東京外かく環状道路（関越～東名）
中央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6月30日～7月1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
- 中央JCT部の工事 …… 12
- 中央JCT　ランプシールドトンネル工事の掘進状況等 …… 16
- 地下水の観測結果 …… 41
- 大気質・騒音・振動の調査結果 …… 44
- 安全対策の取り組み事例 …… 45
- 利用者等の避難 …… 46
- お問い合わせ先 …… 47

東京外かく環状道路の概要

首都圏三環状道路の概要

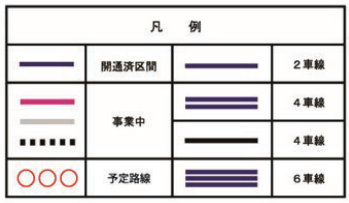
首都圏三環状道路は、都心部の慢性的な交通渋滞の緩和及び、環境改善への寄与等を図り、さらに、我が国の経済活動の中枢にあたる首都圏の経済活動とくらしを支える社会資本として、重要な役割を果たす道路です。

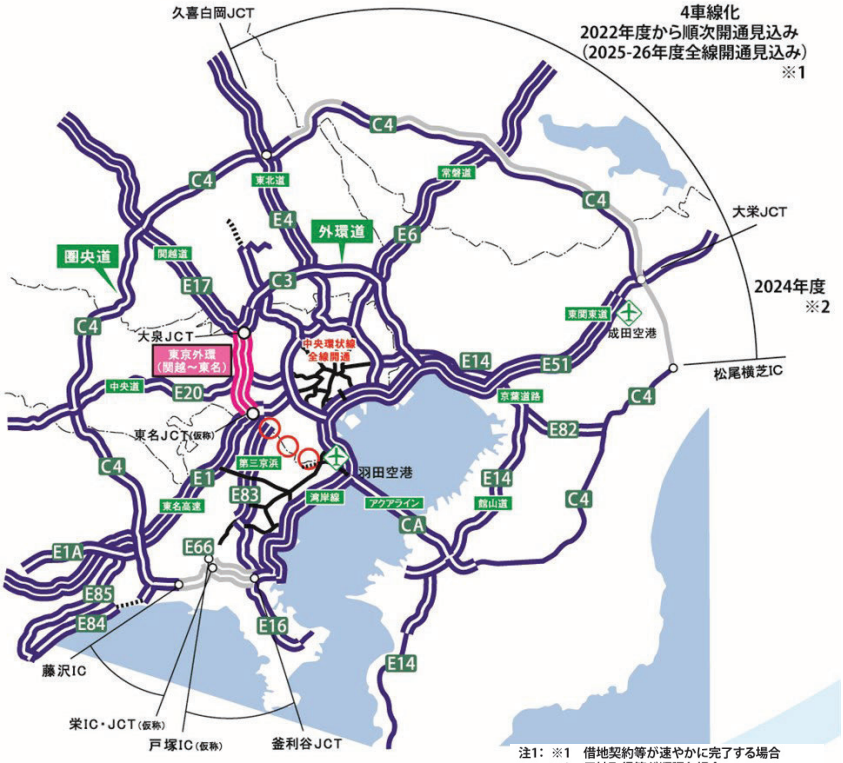
近年の開通により、首都圏全体の生産性を高める重要なネットワークとしてストック効果を発揮しています。

○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



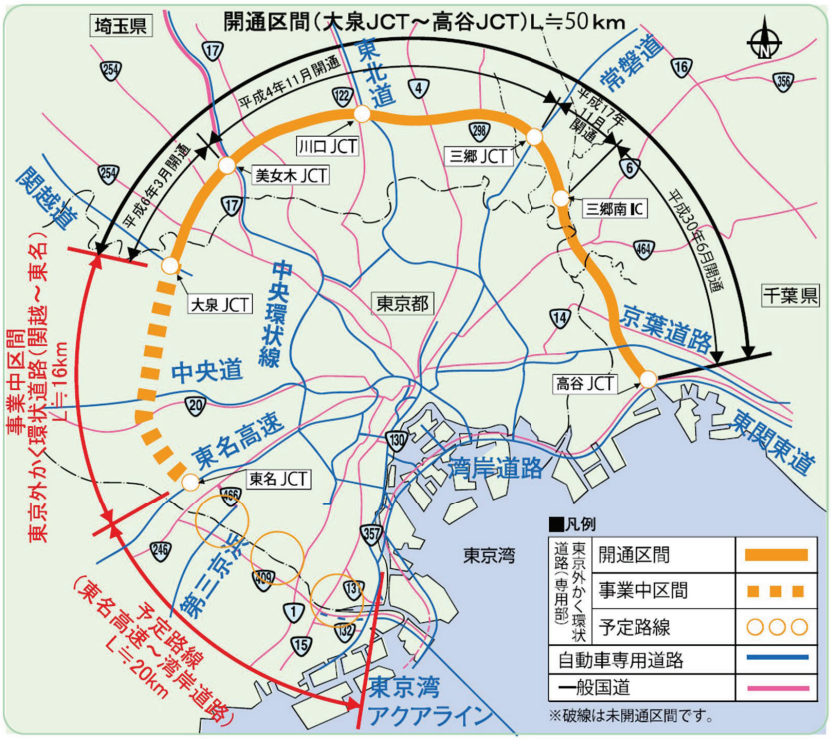


注1：※1　借地契約等が速やかに完了する場合
※2　用地取得等が順調な場合
注2：久喜白岡JCT～木更津東IC間は、暫定2車線

2023年4月時点

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］

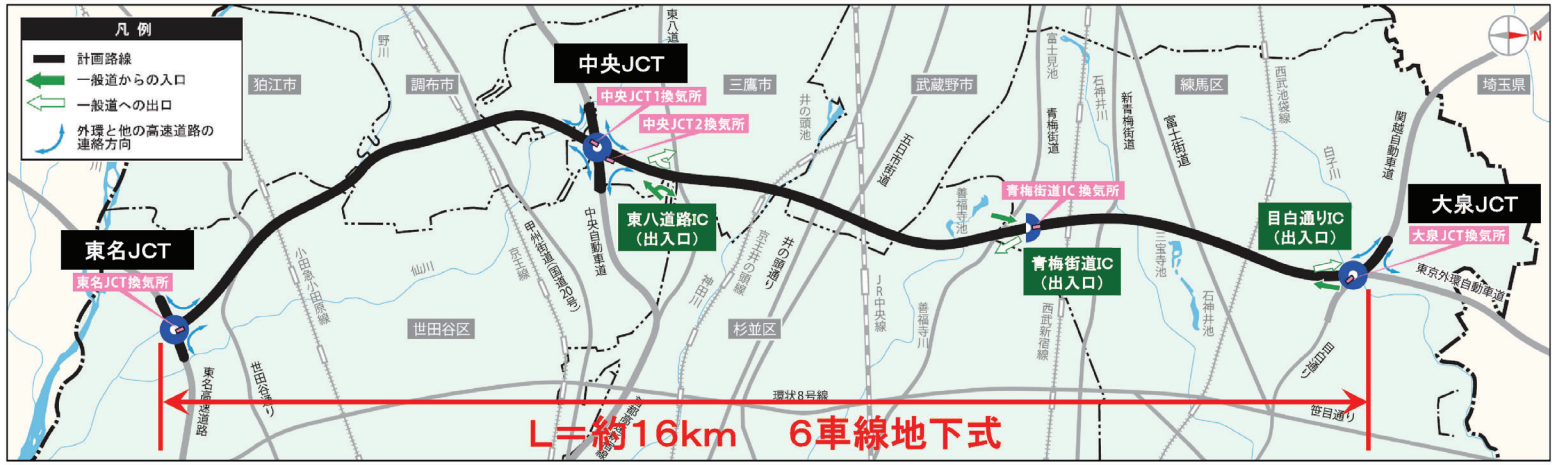
東京外かく環状道路は、都心から約15kmの圏域を環状に連絡する延長約85kmの道路であり、首都圏の渋滞緩和、環境改善や円滑な交通ネットワークを実現する上で重要な道路です。

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。

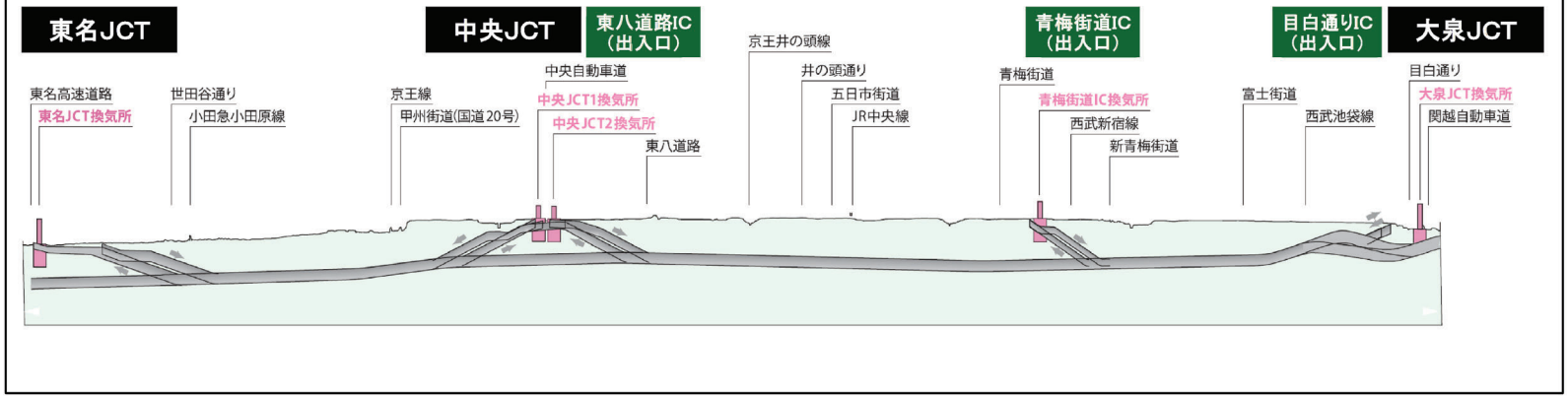
東京外かく環状道路（関越～東名）の計画概要

（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

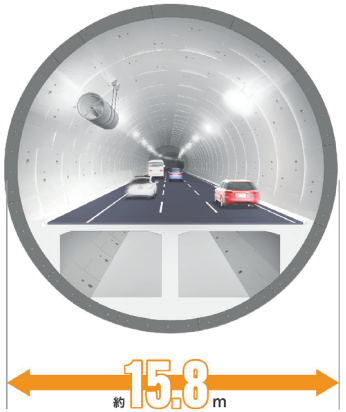
延　長：約１６ｋｍ

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

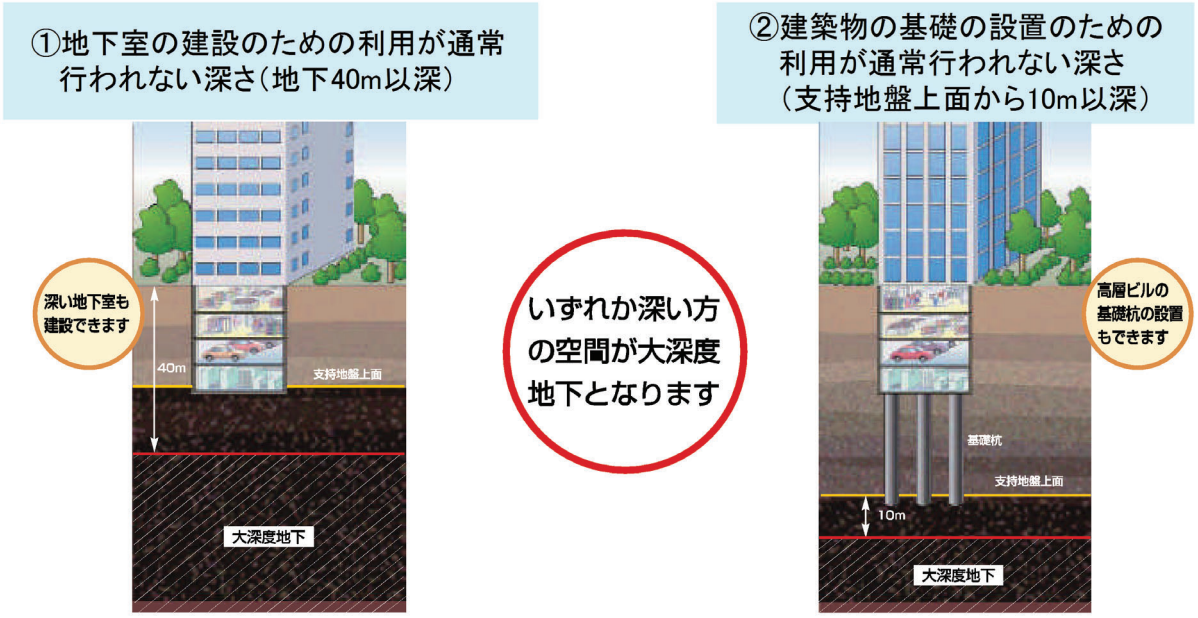


大深度地下利用について

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

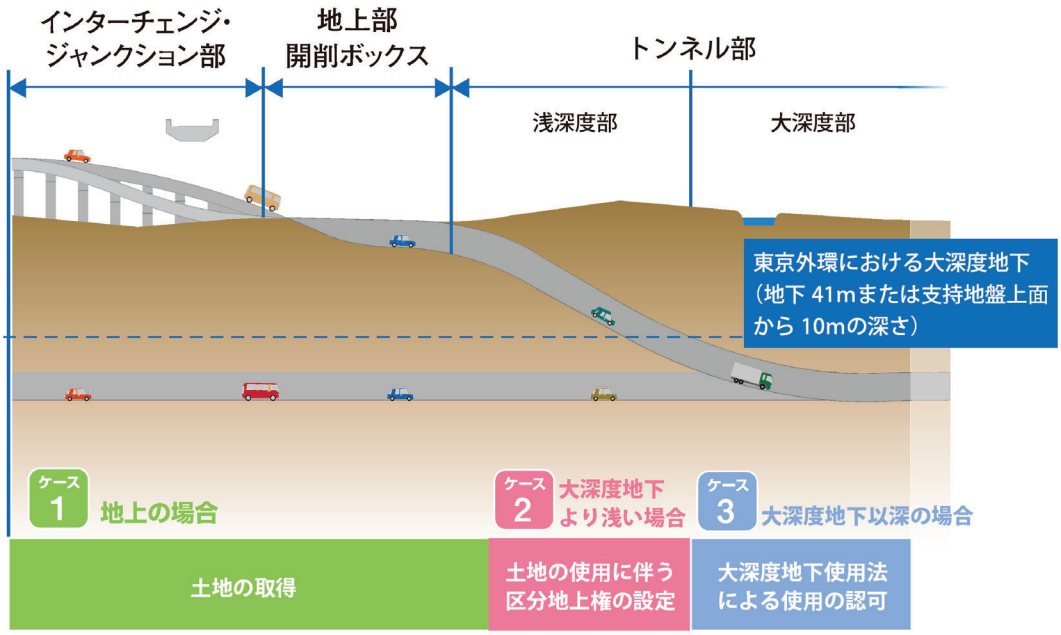
・通常利用されない地下空間（①または②のいずれか深い方の空間）



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）

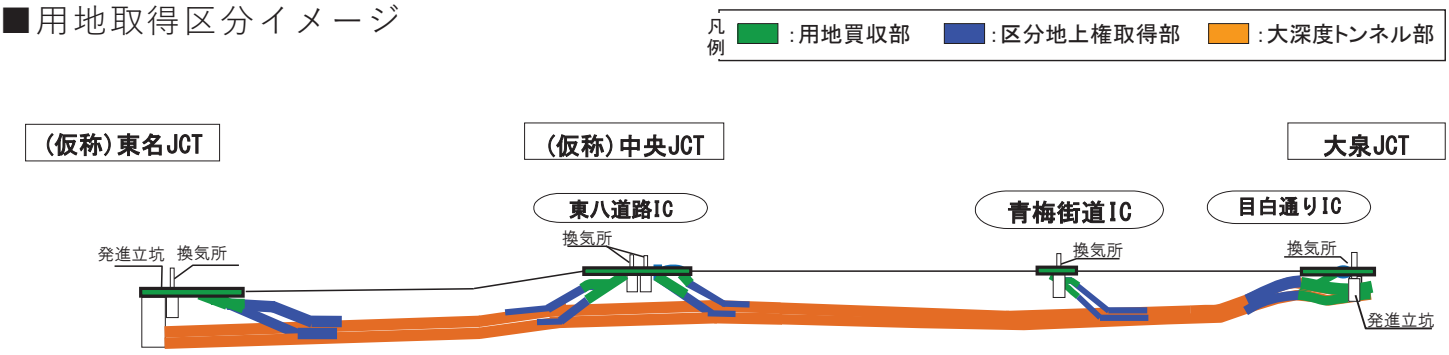
大深度部：トンネルの全ての構造が大深度地下以深になる箇所（イメージ図ケース３）



<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

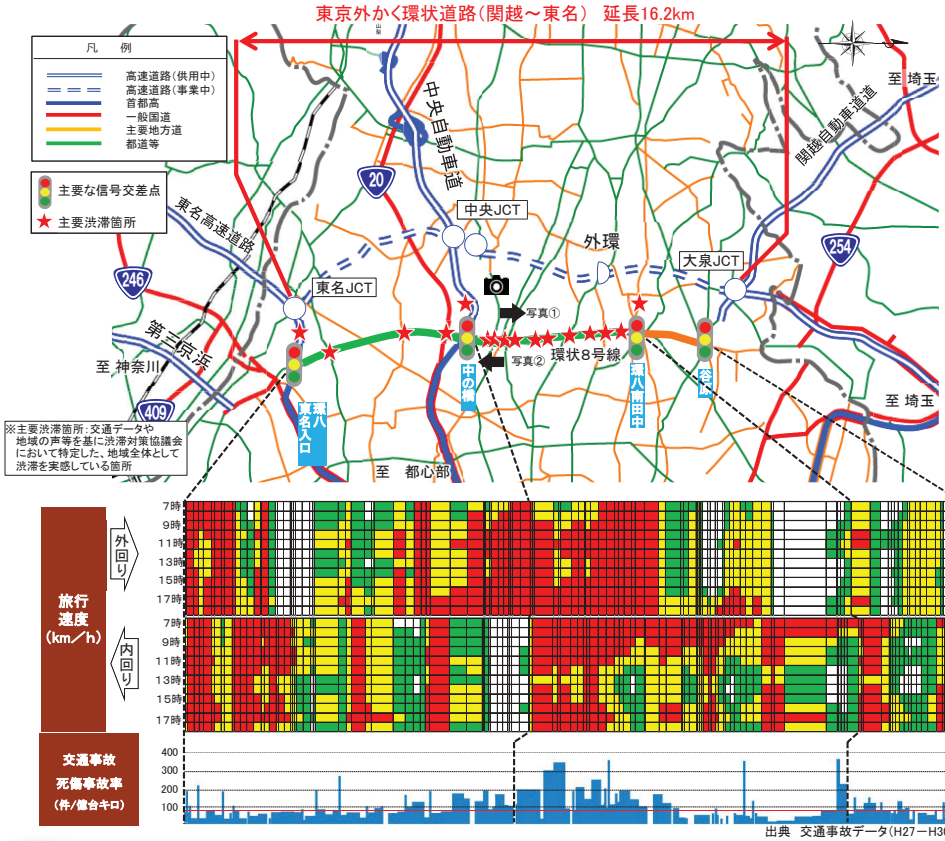
埋蔵文化財調査対象地のうち着工可能な面積の割合　※進捗率＝調査済み面積／調査対象面積

	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。

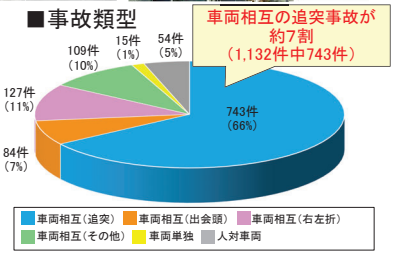


■渋滞状況（中の橋交差点付近）



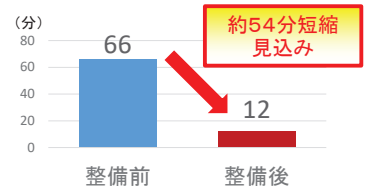
撮影日：平成31年3月

■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

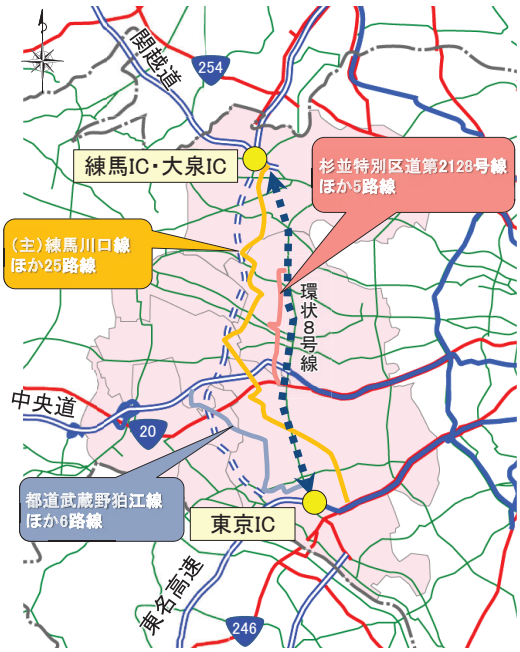


出典 整備前：H27全国道路・街路交通情勢調査を用いて算出
整備後：外環は設計速度を用いて算出

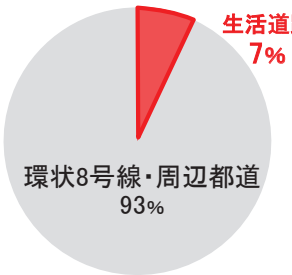
環状8号線周辺の生活道路の交通状況

- 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】



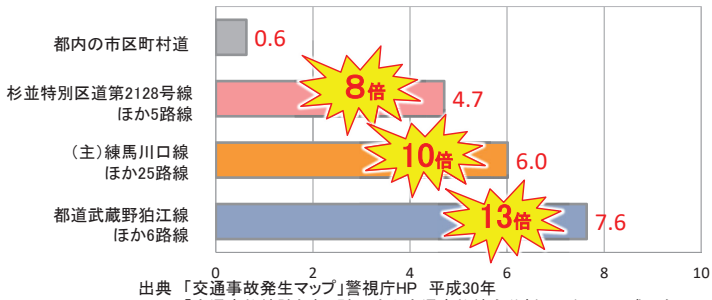
練馬IC・大泉IC⇔東京ICを乗り継いでいる交通の約1割が生活道路を抜け道として利用

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）】

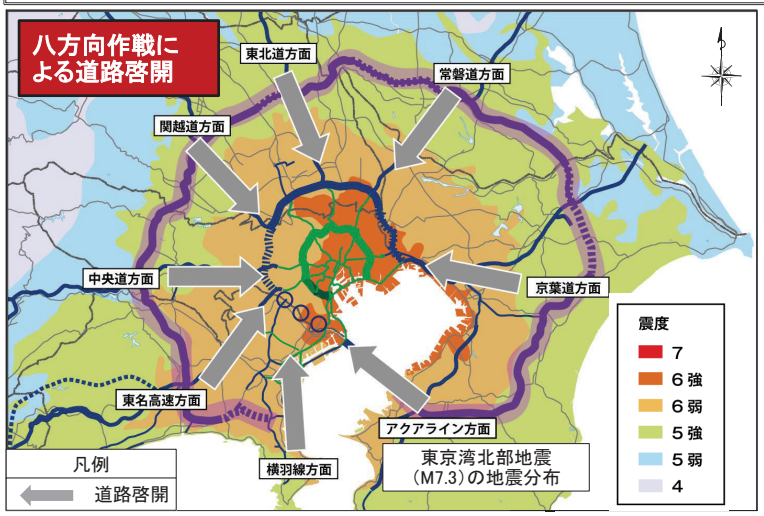


出典 「交通事故発生マップ」警視庁HP 平成30年
「交通事故統計年報」財団法人交通事故統合分析センター 平成30年
「道路統計年報」国土交通省 平成30年

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。



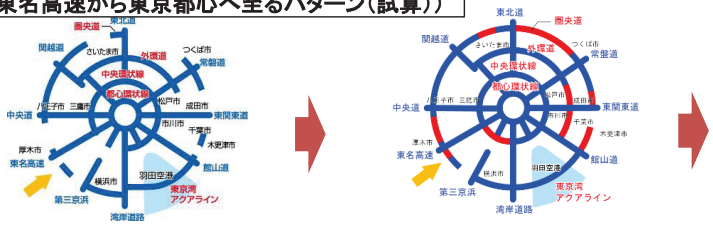
出典　内閣府中央防災会議資料を元に作成

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））



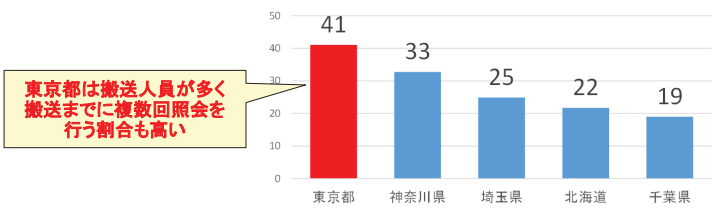
H24.4：5ルート　→　H30.6：208ルート　→　R1.10＋外環（関越～東名）：388ルート

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

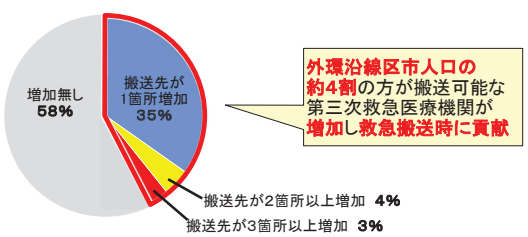
【都道府県別重症者以上搬送人員ランキング　上位5位】



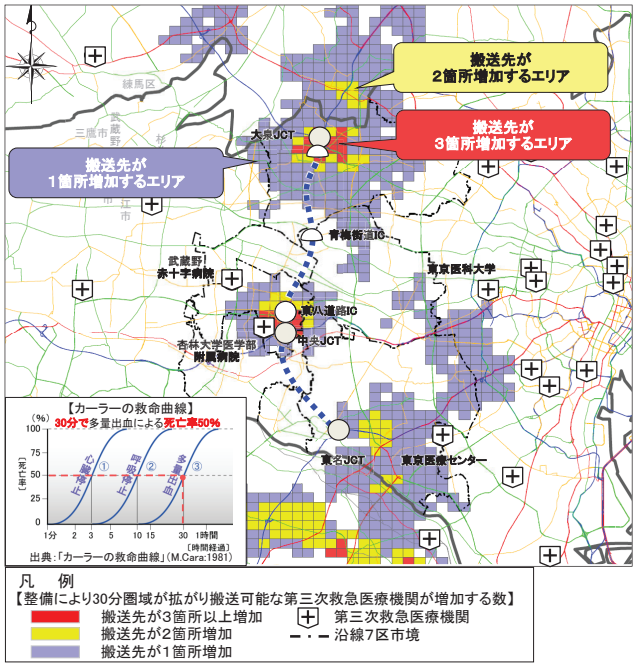
	東京都	神奈川県	埼玉県	北海道	千葉県
うち4回以上照会を行った割合	3.5%	1.4%	3.9%	1.4%	3.5%

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

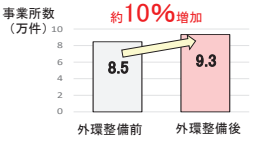


出典　現況：ETC2.0プローブデータ（H31.1～R1.12）
整備後：現況＋外環（設計速度80km/h）により算出　※現況、整備後ともに、北西線は規制速度により算出

■沿線アクセスの向上

【新規IC整備前後のカバー事業所数】

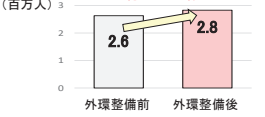
外環整備で、ICまで20分以内に到達可能な事業所数が約10%増加



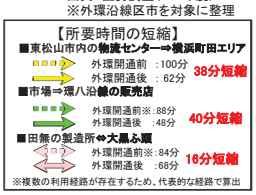
出典　経済センサス（H26）
※全産業の事業所数を集計

【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



■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



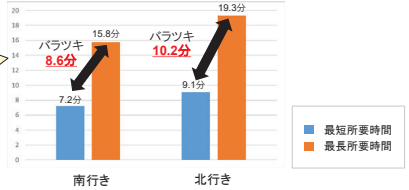
【環状8号線利用バス路線　運行本数一例】



出典
バス事業A社HP（R2.7時点）

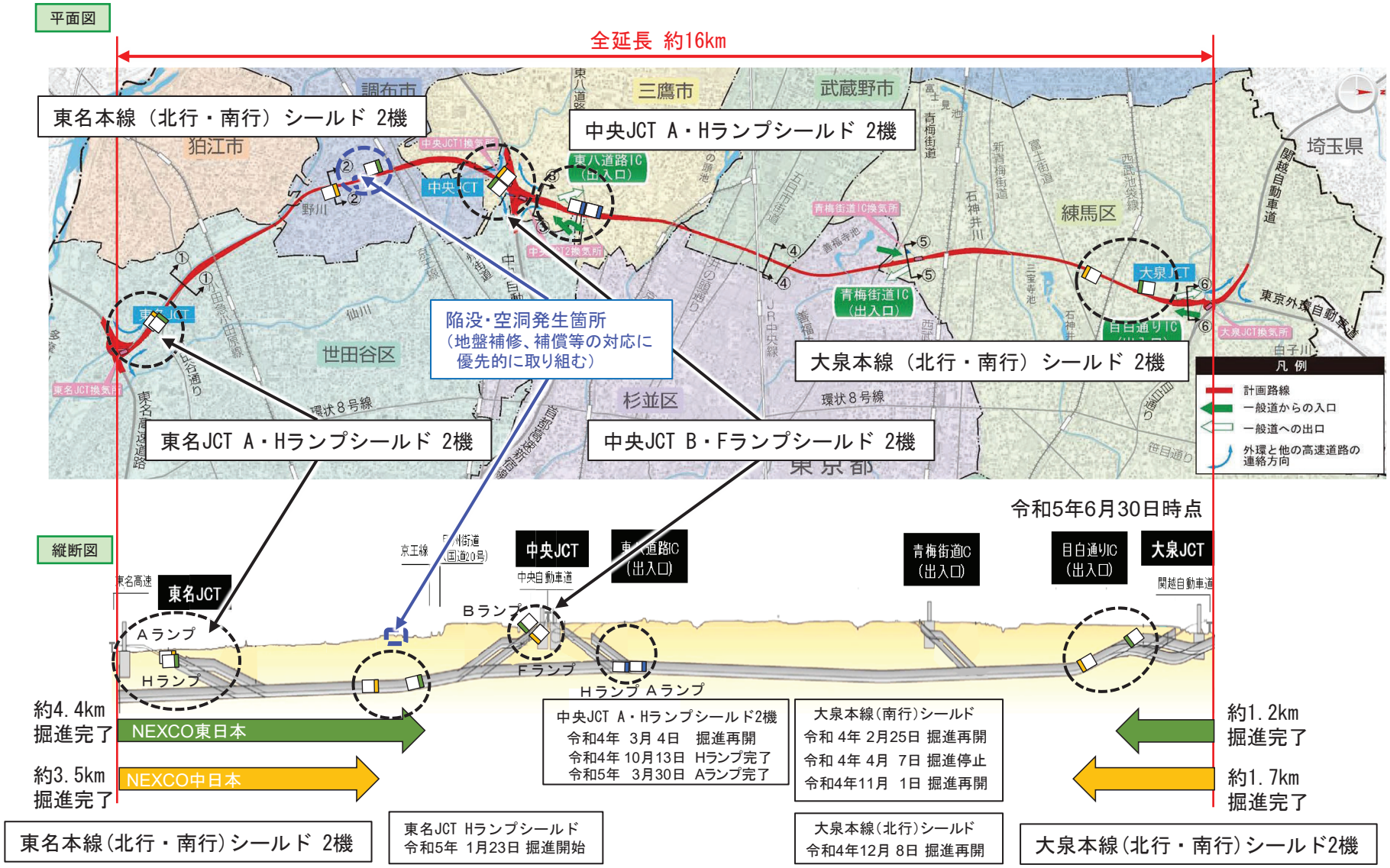
【環状8号線（中央線～京王線）の時間信頼性】

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

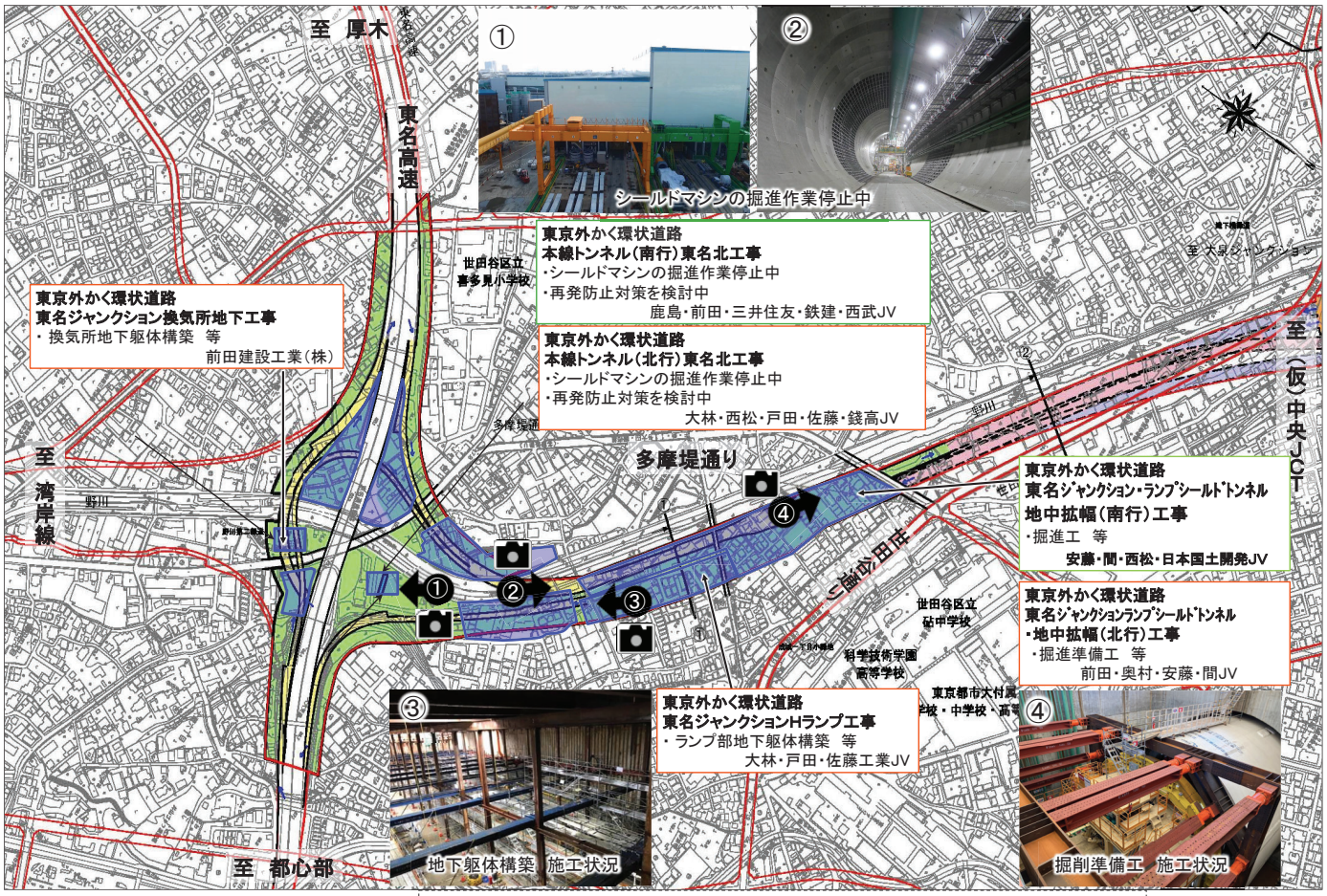
東京外かく環状道路（関越～東名） 現在の状況



現在の状況【東名JCT】

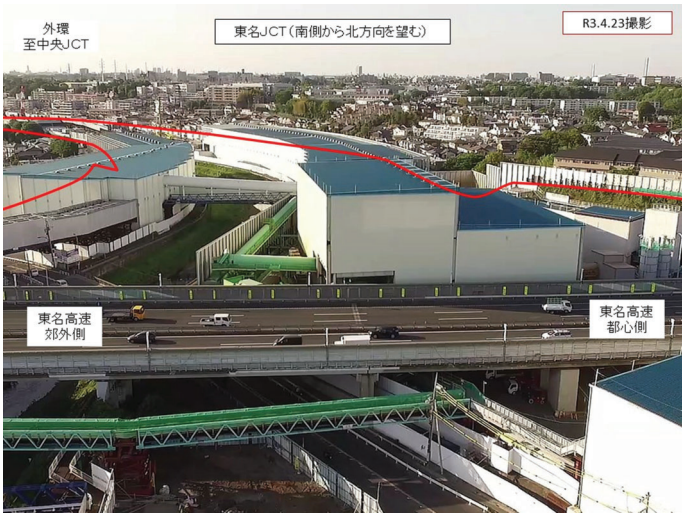
工事の状況

令和5年5月現在

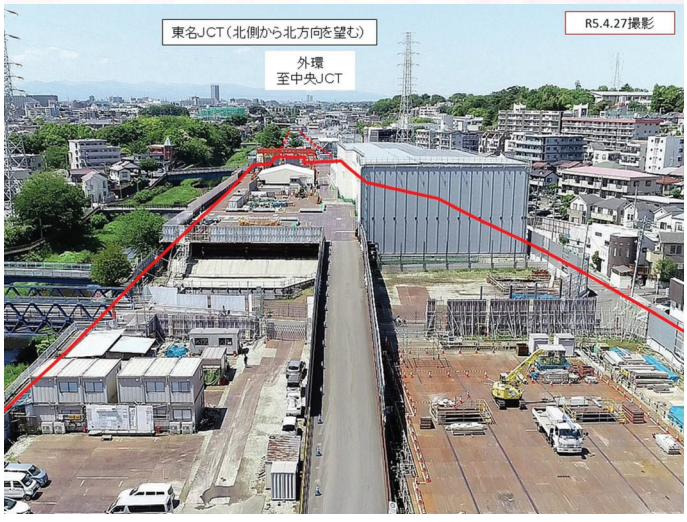


国土交通省施工 | NEXCO中施工 | NEXCO東施工 | 用地取得の形態 | 用地買収部 | 区分地上権取得部 | 大深度地下使用部 | 工事実施箇所

空撮写真



［令和3年4月時点］

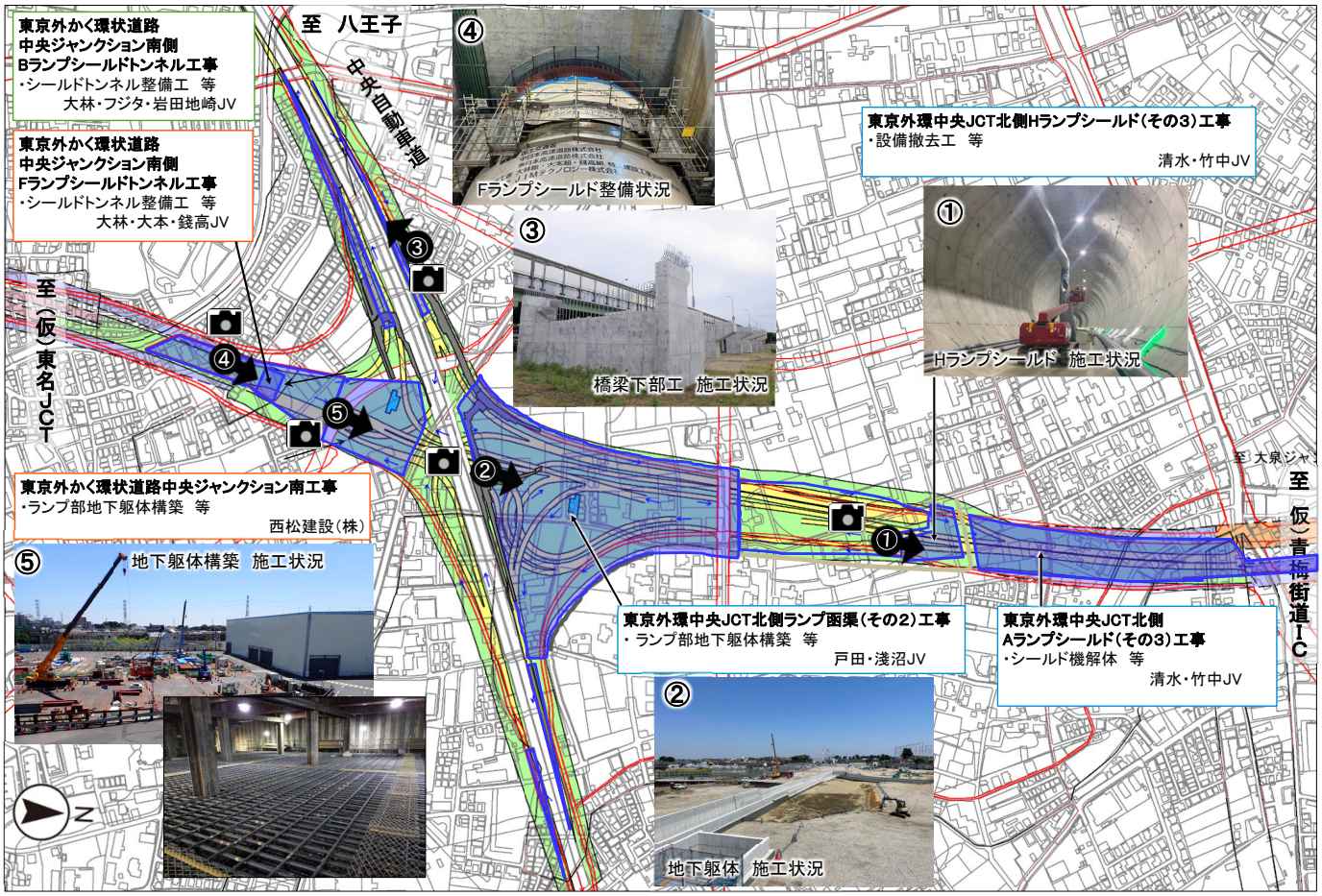


［令和5年4月時点］

現在の状況【中央JCT】

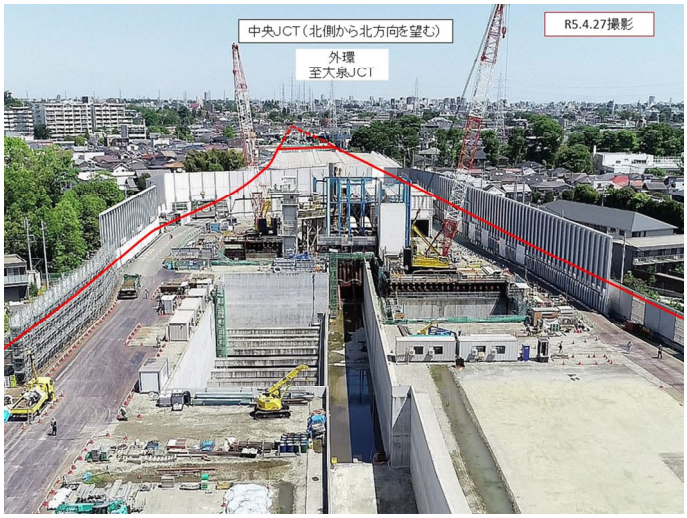
工事の状況

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］

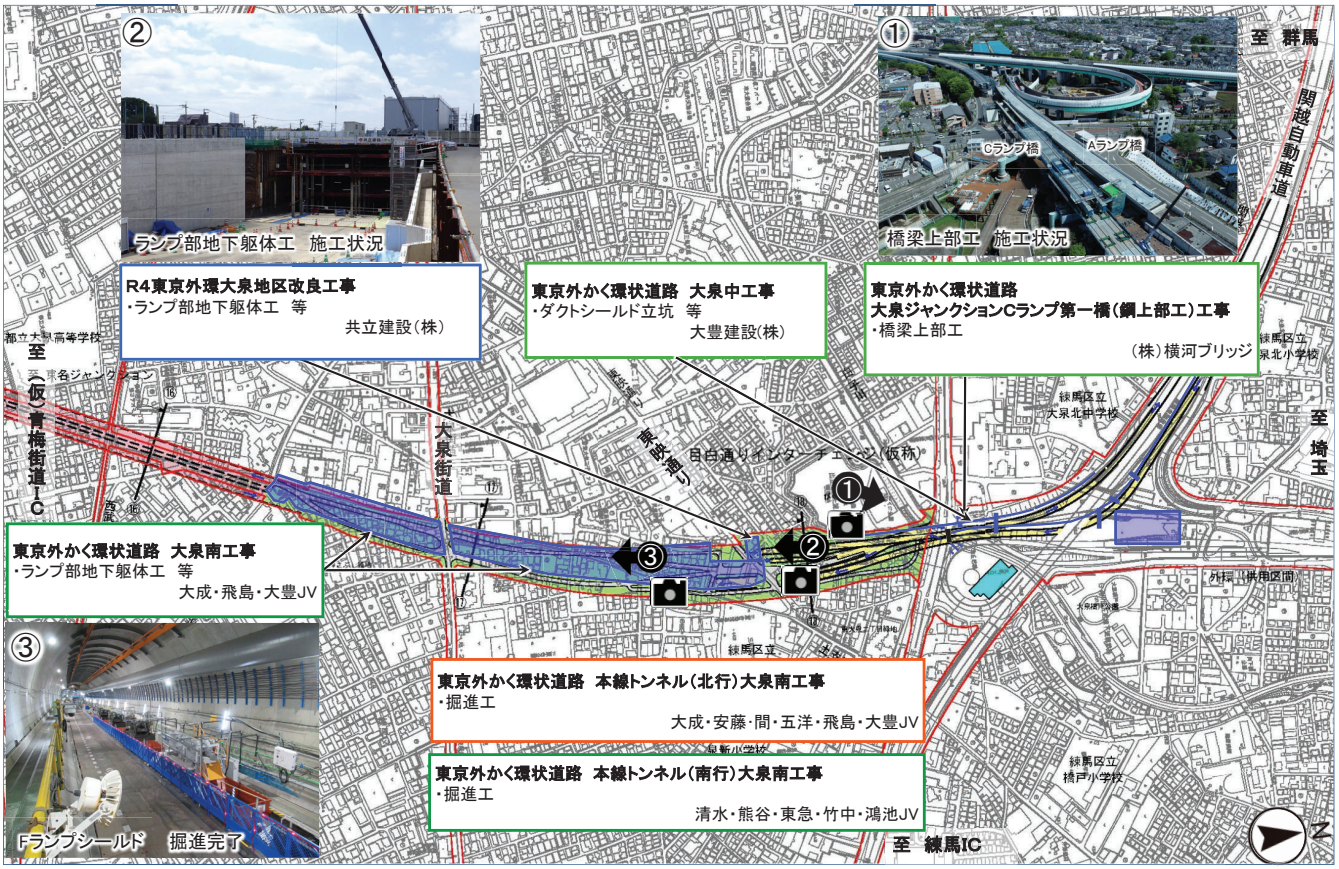


［令和5年4月時点］

現在の状況【大泉JCT】

工事の状況

令和5年5月現在



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

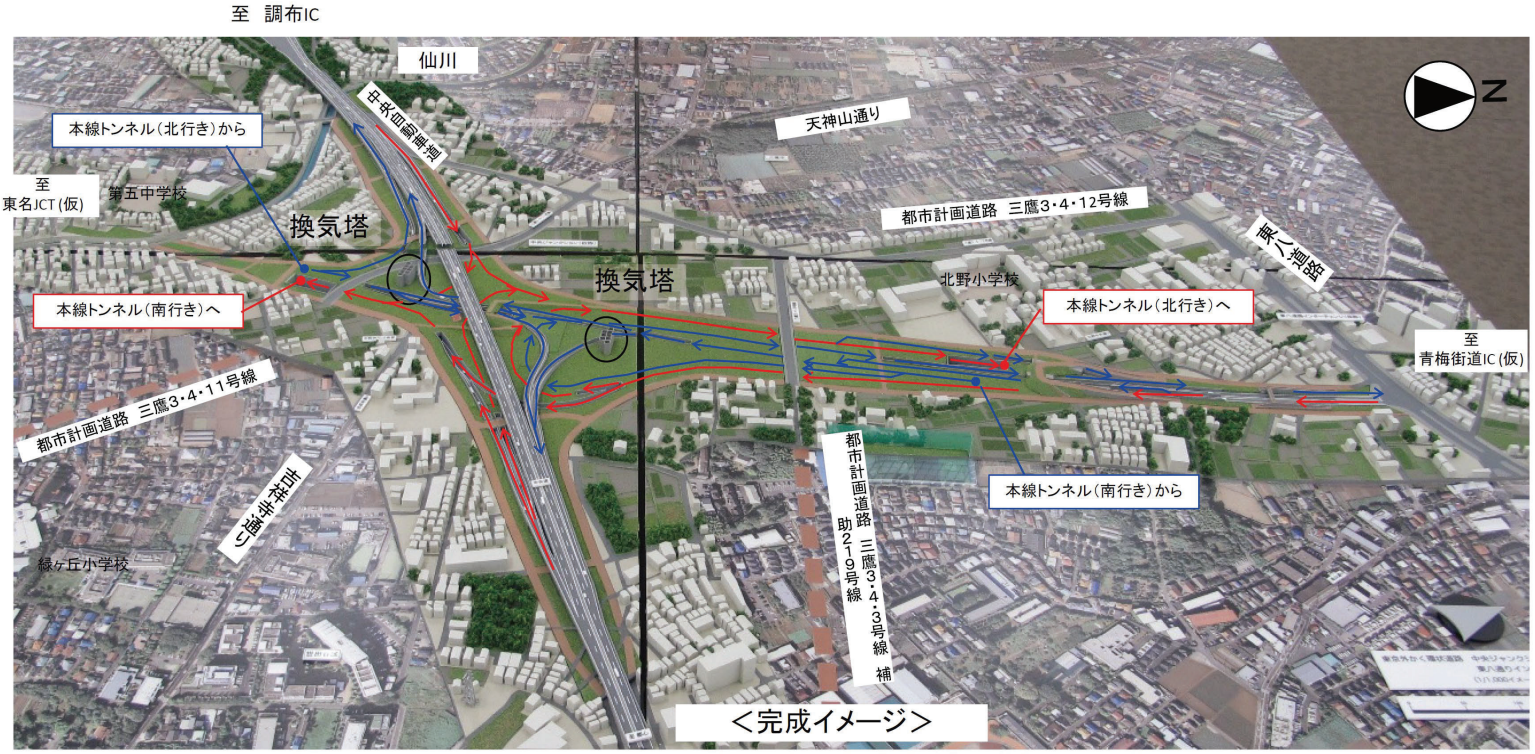


［令和5年4月時点］

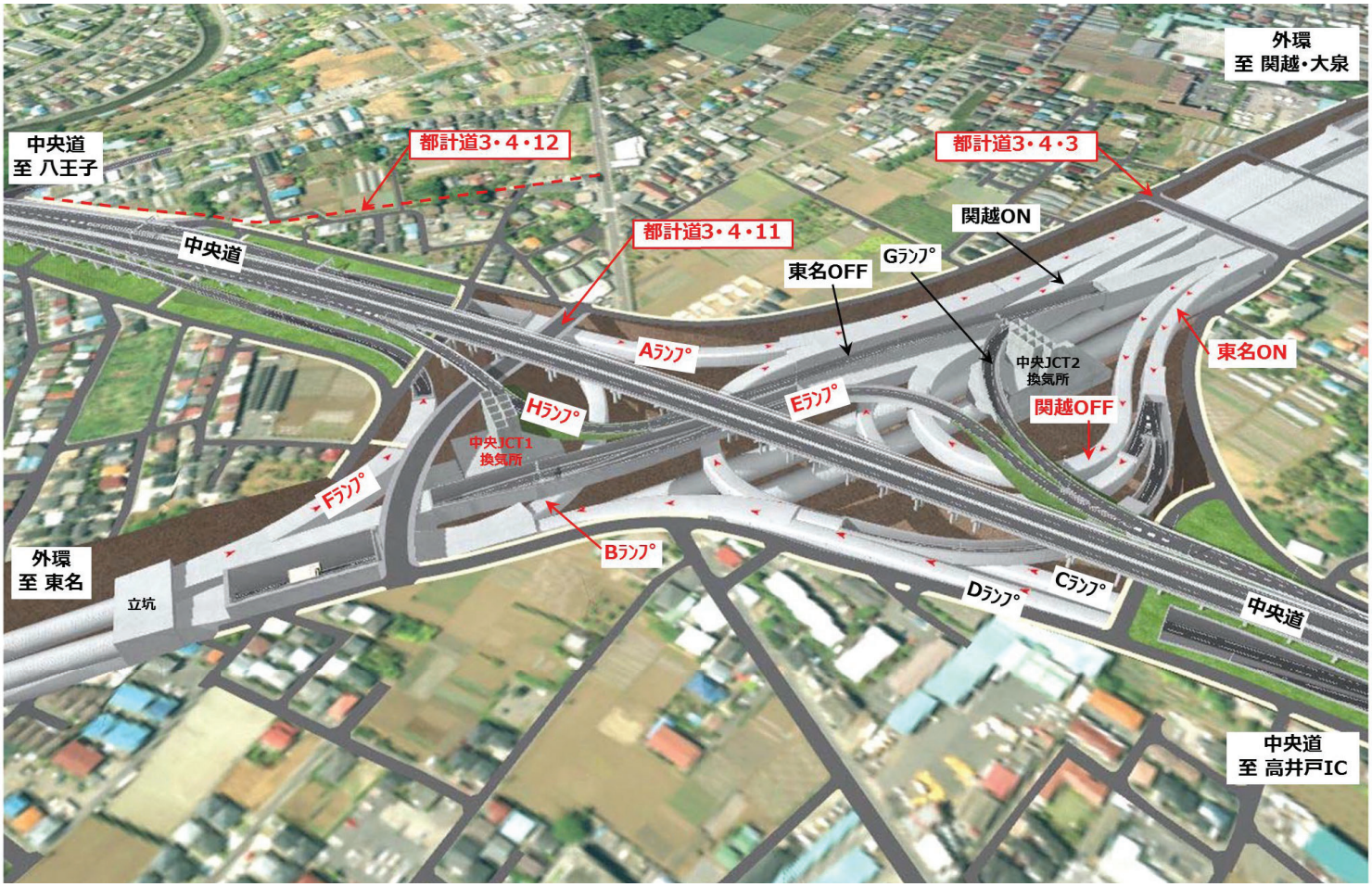


［令和5年4月時点］

中央JCT部の工事 【完成イメージ】



外環道へ
外環道から



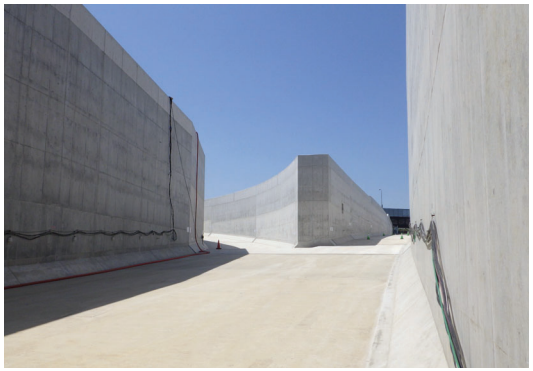
現場写真【中央JCT関連工事】



中央ＪＣＴ北側開削トンネル施工状況
（令和5年5月16日）



中央ＪＣＴ北側開削トンネル施工状況
（令和5年5月16日）



中央ＪＣＴ北側開削トンネル施工状況
（令和5年5月16日）



中央道へアクセスする工事用仮橋設置状況
（外景）（令和元年6月17日）



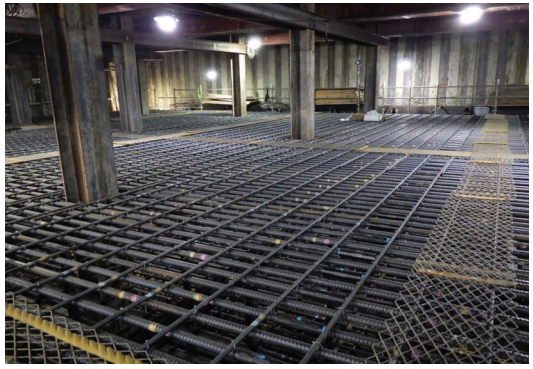
中央ＪＣＴ上り線ＯＮランプ工事用仮橋の状況
（令和5年5月18日）



中央ＪＣＴ北側開削トンネル施工状況
（令和5年2月1日）



中央ＪＣＴ南側ランプシールド防音設備設置状況
（令和4年9月27日）



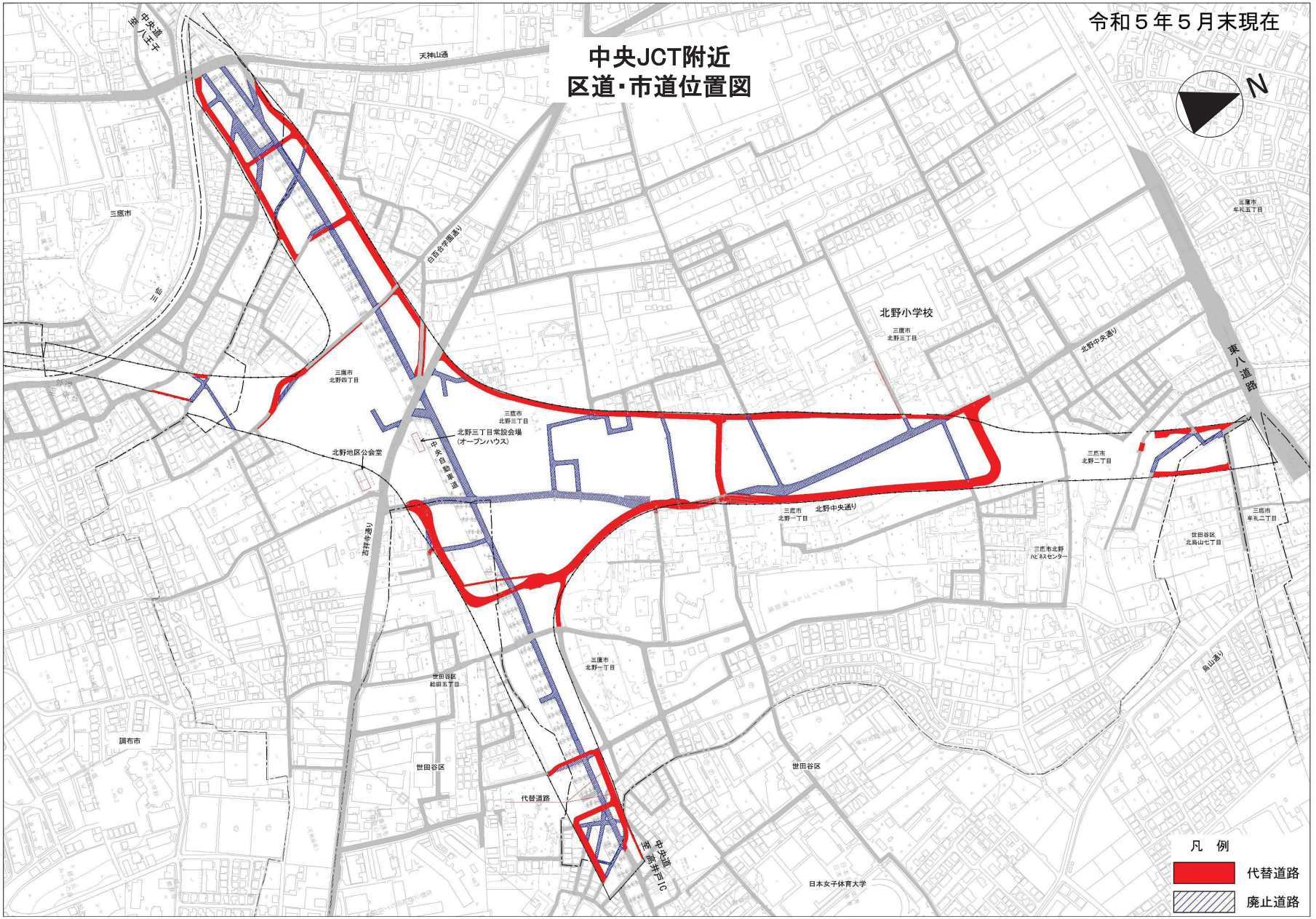
中央ＪＣＴ南側開削トンネル頂版配筋施工状況
（令和4年5月15日）



中央ＪＣＴ南側開削トンネル施工状況
（令和5年4月27日）

中央JCT周辺　区道・市道切回し状況

〇中央JCTでは、工事の進捗に合わせて、道路の切回しを行っております。
〇周辺住民の皆様や、通行される皆様にはご迷惑をおかけしますが、ご理解とご協力をお願い致します。

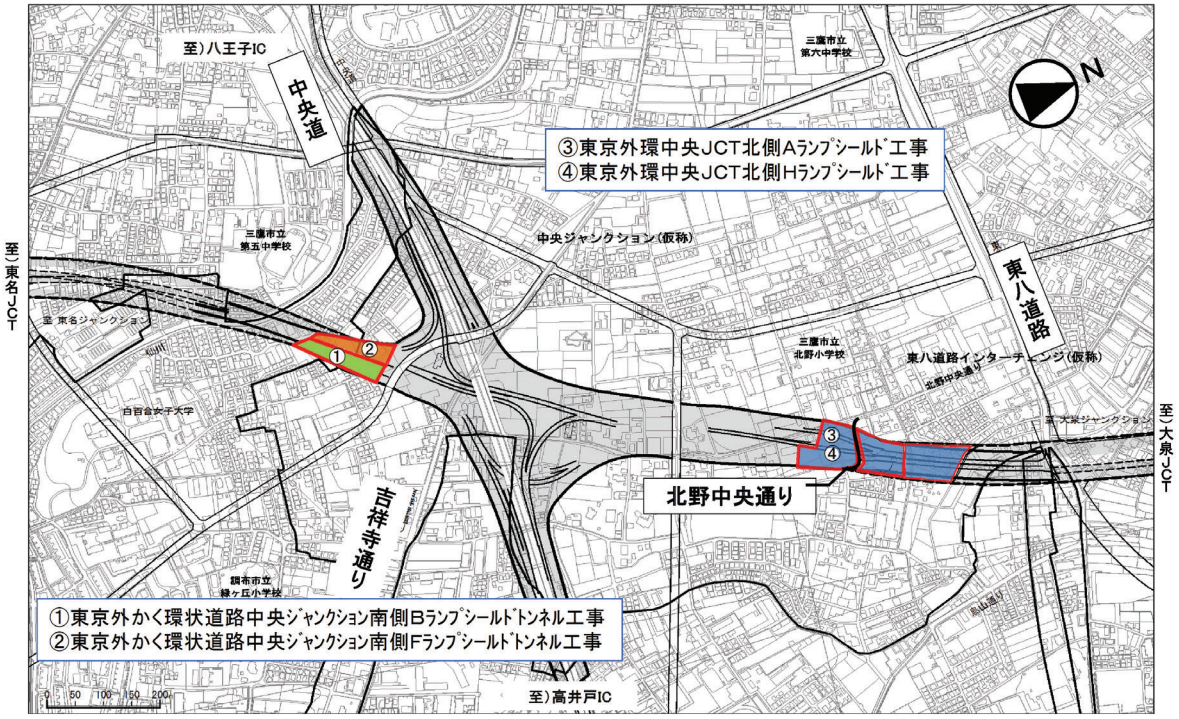


中央JCT　ランプシールドトンネル工事

工事概要

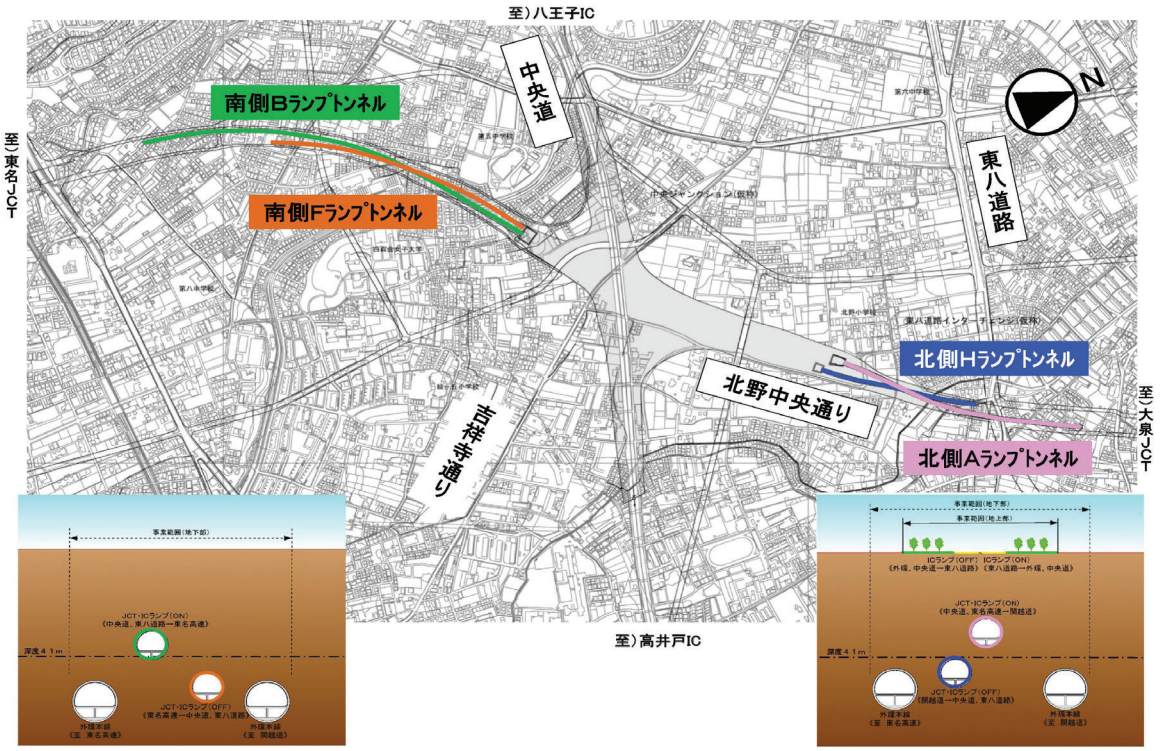
東京外かく環状道路　中央JCT　工事の位置や主な内容

中央ジャンクション（仮称）予定地内において、ランプシールド工事を行います。



連絡路（ランプシールドトンネル）概念図

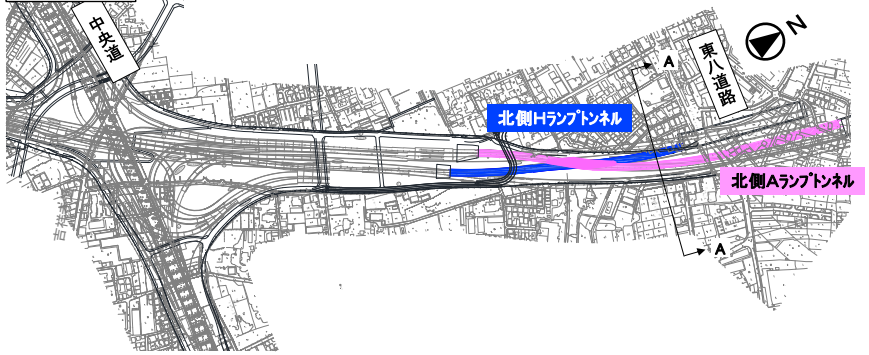
■東京外かく環状道路中央JCTの連結路（ランプシールドトンネル）の位置



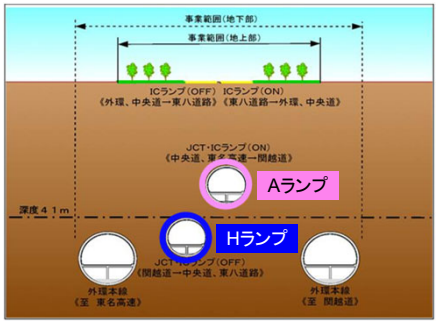
中央JCT北側ランプシールドトンネル工事の概要

令和4年3月4日から掘進作業を実施

位置図



断面図（A－A）



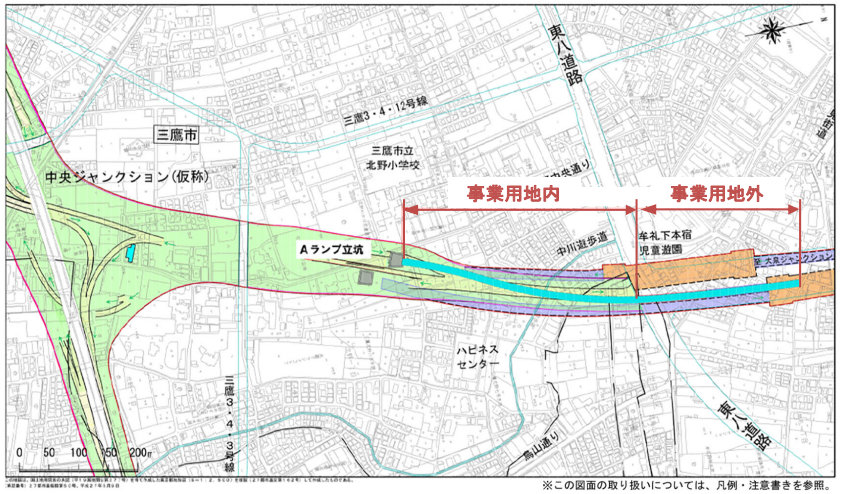
Aランプシールド	
工事名称	東京外環中央JCT北側Aランプシールド工事
発注者	国土交通省 東京外かく環状国道事務所
施工者	清水・竹中土木特定建設工事共同企業体
工事内容	・泥土圧シールド シールド機外径φ約12m、セグメント外径Φ11.5m ・延長約650m
工事場所	東京都三鷹市北野一丁目～牟礼一丁目

Hランプシールド	
工事名称	東京外環中央JCT北側Hランプシールド工事
発注者	国土交通省 東京外かく環状国道事務所
施工者	清水・竹中土木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φ約12m、セグメント外径Φ11.5m ・延長約410m
工事場所	東京都三鷹市北野一丁目～北野二丁目

Aランプシールド
令和4年　4月11日～　4月19日　約15mの掘進
令和4年　4月20日～10月23日　本掘進を行うための段取り替え
令和4年10月24日～令和5年3月30日　本掘進（掘進完了）

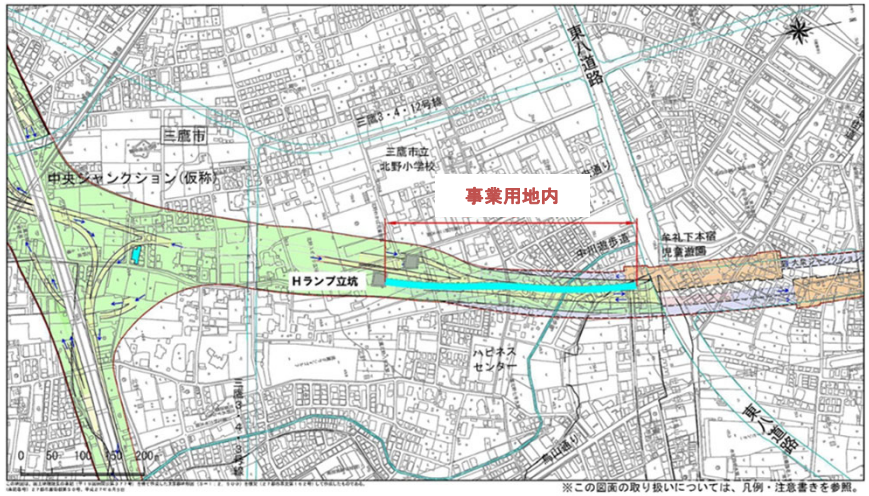
Hランプシールド
令和4年3月4日～10月13日　本掘進（掘進完了）

掘進済延長　約666m



※この図面の取り扱いについては、凡例・注意書きを参照。

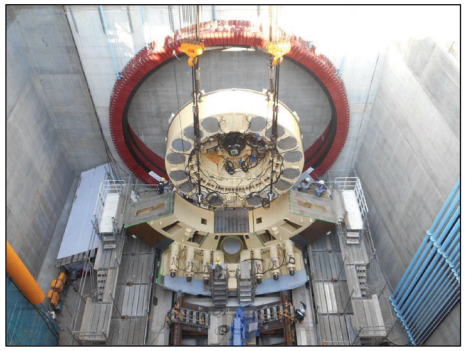
掘進済延長　約410m



※この図面の取り扱いについては、凡例・注意書きを参照。

令和5年5月31日時点

現場写真【中央JCT　北側Aランプシールド工事】



シールドマシンの組立状況
（平成29年10月27日）



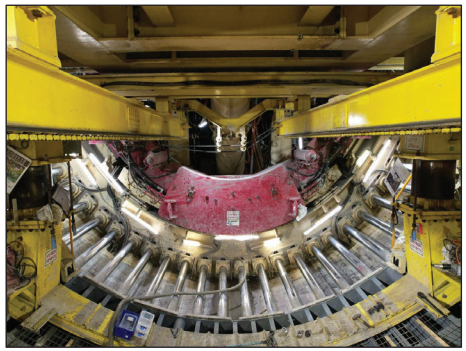
シールドマシンの組立完了状況
（平成30年2月8日）



セグメント運搬状況
（令和4年11月10日）



セグメント組立状況
（令和4年12月22日）



シールドマシンによる掘進状況
（令和5年3月23日）



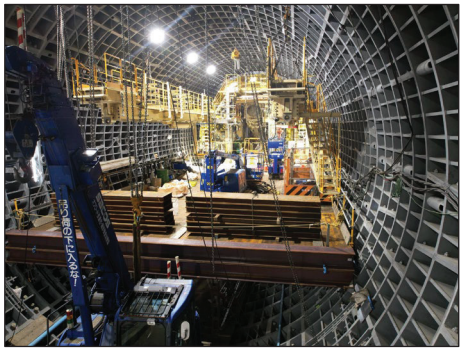
構築されたトンネル内（合成コンクリートセグメント）
（令和5年3月28日）



構築されたトンネル内（鉄筋コンクリートセグメント）
（令和5年3月28日）



構築されたトンネル内（鋼製セグメント）
（令和5年5月31日）



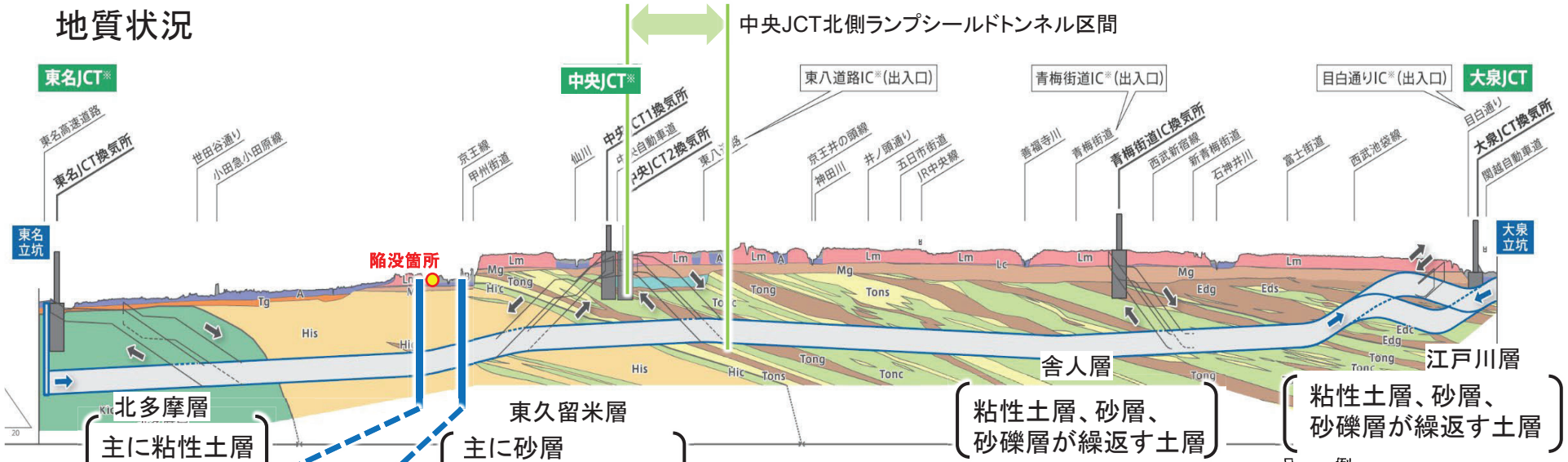
シールドマシンの解体状況
（令和5年5月31日）

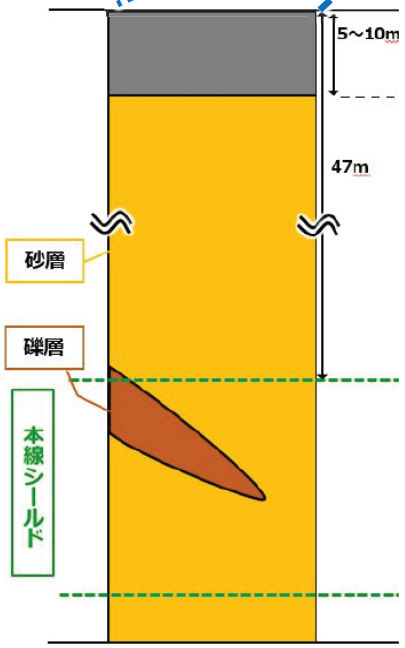
シールドマシンの動画



陥没箇所周辺の地盤

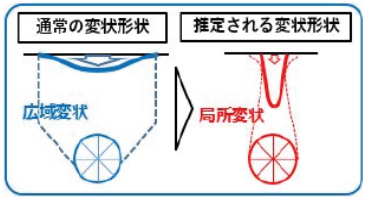
地質状況





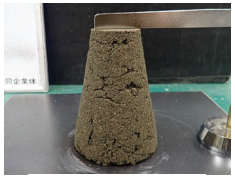
①表層が薄い

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

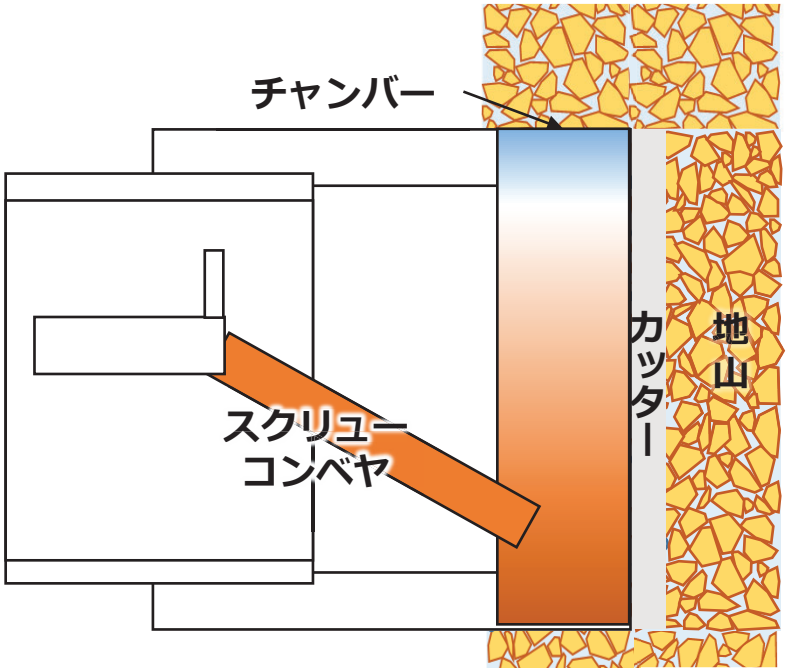


塑性流動性なし
- 固すぎる
  （柔らかすぎてもだめ）
- まとまりがない

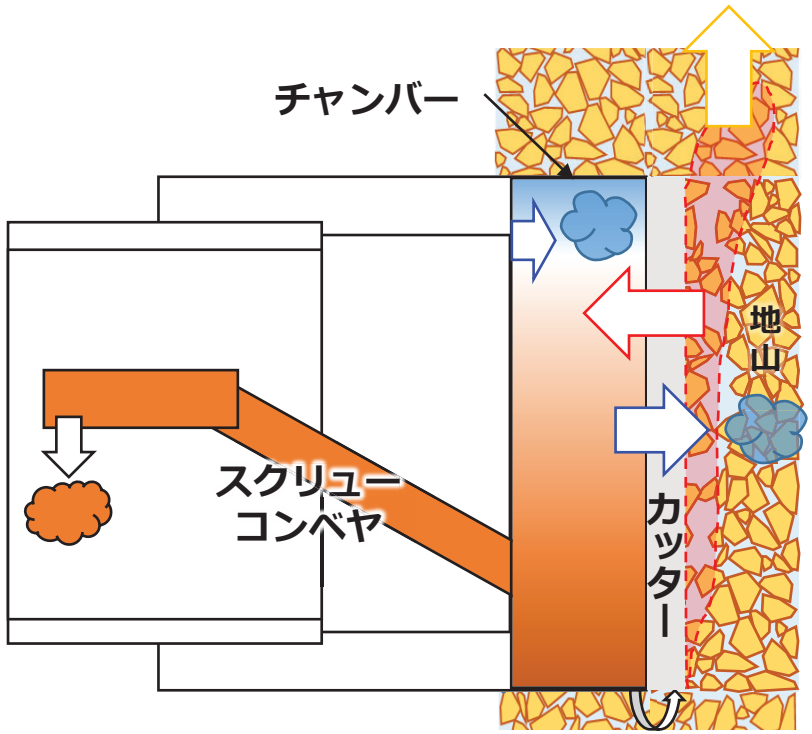


陥没・空洞の原因

〈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

ポイント　様々な条件でも土の締め固まりを生じさせない添加材を確認

原因と対応

○**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

■停止中も土が締め固まらない添加材を実験で確認

■実際には出現しがたい厳しい条件でも実験

具体的な対応

○**実際の掘削断面で特に条件の厳しい断面**と、

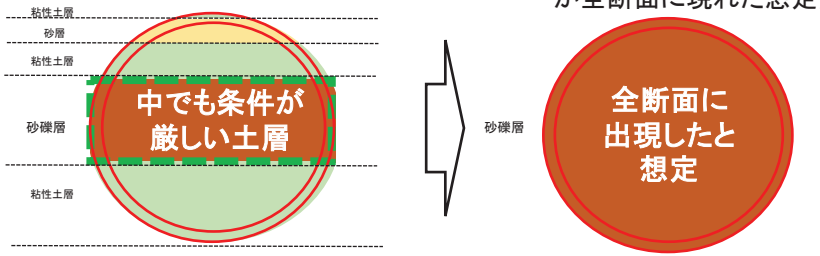
その中でも条件が厳しい土層が全断面に現れた断面

で添加材と土を配合する実験

○添加材と混ぜた土が長期停止でも分離しないか確認

○これらを**複数の添加材で実験し、適した添加材を確認**

（実際の掘削断面で特に条件の厳しい断面）　（中でも条件が厳しい土層が全断面に現れた想定）



実験の様子

○厳しい条件も含め、複数の添加材を用いることで
締め固まりが起こらないことを確認



まとめ

○**いずれの条件でも締め固まりが起こらない添加材を確認**

○これら**複数の添加材を常に使用可能な状態**とする

○添加材の調整に活用するため、**新たなボーリング調査を実施**

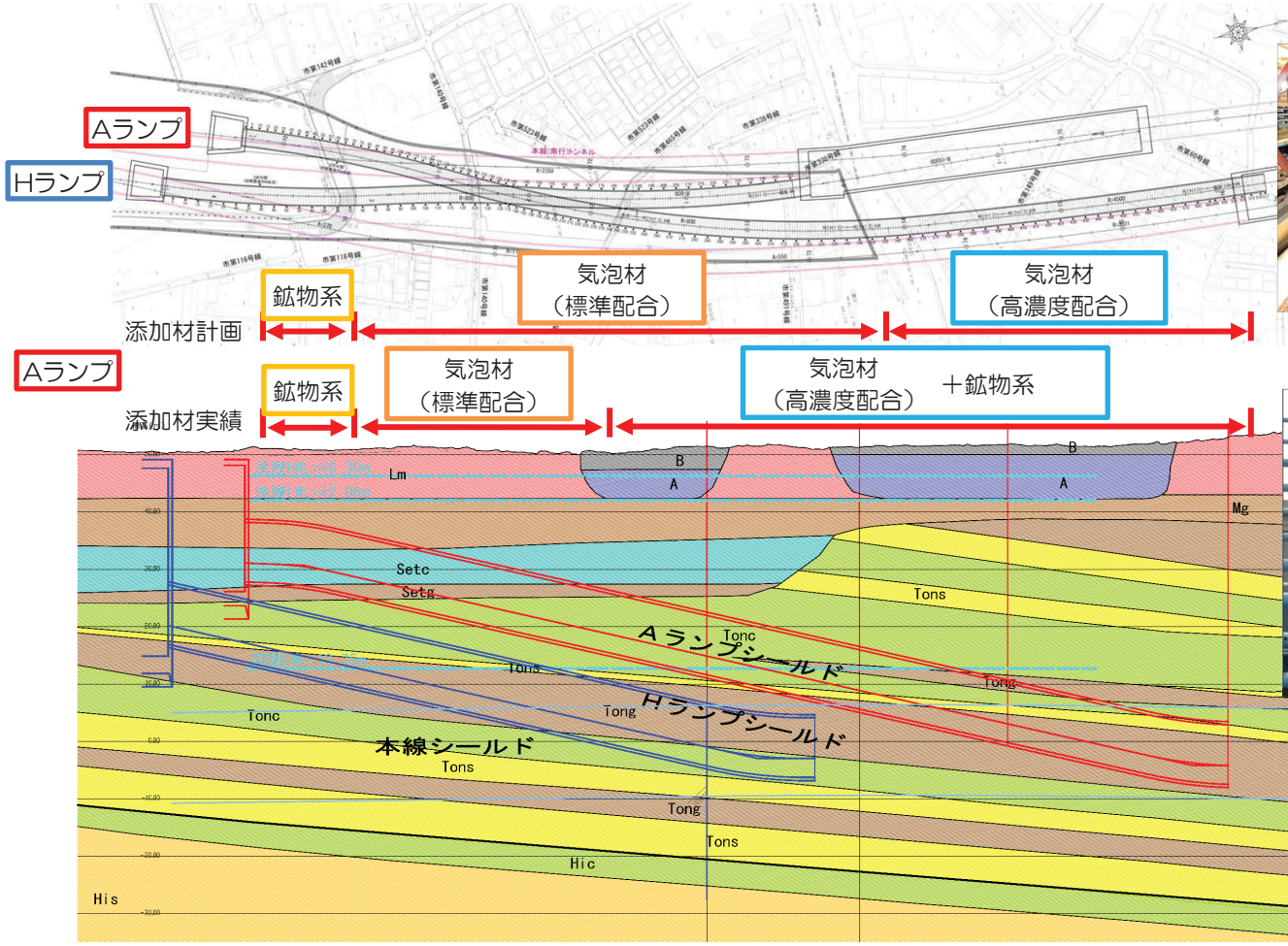
○**課題発生時の対応を事前に取り決め**

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

中央JCT北側Aランプシールドトンネル工事の注入設備改良・添加材使用実績

確認結果

- 気泡材、鉱物系添加材を常に使用可能な状態にしています。
- Aランプシールドの掘進においては、掘進状況に適した鉱物系添加材および気泡材を使用し、土の締め固めを生じさせることなく、掘進を完了しています。
- カッター回転不能となる事象は、発生していません。





気泡材注入ポンプ



鉱物系添加材配管ポンプ

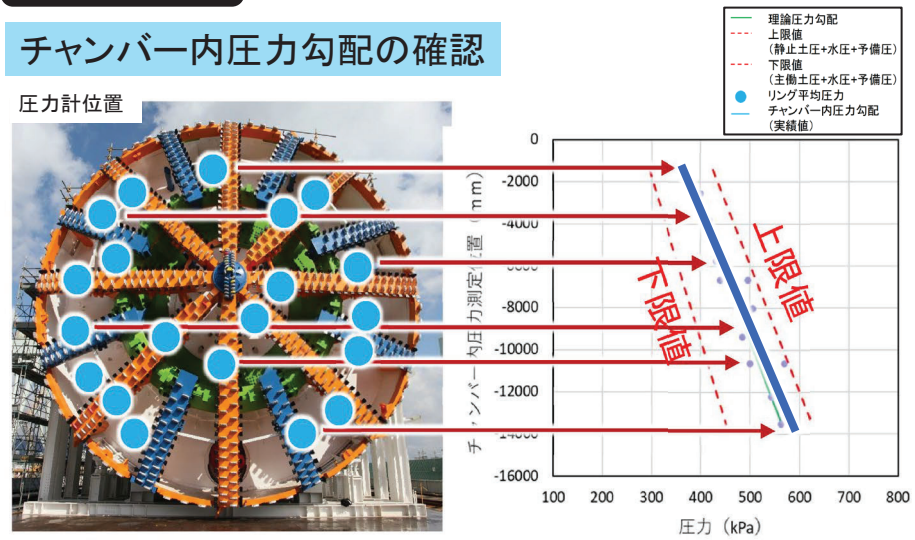
対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

中央JCT北側A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しています。

チャンバー内圧力勾配の確認

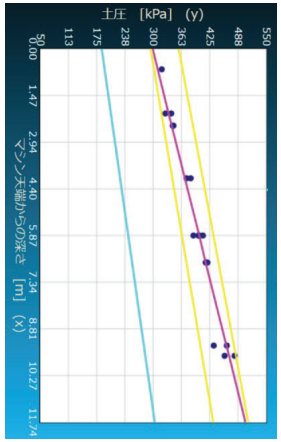


チャンバー内圧力勾配の傾きと直線性を確認



監視モニターによるリアルタイム監視
（監視モニターのメイン画面）





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

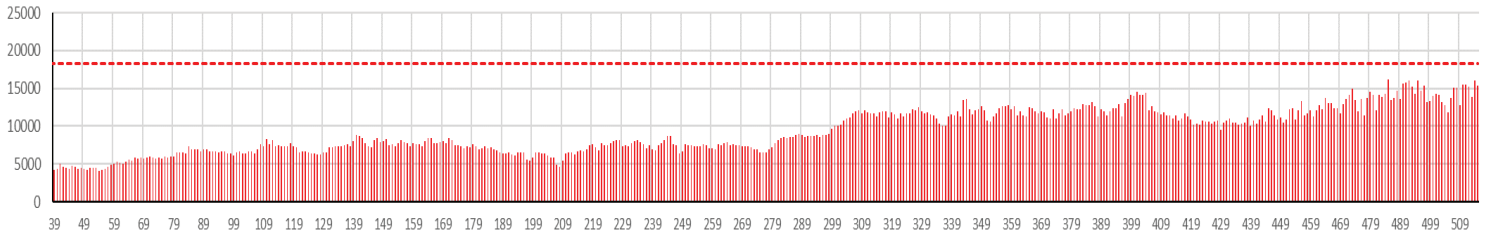
対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

中央JCT北側A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

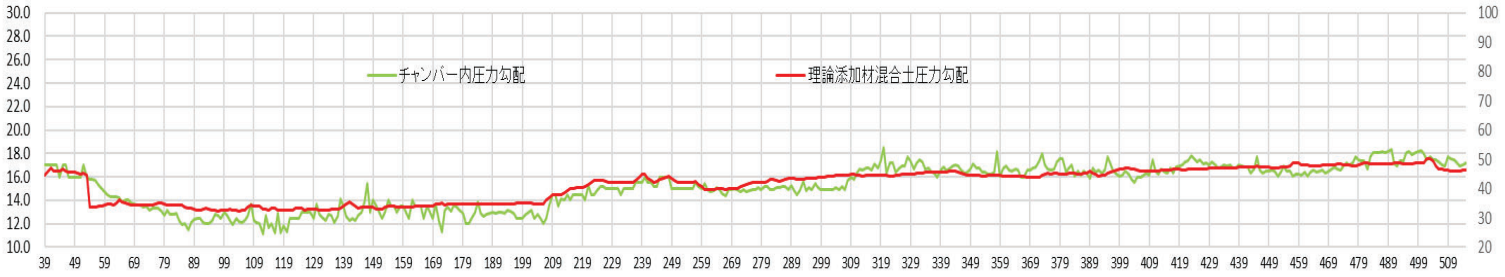
- カッタートルクや新たな確認項目であるチャンバー内圧力勾配に異常がないことをリアルタイムで確認しています。
- 平日夜間・休日停止後のカッター起動も円滑に行われていることを確認しています。

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



掘進リング（R）

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



掘進リング（R）

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

中央JCT北側A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）

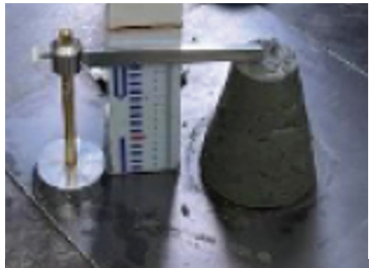
確認結果

- 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



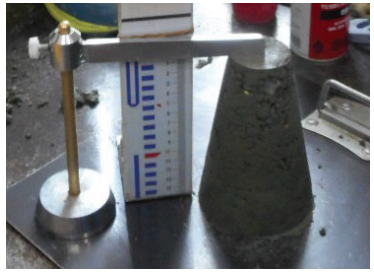
221R　手触・目視



221R　ミニスランプ



421R　手触・目視

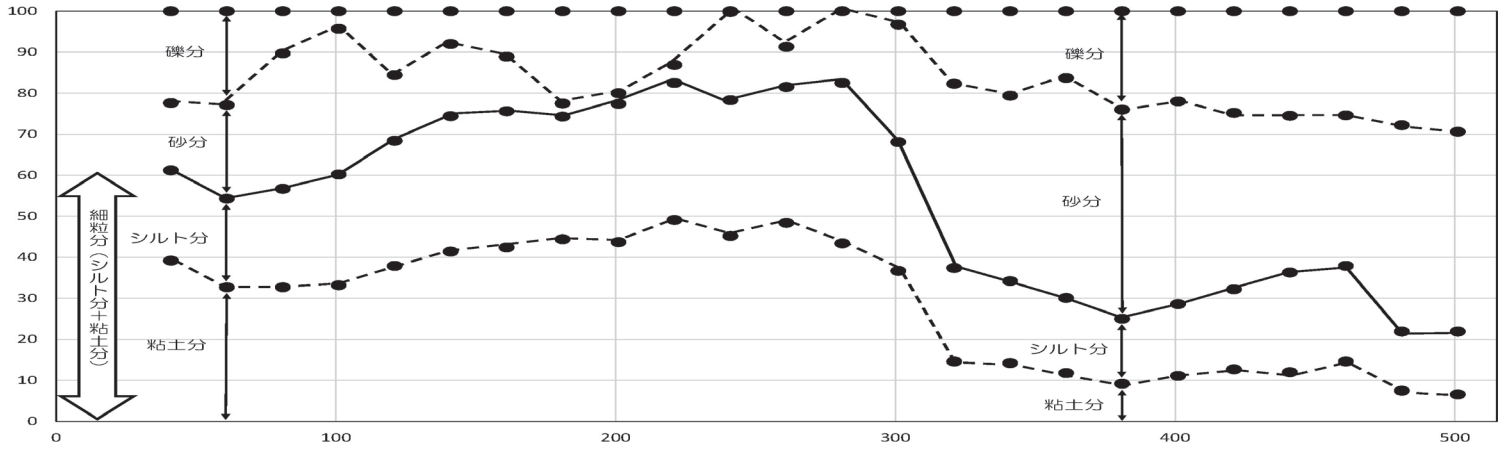


421R　ミニスランプ

（写真の掘削土は、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
—：細粒分率

掘進リング（R）

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

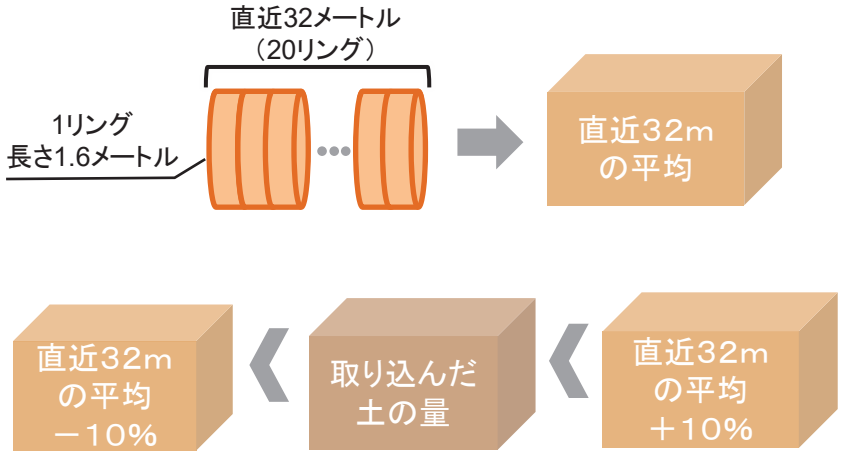
原因と対応

○**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

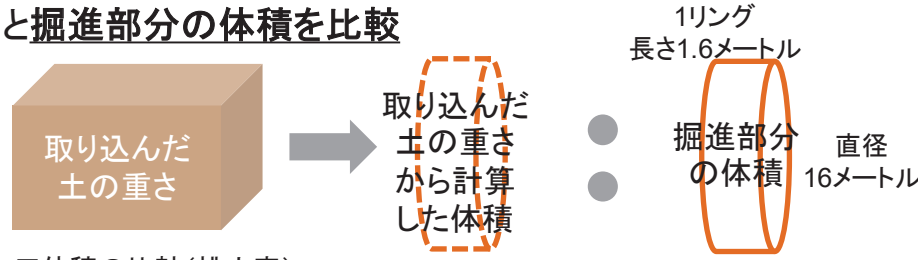
管理値の厳格化

○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**

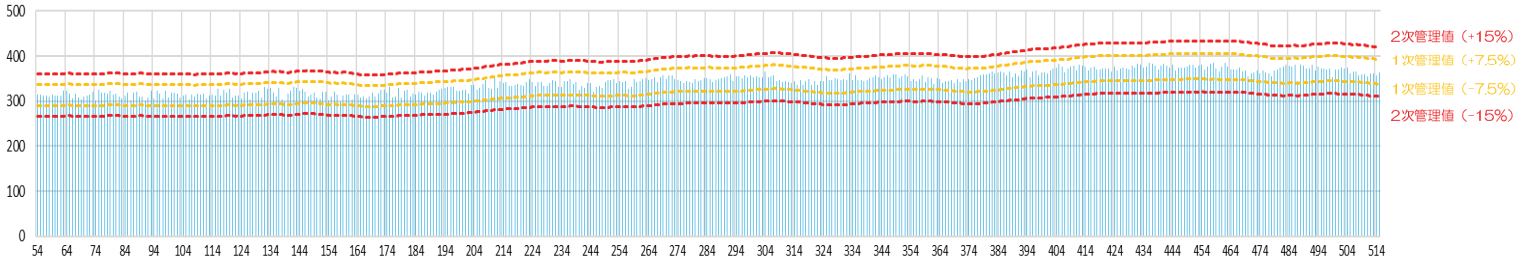
対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

中央JCT北側A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）

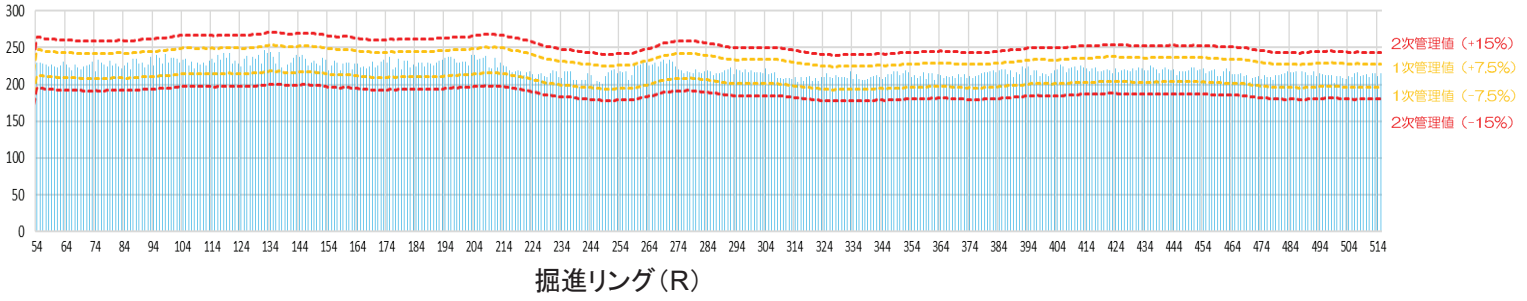
確認結果

- 管理値を±10%から±7.5%に厳格化した掘削土重量、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

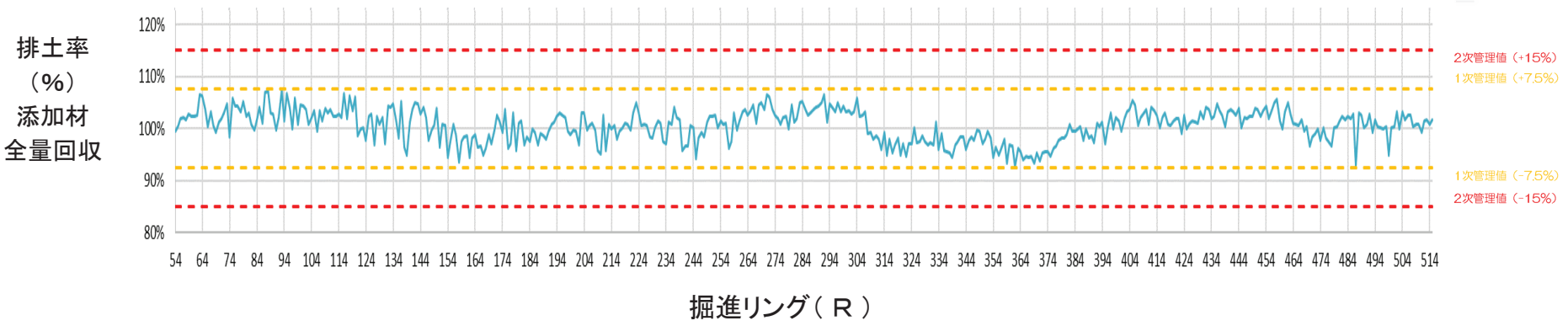


対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

中央JCT北側A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

- 体積の比率（排土率）は、1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

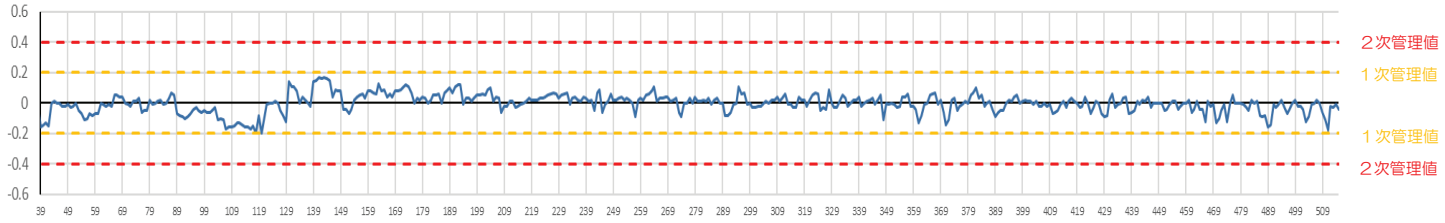
中央JCT北側Aランプシールドトンネル工事の施工データ（マシン制御等）

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。

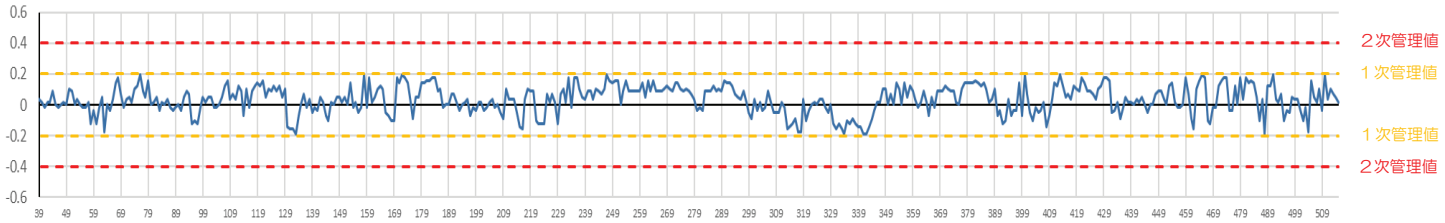
方位
（設計値との差）
（deg）

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



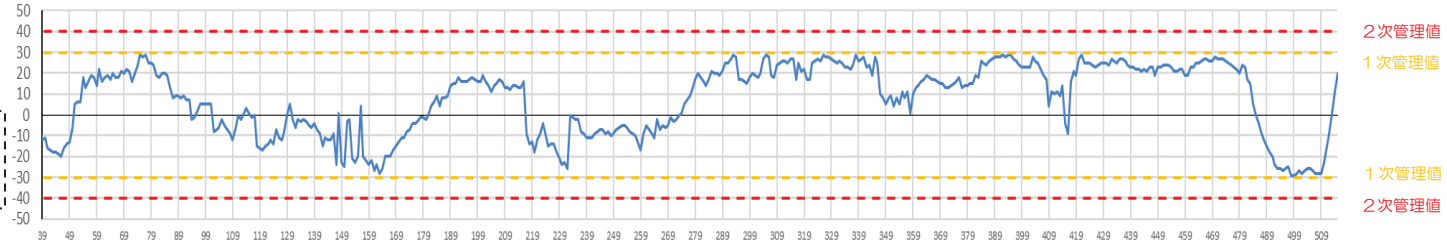
ﾋﾟｯﾁﾝｸﾞ
（設計値との差）
（deg）

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）

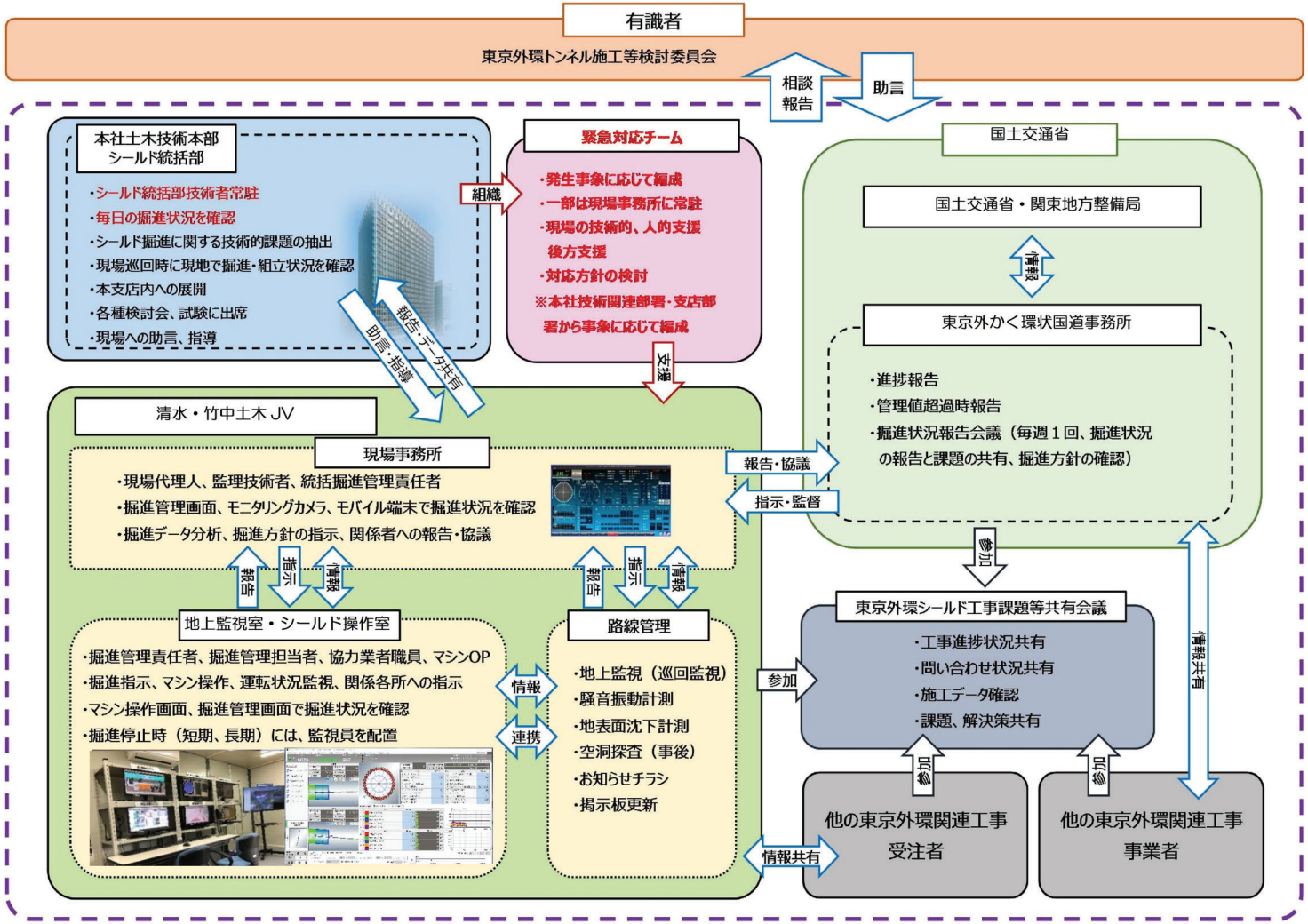
対応Ⅱ：取り込んだ土の量を丁寧に把握します

中央JCT北側A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

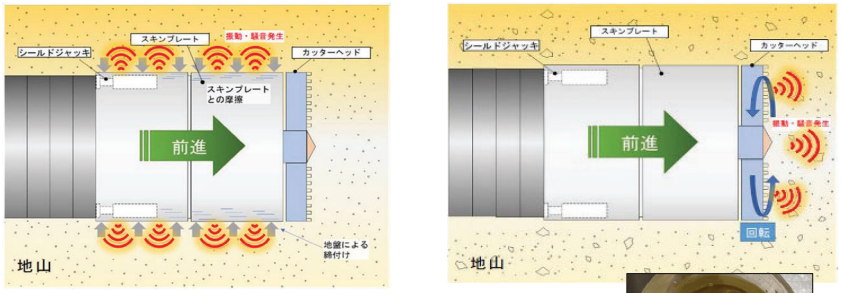


対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

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

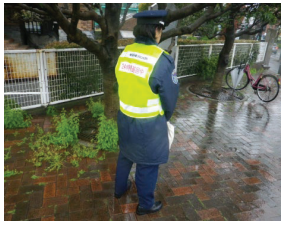


（振動・騒音の表示）

○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

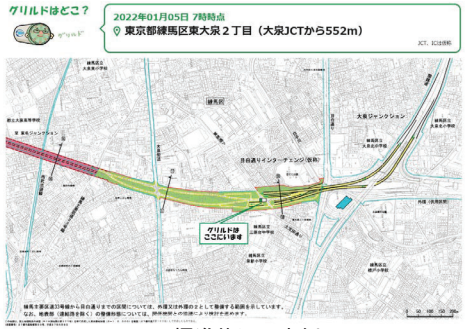
情報の提供

（掲示板イメージ）



○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



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）

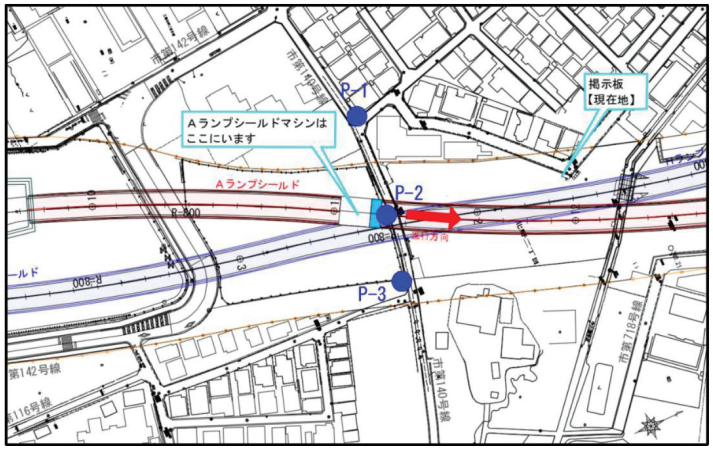
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

中央JCT北側A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

● シールド工事の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4年11月11日（金）　シールドマシン位置図】



【令和4年11月11日（金）　8：00～翌2：00　振動・騒音計測結果（確定値）】

	P-1			P-2			P-3		
	停止中最大	掘進中最大(昼)	掘進中最大(夜)	停止中最大	掘進中最大(昼)	掘進中最大(夜)	停止中最大	掘進中最大(昼)	掘進中最大(夜)
振動レベル L10（dB）	44	47	43	46	47	43	46	48	41
騒音レベル LA5（dB）	66	65	52	62	63	55	62	64	51
低周波レベル L50(dB)	－	－	－	71	72	69	－	－	－
低周波レベル LG5(dB)	－	－	－	81	88	78	－	－	－

*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、公道で実施しています。
*上表は、特異値（大型車両通過に伴う振動、緊急車両のサイレンなど）を除外した数値を示しています。
*昼･･･１９時まで　夜･･･１９時以降
【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%の値をLG5と表します。

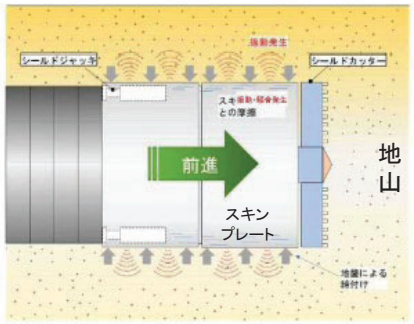
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

中央JCT北側A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。

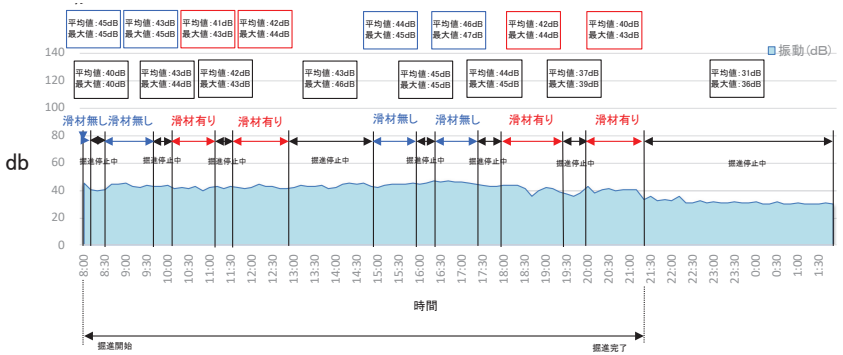
スキンプレートと地山との間に滑剤を充填することにより摩擦低減



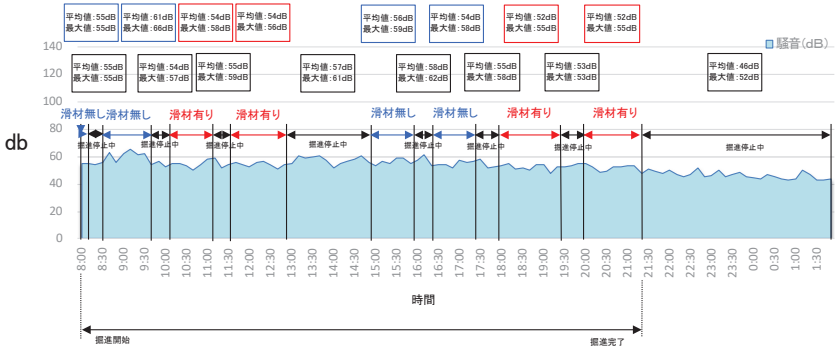


シールドマシンに搭載している滑剤設備

・滑剤を入れた場合の振動・騒音データ



振動データ　11月11日　P−2



騒音データ　11月11日　P−2

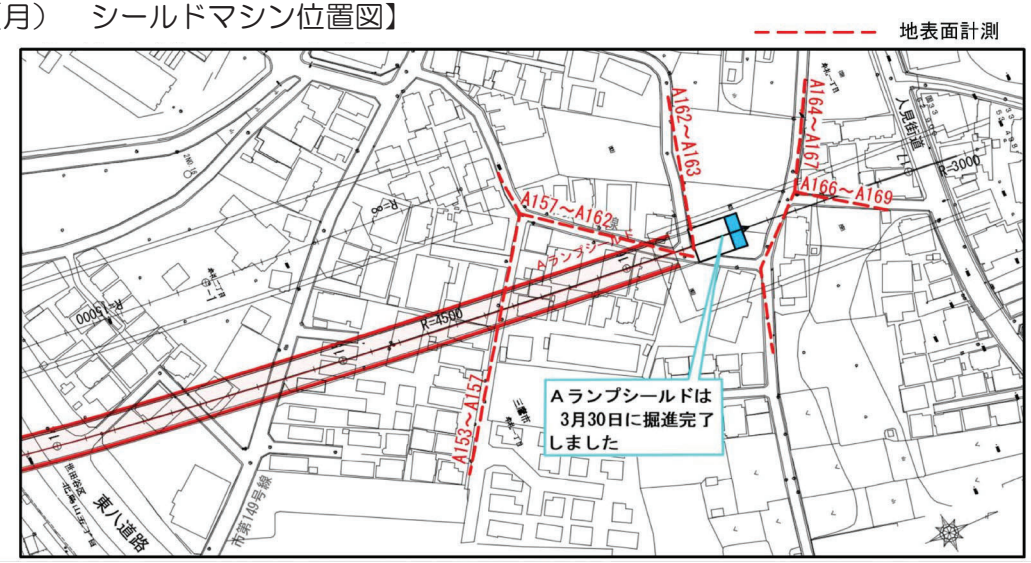
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

中央JCT北側A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※

【令和5年５月８日（月）　シールドマシン位置図】

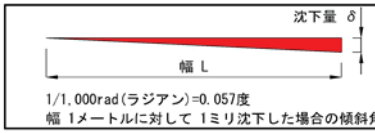


【令和5年５月８日（月）　地表面変位計測結果】

測線	基準値計測日	最大傾斜角 (rad)	最大鉛直変位 (mm)
A153_157	令和4年12月3日	0.2/1,000	−1
A157_162	令和4年11月2日	0.1/1,000	+1
A162_163	令和4年11月2日	0.1/1,000	+1

測線	基準値計測日	最大傾斜角 (rad)	最大鉛直変位 (mm)
A164_167	令和4年11月2日	0.1/1,000	+1
A166_169	令和4年11月2日	0.1/1,000	+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



1/1,000rad（ラジアン）=0.057度
幅 1メートルに対して 1ミリ沈下した場合の傾斜角

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

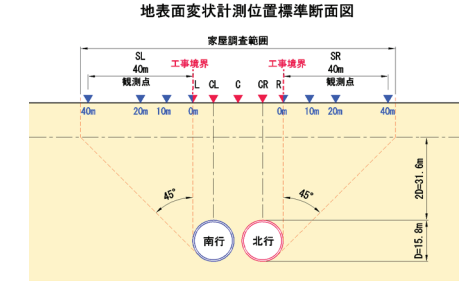
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

中央JCT北側A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）

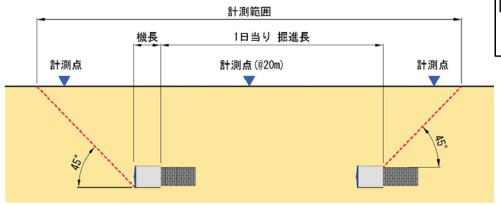
確認結果

● 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

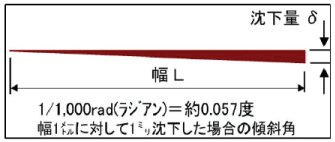


横断方向　計測範囲



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。

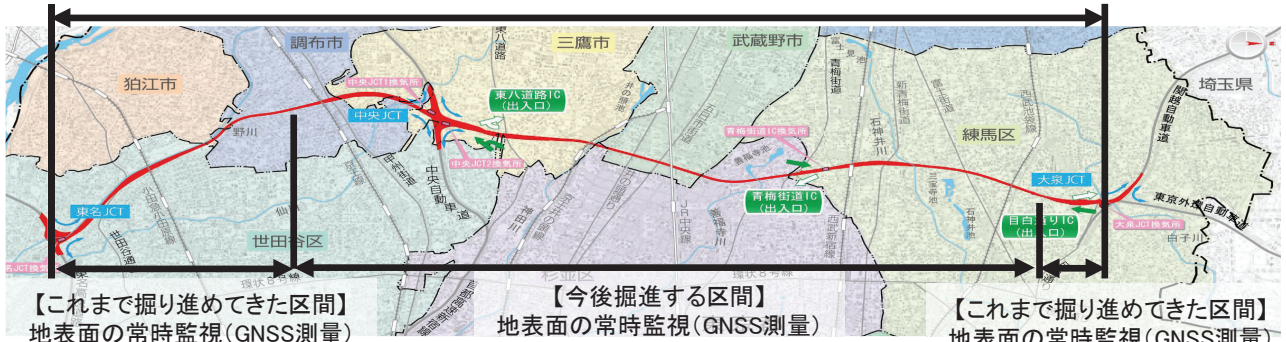




掲示板での情報提供イメージ

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



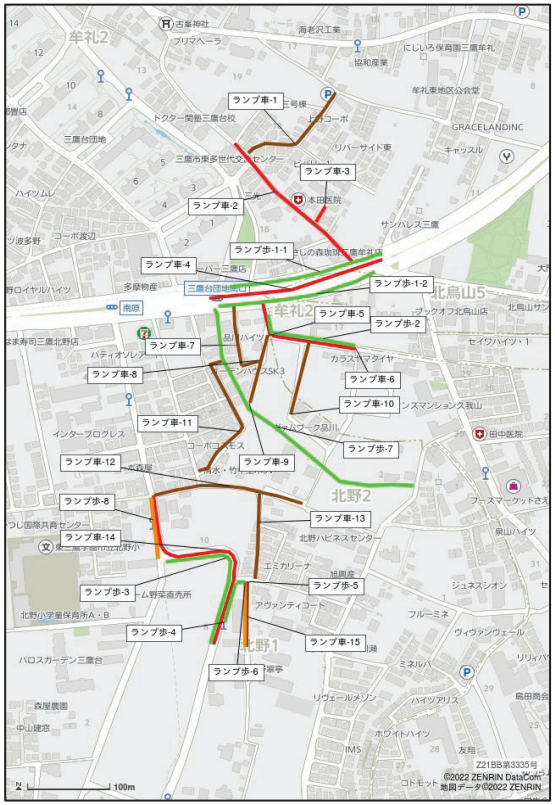
対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

中央JCT北側A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）

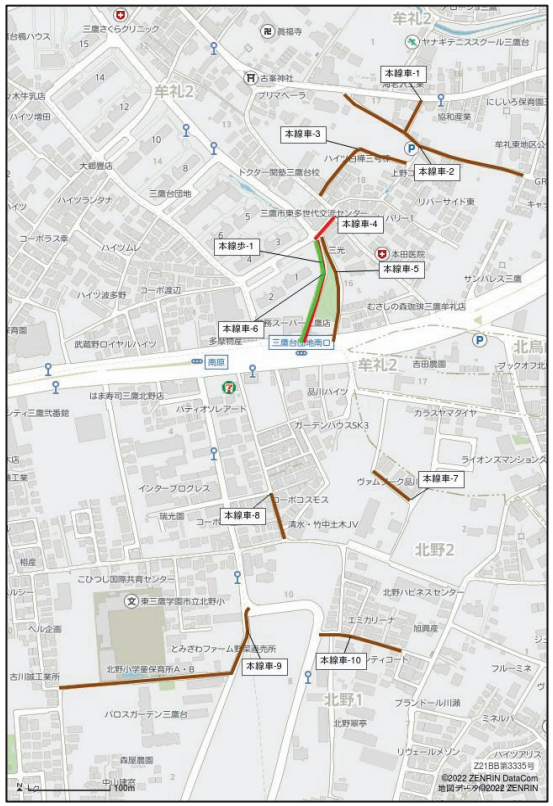
確認結果

- 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。

調査位置図



調査位置図（ランプ部）



調査位置図（本線部）



（車道部）



（歩道部）

（歩道部）　（車道部）　路面下空洞調査実施箇所

※各色は調査機器の違いによるもの

対応Ⅲ：地域の安全・安心を高めます

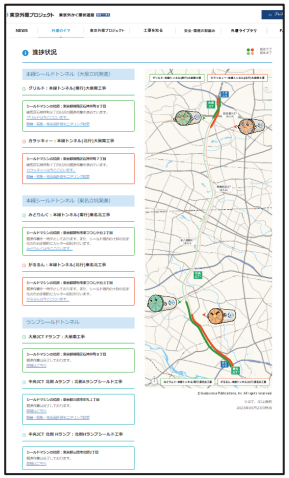
中央JCT北側Aランプシールドトンネル工事での対応状況（情報の提供）

確認結果

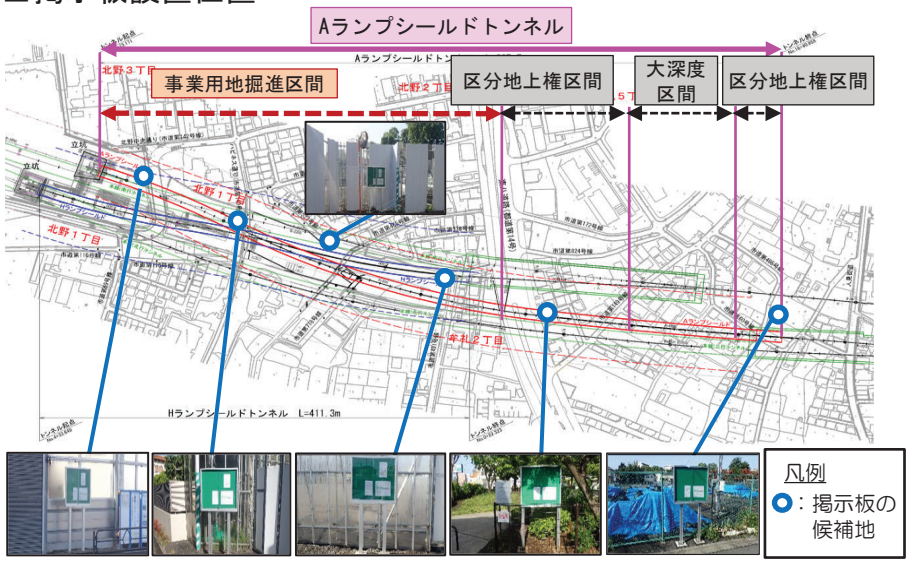
- ホームページや現場付近に設置する掲示板にてシールド工事の掘進状況やモニタリング情報をお知らせしています。

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

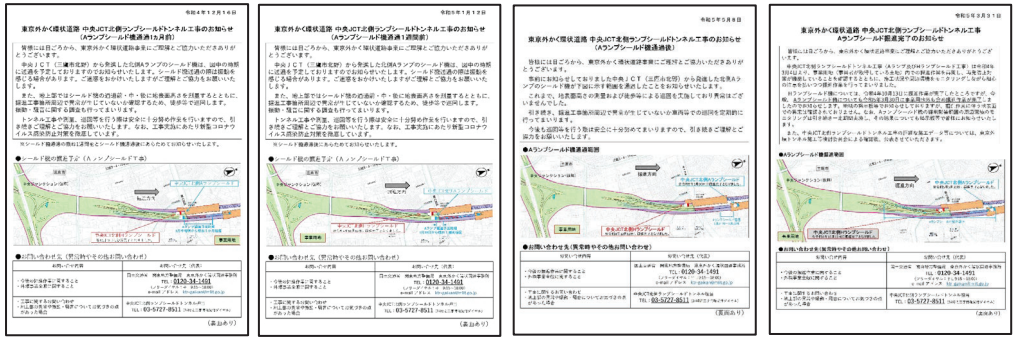




■掲示板設置位置

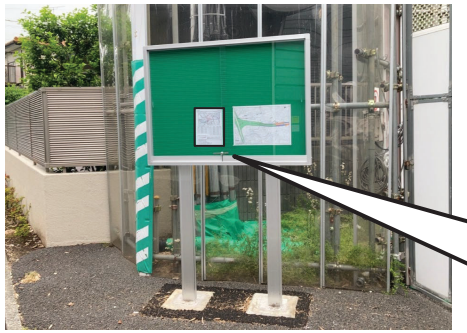


■お知らせチラシ



通過1ヶ月前　通過1週間前　通過後1ヶ月　掘進完了

■掲示板での公表





モニタリング情報公表例

家屋調査について

○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

●開通前でも、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

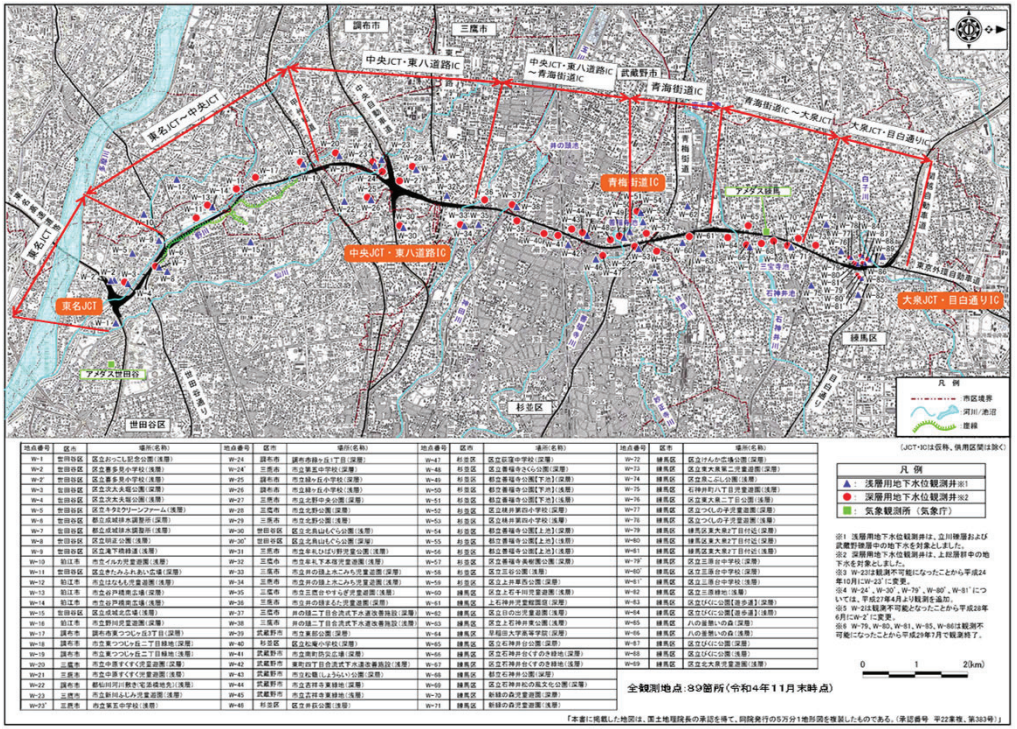
これまでの取り組みの概要

・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。

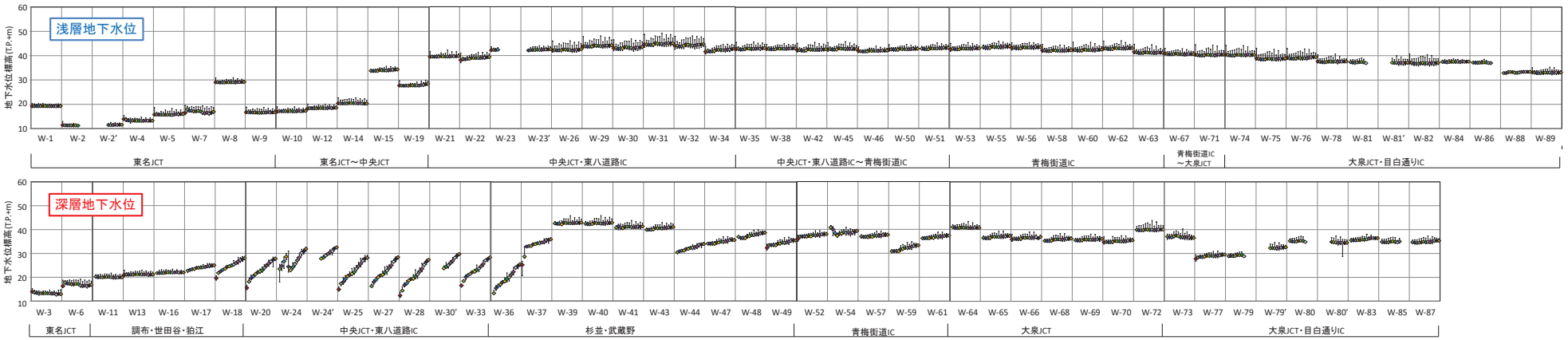


地下水位の観測状況

地下水位観測地点位置図



地下水位の観測結果



凡　例
最高値
平均値
最低値
H16年度平均値
H22年度平均値
H23年度平均値
H24年度平均値
H25年度平均値
H26年度平均値
H27年度平均値
H28年度平均値
H29年度平均値
H30年度平均値
H31年度平均値
R2年度平均値
R3年度平均値
R4年度平均値

・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

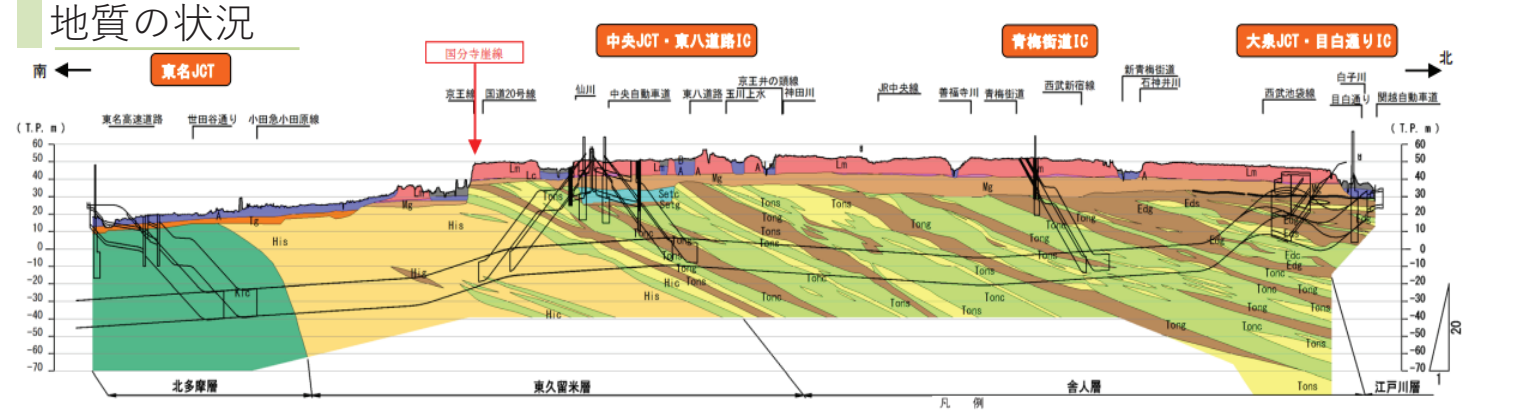
これまでの取り組みの概要

・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



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	構造じり土主体
	更新世	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	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

地質時代		地層名	地質記号		層相
第四紀	更新世	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
				His	砂	
			北多摩層	Kic	粘性土	硬い粘性土が主体の地層

地下水の状況

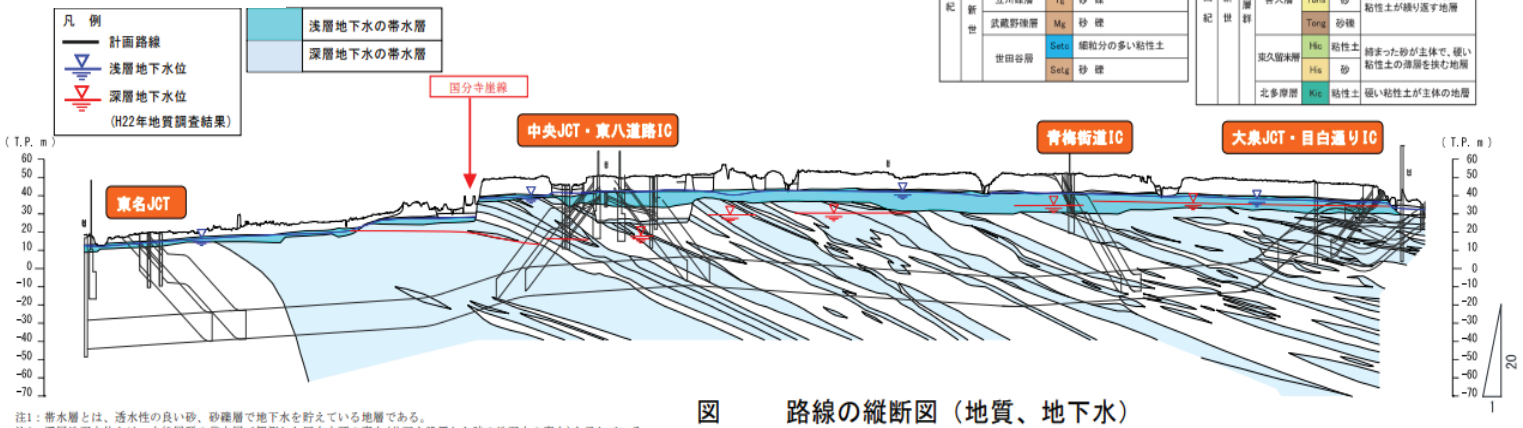


図　路線の縦断図（地質、地下水）

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

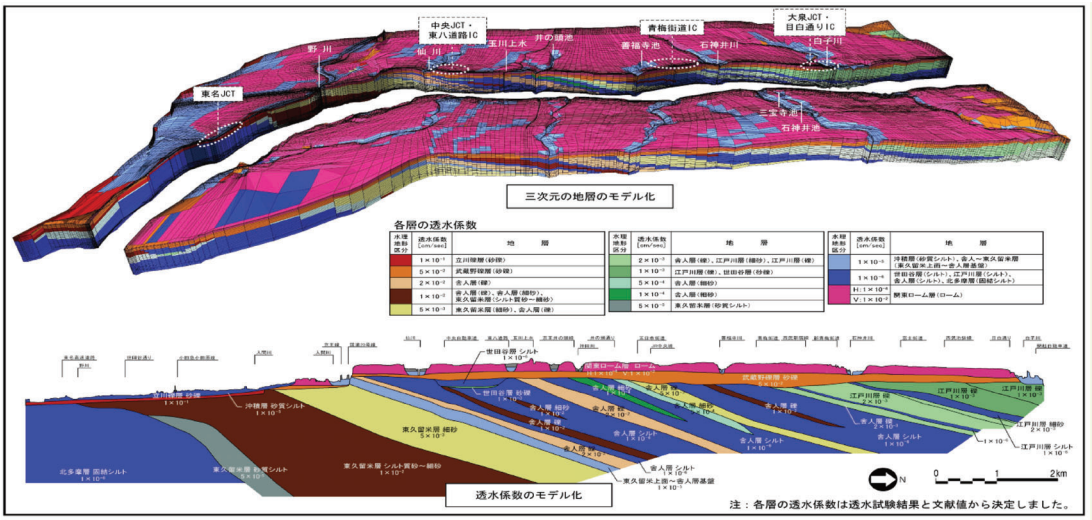
これまでの取り組みの概要

・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。

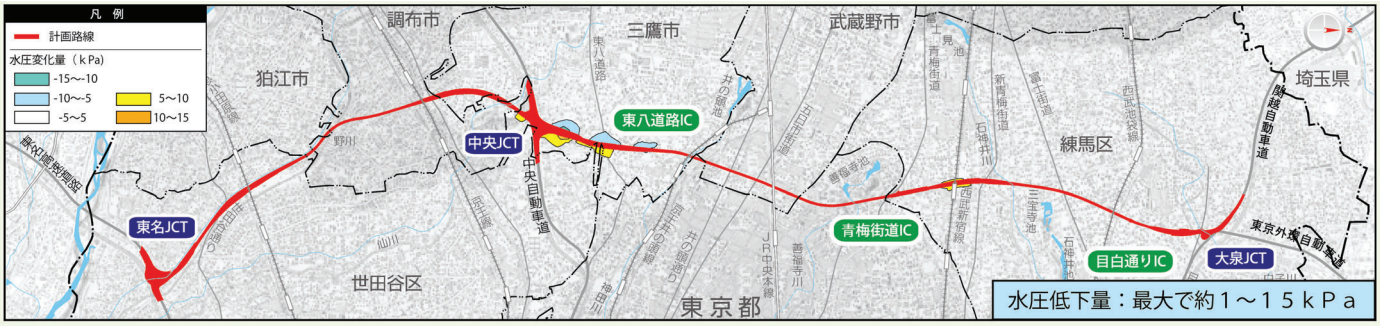
三次元浸透流解析は、現況再現解析により三次元浸透流解析モデルの検証を実施した後、事業の実施による地下水影響解析及び環境保全措置の検討を実施しました。



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【中央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



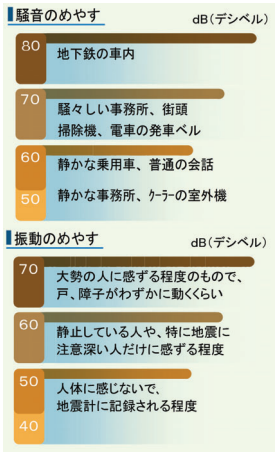
大気質（NO2、SPM）測定状況



大気質（粉じん等）測定状況

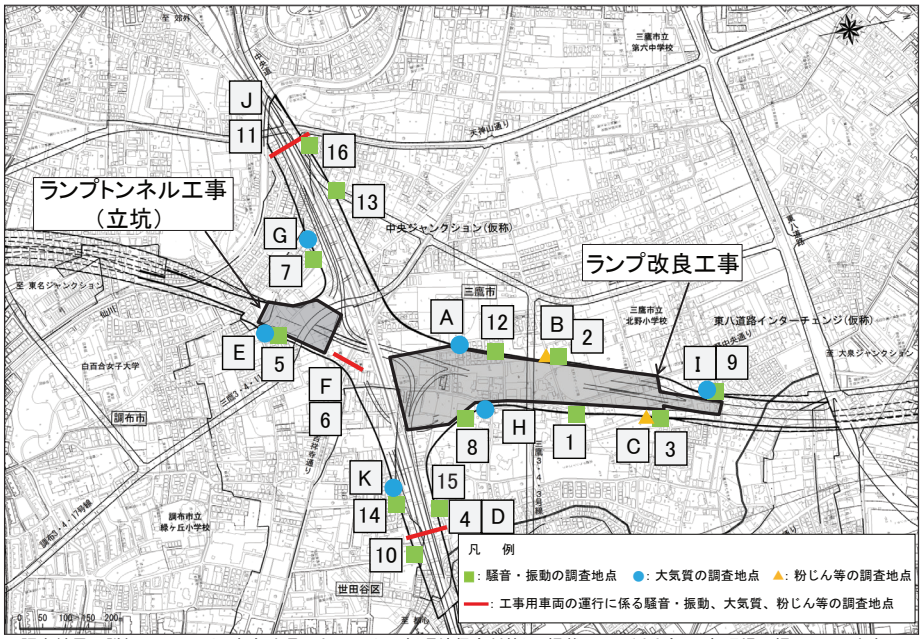


騒音、振動測定状況



調査結果（R4.12～R5.2）

■中央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	59～73dB	条例による勧告基準 80dB以下
振動レベル	39～54dB	条例による勧告基準 70dB以下
二酸化窒素	0.005～0.031ppm	環境基準により0.04～0.06ppm又はそれ以下
浮遊粒子状物質	0.013～0.054mg/㎥	環境基準により0.20mg/㎥以下
粉じん等	4.0～15t/㎢/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	54～65dB	環境基準により70dB以下
振動レベル	39～56dB	要請限度により65dB以下
二酸化窒素	0.006～0.041ppm	環境基準により0.04～0.06ppm又はそれ以下
浮遊粒子状物質	0.013～0.042mg/㎥	環境基準により0.20mg/㎥以下
粉じん等	3.8～9.4t/㎢/月	指標となる参考値により 20t/㎢/月

※ 調査結果は調査地点1～16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～J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

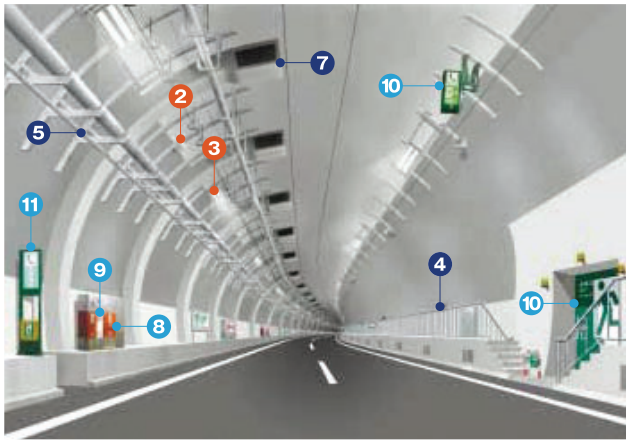
トンネル内の状況を管制室に伝えるため、約100m間隔で死角なく設置します。



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

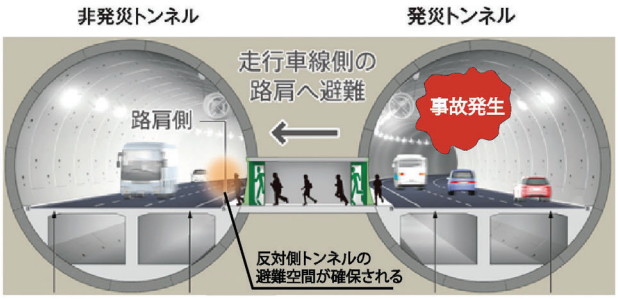
- 火災時等における避難安全性の確保を目的とし、避難施設を設置します。
- 設置する避難施設は、本線・ランプの状況に応じ、次の避難方式を検討します。

＜避難方式概要図＞

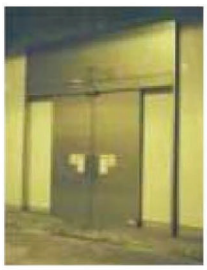
横連絡坑方式	床版下方式	独立避難路方式
		

＜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。