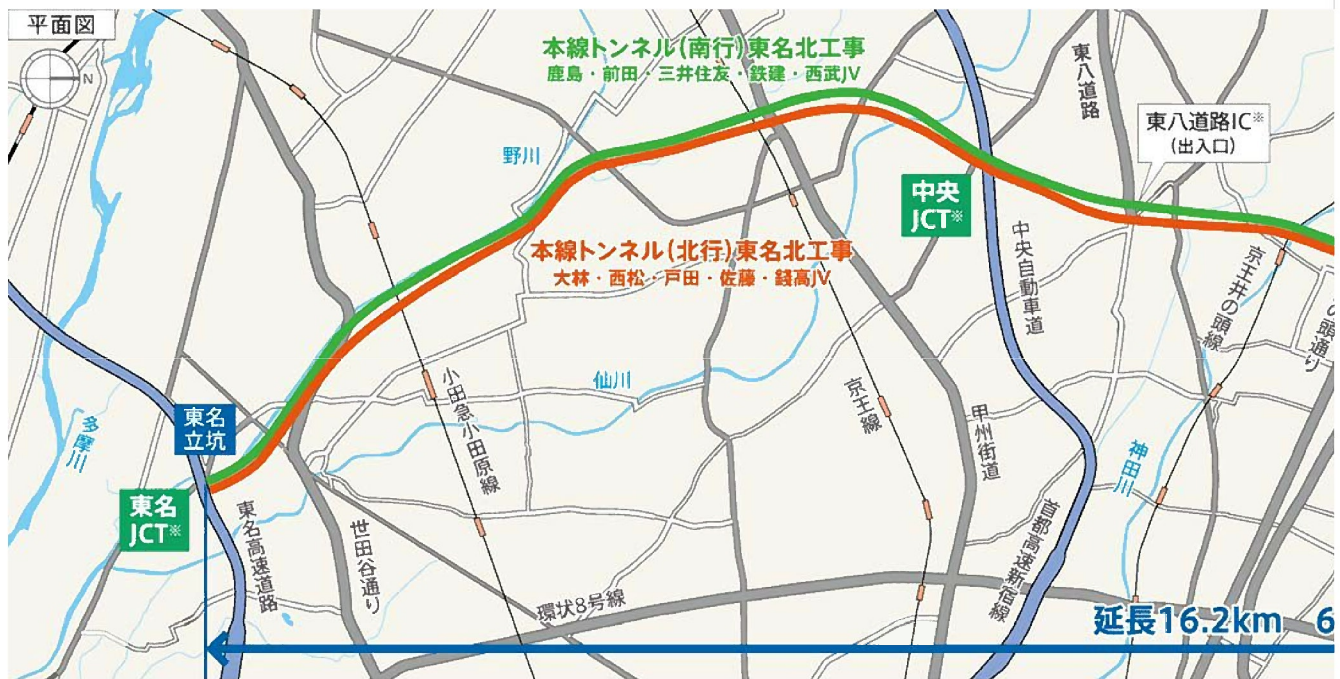
令和3年3月

国土交通省 関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所
NEXCO東日本 関東支社 東京外環工事事務所
NEXCO中日本 東京支社 東京工事事務所

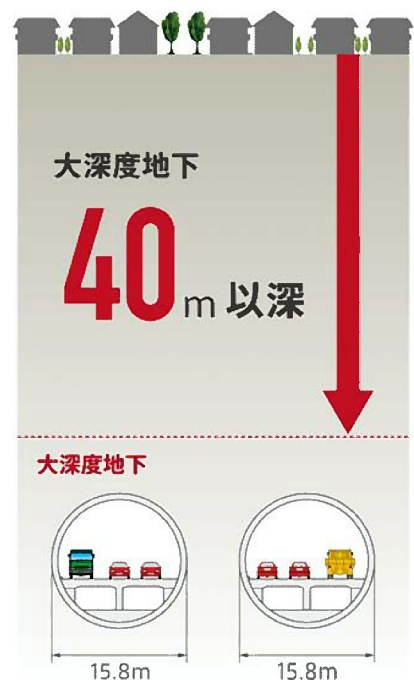
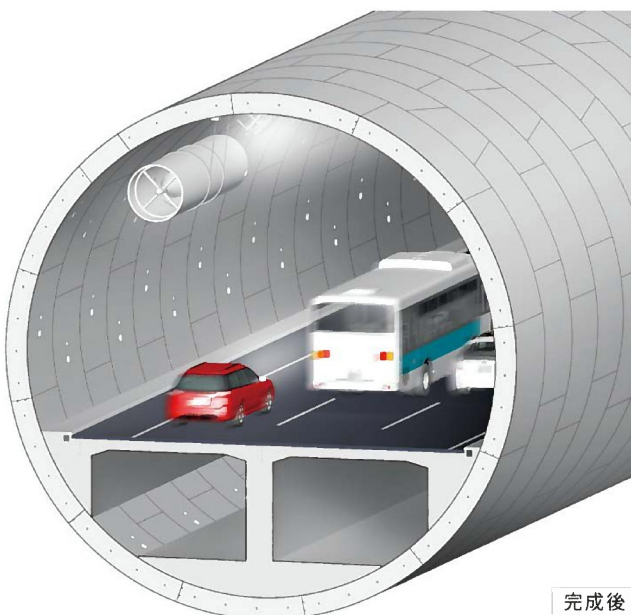
延長16kmのトンネルをつくります

東京外かく環状道路は、首都圏の渋滞緩和、環境改善や円滑な交通ネットワークを実現する上で重要な道路です。東京外かく環状道路(関越～東名)は、関越自動車道から東名高速道路までの約16kmをトンネルでつなぎます。

■ 工事位置



完成後は片道3車線の道路トンネルになります 40m以深にトンネルを構築します



本線トンネルは、東名JCTから北へ向かう「北行トンネル」と大泉JCTから南へ向かう「南行トンネル」があり、完成すると、片道3車線、合計6車線の道路となります。

2本のトンネルはそれぞれ東名立坑、大泉立坑からそれぞれ掘削していき、井の頭通り付近の地中で接続します。



※JCT、ICは仮称 ©Shobunsha Publications, Inc. All rights reserved

トンネルの壁をつくりながら掘り進むシールド工法により、トンネルをつくります

シールドマシンと呼ばれる頑丈な円筒状の機械により、安全にトンネル工事をすすめます。道路、鉄道、上下水道等のトンネルもシールド工法の実績が数多くあります。

シールドマシン

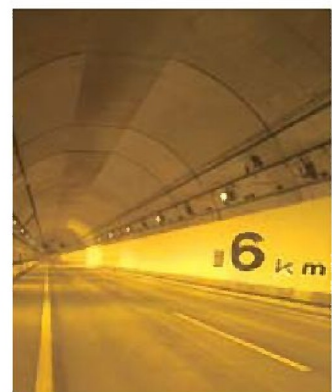


大泉発進の本線トンネルシールドマシン

シールド工法の実績



中央環状品川線



東京湾アクアライン

施工状況をモニタリングしながら安全に工事をすすめます

東京外かく環状道路(関越～東名)は、地下40m以深の大深度地下を全面的に活用した初の道路事業であり、安全・確実に工事を実施するため、最新の知見および過去の事例を参考に、シールド工法や施工状況のモニタリングについて技術的な検討を重ねてきました。

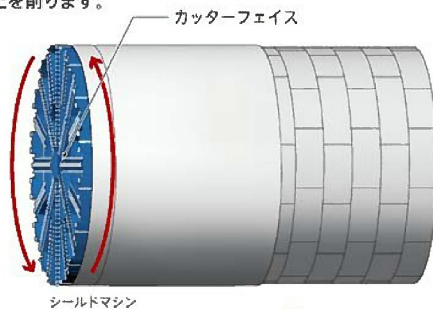
令和2年10月18日に発生した、東京外かく環状道路(関越～東名)本線トンネル(南行)工事現場付近での地表面陥没事象を受けて、安全・安心に関する取り組みを追加・強化してまいります。

シールド工法によるトンネルの掘り進め方

シールド工法は、シールドマシンと呼ばれる頑丈な円筒状の機械により、マシン前面の土砂掘削とトンネルの壁となるセグメントの組立てを同時並行で実施します。シールドマシン内部や、セグメント※で構築されたトンネル内部は、止水が前提となり、地下水の流入を防ぐ密閉された空間となっています。

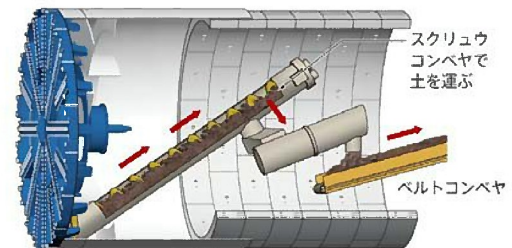
Step 1 土を削る

シールドマシン前面のカッターフェイスが回転し、土を削ります。



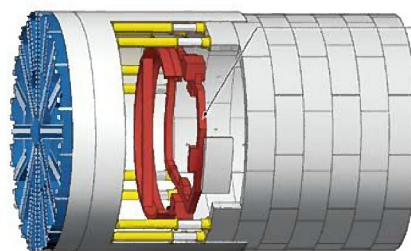
Step 2 土を運ぶ

削られた土をスクリュウコンベヤでシールドマシン後方へ運び、地上へ続くベルトコンベヤで搬出します。



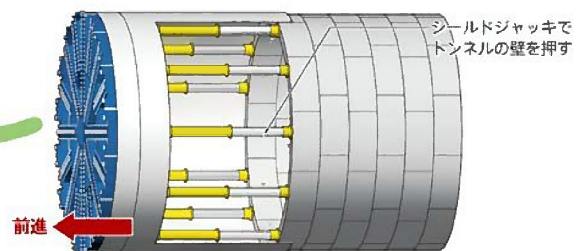
Step 4 トンネルの壁を組み立てる

シールドマシンが前進した空間にエレクターでセグメントと呼ばれるパネルをリング状に組み立てていきます。



Step 3 前へ進む

組み立てられたトンネルの壁にシールドジャッキを押し付け、ジャッキを伸ばすことでシールドマシンが前進します。



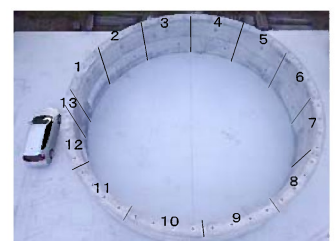
※セグメントについて

セグメントとはトンネル本体の壁となるパネルです。

分割された13個のセグメントを組み立てることによって一つのリングができあがります



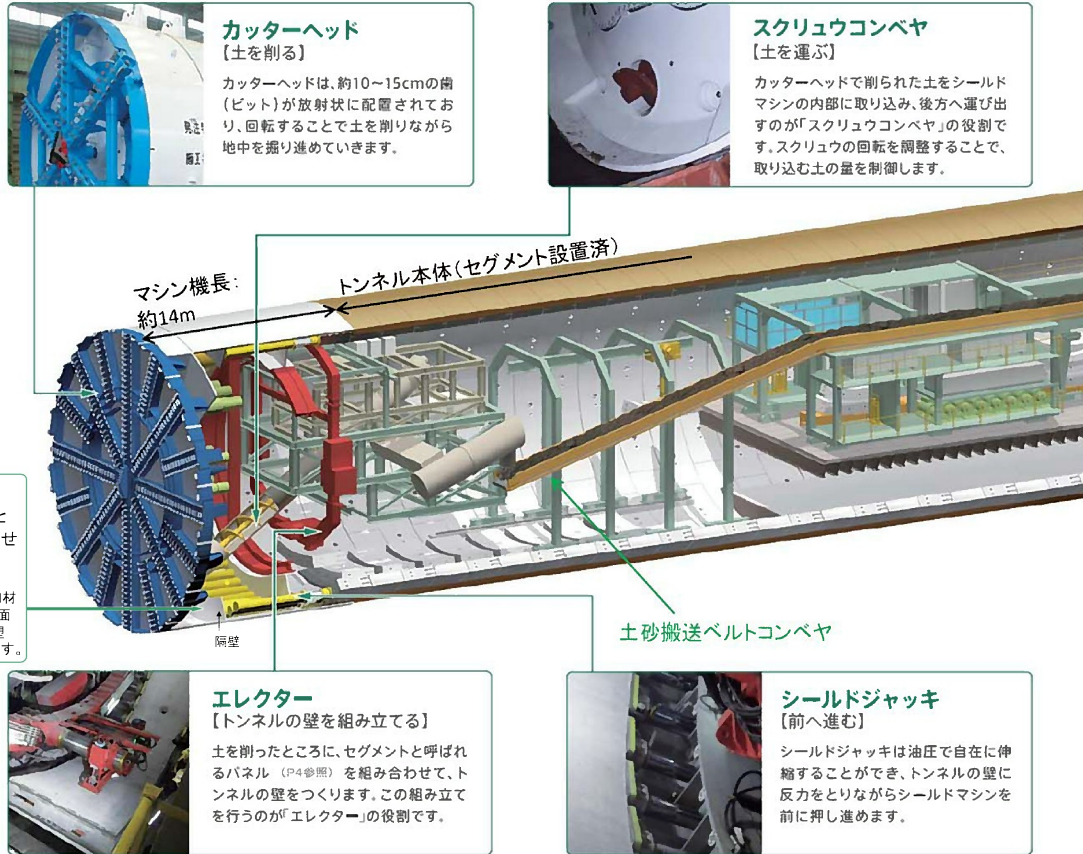
セグメント



組立後のイメージ

施工状況等のモニタリング

工事の安全対策として、施工状況等のモニタリングを行います。



3段階の管理段階による施工管理

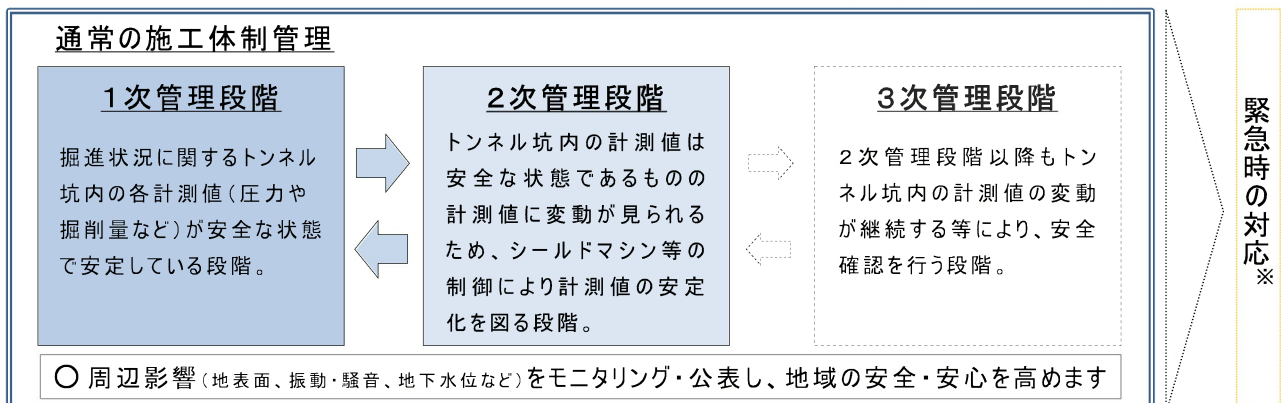
通常の施工体制管理は、3段階の管理段階により施工状況等のモニタリングを行い、異常がないことを確認し、施工を管理しつつ工事を実施します。

これまでの確認項目に加え、新たにチャンパー内土砂の圧力勾配、ミニスランプ、粒度分布の確認を行い、塑性流動性[※]のモニタリングをしながら、添加材注入量や添加材の種類を適切に調整し、掘削土砂を分離・沈降させない、閉塞させない対応を実施します。

排土管理については、従来よりも厳しい新たな管理値を設け、重量による掘削土量管理に加えて、排土率による管理を追加し、過剰な土砂取込みを生じさせない対応を実施します。

また、トンネル内に掘削土以外の土砂等が大量流入する時、陥没や陥没につながる恐れがある空洞（以下、「陥没等」）が発見された時を「緊急時」として、緊急時の対応をあらかじめ準備します。

[※]塑性流動性：土砂がまとまって変形が生じる状態



[※]トンネル内に掘削土以外の土砂等が大量流入する時、陥没等が発見された時を「緊急時」とする

工事の進捗状況をお知らせします

シールドマシンの位置や工事の進捗状況、工事箇所周辺の影響などについて、ホームページや地上の掲示板等を活用し、定期的にお知らせします。

また、シールドマシンの位置をお知らせするため、地表部に現在位置をお知らせする目印[※]を設置します。

※設置箇所・手法は自治体と調整

■ シールドマシンの位置や工事内容

おしえて！イマのトーキョーガイカン 進捗状況へ

➤ **みどりんぐ：本線トンネル(南行)東名北工事**

今は**初期掘進中**の段階で、本格掘進に向けて後続台車等を整備しながら進むのでゆっくりだけど頑張っています。

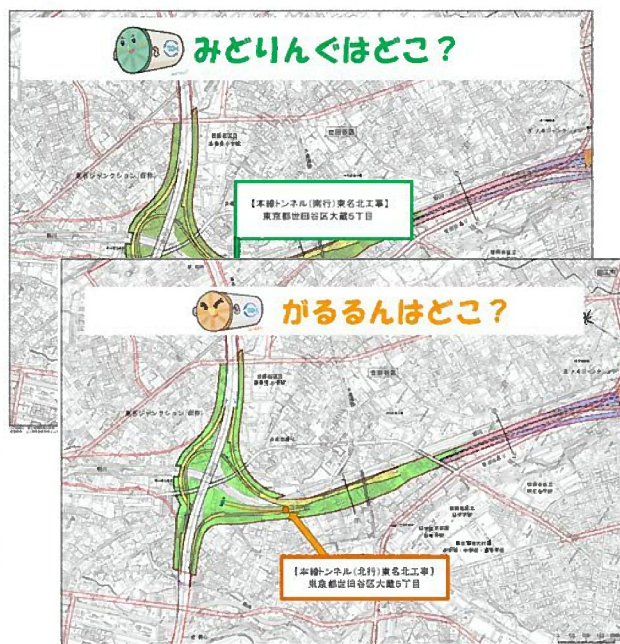
みどりんぐは今ここにいるよ～！

➤ **がるん：本線トンネル(北行)東名北工事**

今は**初期掘進中**の段階で、本格掘進に向けて後続台車等を整備しながら進むのでゆっくりだけど頑張っています。

がるんは今ここにいるよ～！

東京外環プロジェクトHP



■ トンネル内部の状況（定点カメラで撮影した写真）



トンネル内部の写真(イメージ)



トンネル内部の写真(イメージ)

■ 工事の状況（写真や動画）



工事の写真(イメージ)



工事の動画(イメージ)