東京外かく環状道路（関越～東名）
東名JCT付近及びシールドトンネル工事の状況等をお知らせする
オープンハウスの資料

令和5年7月7日～8日

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㈱　関東支社　東京外環工事事務所
中日本高速道路㈱　東京支社　東京工事事務所

目　次

- 事業概要 …… 1
- 東京外かく環状道路（関越~東名）現在の状況 …… 8
- 東名JCT部の工事 …… 12
- 東名側本線シールドトンネル工事の概要等 …… 14
- 東名JCT　ランプシールドトンネル工事の掘進状況等 …… 17
- 地下水の観測結果 …… 49
- 大気質・騒音・振動の調査結果 …… 52
- 安全対策の取り組み事例 …… 53
- 利用者等の避難 …… 54
- お問い合わせ先 …… 55

東京外かく環状道路の概要

首都圏三環状道路の概要

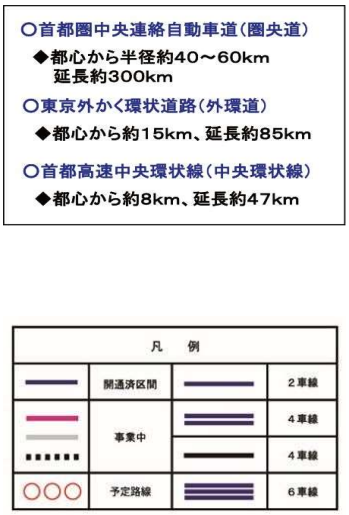
首都圏三環状道路は、都心部の慢性的な交通渋滞の緩和及び、環境改善への寄与等を図り、さらに、我が国の経済活動の中枢にあたる首都圏の経済活動とくらしを支える社会資本として、重要な役割を果たす道路です。

近年の開通により、首都圏全体の生産性を高める重要なネットワークとしてストック効果を発揮しています。

○首都圏中央連絡自動車道（圏央道）
◆都心から半径約40～60km
延長約300km

○東京外かく環状道路（外環道）
◆都心から約15km、延長約85km

○首都高速中央環状線（中央環状線）
◆都心から約8km、延長約47km





東京外かく環状道路の全体計画

全体計画と幹線道路網図



［JCT・ICは仮称・開通区間は除く］

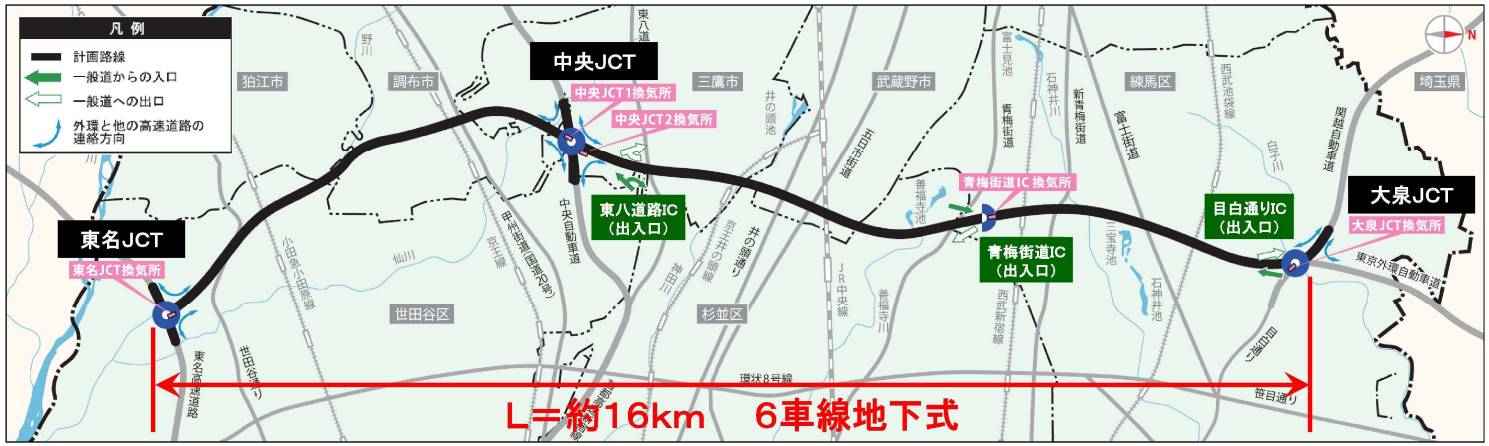
東京外かく環状道路は、都心から約15kmの圏域を環状に連絡する延長約85kmの道路であり、首都圏の渋滞緩和、環境改善や円滑な交通ネットワークを実現する上で重要な道路です。

関越道から東名高速までの約16kmについては、平成21年度に事業化、平成24年4月には、東日本高速道路（株）、中日本高速道路（株）に対して有料事業許可がなされ、国土交通省と共同して事業を進めています。

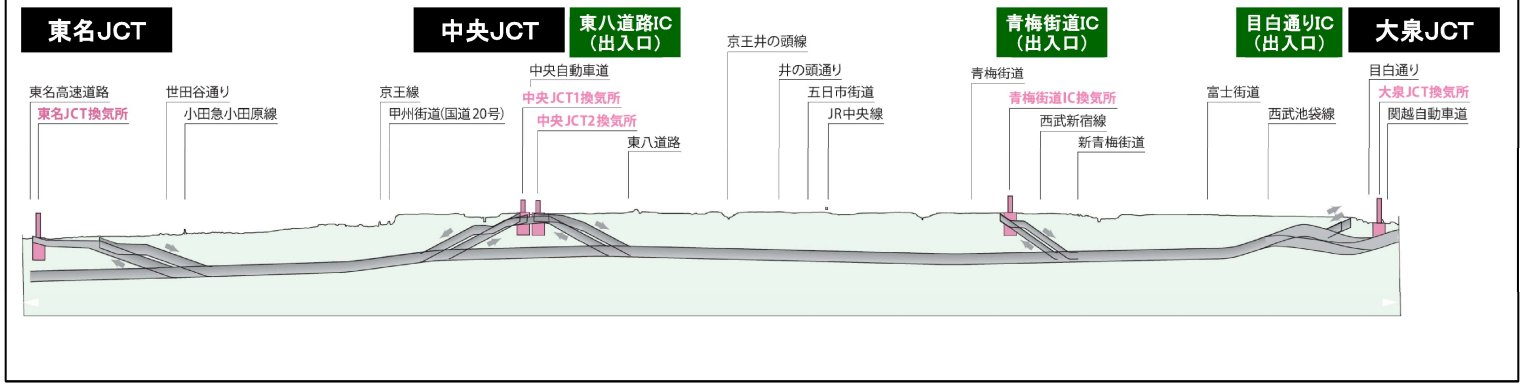
東京外かく環状道路（関越～東名）の計画概要

（平成19年4月6日　都市計画変更（高架→地下））
（平成27年3月6日　都市計画変更（地中拡幅部））

平面図



縦断面図



（ＪＣＴ・ＩＣは仮称。開通区間は除く）

計画概要

延　長：約16km

高速道路との接続：3箇所
・東名JCT（仮称）
・中央JCT（仮称）
・大泉JCT

出入口：3箇所
・東八道路IC（仮称）
・青梅街道IC（仮称）
・目白通りIC（仮称）

構造形式：地下式
（41m以上の大深度に計画）

トンネル完成イメージ



大深度地下利用について

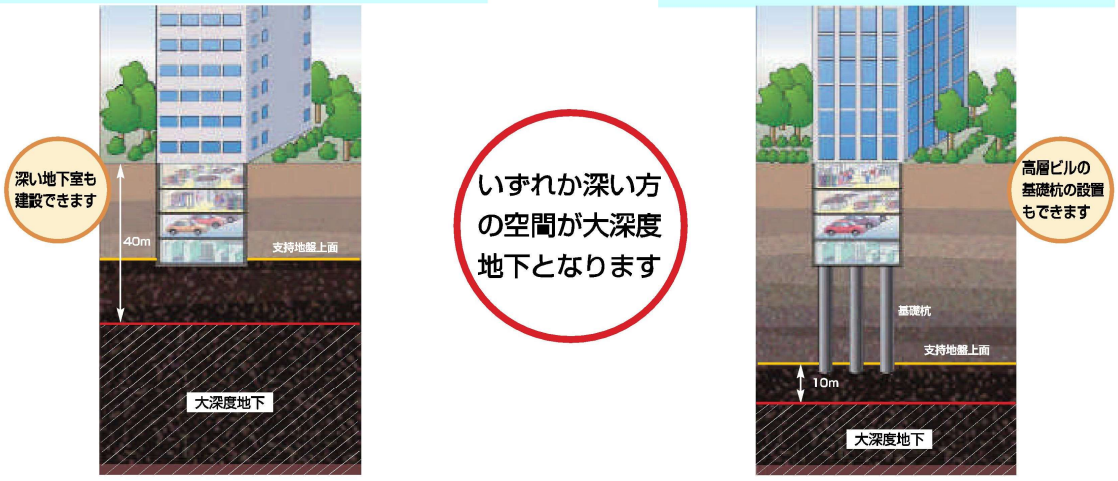
東京外かく環状道路（関越～東名）は、「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」に基づく大深度地下の使用の認可を受け本線トンネルの大部分を地下40m以深の大深度地下としました。これにより、用地取得等を伴う箇所が地上部と大深度地下以浅部のみとなり、地域分断等による地上部の影響が少なくなります。

■大深度地下とは

・通常利用されない地下空間（①または②のいずれか深い方の空間）

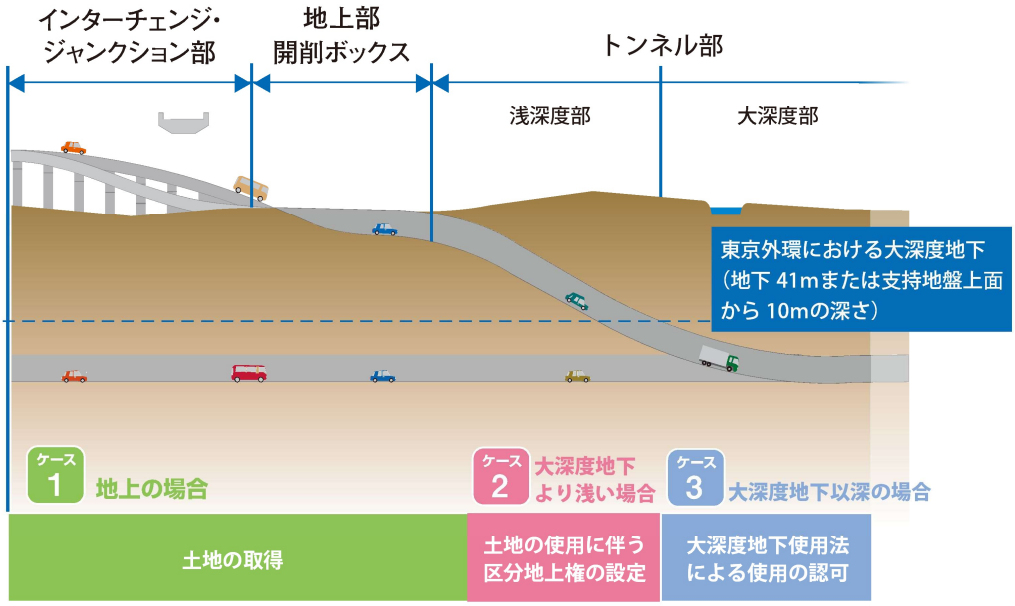
①地下室の建設のための利用が通常行われない深さ（地下40m以深）

②建築物の基礎の設置のための利用が通常行われない深さ（支持地盤上面から10m以深）



東京外かく環状道路（関越～東名）（以下「東京外環」という）の構造はイメージ図のとおり、主にインターチェンジ・ジャンクション部、地上部開削ボックス及びトンネル部に区分され、トンネル部はさらに浅深度部と大深度部に区分されます。

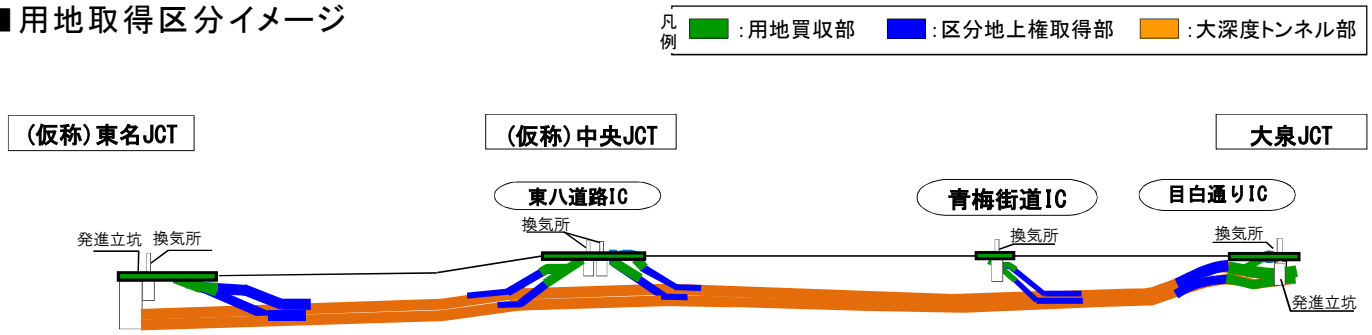
※浅深度部：トンネルの一部若しくは全ての構造が大深度地下より浅い箇所
（主としてイメージ図ケース2）
大深度部：トンネルの全ての構造が大深度地下以深になる箇所（イメージ図ケース3）



＜イメージ図＞

用地取得および埋蔵文化財調査の状況

■用地取得区分イメージ



用地取得の状況

令和5年3月末

		東名JCT	中央JCT	青梅街道IC	大泉JCT	合計
面積ベース	買収	99%	99%	36%	99%	94%
	区分地上権	98%	96%	53%	100%	89%
	合計	99%	99%	44%	99%	92%
件数ベース	買収	97%	99%	52%	99%	94%
	区分地上権	93%	94%	52%	100%	87%
	合計	95%	97%	52%	99%	91%

埋蔵文化財調査の状況

令和5年3月末

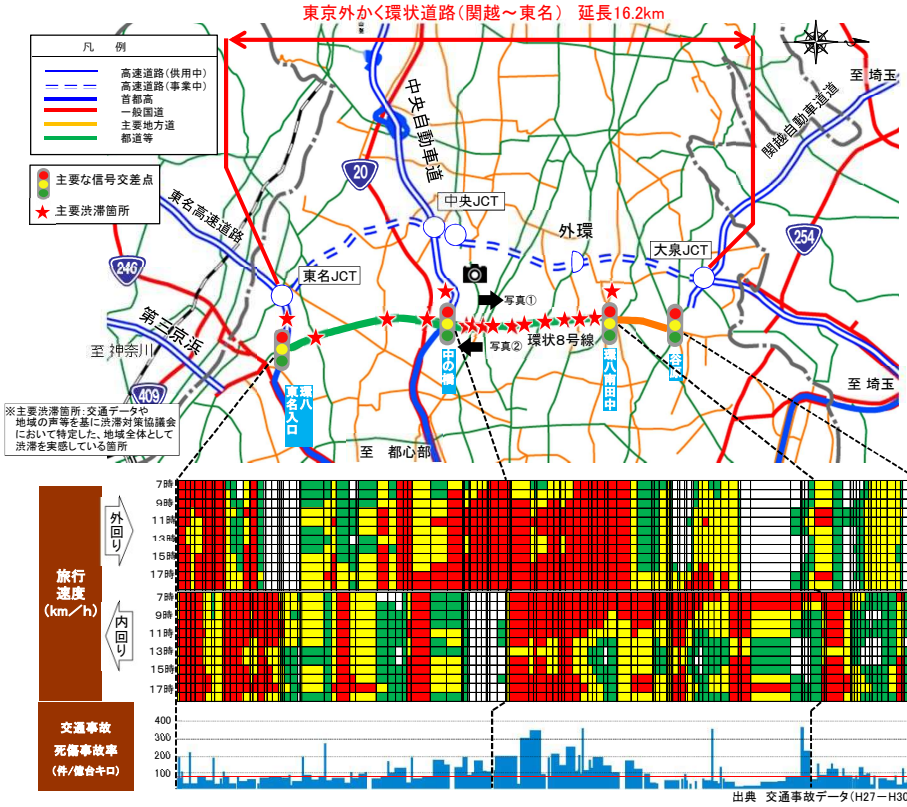
埋蔵文化財調査対象地のうち着工可能な面積の割合　※進捗率＝ 調査済み面積 / 調査対象面積

	東名JCT	中央JCT	青梅街道IC	大泉JCT	合計
進捗率	98%	100%	0%	100%	88%

東京外かく環状道路（関越～東名）沿線の課題

環状8号線の交通状況

- 外環（関越～東名）に並行する環状8号線では、高速道路との交差部周辺で交通渋滞が発生。
- 事故類型は車両相互の追突事故が多く、全体の約7割。
- 外環（関越～東名）の整備により、交通の転換が図られ、交通混雑の緩和、交通事故の減少が期待。

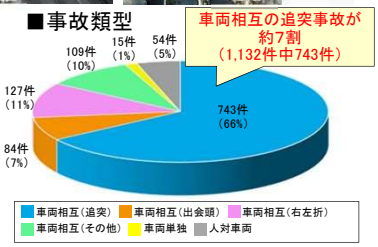


■渋滞状況（中の橋交差点付近）



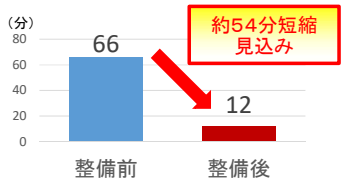
撮影日：平成31年3月

■事故類型



出典 交通事故データ（H27－H30）

■関越道⇒東名高速の所要時間

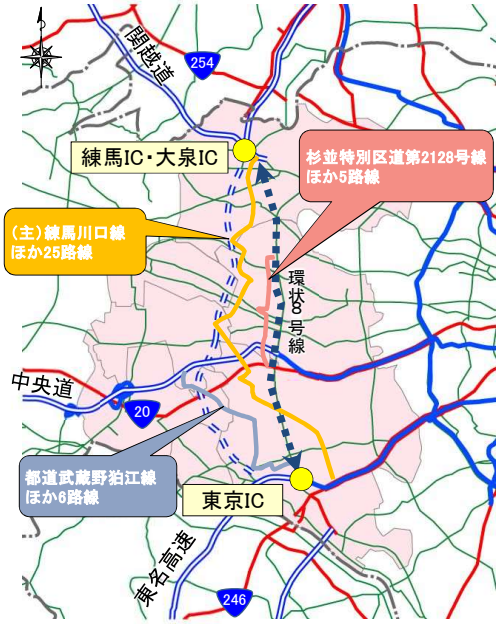


出典 整備前：H27全国道路・街路交通情勢調査を用いて算出
整備後：外環は設計速度を用いて算出

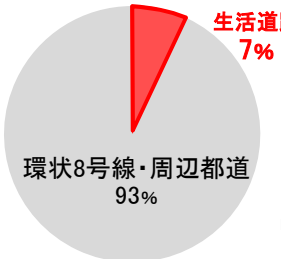
環状8号線周辺の生活道路の交通状況

- 関越道(練馬IC)及び外環（大泉IC）と東名高速（東京IC）を乗り継ぎしている交通の約1割が、環状8号線周辺の生活道路を抜け道として利用。
- 環状8号線周辺の生活道路の交通事故件数は、都内の市区町村道と比較して8倍～13倍。
- 外環（関越～東名）の整備により、抜け道利用交通が転換することで、生活道路の安全性向上が期待。

■環状8号線周辺道路の抜け道



【練馬IC・大泉IC⇔東京ICを乗り継ぐ交通の割合】



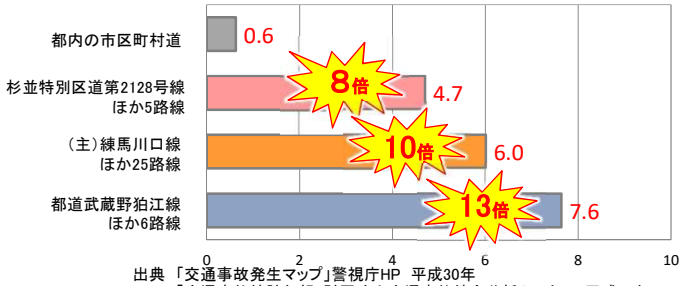
練馬IC・大泉IC⇔東京ICを乗り継いでいる交通の約1割が生活道路を抜け道として利用

出典
ETC2.0プローブデータ
（H31.1～R1.12）

高井戸西二丁目周辺の交通状況



【生活道路における交通事故の発生率（件/km・年）】

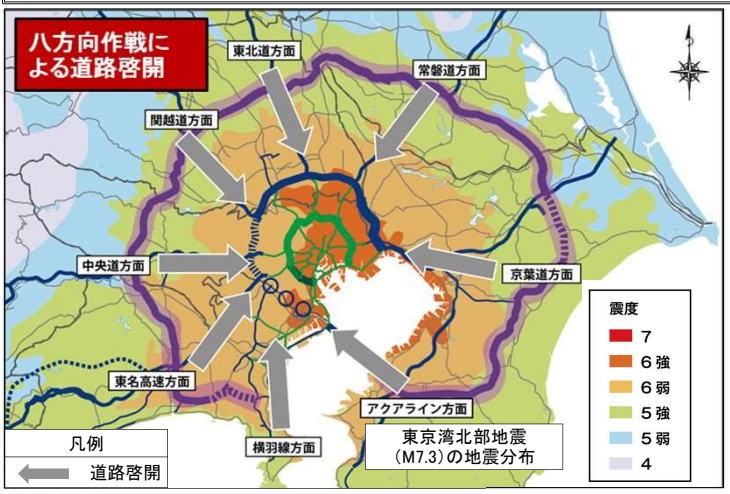


出典 「交通事故発生マップ」警視庁HP 平成30年
「交通事故統計年報」財団法人交通事故統合分析センター 平成30年
「道路統計年報」国土交通省 平成30年

東京外かく環状道路（関越～東名）の整備効果　1／2

災害時等の代替路の確保

- 首都直下地震（M7クラスの地震）が今後30年以内に発生する確率は70%程度と推定。
- 道路管理者と関係機関は、首都直下地震に備え、都心に向けた八方向を優先啓開ルートに設定（八方向作戦）。
- リダンダンシーの強化により、災害だけでなく、事故などで放射道路が寸断された場合でも都心への経路が確保可能。



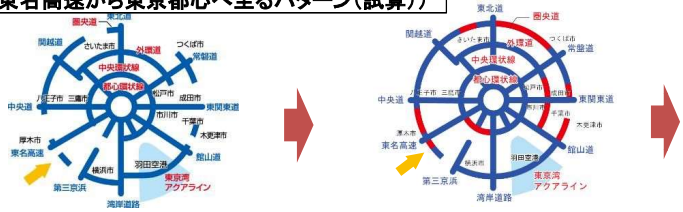
出典　内閣府中央防災会議資料を元に作成

放射道路（首都高新宿線）寸断による影響
※西新宿JCTにおける事故（R2.7.15）



出典　日本道路交通情報センター（R2.7.15　13時25分の状況図を元に加工
交通事故による通行止めは時間はmew-ti（道路交通情報@首都高　首都高ツイッター）より

■三環状整備道路による代替性の強化
（東名高速から東京都心へ至るパターン（試算））

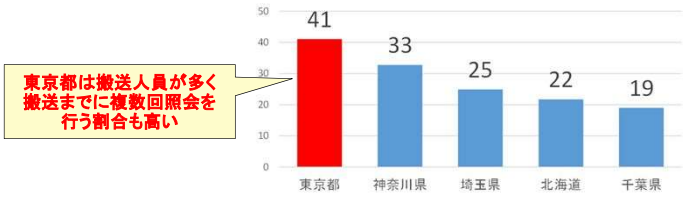


救急医療への支援

- 東京都は重症者の救急搬送人員が最も多く、搬送までに複数回照会を行う割合も高い。
- 外環（関越～東名）が整備されることで沿線区市人口の約4割の方が、多量出血による死亡率が50%となる30分で搬送可能な第三次救急医療機関の数が増加。
- 外環（関越～東名）が整備されることで救急搬送先の選択肢が増加し、沿線の高度救急医療を支援。

■沿線区市の救急搬送先の増加

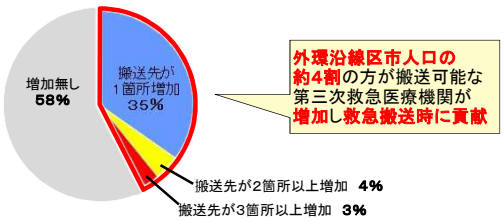
【都道府県別重症者以上搬送人員ランキング　上位5位】



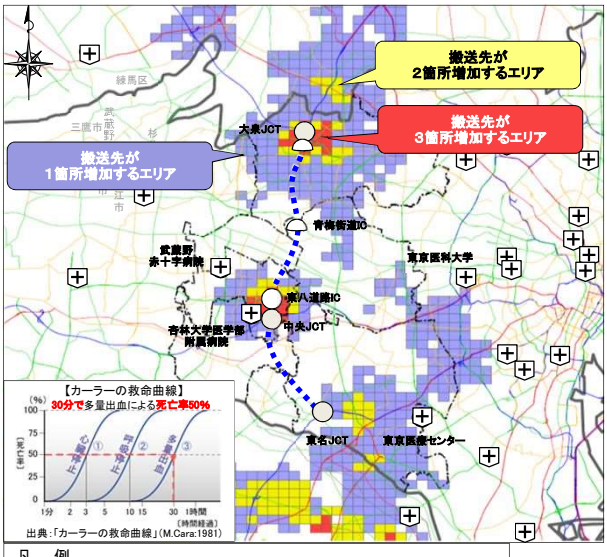
	東京都	神奈川県	埼玉県	北海道	千葉県
うち4回以上照会を行った割合	3.5%	1.4%	3.9%	1.4%	3.5%

出典　救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査の結果（総務省　R2年）

【外環沿線区市人口の救急搬送先の増加割合】



出典　人口：国勢調査（H27年度　外環沿線区市：288万人）
速度：現況はETC2.0プローブデータ（H31.1～R1.12）。整備後は現況＋外環（設計速度80km/h）により算出
※外環沿線区市（練馬区、杉並区、世田谷区、武蔵野市、三鷹市、調布市、狛江市）を対象とした集計
※第三次救急医療機関：心筋梗塞、脳卒中、頭部外傷など一刻を争う重危篤救急患者の救命医療を担当する機関



※搬送先が増えたﾒｯｼｭを着色
※沿線7区市周辺の医療機関名を記載

東京外かく環状道路（関越～東名）の整備効果　2/2

企業活動の支援

・外環（関越～東名）整備による既存路線の渋滞緩和、所要時間の短縮、時間圏域の拡大などを通じて、物流コスト削減、ドライバーの長時間労働緩和、物流品質の向上など企業活動を支援。

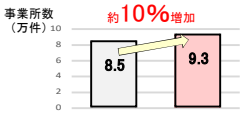
■所要時間の短縮効果



■沿線アクセスの向上

【新規IC整備前後のカバー事業所数】

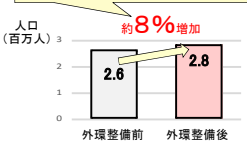
外環整備で、ICまで20分以内に到達可能な事業所数が約10%増加



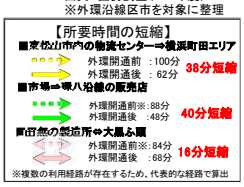
出典　経済センサス（H26）
※全産業の事業所数を集計

【新規IC整備前後のカバー人口】

外環整備で、ICまで20分以内に到達可能な人口が約8%増加



出典　国勢調査（H27年度）
※外環沿線区市を対象に整理



出典　現況：ETC2.0プローブデータ（H31.1～R1.12）
整備後：現況＋外環（設計速度80km/h）により算出　※現況、整備後ともに、北西線は規制速度により算出

■企業の声

①広域的な企業活動の支援（所要時間の短縮等）　物流業　A社

・東松山の配送センターから、関越道や首都高を利用して横浜町田エリアへ荷物を配送している。
・外環（関越～東名）整備により、都心の中央環状線を通過することなく、配送できるため、時間短縮や安全性向上に期待している。

※ヒアリング実施日：令和2年6月

②沿線企業の企業活動の支援（物流品質の向上）

・花の流通を行っており、鮮度（物流品質）が重要となるが運送上の都合によっては時間が読めないこともある。
・外環が整備されることで、大田市場より、環八沿線に複数立地する販売店に輸送する際、輸送時間の短縮や安定化が図られ、品質を維持しやすくなることが期待される。

生花卸業：
株式会社大田花き



画像出典：公式HP
※ヒアリング実施日：令和2年7月

③沿線企業の企業活動の支援（ドライバー負荷軽減等）

・製品・部品の輸出入のため、田無の製造所と大黒ふ頭のバックヤード間で、運送を行っている。
・外環（関越～東名）整備により、ドライバーの負荷が軽減することを期待している。

製造業：
住友重機械工業株式会社



画像出典：公式HP
※ヒアリング実施日：令和2年7月

バスの定時性向上

・環状8号線は東西に延びる複数の鉄道路線の主要駅間を南北に結ぶバスルートとして利用。
・環状8号線には主要渋滞箇所が複数存在しており、所要時間（最短・最長）の差にバラツキがあり、定時運行に懸念が存在。
・外環（関越～東名）が整備されることで、環状8号線の混雑が緩和され、バスの定時性向上が期待。

■環状8号線周辺のバスルート



■企業の声

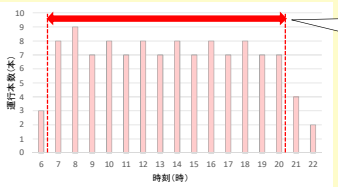
定時性の確保により、高頻度の運行が可能に

・渋滞の影響を受け、通過時間が読みにくい路線があります。
・外環（関越～東名）整備により定時性が確保され、所要時間が短くなれば利用者の増加や、より高頻度の運行が期待されます。　※ヒアリング実施日：平成30年11月

バス事業
A社



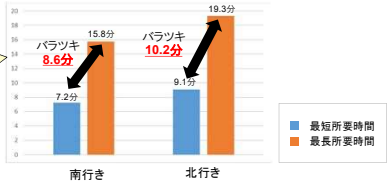
【環状8号線利用バス路線　運行本数ー例】



出典
バス事業A社HP（R2.7時点）

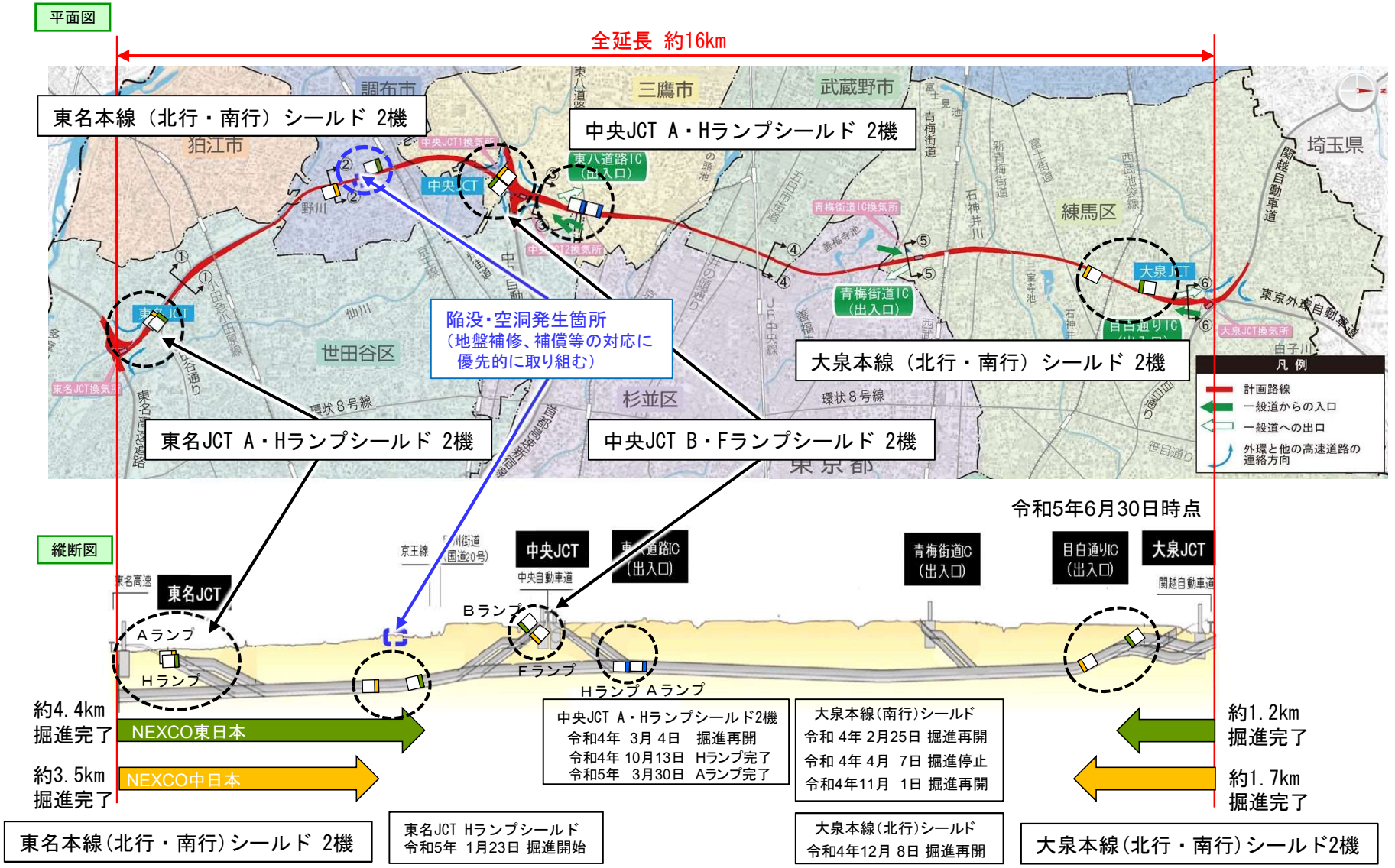
【環状8号線（中央線～京王線）の時間信頼性】

交通状況により約2倍の所要時間がかかる



出典　ETC2.0プローブデータ（H31.1～R1.12（全日 昼12時間））
所要時間は東電荻窪支社前交差点～上高井戸一丁目交差点間を対象に整理
最短・最長所要時間：特異値（所要時間の上位10%、下位10%）を除いた所要時間のバラツキ

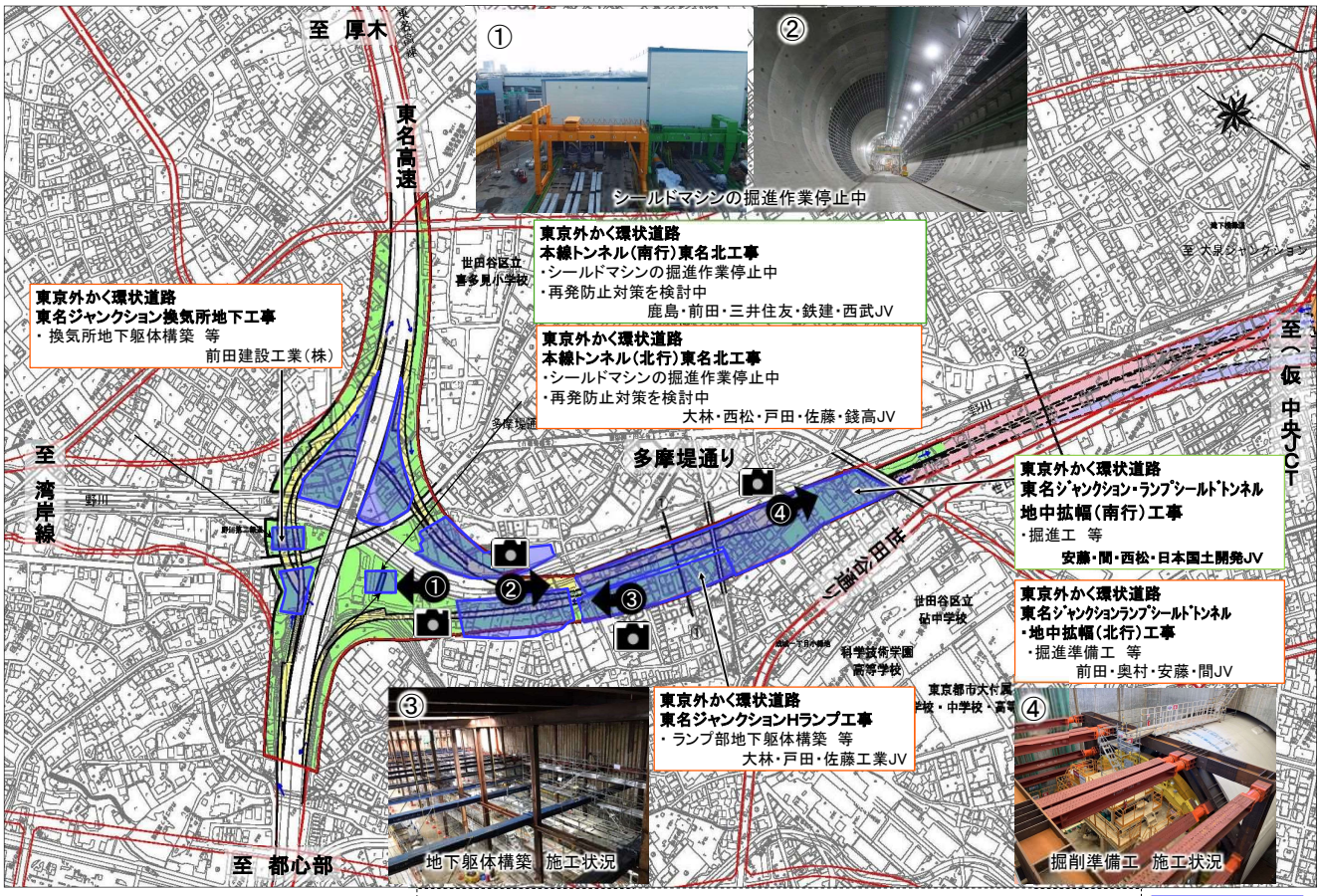
東京外かく環状道路(関越～東名) 現在の状況



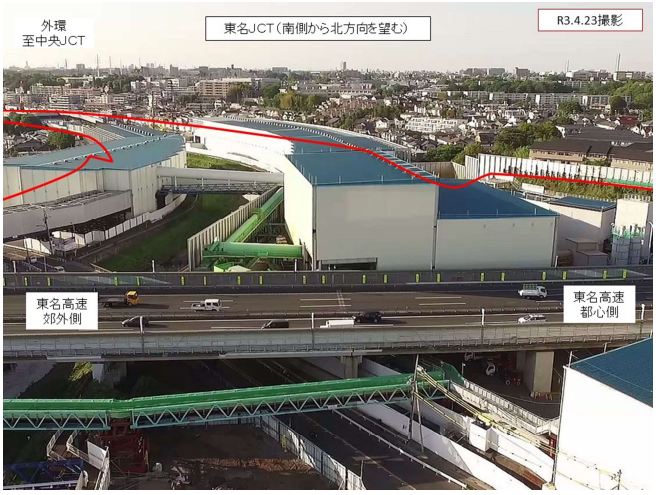
現在の状況【東名JCT】

工事の状況

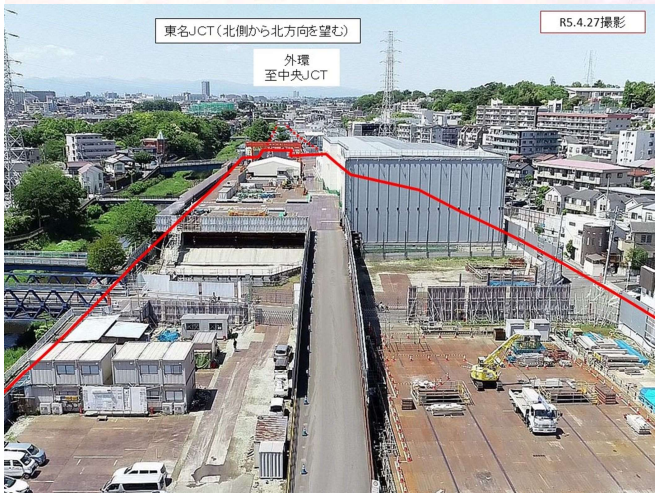
令和5年5月現在



空撮写真



［令和3年4月時点］

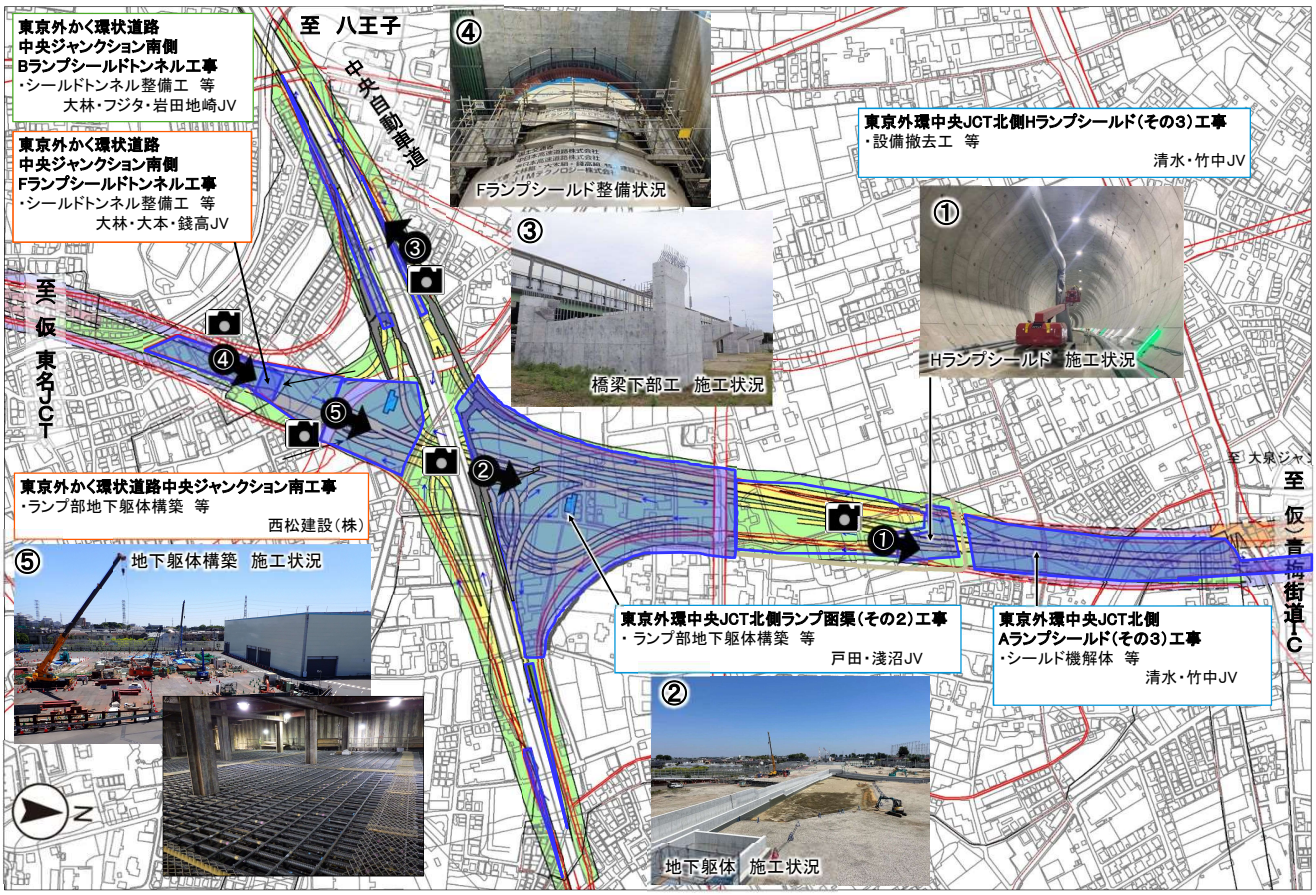


［令和5年4月時点］

現在の状況【中央JCT】

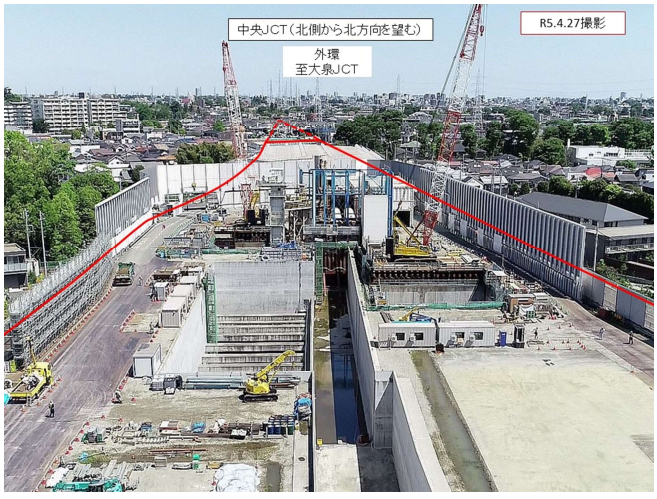
工事の状況

令和5年5月現在



国土交通省施工　NEXCO中施工　NEXCO東施工　用地取得の形態　用地買収部　区分地上権取得部　大深度地下使用部　工事実施箇所

空撮写真



［令和5年4月時点］

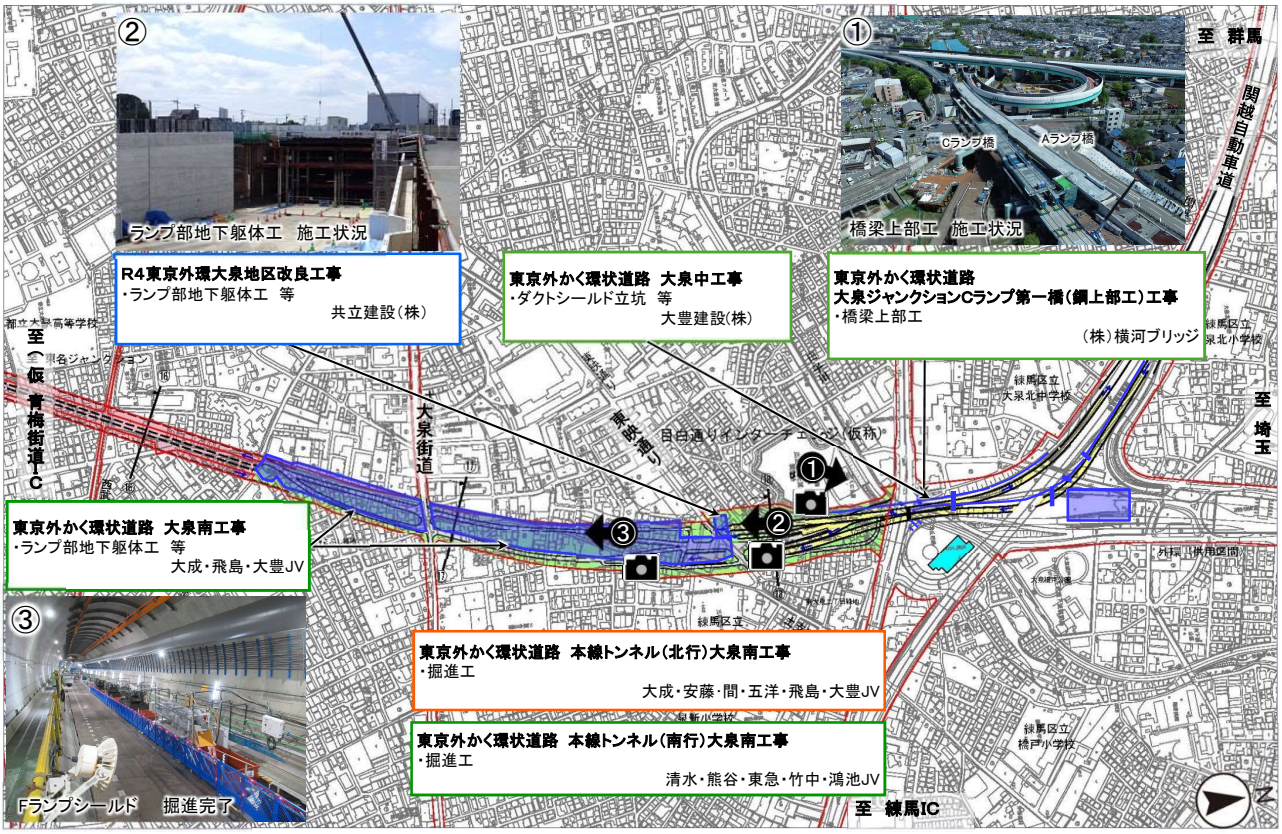


［令和5年4月時点］

現在の状況【大泉JCT】

工事の状況

令和5年5月現在



空撮写真

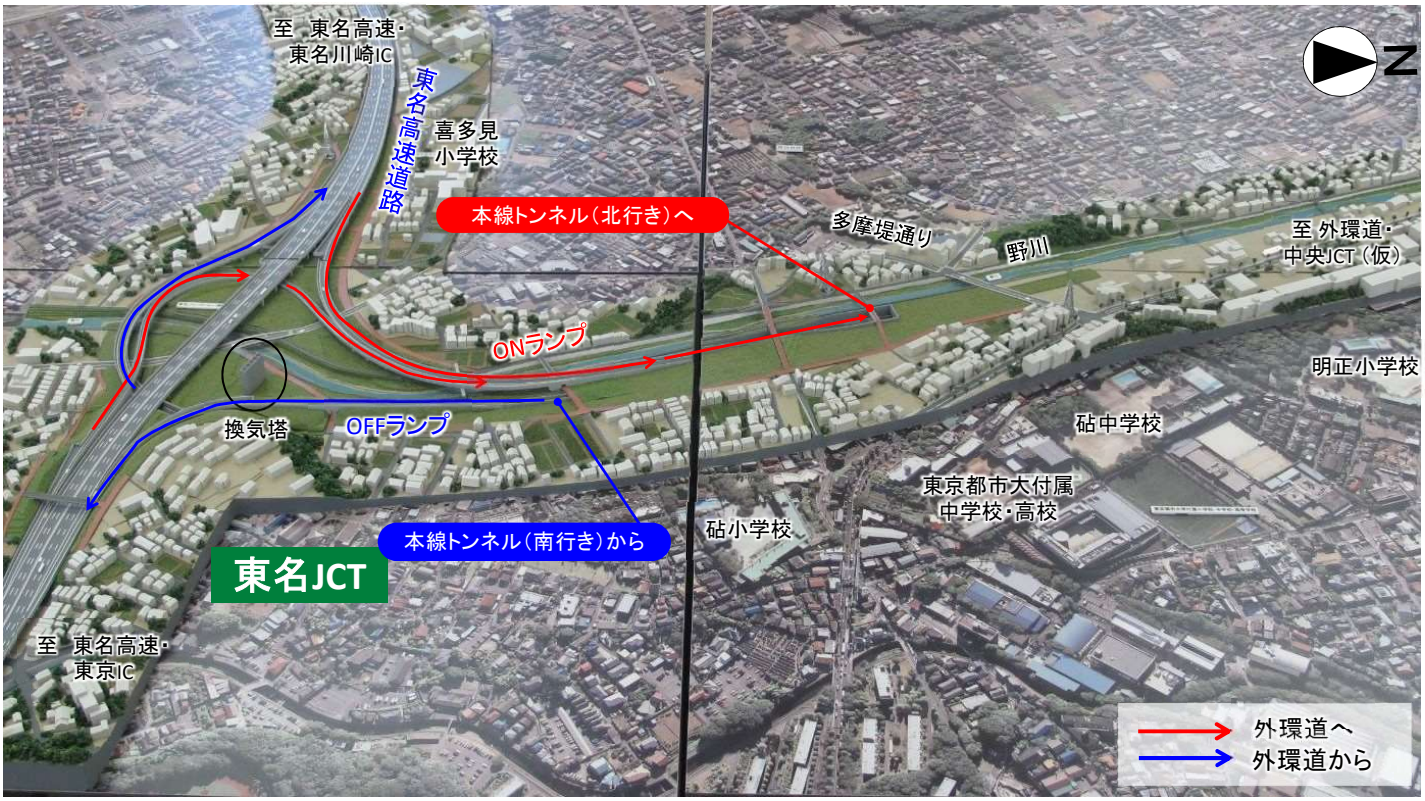


［令和5年4月時点］



［令和5年4月時点］

東名JCT部の工事【完成イメージ】





東名JCT部の工事【ランプ函体工事等】



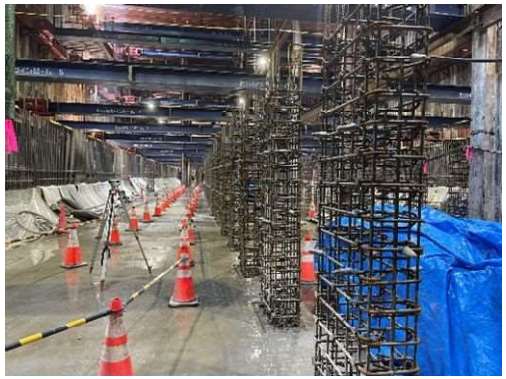
Hランプ工事　水道道路付近から南方向を望む
（令和5年5月18日）



Hランプ工事　大正橋付近から北西方向を望む
（令和5年5月18日）



Hランプ函体構築の状況
（令和5年5月18日）



Hランプ函体構築の状況
（令和5年5月18日）



Hランプ函体構築の状況
（令和5年5月18日）



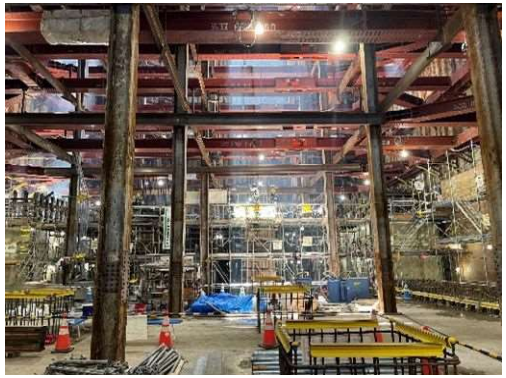
Hランプ函体構築の状況
（令和5年5月18日）



換気所地下工事の状況（地上部）
（令和5年5月18日）



換気所地下構造物の立坑内の状況（切梁）
（令和5年5月18日）

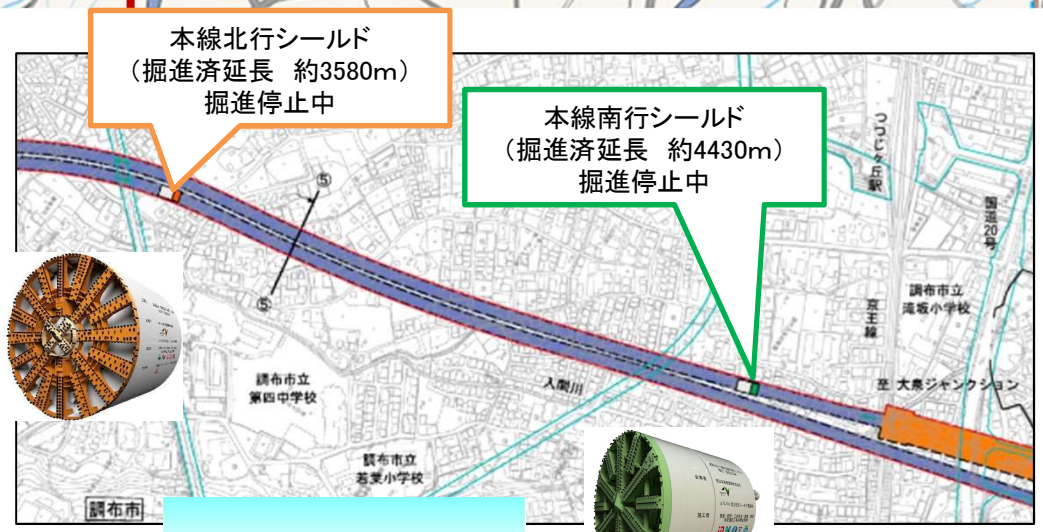


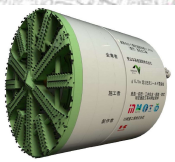
換気所地下構造物の立坑内の状況（床付け）
（令和5年5月18日）

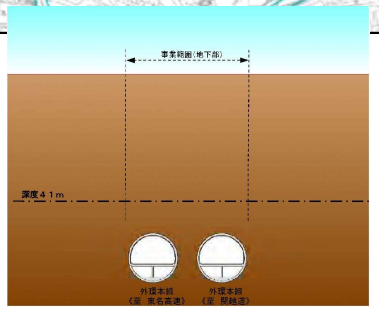
東名側本線シールドトンネル工事の概要

位置図





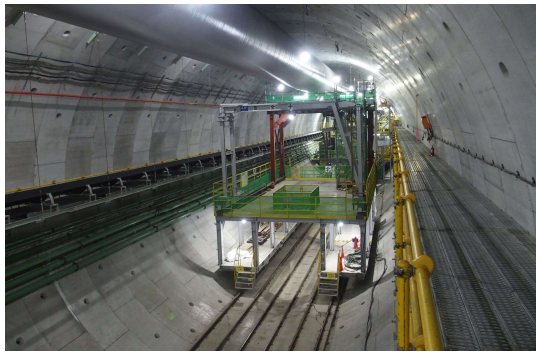




本線北行シールド	
工事名称	東京外かく環状道路　本線トンネル（北行）東名北工事
発注者	中日本高速道路(株)　東京支社
施工者	大林・西松・戸田・佐藤・錢高 特定建設工事共同企業体
工事内容	・泥土圧シールド シールド機外径φ16.1m、セグメント外径Φ15.8m ・延長約9,100m

本線南行シールド	
工事名称	東京外かく環状道路　本線トンネル（南行）東名北工事
発注者	東日本高速道路(株)　関東支社
施工者	鹿島・前田・三井住友・鉄建・西武 特定建設工事共同企業体
工事内容	・泥土圧シールド シールド機外径φ16.1m、セグメント外径Φ15.8m ・延長約9,160m

現場写真【東名JCT　本線トンネル（南行）工事】



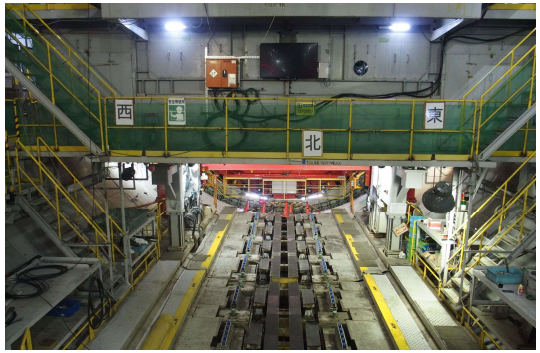
トンネル坑内の状況
（令和５年６月27日）



トンネル坑内の内部構築作業の状況
（令和5年６月27日）



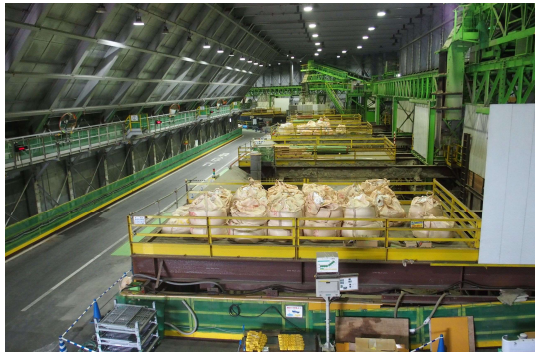
シールド内部状況
（令和5年６月27日）



セグメントを供給する装置の状況
(令和5年６月27日)



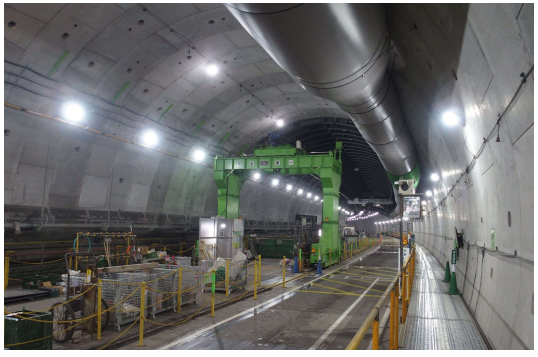
内部構築工・仮設床版状況
(令和5年６月27日)



土砂ピットヤード内部の状況
（令和5年6月28日）



セグメントストックヤードの状況
（令和5年6月28日）

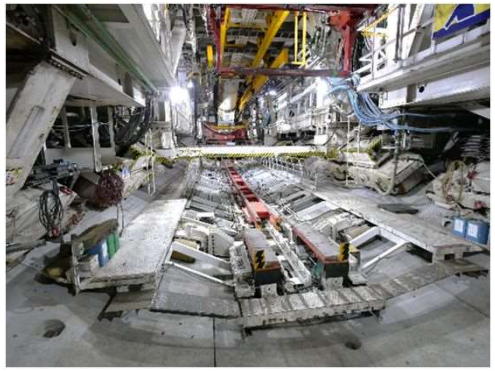


トンネル坑内資材投入設備の状況
(令和5年６月27日)



土砂ピットヤードの全景写真
（令和5年6月27日）

現場写真【東名JCT　本線トンネル（北行）工事】



切羽付近のシールド状況
（令和5年5月9日）



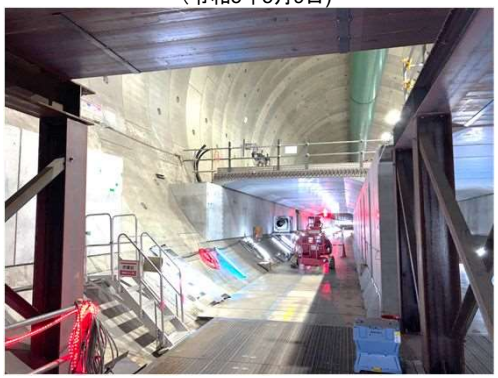
シールド内部状況(2300R付近)
（令和5年5月9日）



シールド内部状況(2000R付近)
（令和5年5月9日）



内部構築工・床版設置状況
（令和5年5月9日）



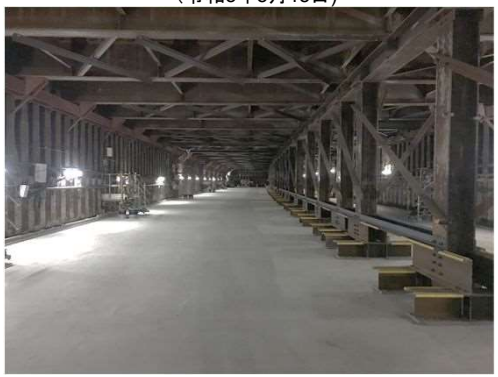
内部構築工・仮設床版撤去状況
（令和5年5月15日）



立坑地上部・連続ベルコン
（令和5年5月16日）



土砂ピットヤード内部状況
（令和5年5月9日）



Hランプ函体工・上床版上部状況
（令和5年5月9日）



Hランプ函体工・中床版上部状況
（令和5年5月9日）

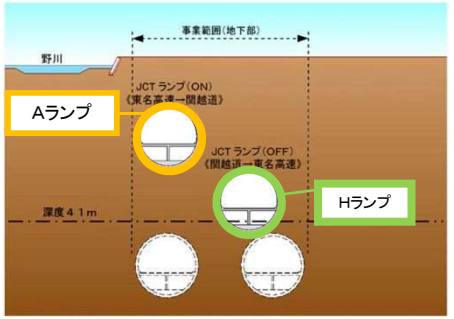
東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事の概要

【Aランプシールドトンネル】

工事名称	:東京外かく環状道路　東名ジャンクションランプシールドトンネル・地中拡幅（北行）工事
発注者	:中日本高速道路（株）　東京支社
施工者	:前田・奥村・安藤・間特定建設工事共同企業体
工事内容	:泥土圧シールド（シールド機外径　約φ 14m、セグメント外径　約φ13.7m）　延長 約1,470m
ランプシールド区間	:東京都世田谷区喜多見6丁目～世田谷区成城4丁目

【Hランプシールドトンネル】

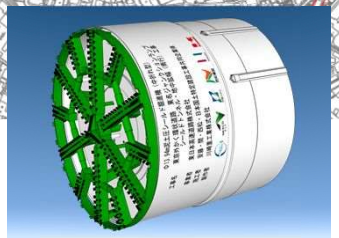
工事名称	:東京外かく環状道路　東名ジャンクションランプシールドトンネル・地中拡幅（南行）工事
発注者	:東日本高速道路（株）　関東支社
施工者	:安藤・間・西松・日本国土特定建設工事共同企業体
工事内容	:泥土圧シールド（シールド機外径　約φ 14m、セグメント外径　約φ13.7m）　延長 約1,010m
ランプシールド区間	:東京都世田谷区喜多見6丁目～世田谷区成城3丁目



A―A断面







令和5年6月30日時点

現場写真【東名JCT　Aランプシールドトンネル工事】



東名JCT Aランプシールドの後続台車組立状況
（令和2年9月25日）



東名JCT Aランプシールドの後続台車組立完了
（令和2年10月8日）



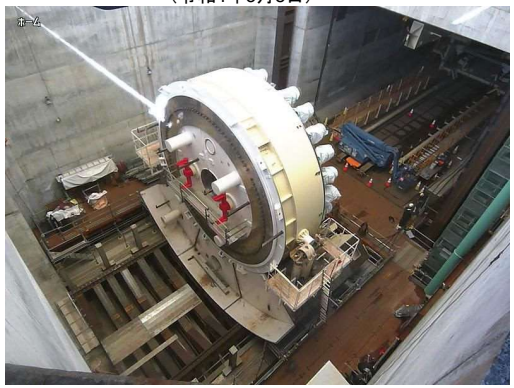
東名JCT Aランプシールドの発進架台組立完了
（令和4年3月8日）



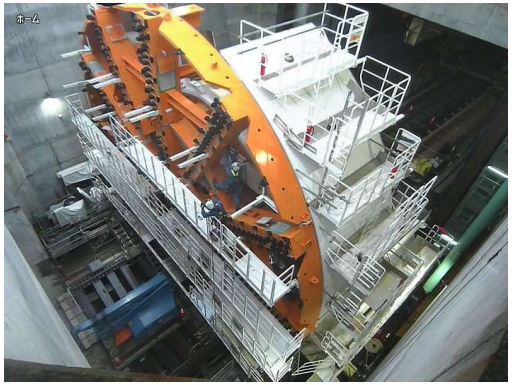
東名JCT Aランプシールド機　フードブロック組立状況
（令和4年3月14日）



東名JCT Aランプシールド機　駆動部カッターモーター組立状況
（令和4年4月19日）



東名JCT Aランプシールド機　駆動部反転状況（90°）
（令和4年4月22日）



東名JCT Aランプシールド機　カッター組立状況
（令和4年6月6日）



東名JCT Aランプシールド機　テールブロック組立状況
（令和4年7月2日）



東名JCT Aランプシールド機　組立完了
（令和4年12月9日）

現場写真【東名JCT　Hランプシールドトンネル工事】



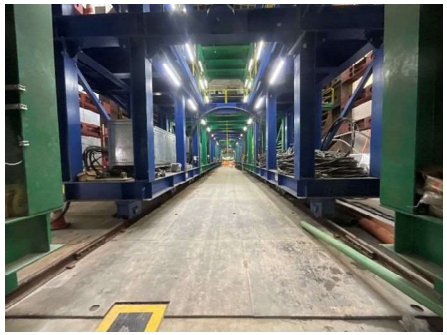
シールドマシンの組立状況
（令和3年6月21日）



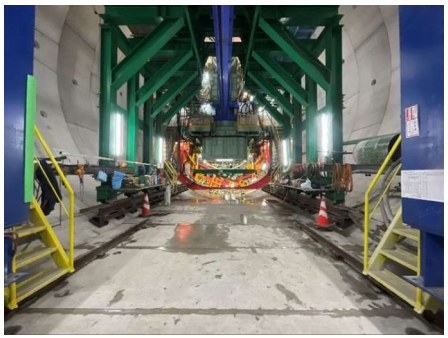
シールドマシン発進前の状況
（令和4年7月13日）



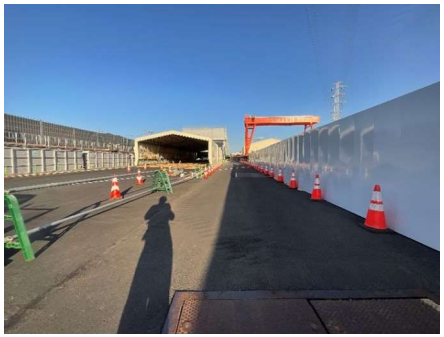
発進立坑部の状況
（令和5年5月24日）



シールドマシン後続台車の状況
（令和5年5月24日）



シールドマシン背面の状況
（令和5年5月24日）



セグメントストックヤードの状況
（令和5年5月24日）



土砂ピットヤードの内部状況
（令和5年5月24日）



土砂ピットヤードの状況
（令和5年5月31日）



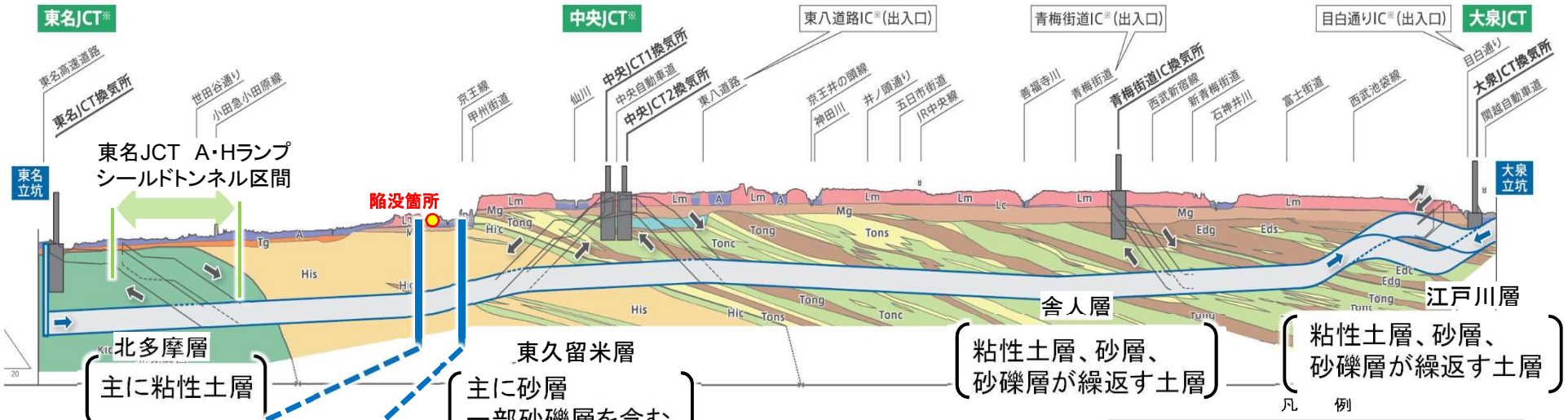
土砂ピットヤードの状況
（令和5年5月31日）

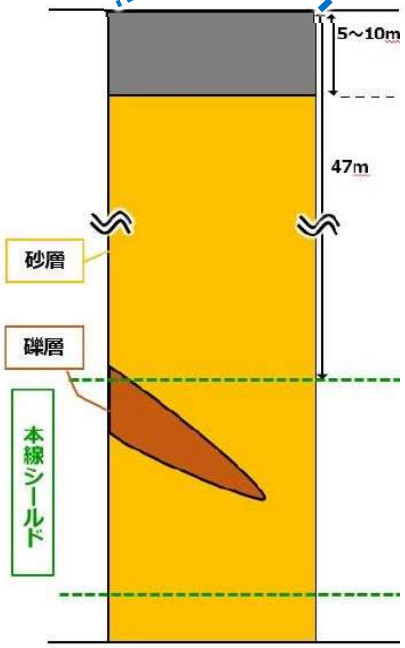
シールドマシンの動画



陥没箇所周辺の地盤

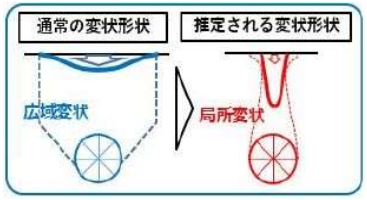
地質状況





①表層が薄い

②変状が煙突状に伝わる砂の層が連続



③塑性流動性（良い固さ・まとまり）の確保が難しい


塑性流動性○


塑性流動性×

凡　例

地質時代		地層名		地質記号	層相	
第四紀	完新世	盛土、埋土		B	礫混じり土主体	
		沖積層		A	軟質な粘性土、腐植土	
	更新世	関東ローム層		Lm	火山灰質粘性土	
		ローム質粘土層		Lc	粘土化した関東ローム層	
		立川礫層		Tg	砂 礫	
		武蔵野礫層		Mg	砂 礫	
		世田谷層		Setc	細粒分の多い粘性土	
				Setg	砂 礫	
		上総層群	江戸川層	Edc	粘性土	締まった砂礫が主体で、締まった砂、硬い粘性土を挟む地層
				Eds	砂	
				Edg	砂礫	
			舎人層	Tonc	粘性土	締まった砂礫、砂、硬い粘性土が繰り返す地層
				Tons	砂	
				Tong	砂礫	
			東久留米層	Hic	粘性土	締まった砂が主体で、硬い粘性土の薄層を挟む地層 一部に砂礫を挟む
				His	砂	
				Hig	砂礫	
			北多摩層	Kic	粘性土	硬い粘性土が主体の地層

塑性流動性（良い固さ・まとまり）

塑性流動性あり
- 良い固さ
- まとまり

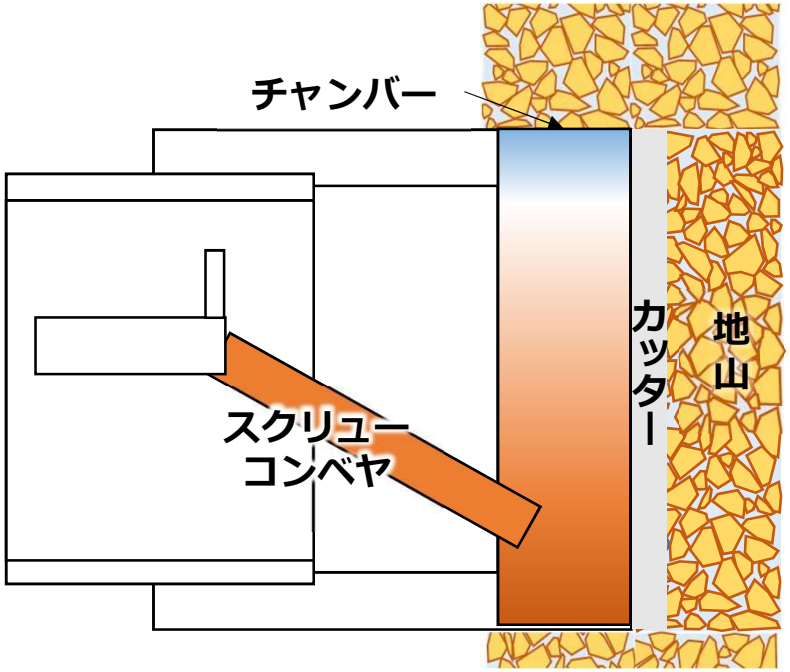


塑性流動性なし
- 固すぎる
  （柔らかすぎてもだめ）
- まとまりがない

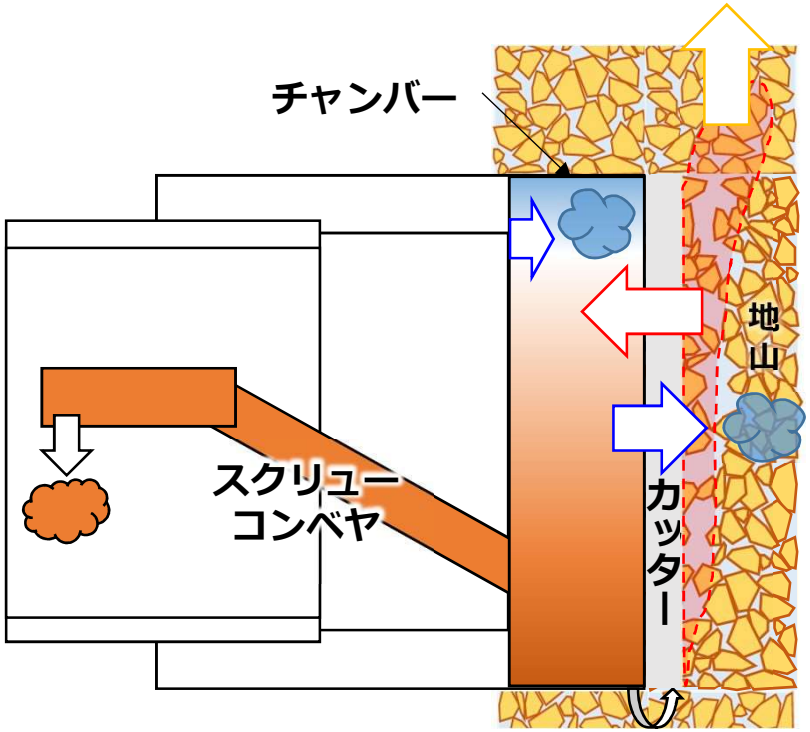


陥没・空洞の原因

〈事故発生箇所付近での夜間停止〉



〈翌朝の工事〉



○<u>夜間の停止中</u>に削った土と添加材が分離

○下部に土砂がたまり、<u>土が締め固まってしまった</u>

○翌朝、カッターが回らなくなってしまった

○回らなくなったカッターを回すため、特別な作業を行った時に、地山の土が過剰に入り込んでしまい、その後の掘進において、<u>土を取り込みすぎた</u>

○シールドマシン上部にゆるみが発生

○上方に煙突状に伝わり<u>陥没・空洞が発生</u>

事故を踏まえた対応

■陥没・空洞の原因

〈事故発生箇所付近での夜間停止〉

○**夜間の停止中**に削った土と添加材が分離

○下部に土砂がたまり、**土が締め固まってしまった**

○翌朝、カッターが回らなくなってしまった

〈翌朝の工事〉

○回らなくなったカッターを回すため、特別な作業を行った時に、地山の土が過剰に入り込んでしまい、その後の掘進において、**土を取り込みすぎた**

○シールドマシン上部にゆるみが発生

○上方に伝わり**陥没・空洞が発生**

■対応

対応Ⅰ

○掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

対応Ⅱ

○取り込んだ土の量を丁寧に把握します

対応Ⅲ　○お住まいの皆さまの安全・安心を高めます

- 振動・騒音をできるだけ低減します
- 地表面などのモニタリングを強化します
- 積極的に情報提供を行います
- 緊急時にも安心できる対応を整えます

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

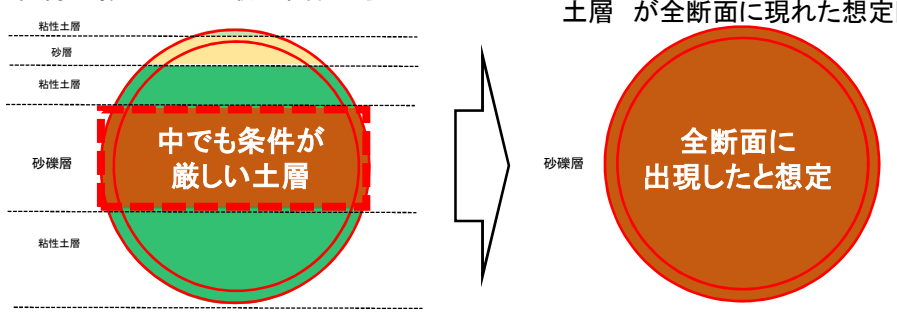
■添加材の事前配合試験について、試験断面の模擬土の考え方は、以下の通りです。

○以下の2つのタイプの模擬土にて添加材の事前配合試験を実施しました。

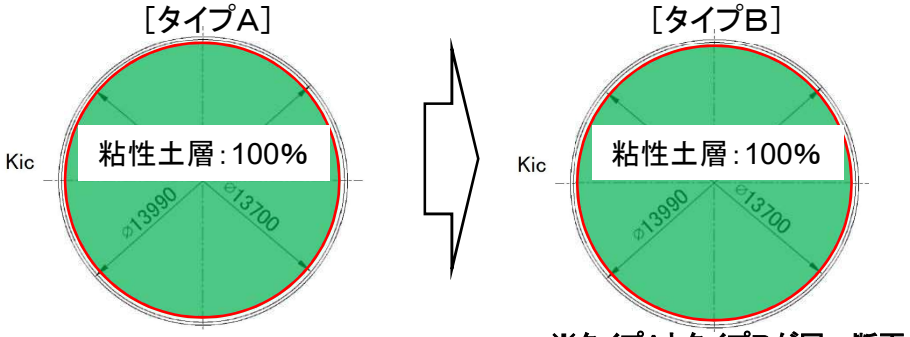
タイプA　：　塑性流動性の確保が最も厳しいと想定する掘進断面の粒度組成を想定した模擬土
タイプB　：　タイプAの掘削断面に出現する土層のうち塑性流動性の確保に留意する必要のある土層が全断面に出現した場合を想定した模擬土

なお、東名JCT A･Hランプシールドの断面は、単一の粘性土層のため、タイプAとタイプBが同一です。

＜試験断面のイメージ図＞

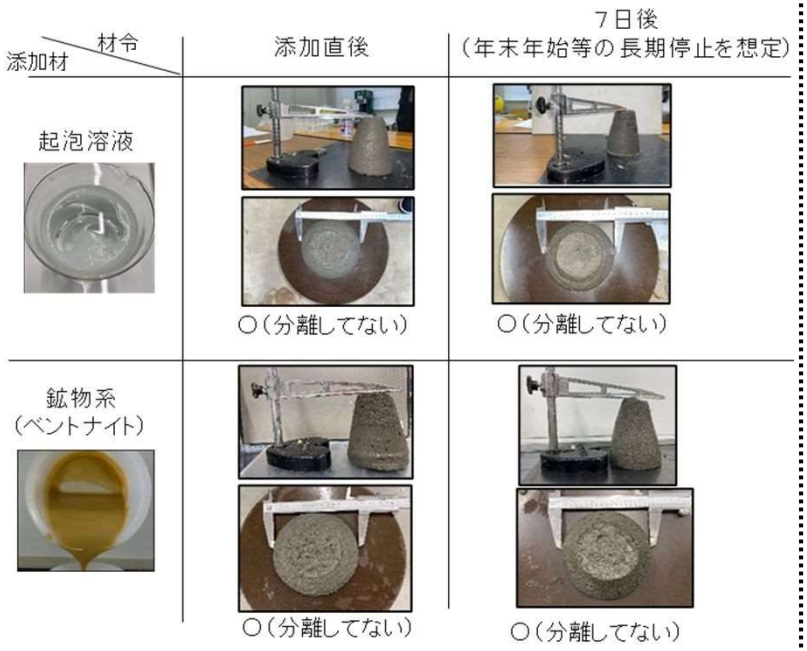


＜東名JCT A･Hランプシールドで選定した試験対象断面＞



※タイプAとタイプBが同一断面

＜試験断面での模擬土による添加材の事前配合試験のイメージ＞



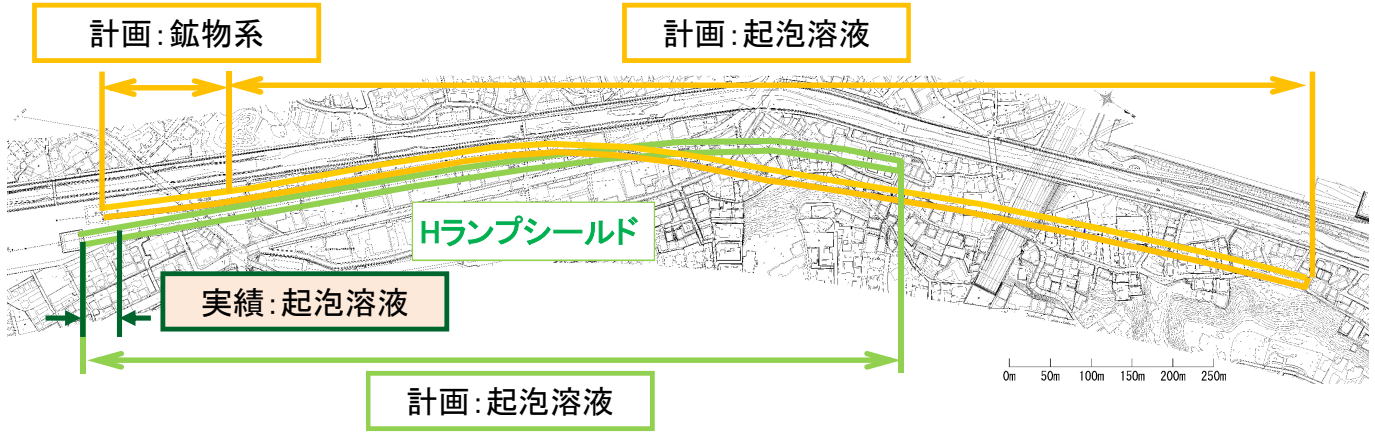
※使用予定の添加材の効果（経時変化を考慮）を確認

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

確認結果

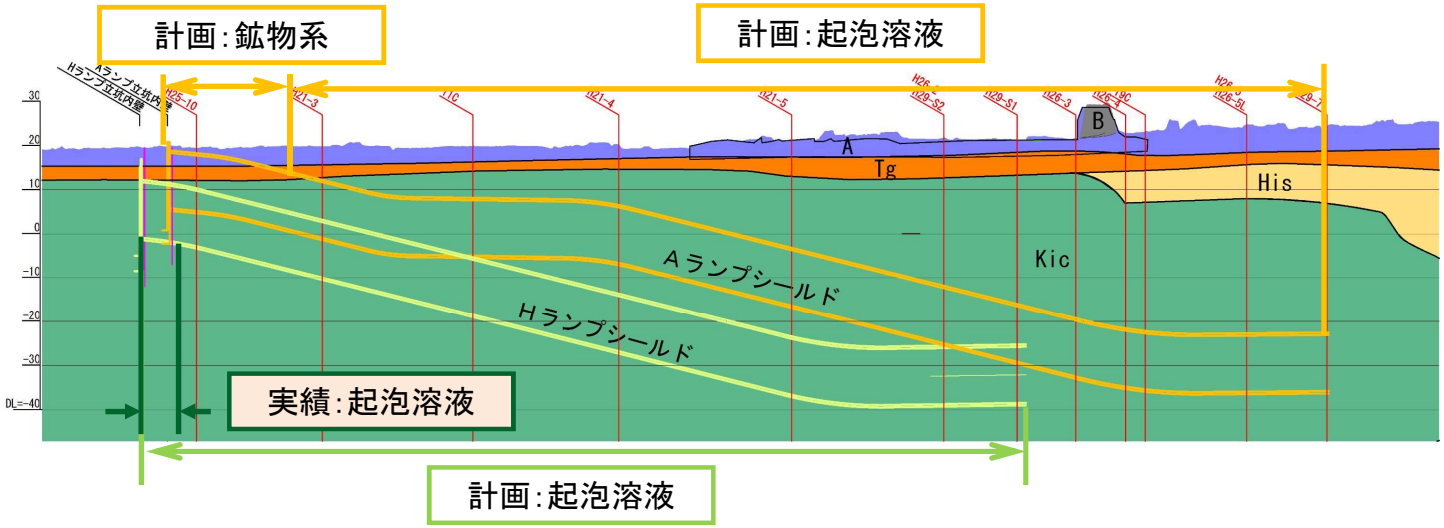
- 東名JCT　Hランプシールドトンネル工事は、起泡溶液を使用し、土の締め固めを生じさせることなく、掘進を行っています。
- カッター回転不能となる事象は、発生していません。

＜添加材使用計画・実績図＞





起泡溶液　注入ポンプ





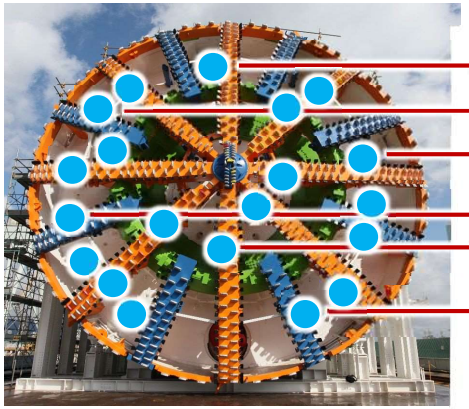
起泡溶液　作液タンク

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

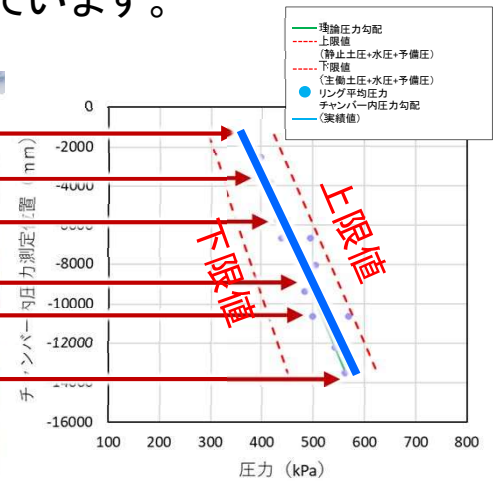
東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事の塑性流動性とチャンバー内圧力のモニタリングと対応

確認結果

- カッタートルク※1、チャンバー内圧力勾配※2等の状況をリアルタイムで監視する設備を搭載しています。



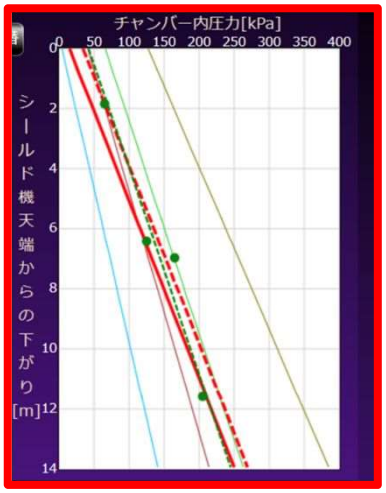
圧力計位置（参考例）



チャンバー内圧力勾配の確認



監視モニターによるリアルタイム監視



チャンバー内圧力勾配の
リアルタイム監視状況



カッタートルクのリアルタイム
監視状況

※1　カッタートルク　　：マシン先端の地山面を掘削するのに必要なカッターの回転力
※2　チャンバー内圧力勾配　：カッターヘッドと隔壁との間の土砂を充満させる空間内に生じた鉛直方向の圧力変化量

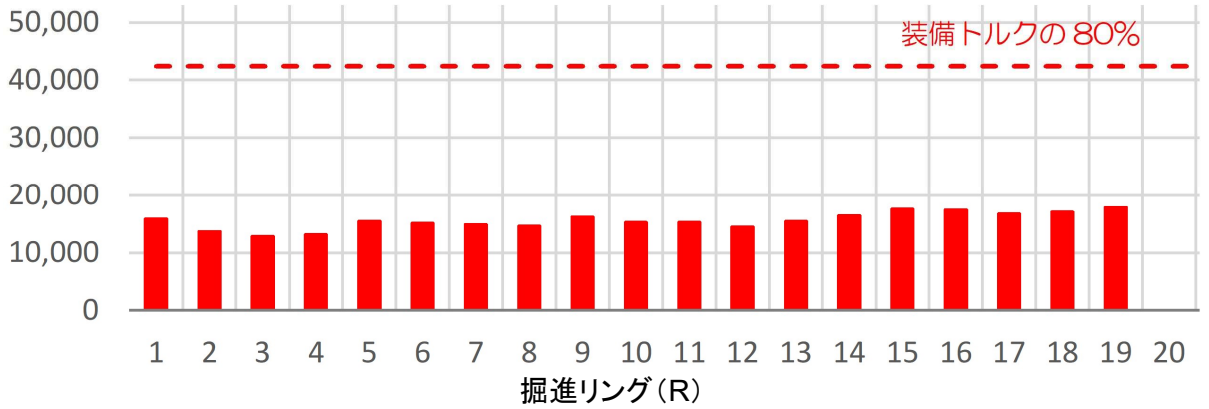
対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の施工データ（塑性流動性のモニタリング）

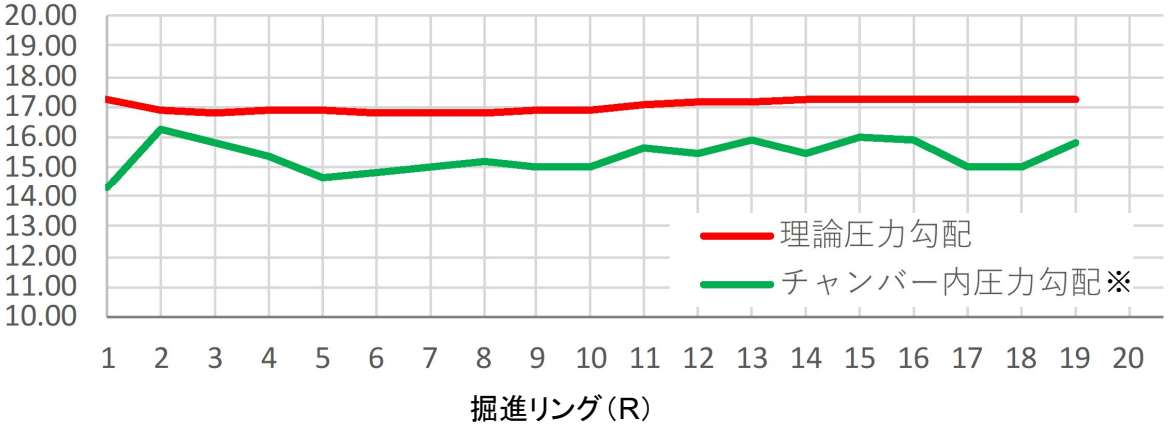
確認結果

- カッタートルクや新たな確認項目であるチャンバー内圧力勾配に異常がないことをリアルタイムで確認しています。
- 平日夜間・休日停止後のカッター起動も円滑に行われていることを確認しています。

カッタートルク
（kNm）
マシン先端の地山面を掘削するのに必要なカッターの回転力



チャンバー内圧力勾配
（kPa/m）
カッターヘッドと隔壁との間の土砂を充満させる空間内に生じた鉛直方向の圧力変化量



※固結シルトの粘性の影響により、理論圧力勾配よりもチャンバー内圧力勾配が低めとなる傾向がみられている。

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の排土性状確認結果（手触、目視、ミニスランプ試験、粒度分布）

確認結果

- モニタリングデータや排土性状確認結果より、排土性状の大きな変化は確認されていません。
- 掘削土を1日2回の頻度で採取し、手触、目視、ミニスランプ試験を行い、排土性状の変化を確認しています。
- 20リングに1回の頻度を基本として掘削土の粒度分布試験を実施し、細粒分や礫分の比率などを確認しています。

■手触・目視・ミニスランプ



10R　手触・目視



10R　ミニスランプ



19R　手触・目視

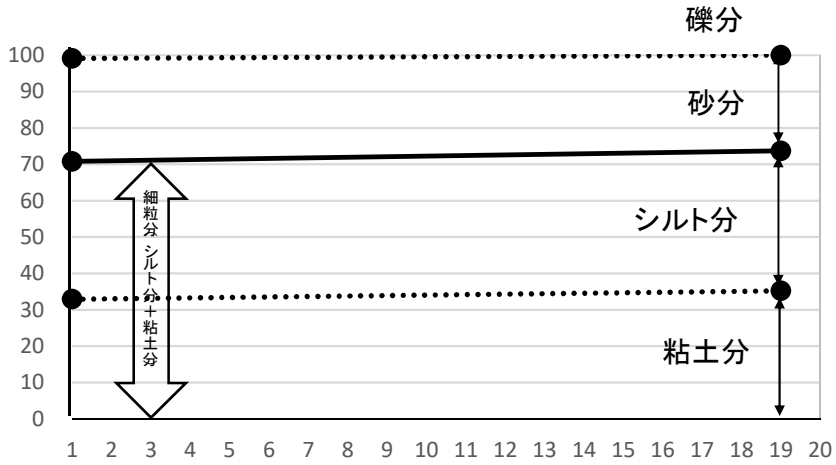


19R　ミニスランプ

（上図の掘削土は、排土時に高分子材を添加しているもの）

■粒度分布試験結果

粒度分布
（%）
どのような大きさの土粒子が、どのような割合で含まれているかを示す指標



●：粒度分布試験結果

細粒分：地盤を構成する土粒子の内、小さな土粒子（0.075㎜未満のシルト・粘土）のこと

対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

ポイント　過剰な土の取り込みの兆候を早期に把握し、過剰な土の取り込みを生じさせない

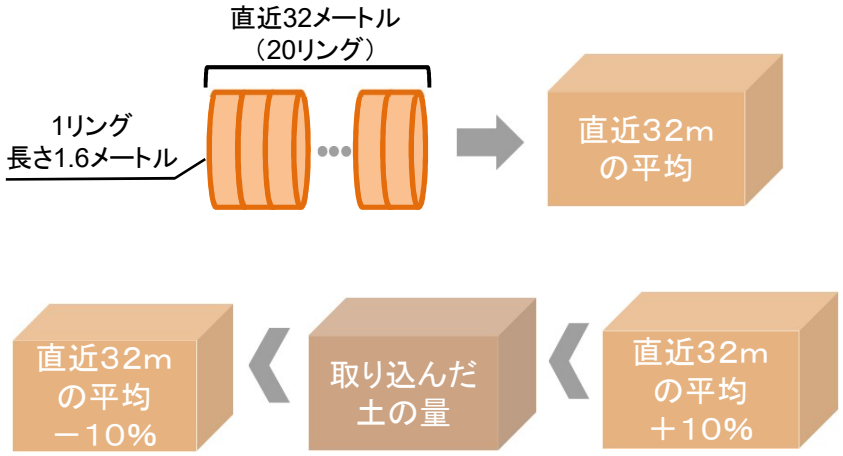
原因と対応

○**従来の管理方法では、異常の兆候が確認できなかった**

＜従来の管理方法＞

○直近32mの平均取り込み量と比較して管理

○土の取り込み量の管理値は±10%に設定



■土の取り込み量の管理値を厳格化

■土の取り込み量の管理項目を追加

■工事体制の強化

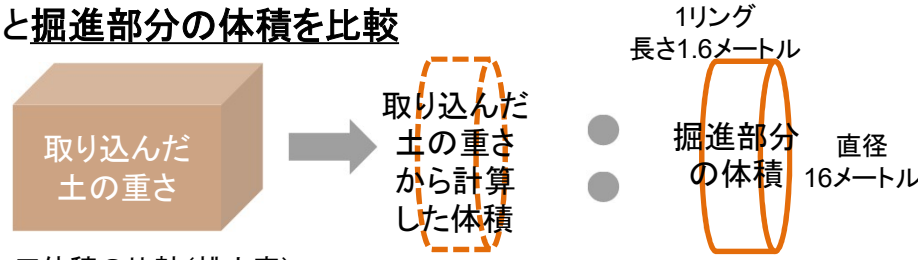
管理値の厳格化

○陥没発生箇所の実績から、管理値を±10%から**±7.5%に厳格化**



管理項目の追加

○**1リング毎に、取り込んだ土の重さから計算した体積と掘進部分の体積を比較**



■体積の比較（排土率）

取り込んだ体積（重さ／単位体積重量）	÷	掘進部分の体積（マシン面積×掘進距離）	×	100（%）

100%超過の場合・・・土の取り込みが多い傾向
100%未満の場合・・・土の取り込みが少ない傾向

○添加材が地山へ浸透した場合も考慮

工事体制の強化

○改善が見られない場合は**掘進工事を一時停止**

○**課題発生時の対応を事前に取り決め**

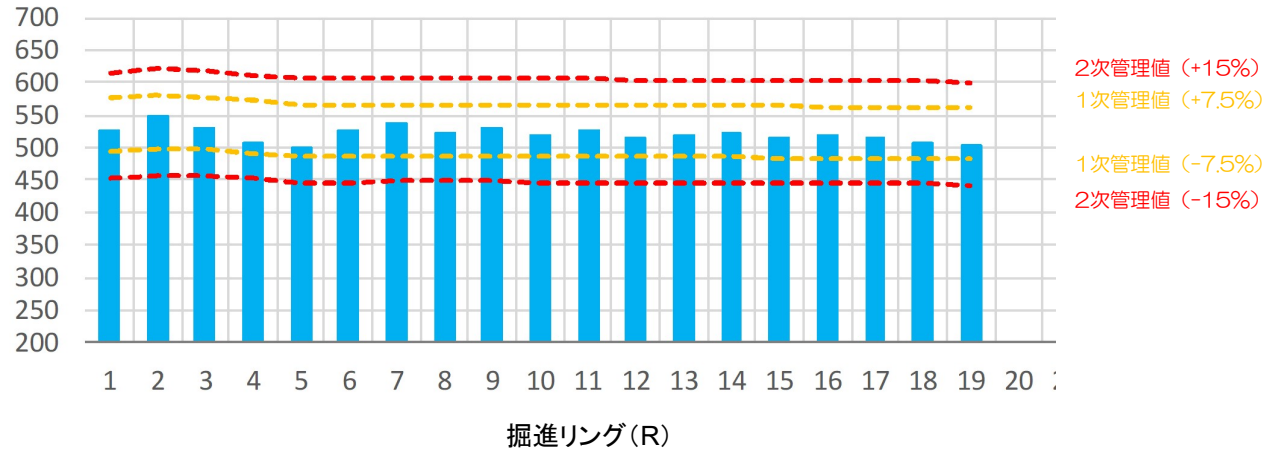
対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の施工データ（排土重量・掘削土体積・排土率）

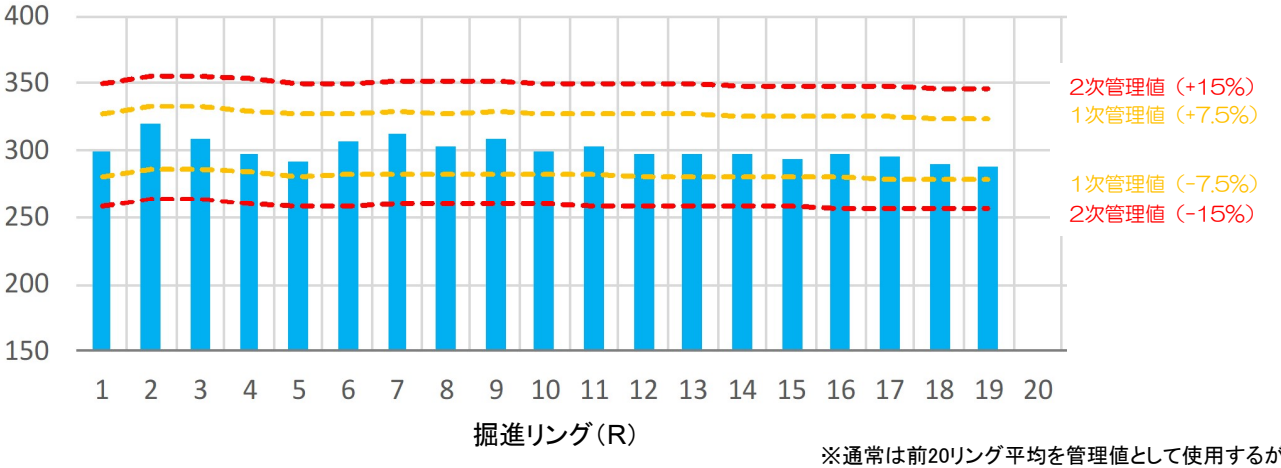
確認結果

- 管理値を±10%から±7.5%に厳格化した排土重量、掘削土体積、新たな管理値として追加した排土率を用いて、排土量管理を実施しています。
- 排土重量、掘削土体積、排土率を確認し、掘進における管理フロー（切羽の安定管理、掘削土量）に基づき、適切に施工が行われていることを確認しています。
- 排土重量、掘削土体積は1次管理値の範囲内であることを確認しています。

排土重量
（t）
取り込んだ土の全重量



掘削土体積
（m3）
取り込んだ土の重さから計算した全体積



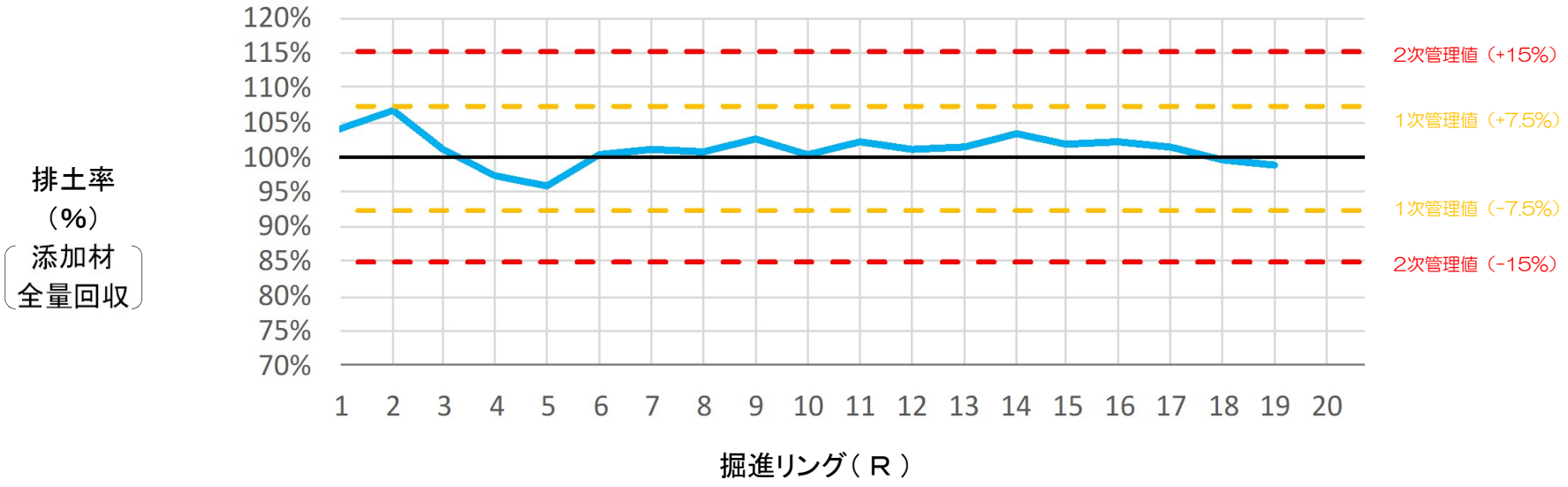
※通常は前20リング平均を管理値として使用するが、20リングまで未掘進のため掘進済区間のリング平均を管理値として使用

対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の施工データ（排土重量・掘削土体積・排土率）

確認結果

- 体積の比較（排土率）は、一次管理値の範囲で収まっていることを確認しています。
- 掘進における管理フロー（切羽の安定管理、掘削土量）に基づき、適切に施工が行われていることを確認しています。



＜排土率＞

取り込んだ体積（重さ／単位体積重量）÷ 掘進部分の体積（マシン面積×掘進距離）× 100（%）

100%超過の場合・・・土の取り込みが多い傾向
100%未満の場合・・・土の取り込みが少ない傾向

対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

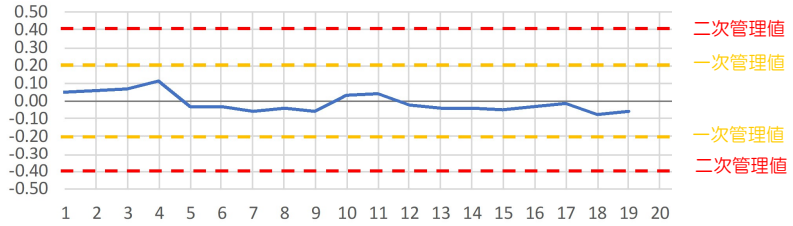
東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の施工データ（マシン制御等）

確認結果

- 掘進管理項目および掘進管理基準を確認しながら施工しています。

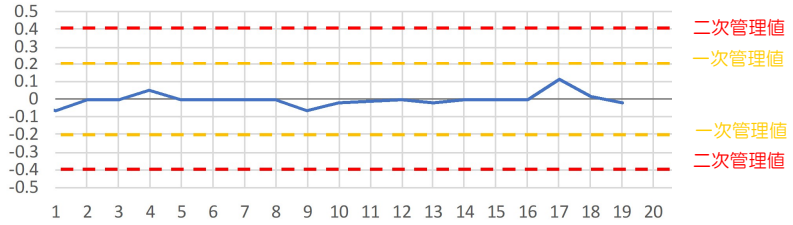
方位
（設計値との差）
（deg）

マシン方向：所定の方向に対し、シールドマシンが左右に振れること



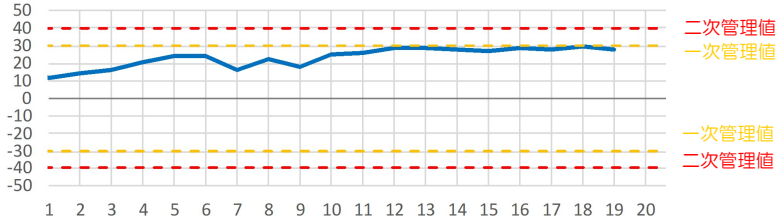
ﾋﾟｯﾁﾝｸﾞ
（設計値との差）
（deg）

ピッチング：所定の方向に対し、シールドマシンが上下に振れること



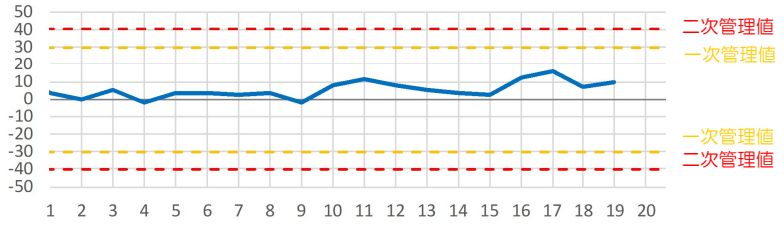
線形蛇行量
縦断(mm)

線形蛇行量（縦断）：シールドマシンが所定の位置に対し、縦断方向に蛇行した量



線形蛇行量
水平(mm)

線形蛇行量（水平）：シールドマシンが所定の位置に対し、水平方向に蛇行した量



掘進リング（Ｒ）

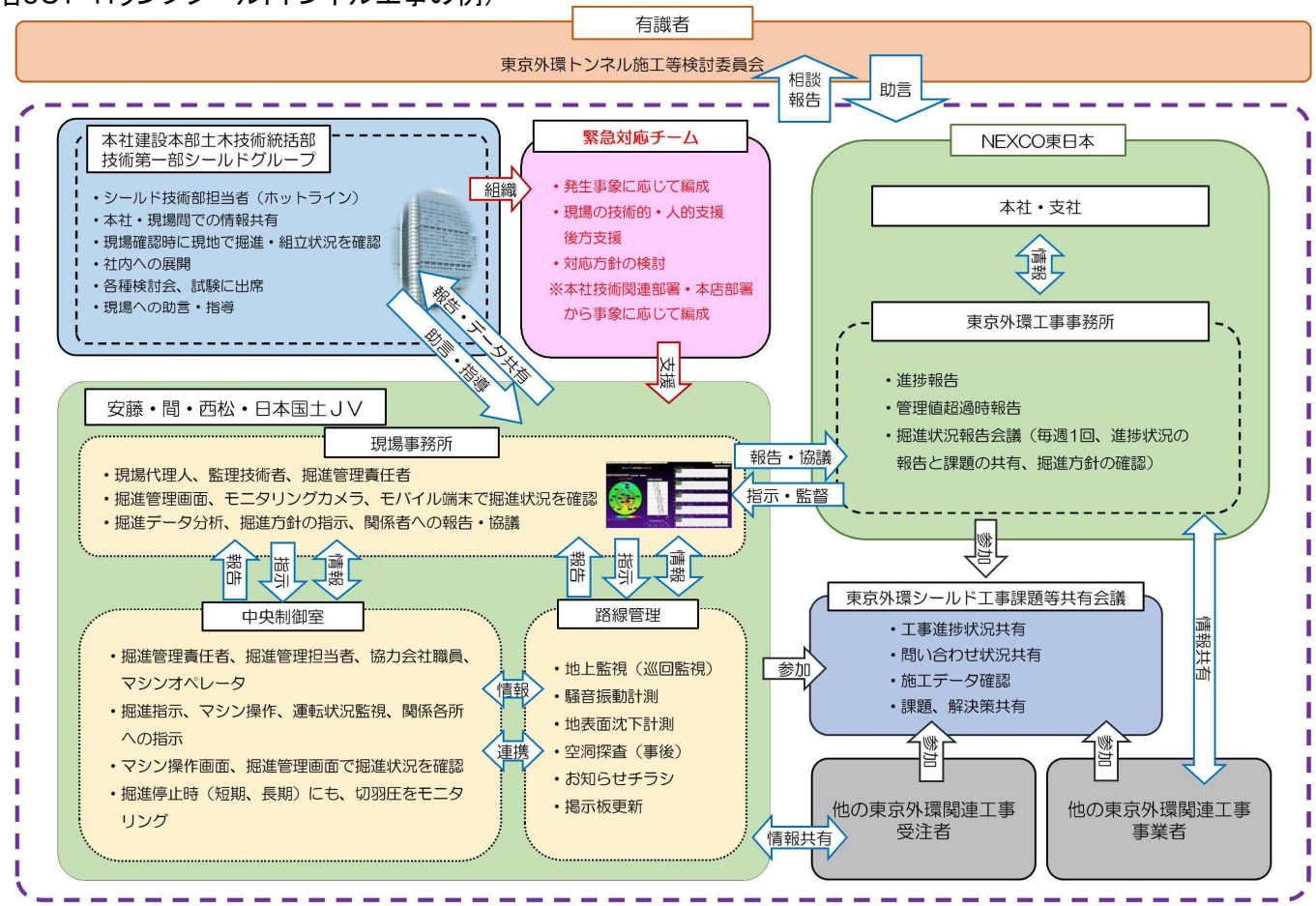
対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事の工事体制強化

確認結果

- 関係者への日々の掘進状況の定時報告等の情報共有を確実に実施しています。
- 緊急時には同様にすみやかに情報共有がなされる体制を構築しています。

■掘進モニタリング体制
（東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の例）



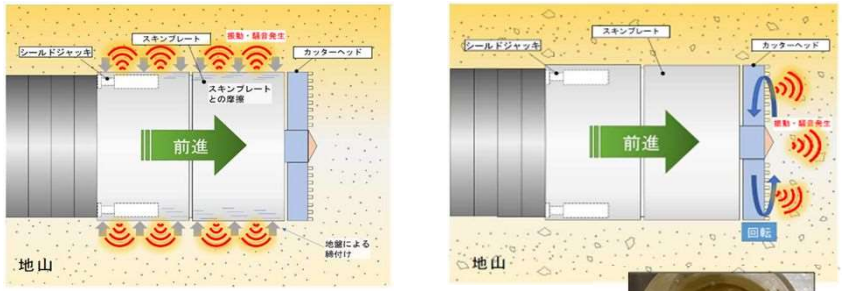
※カッター回転不能（閉塞）時の対応
　安全のために必要な措置を実施した上で、掘進を一時停止し、緊急対策チームを編成した上で、原因究明と地表面に影響を与えない対策を十分に検討する。また、閉塞解除後の地盤状況を確認するために、必要なボーリング調査等を実施していきます。

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

ポイント　・振動・騒音を低減　・モニタリングを強化　・情報提供を強化　・緊急時対応を整備

振動・騒音をできるだけ低減

（マシンと地盤の摩擦）　（前方の地盤掘削）



■マシンと地盤の間に滑剤を投入
実験にて振動を最大50%低減



（滑剤）

地表面のモニタリングを強化

○振動・騒音を日々計測し表示

○3D計測など地表面計測方法
・頻度を増加

○巡回員等により24時間監視



（振動・騒音の表示）

○掘進前後で路面下に空洞がないかを調査



3D点群データ調査



巡回員



路面下空洞探査車

情報の提供

○お知らせチラシの配布頻度を増加
（1ヵ月前、通過前後）

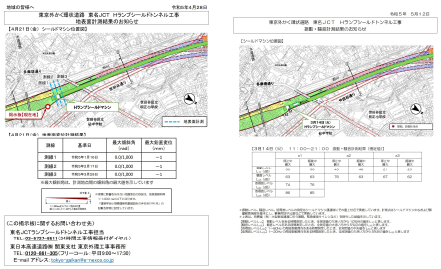
○ホームページと掲示板で
工事情報や計測結果を公開

（掲示板イメージ）





掘進状況公表例



モニタリング情報公表例

緊急時の対応をあらかじめ準備

○掘進を一時停止する対応を予め整理

○「安全・安心確保の取組み」を見直し、
連絡体制や情報提供の流れを確認

○振動・騒音を特に気にされる方に
一時滞在場所を提供



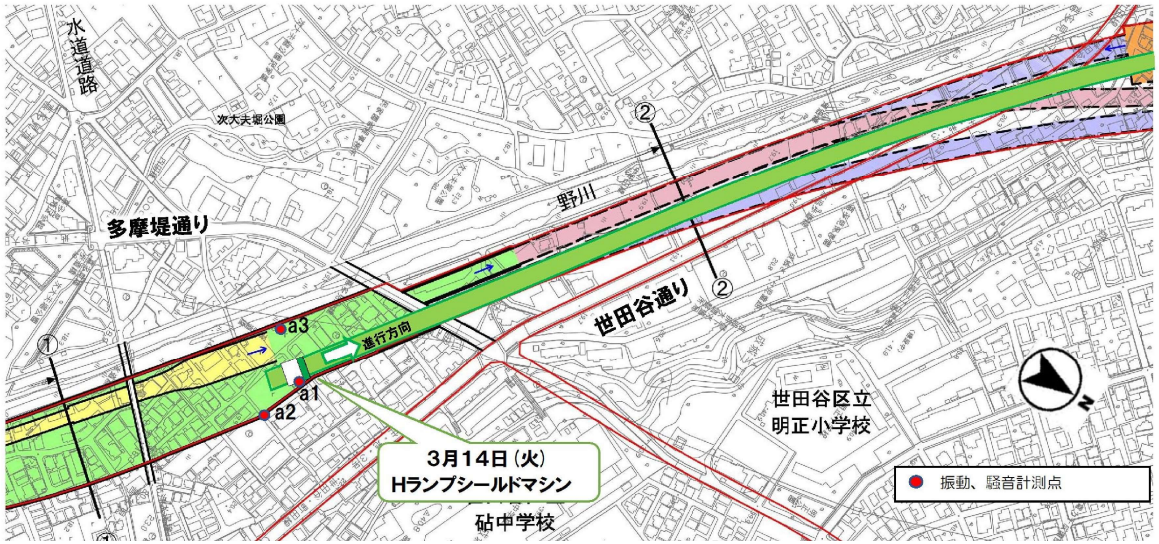
（「トンネル工事の安全・安心確保の取組み」パンフレット）

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の対応状況（振動・騒音）

確認結果

● 停止中と掘進中で明確な差異は確認されませんでした。



【令和5年3月14日（火）　11：00～21：00　振動・騒音計測結果（確定値）】

	a1		a2		a3	
	停止中 最大	掘進中 最大	停止中 最大	掘進中 最大	停止中 最大	掘進中 最大
振動レベル L_{10}（dB）	30	36	43	48	21	23
騒音レベル L_{A5}（dB）	63	63	76	63	67	62
低周波レベル L_{50}（dB）	74	76				
低周波レベル L_{G5}（dB）	86	85				

＊振動レベル、騒音レベル、低周波レベルの測定はシールドマシン通過時にその直上付近で実施しています。計測点はシールドマシン中心および影響範囲端部を基本とし、事業用地や公道などで実施しています。
＊上表は、特異値（例：大型車両通過に伴う振動、緊急車両サイレンなど）を除外した数値を示しています。

【振動レベル L10】振動レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 10%目の値を L10と表します。
【騒音レベル LA5】騒音レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から5%目の値を LA5と表します。
【低周波レベル L50】1～80Hz の周波数範囲内をある時間測定したとき、全測定値の中央値を L50と表します
【低周波レベル LG5】1～20Hz の周波数範囲内をある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 5%目の値を LG5と表します

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事の対応状況（振動・騒音）

確認結果　● 振動・騒音計測および振動・騒音の緩和に向けた対応を適切に実施しています。

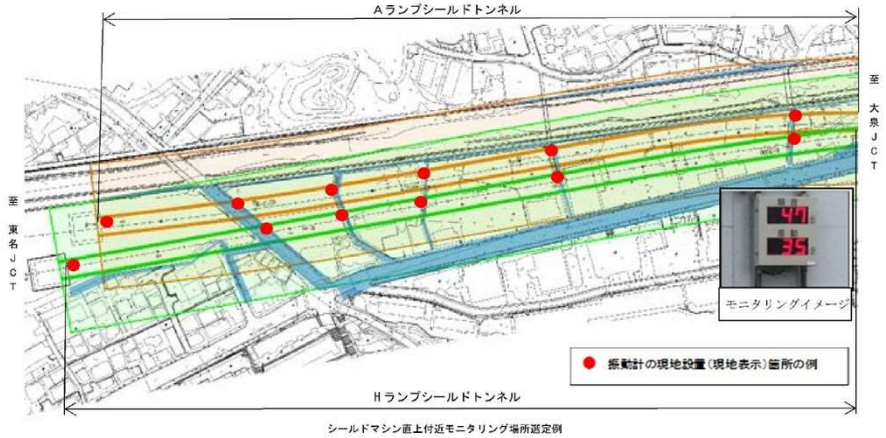
- スキンプレートと地山との間に滑剤をいつでも充填できる設備を搭載
- 掘進速度の調整





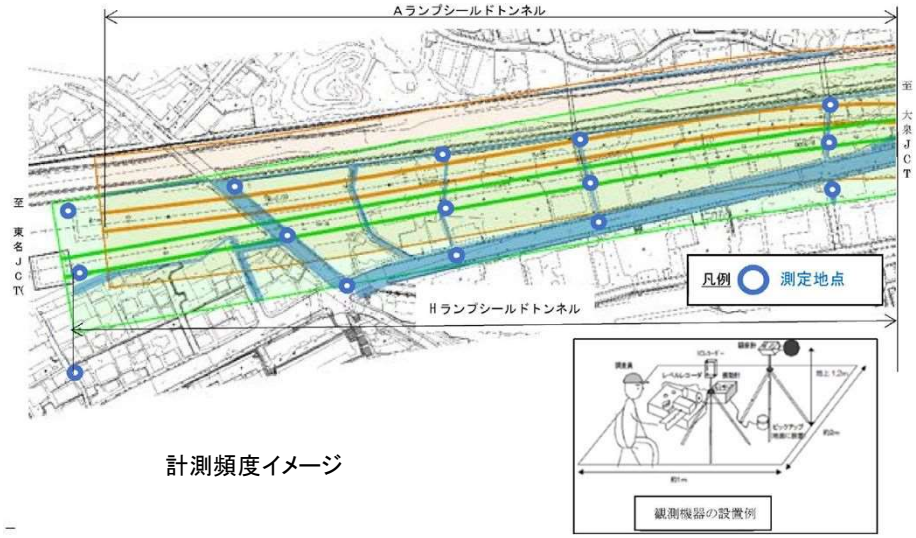
滑剤充填設備（東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の状況）

■シールドマシン直上付近でのモニタリング（簡易計測値）



シールドマシン直上付近モニタリング場所選定イメージ

■計測頻度、速報値・確定値の公表



計測頻度イメージ

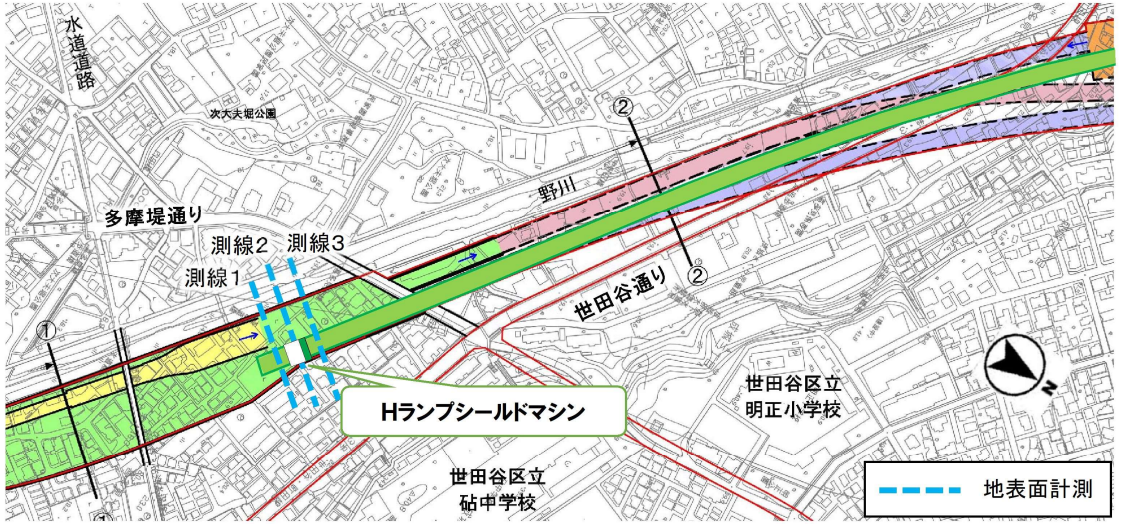
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

東名JCT　Hランプシールドトンネル工事の対応状況（地表面変位）

確認結果

- 掘進前後の地表面変位は基準値以下であることを確認しています。
  基準値：最大傾斜角は1000分の1rad以下※

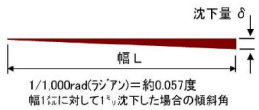
【5月5日（金） シールドマシン位置図】



【令和5年5月5日（金） 地表面変位計測結果】

測線	基準日	最大傾斜角（rad）	最大鉛直変位（mm）
測線1	令和5年1月16日	0.0/1,000	＋1
測線2	令和5年2月17日	0.0/1,000	±0
測線3	令和5年3月29日	0.0/1,000	－1

※最大傾斜角は、計測地点間の傾斜角の最大値を示しています



※家屋に影響を与えない地盤変位の目安は、地表面傾斜角1/1,000 rad 以下となります。
「建築学会小規模建築物基礎設計の手引き1998 年」の記載を参考に設定しています。

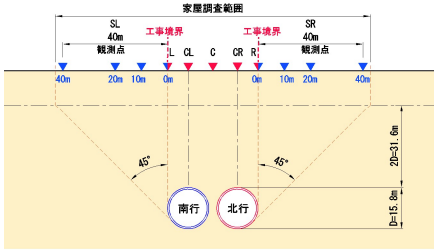
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事での対応状況（地表面変位等）

確認結果　● 地表面計測やMMS（3D点群調査）、巡回監視などを適切に実施しています。

■シールド掘進に伴う地表面計測

地表面変状計測位置標準断面図



横断方向　計測範囲



縦断方向　計測範囲

地表面変状は掘進前後の最大地表面傾斜角（1,000分の1rad以下）により管理する。

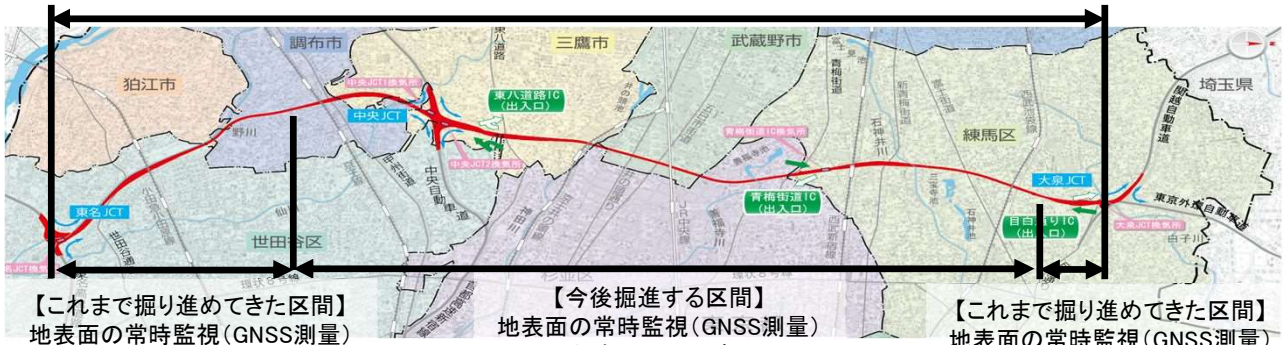




掲示板での情報提供イメージ

地表面傾斜角1,000分の1rad以下とは家屋に影響を与えな地盤変位の目安である。
「建築学会小規模建築物基礎設計の手引き1998年」の記載を参考に設定。

■GNSS・合成開口レーダー



【これまで掘り進めてきた区間】
地表面の常時監視（GNSS測量）
合成開口レーダー

【今後掘進する区間】
地表面の常時監視（GNSS測量）
合成開口レーダー

【これまで掘り進めてきた区間】
地表面の常時監視（GNSS測量）
合成開口レーダー

■MMS（3D点群調査）



■巡回監視



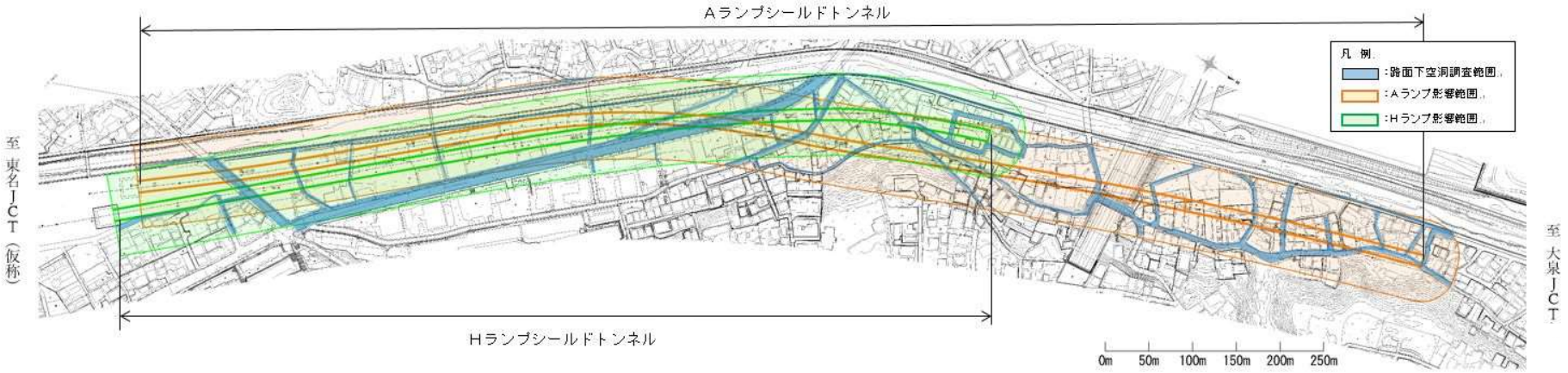
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事での対応状況（自治体と連携した路面下空洞調査）

確認結果

- 掘進作業実施前に、今後掘進する区間の安全を確認するため、公道を対象に路面下空洞調査を実施しています。

路面下空洞調査範囲





（車道部）



（歩道部）

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

東名JCT　A・Hランプシールドトンネル工事での対応状況（情報の提供）

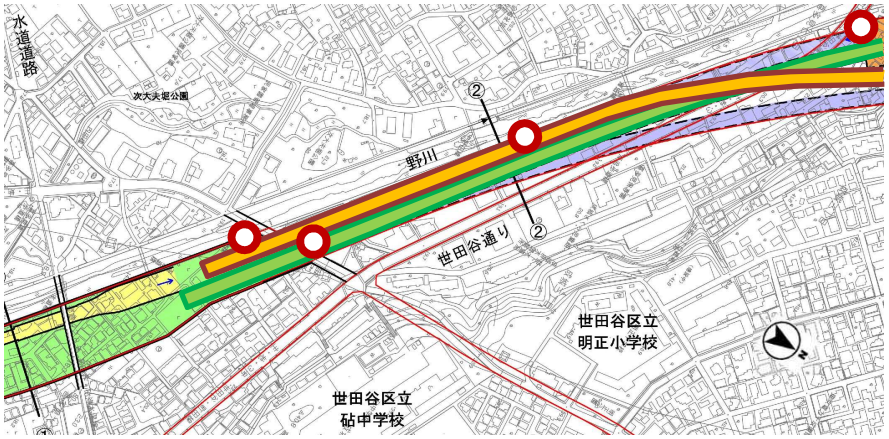
確認結果

- ホームページや現場付近に設置する掲示板にてシールド工事の掘進状況やモニタリング情報をお知らせしています。

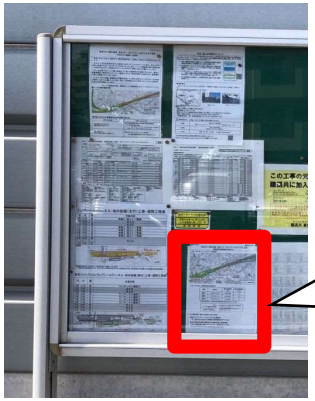
■ホームページでの公表　URL: https://tokyo-gaikan-project.com/



■掲示板設置箇所（現状）



■掲示板での公表





モニタリング情報公表例

■お知らせチラシ



通過1ヶ月前



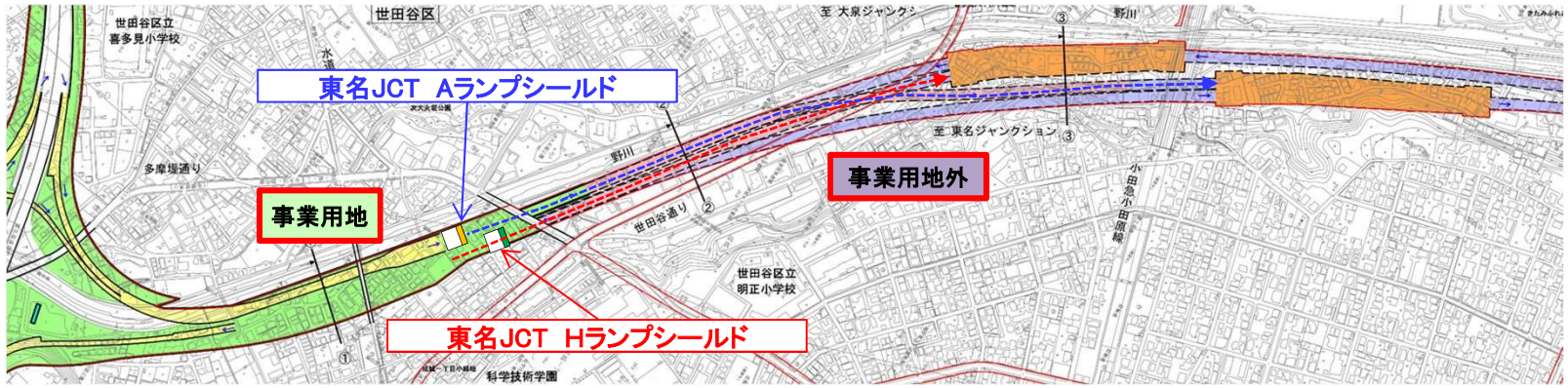
通過1週間前



通過後1ヶ月

今後の掘進について

- ●第26回（令和4年12月1日）東京外環トンネル施工等検討委員会において、東名JCT A・Hランプシールドトンネル工事の「再発防止対策及び地域の安全・安心を高める取り組み」について、妥当性を確認しております。
- ●第27回（令和5年5月29日）東京外環トンネル施工等検討委員会において、東名JCT Hランプシールドトンネル工事の再発防止対策等が有効に機能していることを確認しております。
- ●これらを踏まえ、東名JCT　Hランプシールドトンネル工事は事業用地外も含め、引き続き掘進作業を行って参ります。
- ●東名JCT　Aランプシールドトンネル工事は令和5年11月以降に準備が整い次第、掘進作業を行って参ります。なお、多摩堤通りの地盤改良等の工事は、Aランプシールドが多摩堤通りを通過するまで、作業を実施します。
- ●特に事業用地外の掘進作業にあたっては、トンネル直上にお住まいの皆様がおられることなどからも、掘削地山の土砂性状の早期把握に、より一層取り組むなど、より慎重に掘進を行います。

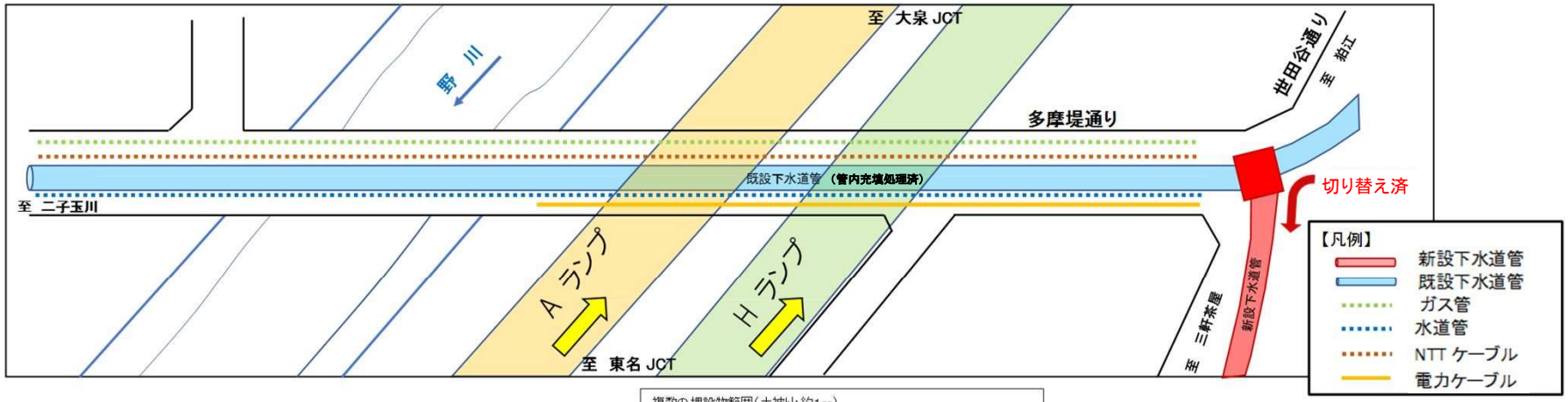


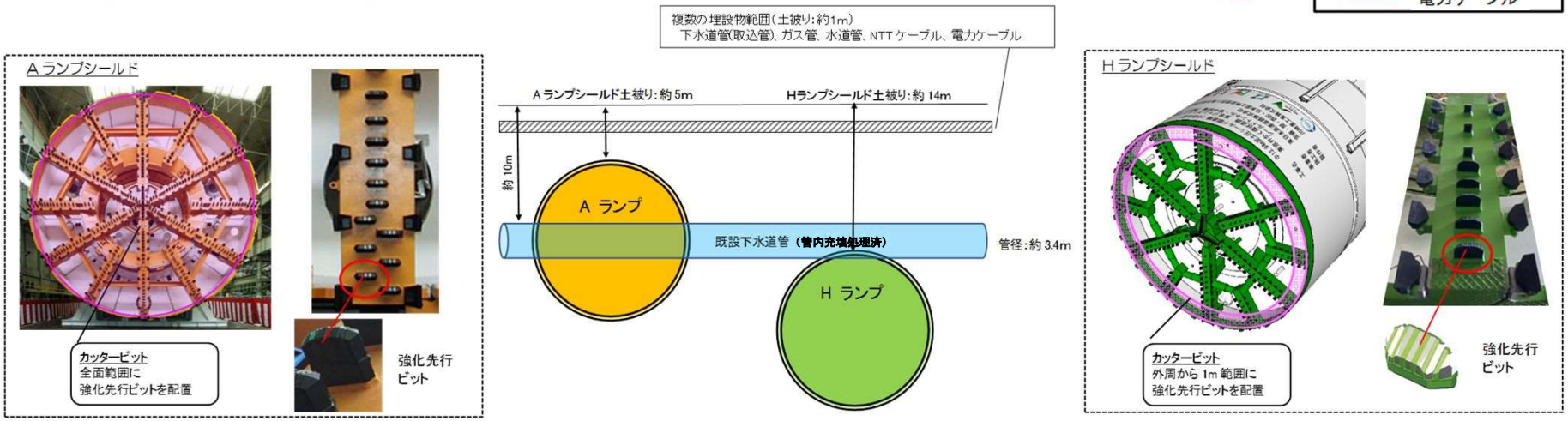
都道多摩堤通りにおける支障物への対応について

○「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」に基づき、支障物の有無について試掘等の確認を実施しています。

○都道多摩堤通りに埋設されている下水道管が、シールド掘進の支障となることから、掘進前に切り替え等の対応を完了しています。なお、シールド掘進時には下水道管を直接切削して通過します。

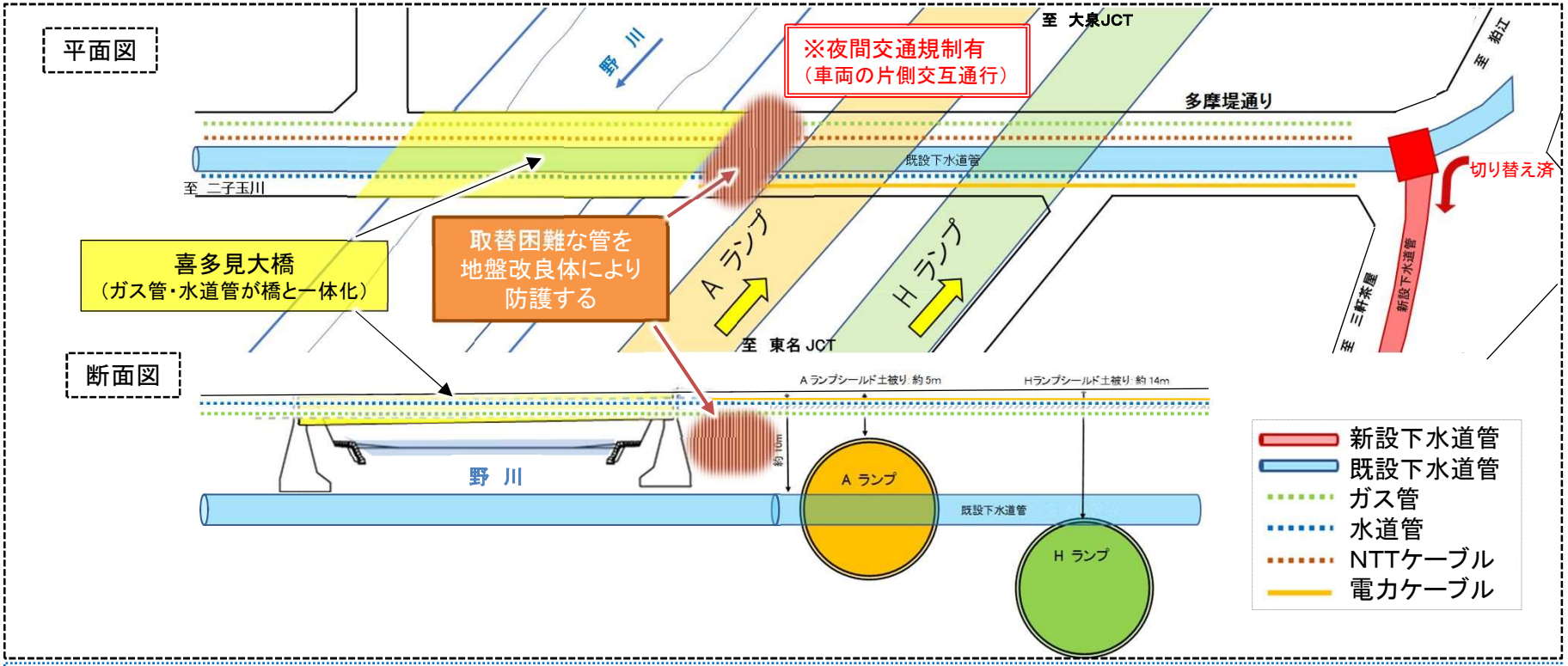
○下水道管の切削時においては、掘進速度を調整し、振動・騒音の軽減に努め、地表面や振動のモニタリング等を実施し、安全・安心なシールド掘進を行っていきます。

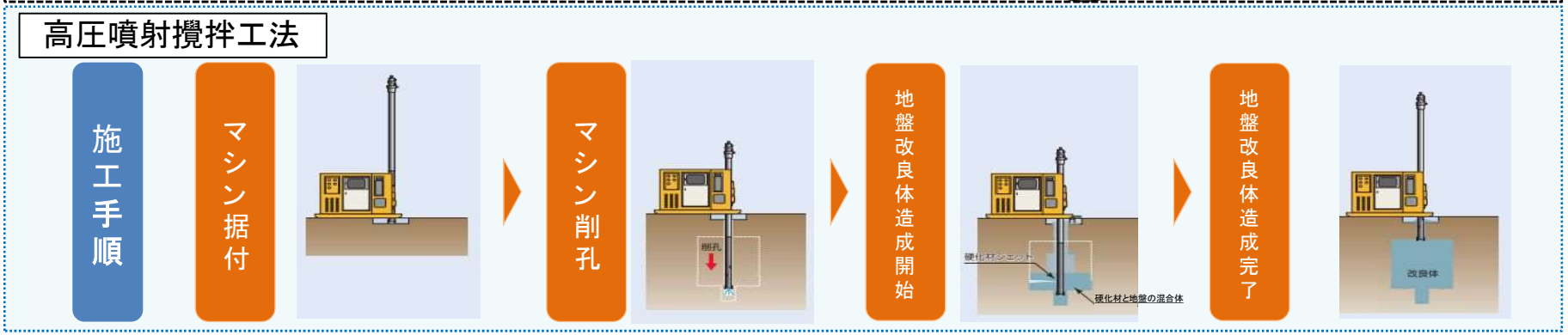




都道多摩堤通りにおける地盤改良について

〇Aランプシールドの都道多摩堤通り通過前に、喜多見大橋に接続する管（橋と構造が一体化され、取替が困難なガス管・水道管）を防護するために、支障物移転等の後に、橋の近接部分を地盤改良します。
〇作業は、都道多摩堤通りにて夜間交通規制（車両の片側交互通行）を行い、施工しています。





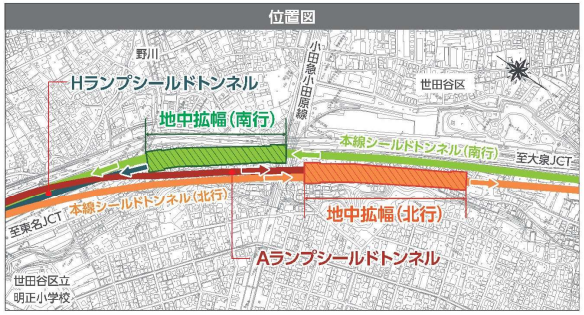
地中拡幅部について

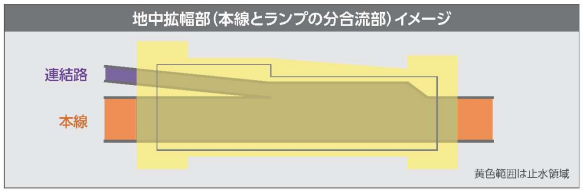
○東京外かく環状道路　東名JCTは、本線シールドトンネルとランプシールドトンネルを特殊な合成セグメントで接合する覆工構造を採用し、工事の安全性、覆工の品質と耐久性の向上を図っていきます。

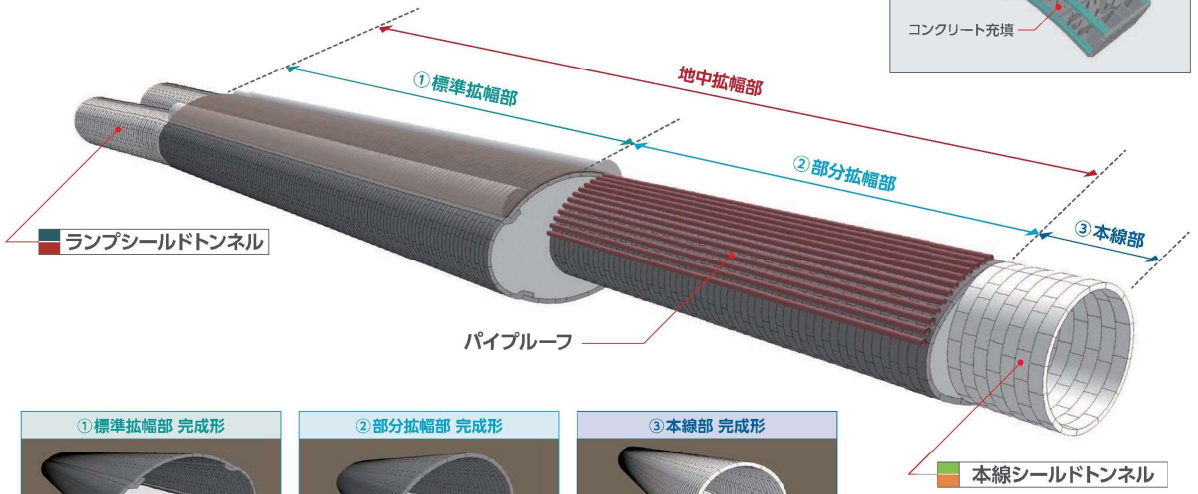
※詳細については現在検討中のため、別途ご説明をする場を設けさせていただきます。

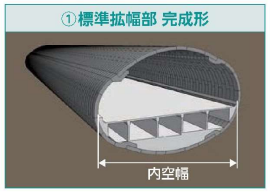
地中拡幅部の覆工構造

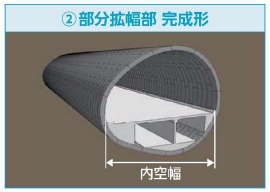
地中拡幅部は、本線シールドトンネルとランプシールドトンネルの分合流部として必要な内空幅が変化していきます。そこで、覆工構造を必要内空断面に応じた2タイプ（標準拡幅部、部分拡幅部）として、構造・施工の合理化を図っています。

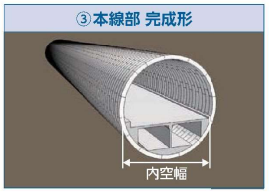






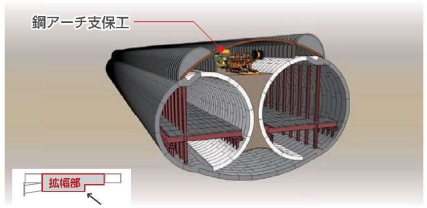






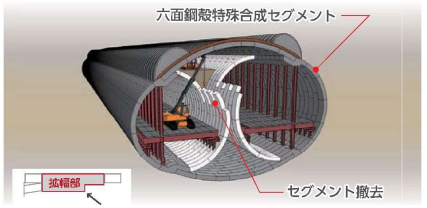
①標準拡幅部

工事内容①　土砂掘削・鋼アーチ支保工組立て



ランプシールドトンネル延伸後、本線とランプを接続するため、分割掘削後、上側、下側の六面鋼殻特殊合成セグメントを組立てます。その際に、鋼アーチ支保工などを用いて地山を支保します。

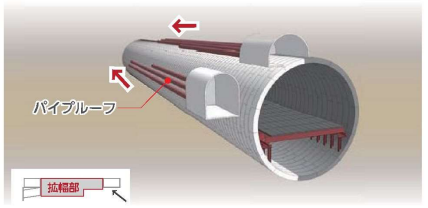
工事内容②　仮設セグメント撤去



上側、下側を六面鋼殻特殊合成セグメントで併合した後に、内側のセグメントの一部を撤去します。

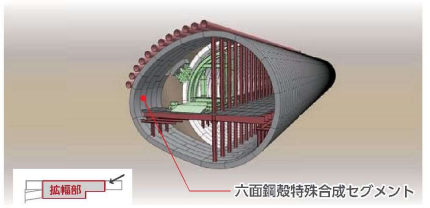
②部分拡幅部

工事内容①　パイプルーフ発進基地・パイプルーフ施工



本線シールドトンネルのシールドマシン通過後、補強のための支保工を設置し、本線シールドトンネル内からパイプルーフ発進基地を施工し、パイプルーフを施工します。

工事内容②　拡幅セグメント組立



本線シールドトンネルのセグメントの一部を撤去・掘削し、六面鋼殻特殊合成セグメントを随時組立てます。

東名JCT地中拡幅部　地質調査について

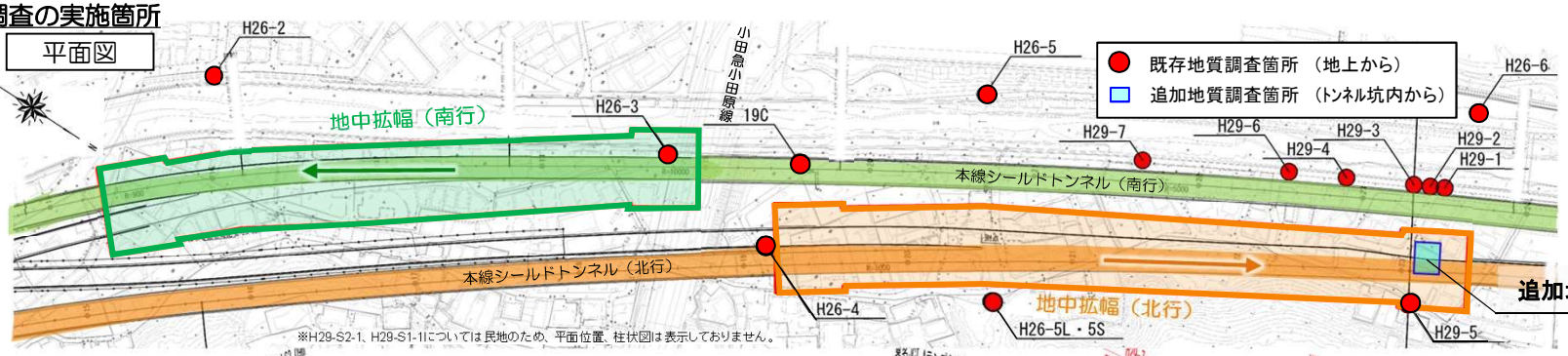
＜調査概要＞

○これまでの地上からの地質調査より、東名JCT・地中拡幅部における北多摩層の地質性状は、難透水性の粘性土層であり自立性の高い地山であると評価しています。

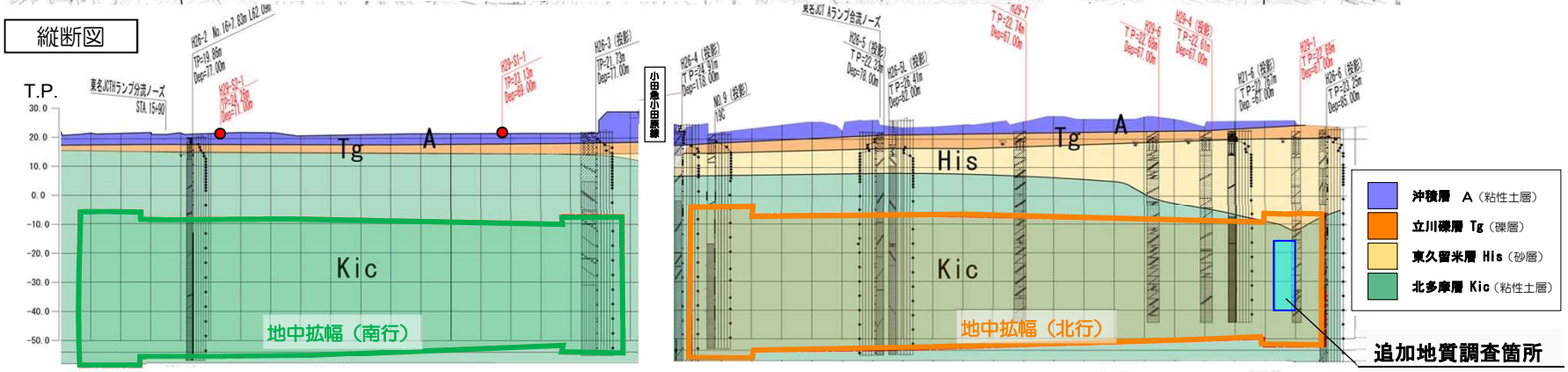
○地中拡幅（北行）の北側先端は、粘性土層（北多摩層）の上部で砂層（東久留米層）の落ち込みを確認しています。更に慎重を期して、施工計画・止水対策の確実性を確認するために、 掘進が完了している本線トンネル坑内から地中拡幅範囲内へ地質調査を実施します。

地質調査の実施箇所

平面図



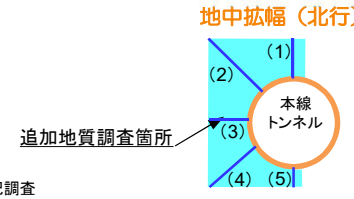
縦断図



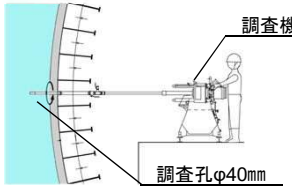
調査作業イメージ



※ノンコアボーリングによる地質調査及び湧水状況調査



※地質状況を確認しながら、調査を行うため、削孔数は、増減します。



・調査中は、地上部で巡回監視を行います。

・調査中は、周辺の地下水位をモニタリングします。

・調査後は、止水材での穴埋等の適切な水処理を実施します。

調査箇所周辺にお住いの皆さまには、地質調査の時期や期間について改めてお知らせいたします。

今後の工事状況などのお知らせについて

工事の進捗状況にあわせたお知らせ

●トンネル地上部周辺にお住まいの皆さまには、掘進作業の準備が整った時点、シールドマシン到達前、シールドマシンの通過前後など工事の進捗にあわせお知らせチラシを配布します。

緊急時やその他必要により各種調査を実施する場合など

●地上部での振動・騒音、地表面計測の作業予定、状況やシールドマシンの位置、緊急時やその他必要により実施する各種調査内容や時期など、箇所周辺の皆さまにお知らせをいたします。

家屋調査について

〇施工前には事前調査を実施しています。すでに調査にご協力頂いた方の中で、ご自宅の建替えやリフォームをされて再調査をご希望の方や、新たに調査をご希望される方は、ご連絡をお願いします。

工事による建物等に損傷等が生じた場合の対応の流れ

事前調査（工事開始前）

●専門機関による調査、写真及びスケッチによる調査記録

工事着手

●工事期間中に損害等が発生した場合

- 損害等の申出：建物等の損傷等が生じた場合は、ご連絡ください。
- 原因、建物等の調査：建物等の損傷等の状況および、発生原因の調査をします。
- 補修等対応：日常生活に支障をきたす場合、応急補修等の対応をします。

工事完了

●工事完了前でも、お申込みいただけます。

- 損害等の申出：建物等の損傷等が生じた場合は、ご連絡ください。
- 原因、建物等の調査：建物等の損傷等の状況および、発生原因の調査をします。
- 補償等対応：調査結果に基づき、補償などを対応します。

地下水位の観測結果について

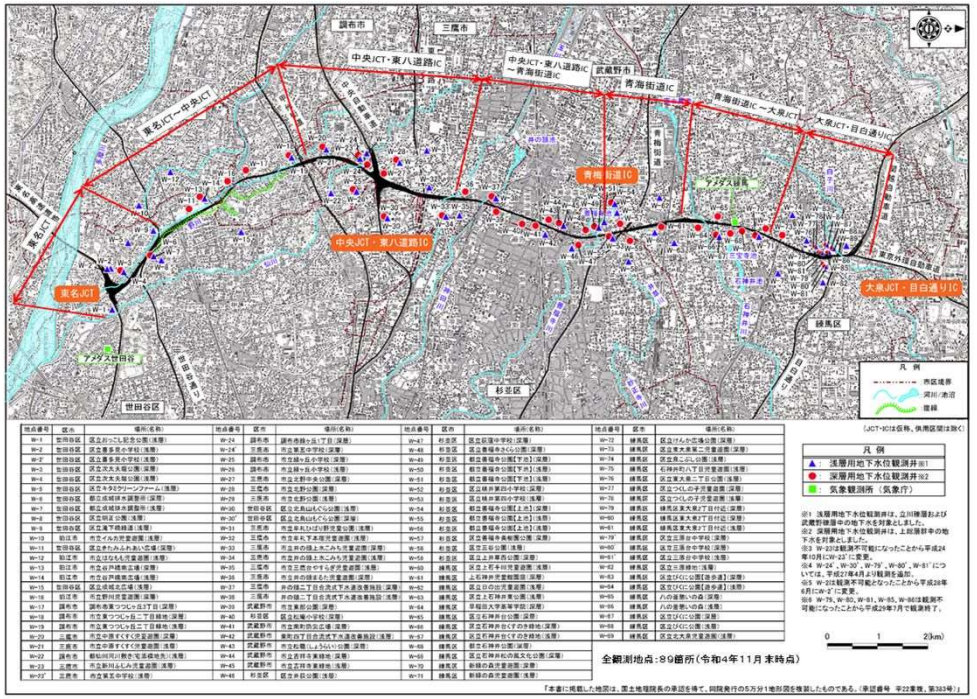
これまでの取り組みの概要

- 外環事業では、沿線環境への影響を考慮し、常時地下水位観測を行い周辺環境への影響を監視しています。
- 地下水位観測は、平成22年度より連続観測を実施しています。

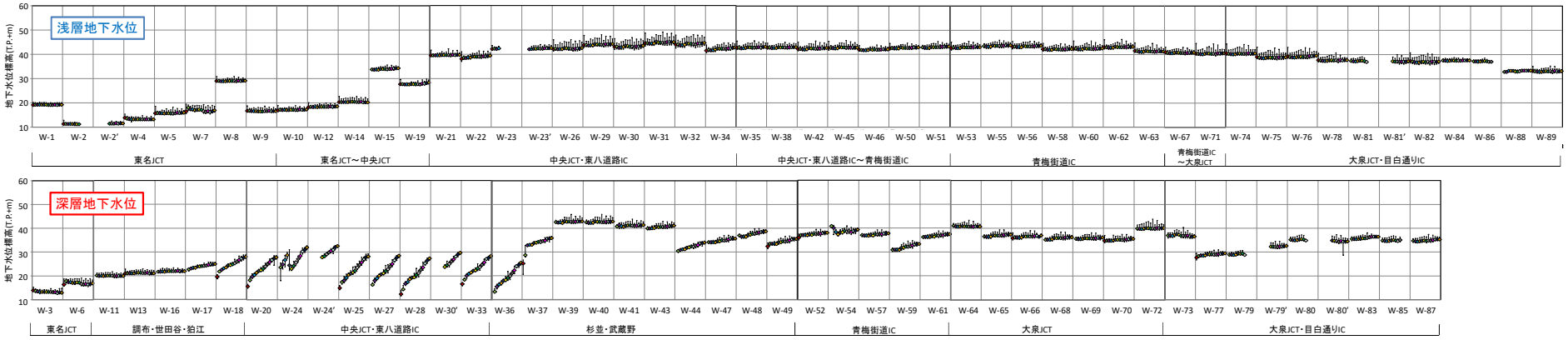


地下水位の観測状況

地下水位観測地点位置図



地下水位の観測結果





・令和4年度地下水位の観測結果は、令和4年4月より令和4年11月末までの値を表記しています。

浅層地下水：地表面から約5～25mの立川礫層及び武蔵野礫層中に存在する地下水を浅層地下水と定義しました。
深層地下水：立川礫層及び武蔵野礫層より深い位置の上総層群中の砂層及び砂礫層中に存在する地下水を深層地下水と定義しました。

東京外環周辺の地質・地下水について

これまでの取り組みの概要

・東京外環（関越～東名）の地下構造物により、地下水が遮断され、地下水位の低下による地盤沈下、湧き水や井戸水が涸れてしまうのではないか心配があるかと思います。
・そのため、外環事業では浅層地下水及び深層地下水の水位を観測し、観測結果を公表するなど、皆さまがお住まいの周辺環境の保全に努めながら工事を進めて参ります。

東京外環（関越～東名）周辺の地質・地下水の概要

・東京外環（関越～東名）周辺の地質は、国分寺崖線を境にして北側は台地、南側は低地となっています。
・浅層地下水の帯水層は、国分寺崖線の南側は立川礫層（深度3m～6m）、北側は武蔵野礫層（深度10m～20m）であり、地下水面は概ね帯水層上端付近に存在しています。

地質の状況

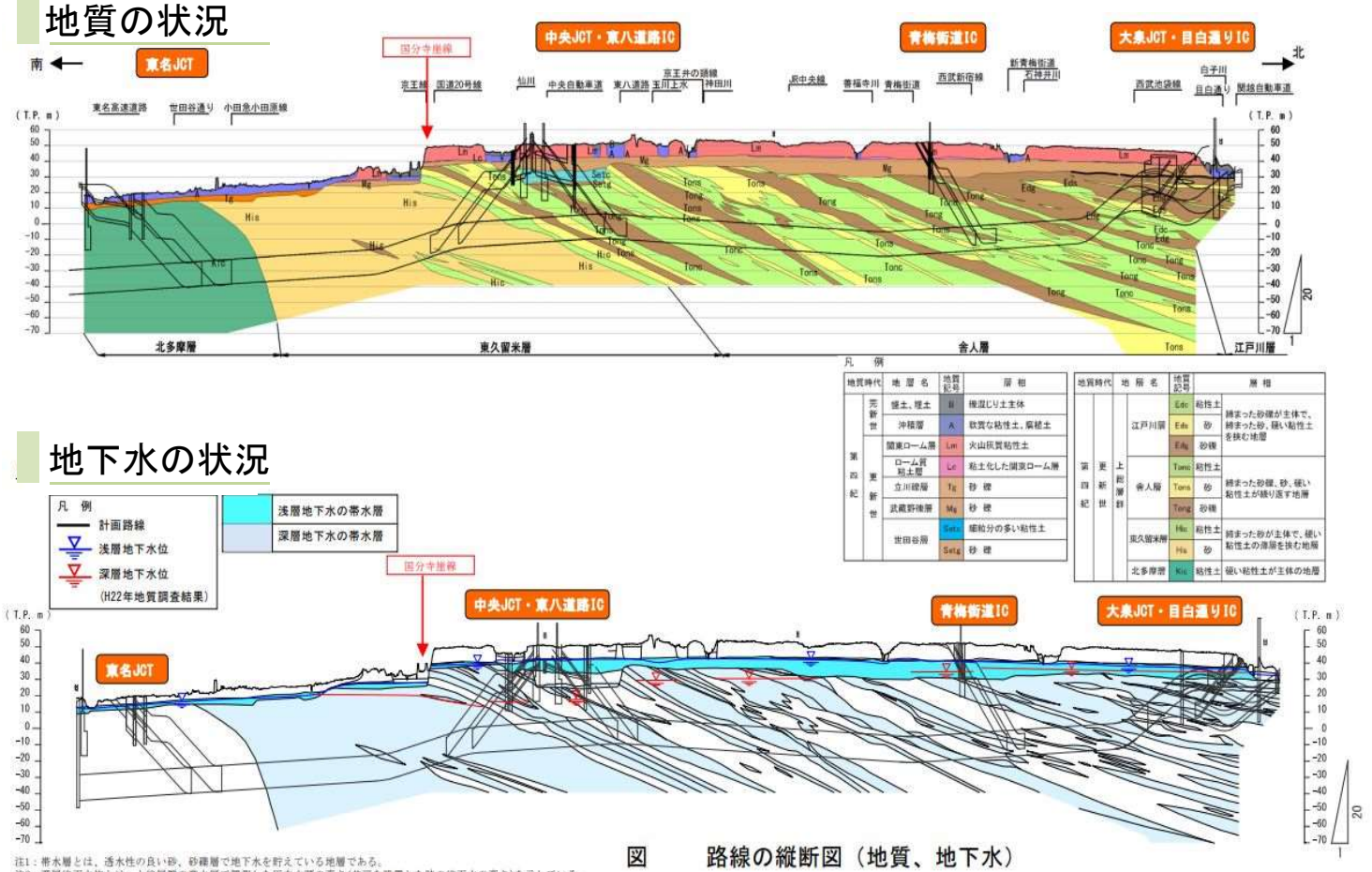


図　路線の縦断図（地質、地下水）

注1：帯水層とは、透水性の良い砂、砂礫層で地下水を貯えている地層である。
注2：深層地下水位とは、上総層群の帯水層で観測した圧力水頭の高さ（井戸を設置した時の地下水の高さ）を示している。
注3：縦断図は縦横比を1：20で表している。

本線シールドによる深層地下水への影響について

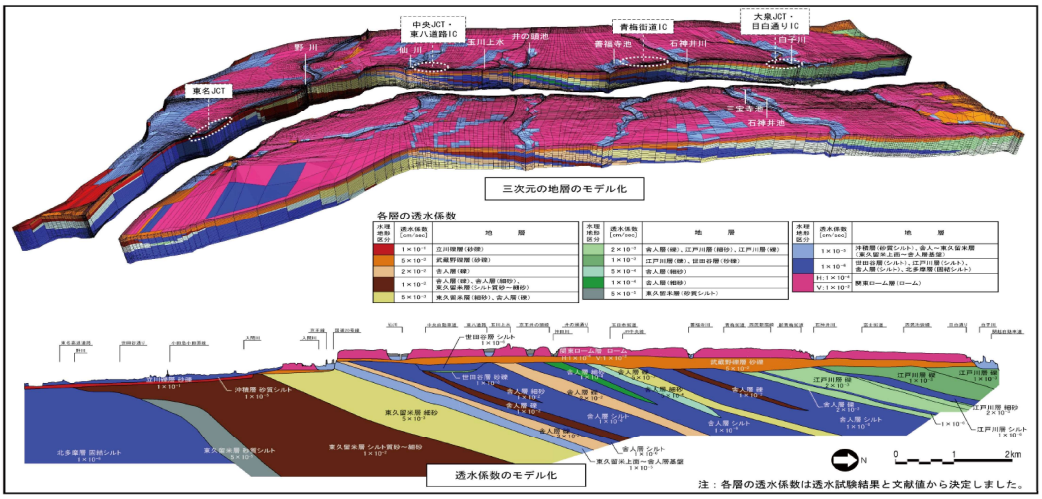
これまでの取り組みの概要

・東京外環（関越～東名）の本線シールドによって地下水が引き込まれ、地上部の河川や池沼が涸れてしまうのではないか心配があるかと思います。
・そのため、外環事業では、トンネル構造の密閉性が高く、地下水に与える影響が小さいシールド工法を採用しています。
・三次元浸透流解析と呼ばれる数値シミュレーションにより地下水位及び水圧の変動量を予測した結果、深層地下水の水圧低下量は、年間の水圧変動量以下とわずかであり、影響の範囲内に深層地下水を利用している井戸が存在しないことから、深層地下水は保全されるものと考えています。

三次元浸透流解析による予測

三次元浸透流解析モデルは、既存資料及び現地調査結果を基に、地層、地下水、構造物を三次元モデル化し、降水量や井戸の揚水量等の条件を設定しました。

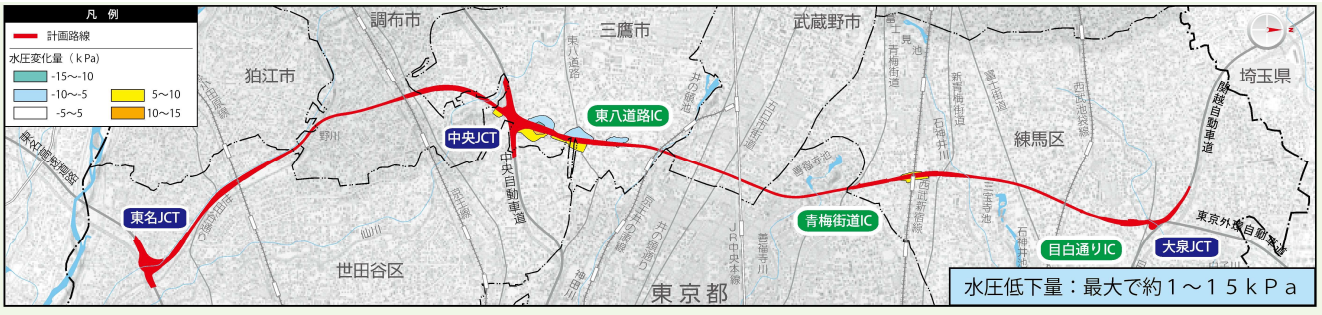
三次元浸透流解析は、現況再現解析により三次元浸透流解析モデルの検証を実施した後、事業の実施による地下水影響解析及び環境保全措置の検討を実施しました。



三次元浸透流解析における計算格子モデル

出典：環境影響評価書 資料編（平成19年3月）

深層地下水への影響



出典：事後調査の報告（事業計画の変更）（平成26年7月）
IC名、JCT名は仮称（開通区間は除く）

大気質・騒音・振動の調査結果について【東名JCT】

これまでの取り組みの概要

・外環事業では「環境影響評価書」及び「対応の方針」に基づき工事中の大気質（NO2、SPM、粉じん等）、騒音、振動のモニタリング調査を行っています。

調査内容

■大気質の調査
・建設機械の稼働や工事用車両の運行に伴う二酸化窒素（NO2）及び浮遊粒子状物質（SPM）を季節毎（年４回）、１週間、現地測定
・また、粉じん等を季節毎（年４回）、１箇月間、現地測定

■騒音、振動の調査
・建設機械の稼働や工事用車両の運行に伴う騒音、振動を月１回、１日間、現地測定

モニタリング状況



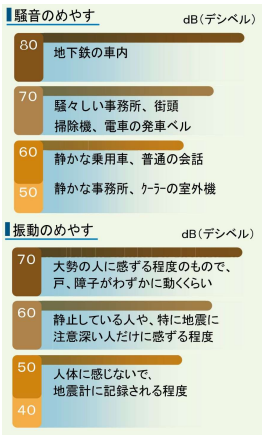
大気質（NO2、SPM）測定状況



大気質（粉じん等）測定状況

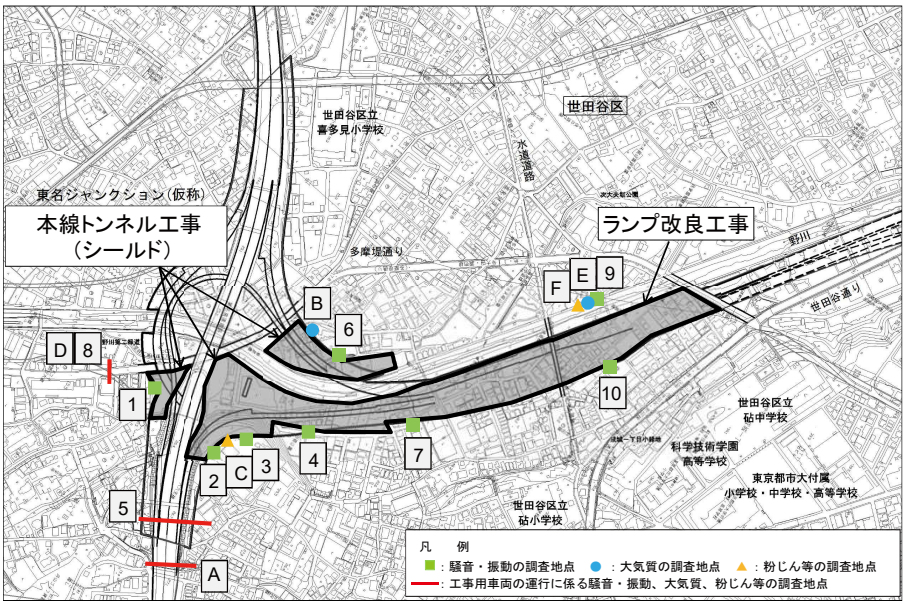


騒音、振動測定状況



調査結果（ R4. 12～R5. 2)

■東名JCT周辺



※調査結果の詳細については、東京外環のホームページ（環境保全対策）に掲載しているとともに、各現場へ掲示しています。

○建設機械の稼働に係る調査結果

調査項目	調査結果	条例、環境基準による基準値又は参考値
騒音レベル	57～63dB	条例による勧告基準 80dB以下
振動レベル	28～44dB	条例による勧告基準 70dB以下
二酸化窒素	0.007～0.028ppm	環境基準により0.04～0.06ppm又はそれ以下
浮遊粒子状物質	0.016～0.033mg/㎥	環境基準により0.20mg/㎥以下
粉じん等	3.2t/㎢/月	指標となる参考値により 20t/㎢/月

○工事用車両の運行に係る調査結果

調査項目	調査結果	環境基準による基準値又は参考値
騒音レベル	61～70dB	環境基準により70dB以下
振動レベル	45～51dB	要請限度により65dB以下
二酸化窒素	0.006～0.025ppm	環境基準により0.04～0.06ppm又はそれ以下
浮遊粒子状物質	0.012～0.034mg/㎥	環境基準により0.20mg/㎥以下
粉じん等	2.2～6.8t/㎢/月	指標となる参考値により 20t/㎢/月

※ 調査結果は調査地点1～10における騒音・振動レベルの各調査日最大値の幅値、調査地点A～Fにおける浮遊粒子状物質の各調査日最大値の幅値を表す。二酸化窒素は1日の平均値の幅値、粉じん等は調査地点の幅値を表す。

安全対策の取り組み事例 トンネルの防災安全設備

これまでの取り組みの概要

災害や事故発生時におけるトンネルからの避難方法や、事故防止の対策が十分取られているかご心配かと思います。災害時における安全確保や事故発生時の対策等については、有識者の意見も伺いながら、検討を進めています。

首都高速 中央環状線　４号新宿線～５号池袋線（山手トンネル）の事例

通常時の安全設備

1.管制室

24時間体制でトンネル内を見守ります。



2.テレビカメラ

トンネル内の状況を管制室に伝えるため、約100m間隔で死角なく設置します。



3.トンネル照明設備

安全で快適に走れる走行環境を確保します。





火災発生時の防災設備

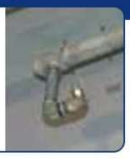
4.自動火災検知器

トンネル側面に約25m間隔で設置し、火災を自動的に感知します。



5.水噴霧設備

放水区画は約25m、火災の延焼や拡大を防ぎます。



6.トンネル警報板

火災、事故状況をドライバーの方へお知らせします。



7.排煙口（排気口）

火災時の煙を外に排出します。

火災発生時、ドライバーの方に利用していただく設備

8.消火器･泡消火栓

約50m間隔で設置してありますので、無理のない初期消火をお願いします。



9.押ボタン式通報装置

約50m間隔で設置し、非常時に管制室へ通報できます。



10.非常口

350m以内に設置された非常口から避難してください。



11.非常電話

約100m間隔で設置し、非常時に管制室と連絡が取れます。





利用者等の避難について

これまでの取り組みの概要

災害や事故発生時におけるトンネルからの避難方法や、事故発生時の対策等については、有識者の意見も伺いながら、検討を進めています。

避難方式について

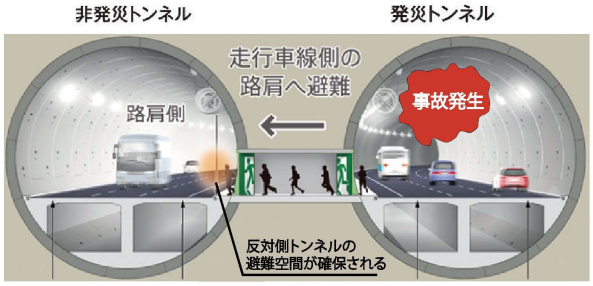
- 火災時等における避難安全性の確保を目的とし、避難施設を設置します。
- 設置する避難施設は、本線・ランプの状況に応じ、次の避難方式を検討します。

＜避難方式概要図＞

横連絡坑方式	床版下方式	独立避難路方式
		

＜横連絡坑方式の避難イメージ＞

発災トンネルから非発災トンネル（安全空間）へ、横連絡坑を利用して避難




上下線連絡口


首都高速中央環状新宿線の例

＜床版下方式の避難イメージ＞

発災トンネルの床版下（安全空間）へ、すべり台を利用して避難




路面下への非常口（路面から）


すべり台（路面下から）

お問合せ先・HP等

お問合せ内容	お問合せ先
今回の説明内容に関すること 家屋調査に関すること 外環事業全般に関すること	**国土交通省　関東地方整備局　東京外かく環状国道事務所** TEL　：0120－34－1491（フリーダイヤル） 受付時間：平日　9:15～18:00 **東日本高速道路株式会社　関東支社　東京外環工事事務所** TEL　：0120－861－305（フリーコール） 受付時間：平日　9:00～17:30 **中日本高速道路株式会社　東京支社　東京工事事務所** TEL　：0120－016－285（フリーコール） 受付時間：平日　9:00～17:30
今回の説明内容に関するご質問の受付	e-mail：tokyo-gaikan@e-nexco.co.jp
24時間工事情報受付ﾀﾞｲﾔﾙ （工事に関するお問合せ）	練馬区、杉並区（久我山4丁目を除く）、武蔵野市（吉祥寺南町3丁目を除く）の外環沿線地域の方 TEL　03-6904-5886 世田谷区、狛江市、調布市、三鷹市、杉並区（久我山4丁目）、武蔵野市（吉祥寺南町3丁目）の外環沿線地域の方 TEL　03-5727-8511

HP掲載内容	HP掲載先
外環事業全体の状況 最新情報	○外環プロジェクト https://tokyo-gaikan-project.com/ ○国土交通省　東京外かく環状国道事務所 https://www.ktr.mlit.go.jp/gaikan/
シールドトンネル工事の詳細な施工データ	○東京外環　トンネル施工等検討委員会　委員会資料 https://www.ktr.mlit.go.jp/gaikan/pi_kouhou/tu2_kiroku.html

用語集

＜シールドマシン関係＞

名称	説明
切羽（きりは）	シールドマシンの先端の地山を掘削している面のこと。
スキンプレート	シールドマシンの外側（外周部）の鋼板（各装備を保護するもの）。
カッターヘッド	シールドマシン前面の回転して地山を掘削する部分。地山を掘削する刃（ビット）等が備わっている。
チャンバー	カッターヘッドと隔壁との間に土砂を充満させる空間。常に掘削した土砂で充満されており、充満した土に圧力を加えることで、切羽の安定を図る。
隔壁（かくへき）	チャンバーとシールドマシン機内を隔てる壁。
シールドジャッキ	シールドマシンを前進させるための押す力を加えるもの。
スクリューコンベヤ	チャンバー内の土砂を排出する機械。 シールドマシンが前進した分の土量と排出する土量を調整させるため、回転数等の調整を行う。
塑性流動性 （そせいりゅうどうせい）	土砂の性状を表現する言葉で、力を加えると容易に変形し、適度な流動性を有した性状のこと。（切羽の安定に必要な土圧を保持し、シールドの掘進量にあわせた土量の排出を行うために、チャンバー内に充満した掘削土砂が、適度な流動性を有することが必要。）
閉塞（へいそく）	チャンバー内で土砂の堆積によりカッターが回転不能になること。
土圧の不均衡（ふきんこう）	チャンバー内圧力と切羽土圧のつり合いが取れなくなること。
止水性（しすいせい）	水が通りにくい性質のこと。（チャンバー内に充満した土砂は、地下水の流入が生じないよう止水性を高めることが必要。）
泥土圧（でいどあつ）シールド	掘削土を泥土化して所定の圧力を与えることにより切羽を安定させるシールド工法。
セグメント	シールドトンネルの壁面を構築するコンクリート又は鋼製のブロック。
リング	セグメントを円形に組立てたシールドトンネルの一単位のこと。
掘進（くっしん）	カッターヘッドを回転させて掘削し前進すること。
チャンバー内圧力勾配（ないあつりょくこうばい）	チャンバー内に生じた鉛直方向の圧力変化量のこと。
カッタートルク	切羽を掘削するのに必要なカッターの回転力。
静止土圧（せいしどあつ）	切羽面とマシン圧力が釣り合っている圧力のこと。
主働土圧（しゅどうどあつ）	切羽面がマシンを押している圧力のこと。
予備圧（よびあつ）	掘進時に圧力損失を補完するための圧力。
装備（そうび）トルク	マシンが備えているカッターを回転させる力。
圧力分布（あつりょくぶんぷ）	切羽面の圧力の分布のこと。
加速度（かそくど）	単位時間当たりの速度の変化率のこと。
排土（はいど）	チャンバー内からシールド内に排出する土。
掘削土（くっさくど）	シールド掘進時に掘削した土。
監視（かんし）モニター	シールド操作室または中央制御室でシールド稼働状況を総合的に監視する画面のこと。

用語集

＜土質関係＞

名称	説明
地山（じやま）	自然のままの地盤。
ローム質土層（しつどそう）	砂やシルトや粘土などが含まれた混合土層。
砂層（さそう）	砂を主体とする地層。
礫層（れきそう）	礫を主体とする地層。
凝灰質粘土 （ぎょうかいしつねんど）	火山から噴出された火山灰が堆積してできた粘土。
細粒分（さいりゅうぶん）	地盤を構成する土粒子の内、小さな土粒子（0.075㎜未満のシルト・粘土）のこと。
細砂分（さいさぶん）	地盤を構成する土粒子の内、粒径が0.075㎜～0.25㎜の土粒子のこと。
均等係数 （きんとうけいすう）	砂の粒径の均一性を示す指標。1に近いほど粒径がそろっている。
配合試験（はいごうしけん）	土砂と添加材の適正配合を確認する試験。
不透水層（ふとうすいそう）	シルトや粘土などのように水を通しにくい地層。
透水性（とうすいせい）	土の中での水の通しやすさ。
武蔵野礫層 （むさしのれきそう）	礫を主体として中程度～粗い砂を含んだ締まった礫層で、水を通しやすい地層。
細粒分含有率（さいりゅうぶんがんゆうりつ）	75μmふるいを通過分の土砂が占める割合を、質量百分率で表したもの。
通過質量百分率（つうかしつりょうひゃくぶんりつ）	ふるいにより分けられた土粒子の割合を、質量百分率で表したもの。
帯水層（たいすいそう）	砂や礫などのように地下水をよく通しやすい地層。
高水圧層（こうすいあつそう）	大きな圧力を有した地下水のある地層。
ミニスランプ	土の流動性を確認する試験。
粒度分布（りゅうどぶんぷ）	どのような大きさの土粒子が、どのような割合で含まれているかを示す指標。
ベルトスケール	ベルトコンベアによって輸送された土を計量する機器。

土の粒径区分

<table>
<tr><td>粒径㎜</td><td>0.005</td><td>0.075</td><td>0.25</td><td>0.85</td><td>2</td><td>4.75</td><td>19</td><td>75</td></tr>
<tr><td rowspan="2" colspan="2">粘土</td><td rowspan="2">シルト</td><td>細砂</td><td>中砂</td><td>粗砂</td><td>細礫</td><td>中礫</td><td>粗礫</td></tr>
<tr><td colspan="3">砂</td><td colspan="3">礫</td></tr>
<tr><td colspan="3">細粒分</td><td colspan="5">粗粒分</td></tr>
</table>

※地盤を構成する土の粒径の分布状態を粒径ごとに分類するもの

用語集

＜材料関係＞

名称	説明
添加材（てんかざい）	掘削土砂を泥土化（塑性流動化）するために添加する材料。
気泡材（きほうざい）	添加材の一種で、シェービングクリーム状のきめ細かい泡。
起泡溶液 （きほうようえき）	気泡材を作るための元材料。これに空気を混合して発泡させることで気泡材を作成する。
滑剤（かつざい）	摩擦抵抗を少なくするためにシールドマシンと地山との間に充填する材料。
良分解性（りょうぶんかいせい）	環境中に残留することなく容易に分解する物質のこと。
鉱物系（こうぶつけい）	性質が均一で天然に存在する物質のこと。
高分子系（こうぶんしけい）	土の水分を凝集させる物質のこと。

＜調査関係＞

名称	説明
ボーリング調査	地中に孔を掘り、地盤の状況を確認する調査。
微動アレイ調査	地表面から行う地盤の物理探査手法。地盤は微小な振動（人工振動・交通振動・海岸線に押し寄せる波浪振動）などによって絶えず振動をしており、この微小な振動を測定・解析することにより地盤の状況を把握する。
音響トモグラフィ	ボーリング孔に設置した発信器から周波数と振幅を制御した音波を発信し、地中を伝播してきた音波を受信器で受信し、地盤の状況を把握する。
S波	地盤を伝わる振動横波 。固い地盤は、速度が速くなる。
P波	地盤を伝わる振動縦波。固い地盤は、速度が速くなる。
N値	地盤の固さの指標で、数値が高いと固い。
水準測量	高低差や標高を求める測量のこと。
GNSS	人工衛星を利用した測位システムの総称で、複数の衛星から信号を受信し、地上での現在位置を計測するシステム。
合成開口（ごうせいかいこう）レーダー	レーダーの一種で航空機や人工衛星に搭載し、電磁波を照射し反射して返ってきた信号で観測するもの。
地表面傾斜角	シールド掘進前の水準測量で得た観測点の標高を基準とし、その後の観測点の標高の変位で発生した地表面の傾斜角のこと。
3D点群（てんぐん）データ	3次元レーザースキャナーなどで物体や地形を計測したデータ。