

地盤補修の施工状況等に関する

オープンハウスの資料

【シールドトンネル工事の状況等】

令和6年12月21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(株) 関東支社 東京外環工事事務所
中日本高速道路(株) 東京支社 東京工事事務所

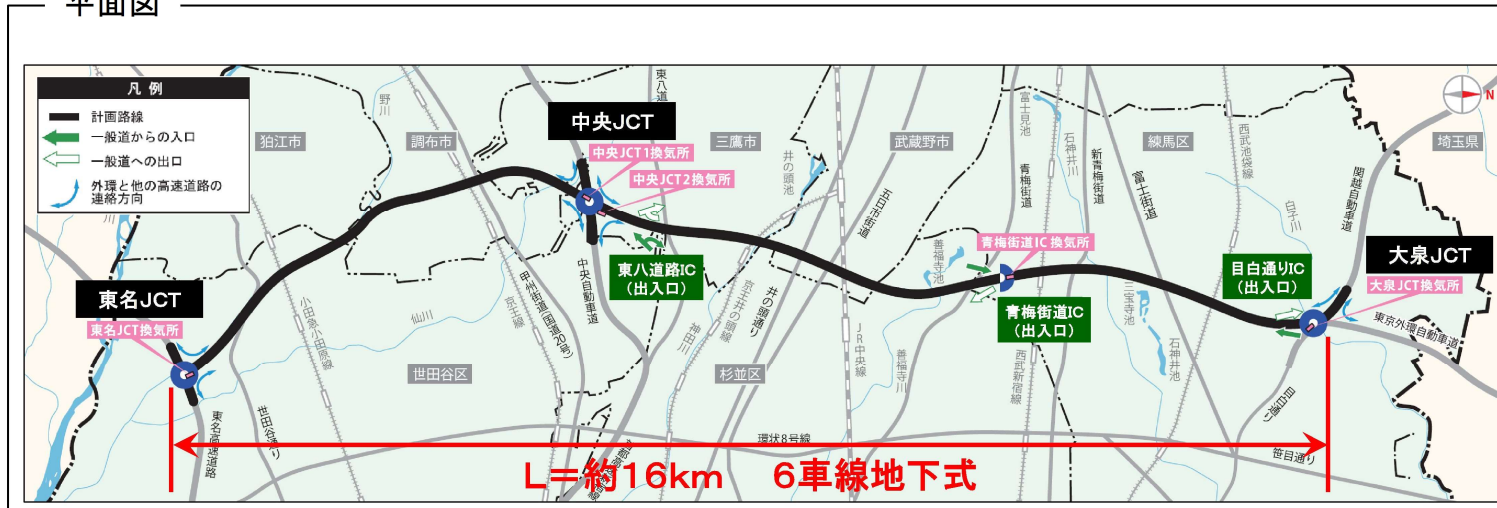
目 次

▪ 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	50
▪ 大気質・騒音・振動の調査結果	53
▪ 安全対策の取り組み事例	54
▪ 利用者等の避難	55
▪ お問い合わせ先	56

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



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

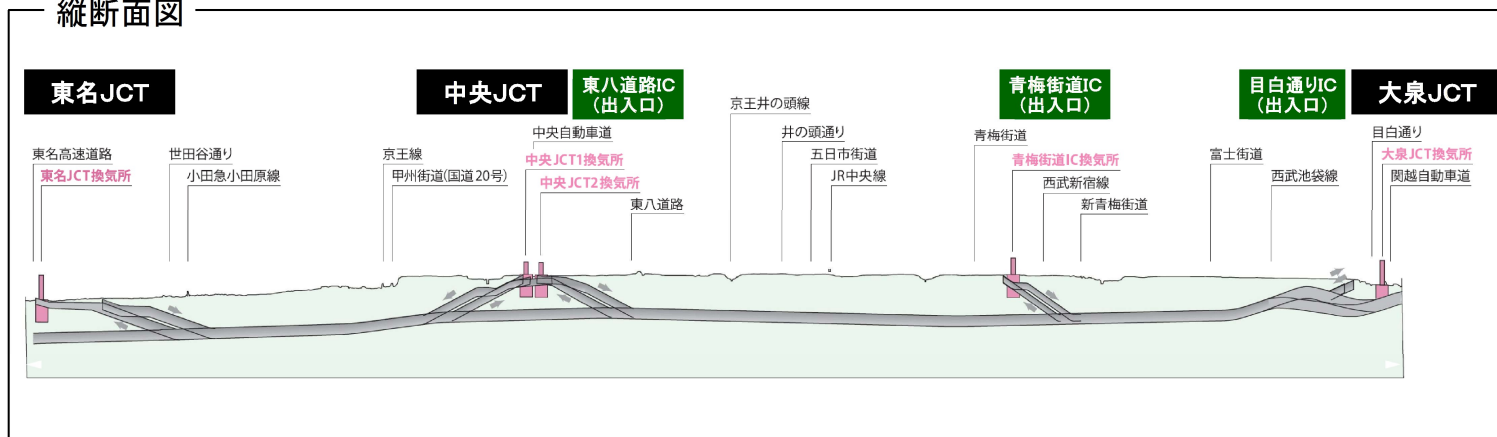
出入口：3箇所

- ・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

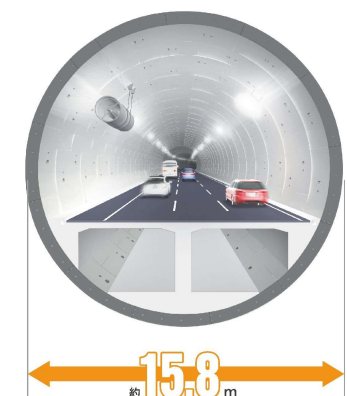
(41m以上の大深度に計画)

縦断面図



(JCT・ICは仮称。開通区間は除く)

トンネル完成イメージ



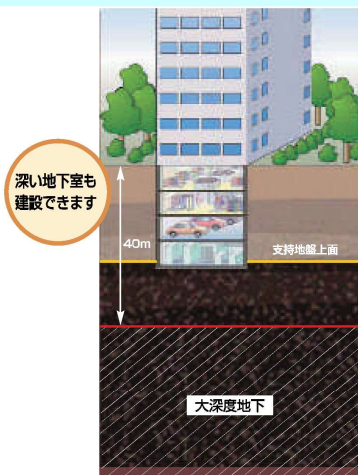
大深度地下利用について

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。

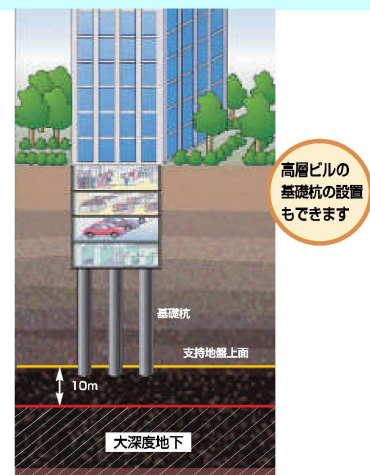
■大深度地下とは

・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）



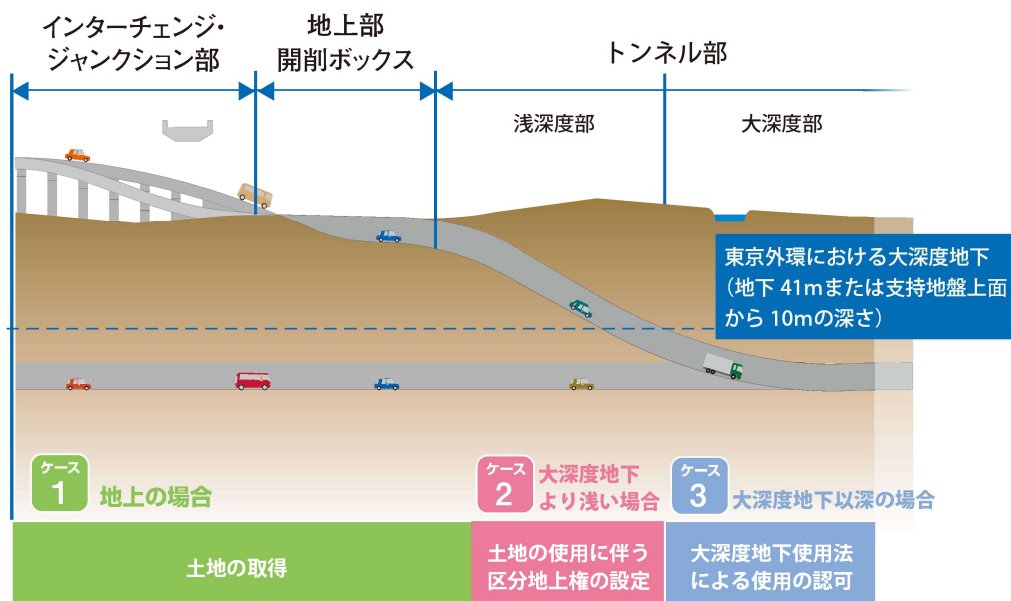
いずれか深い方の空間が大深度地下となります

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）



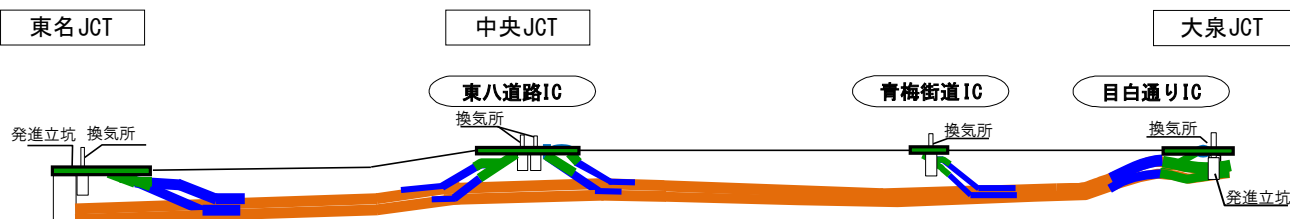
<イメージ図>

用地取得および埋蔵文化財調査の状況

【JCT・ICは仮称、開通区間は除く】

■用地取得区分イメージ

凡例
■ : 用地買収部 ■ : 区分地上権取得部 ■ : 大深度トンネル部



用地取得の状況

令和6年11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%	40%	99%	94%
	区分地上権	99%	97%	58%	100%	91%
	合計	99%	99%	48%	99%	93%
件数 ベース	買収	97%	99%	58%	99%	94%
	区分地上権	97%	95%	61%	100%	90%
	合計	97%	97%	60%	99%	93%

埋蔵文化財調査の状況

令和6年11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

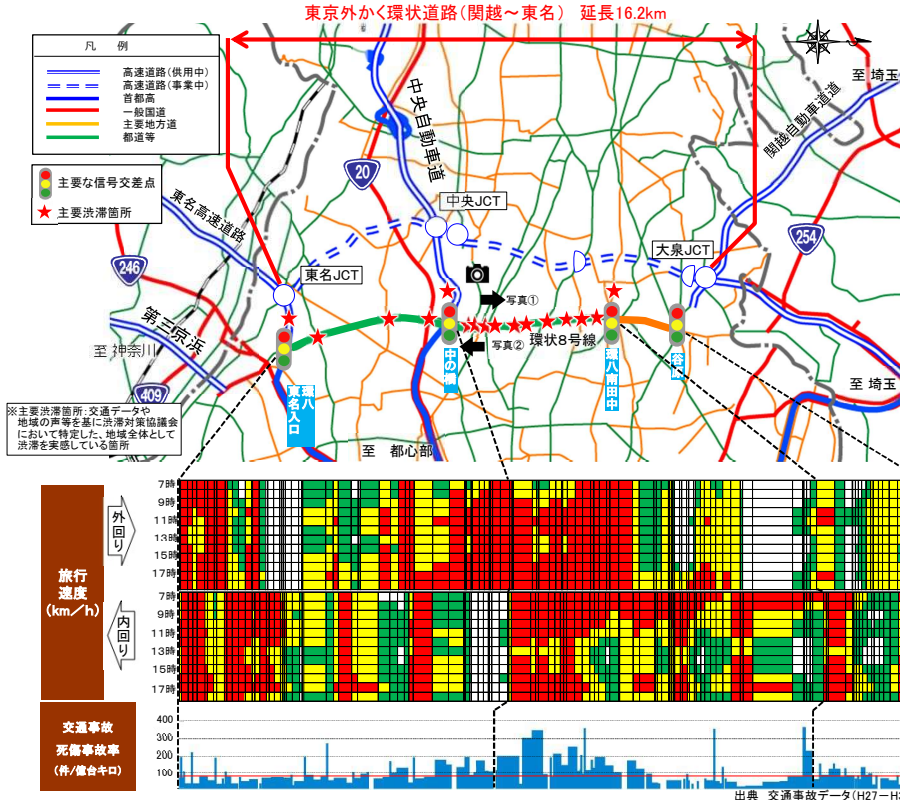
※進捗率 = $\frac{\text{調査済み面積}}{\text{調査対象面積}}$

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

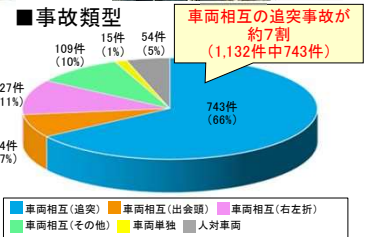
東京外かく環状道路(関越～東名)沿線の課題

環状8号線の交通状況

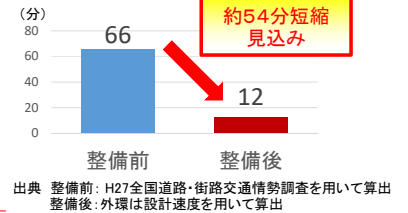
- ・外環(関越～東名)に並行する環状8号線では、高速道路との交差点周辺で交通渋滞が発生。
- ・事故類型は車両相互の追突事故が多く、全体の約7割。
- ・外環(関越～東名)の整備により、交通の転換が図られ、交通混雑の緩和、交通事故の減少が期待。



■渋滞状況(中の橋交差点付近)



■関越道⇒東名高速の所要時間



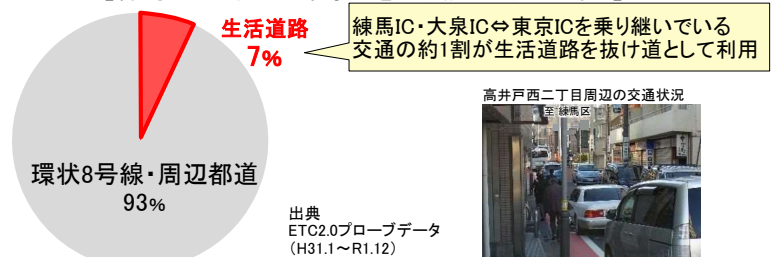
環状8号線周辺の生活道路の交通状況

- ・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。

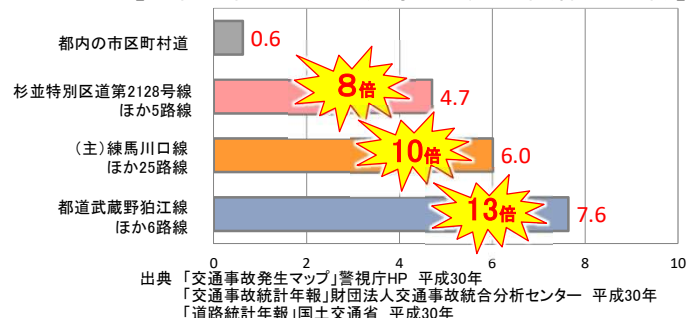
■環状8号線周辺道路の抜け道



【練馬IC・大泉IC⇄東京ICを乗り継ぐ交通の割合】



【生活道路における交通事故の発生率(件/km・年)】



東京外かく環状道路(関越～東名)の整備効果 1/2

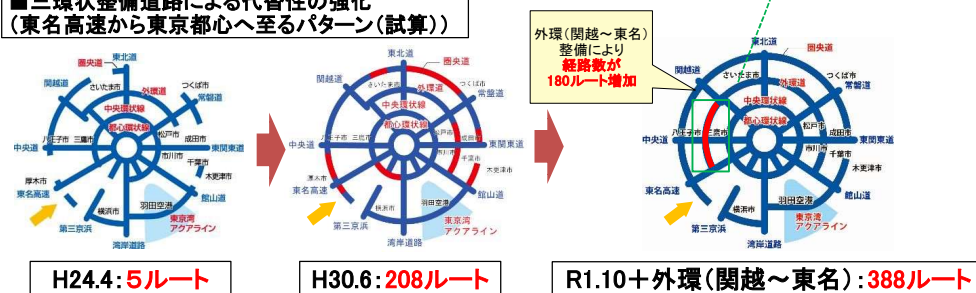
災害時等の代替路の確保

- ・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。



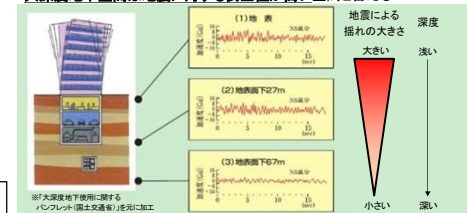
■三環状整備道路による代替性の強化(東名高速から東京都心へ至るパターン(試算))

出典 内閣府中央防災会議資料を元に作成



■地震に対する安全性について

一般に地震の際の揺れは、地下深くなるほど小さくなる傾向にあるため、大深度地下空間は地震に対する安全性が高い空間と言える

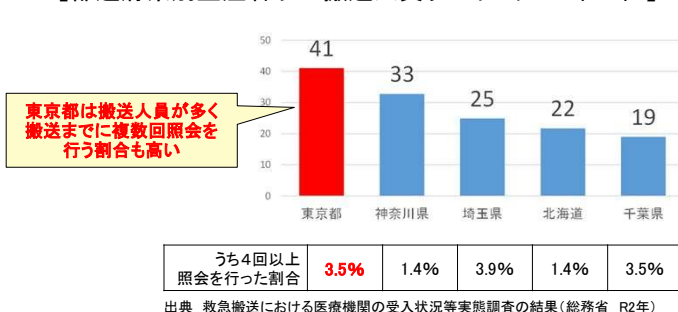


救急医療への支援

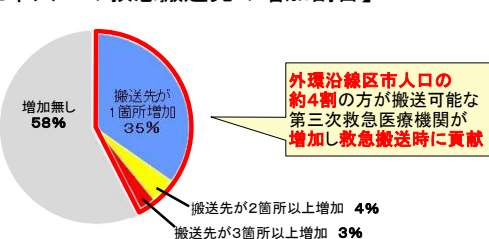
- ・東京都は重症者の救急搬送人員が最も多く、搬送までに複数回照会を行う割合も高い。
- ・外環(関越～東名)が整備されることで沿線区市人口の約4割の方が、多量出血による死亡率が50%となる30分で搬送可能な第三次救急医療機関の数が増加。
- ・外環(関越～東名)が整備されることで救急搬送先の選択肢が増加し、沿線の高度救急医療を支援。

■沿線区市の救急搬送先の増加

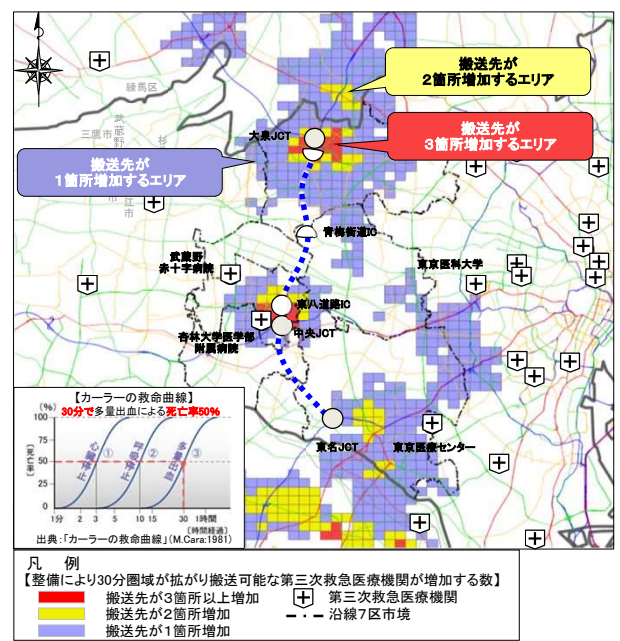
【都道府県別重症者以上搬送人員ランキング 上位5位】



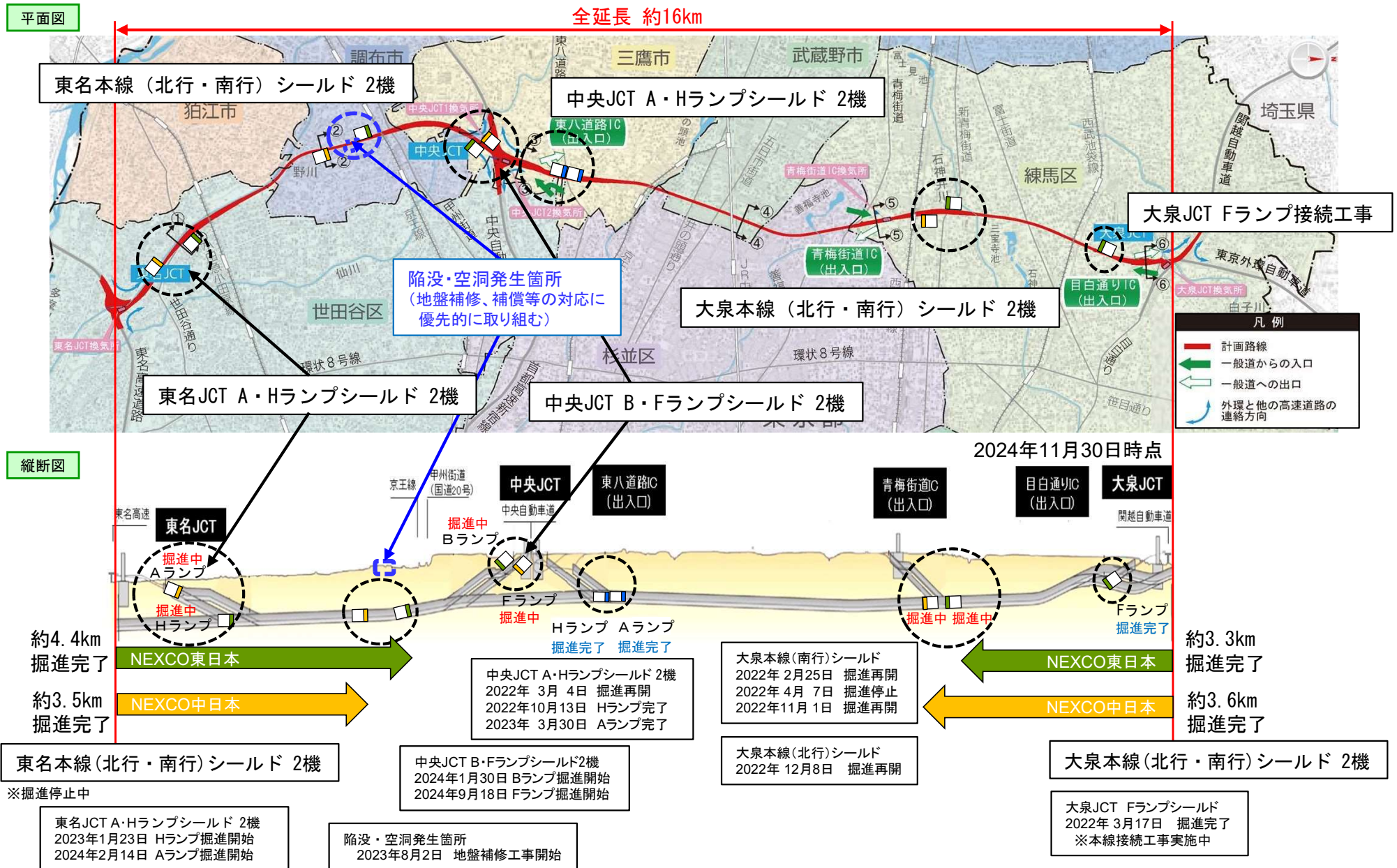
【外環沿線区市人口の救急搬送先の増加割合】



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: 心臓梗塞、脳卒中、頭部外傷など一刻を争う重篤な救急患者の救命医療を担当する機関



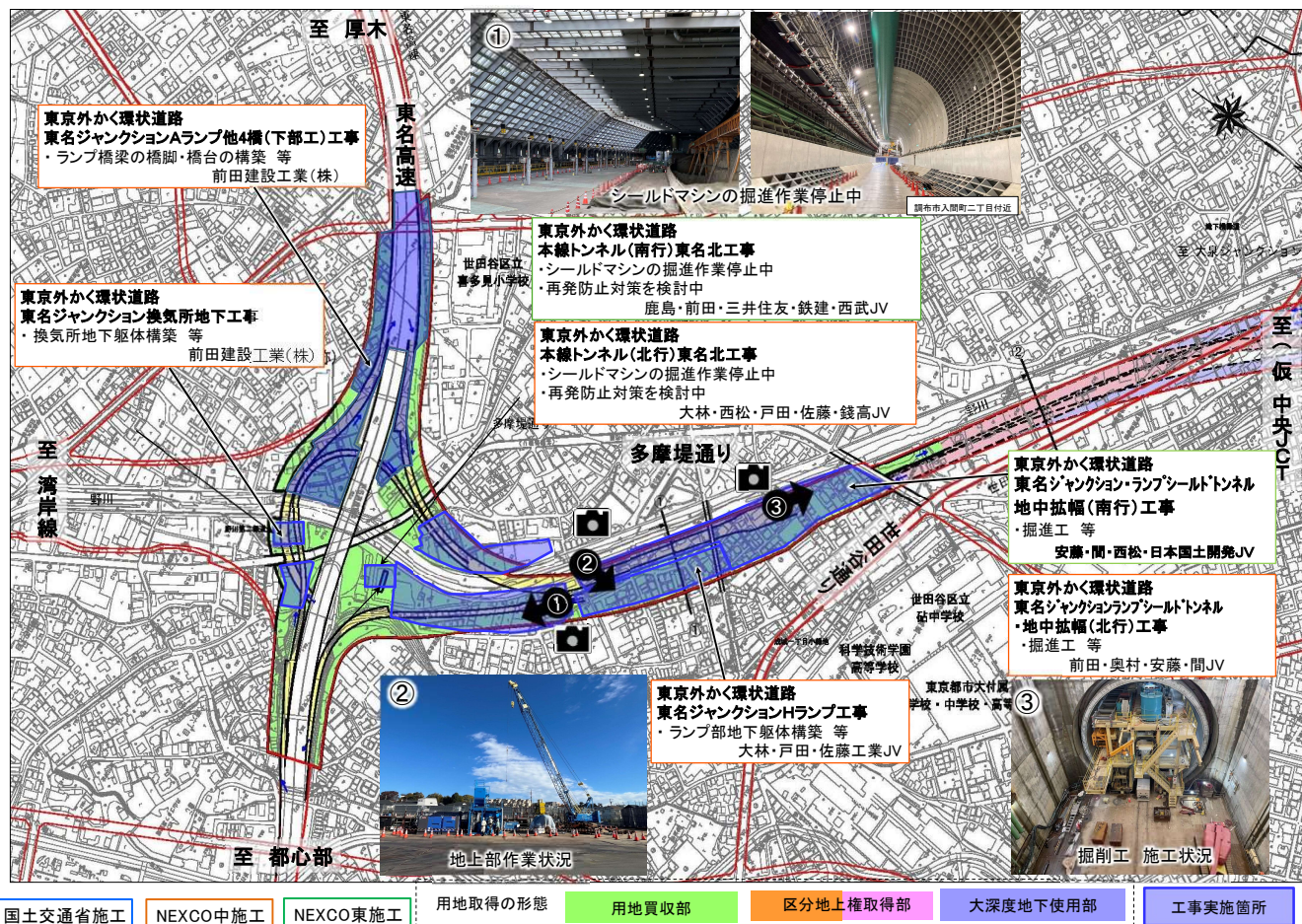
東京外かく環状道路(関越～東名) 現在の状況



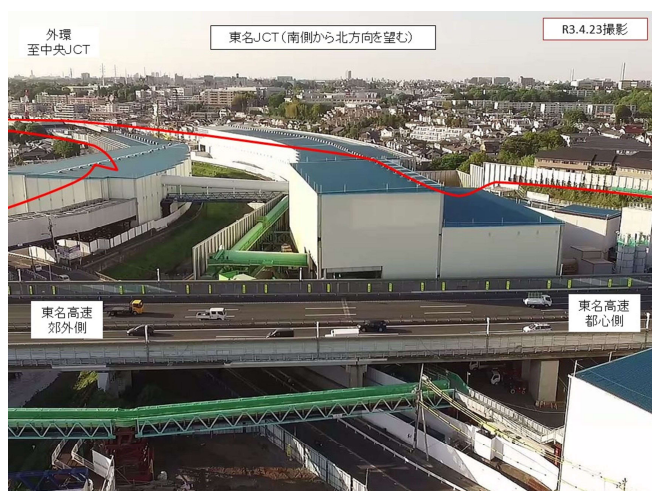
現在の状況【東名JCT】

工事の状況

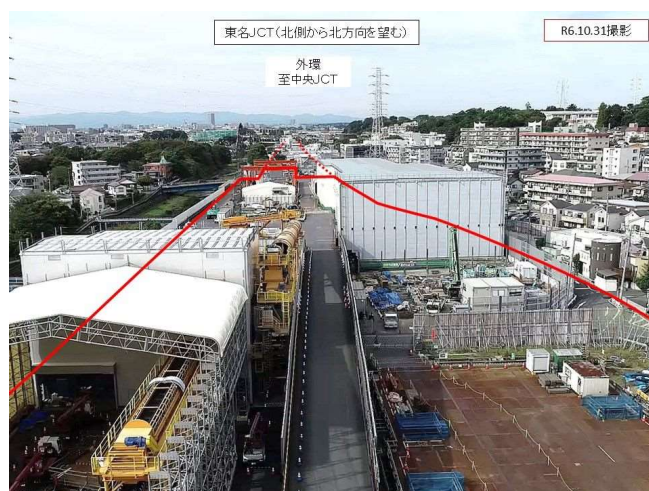
令和6年11月現在



空撮写真



[令和3年4月時点]

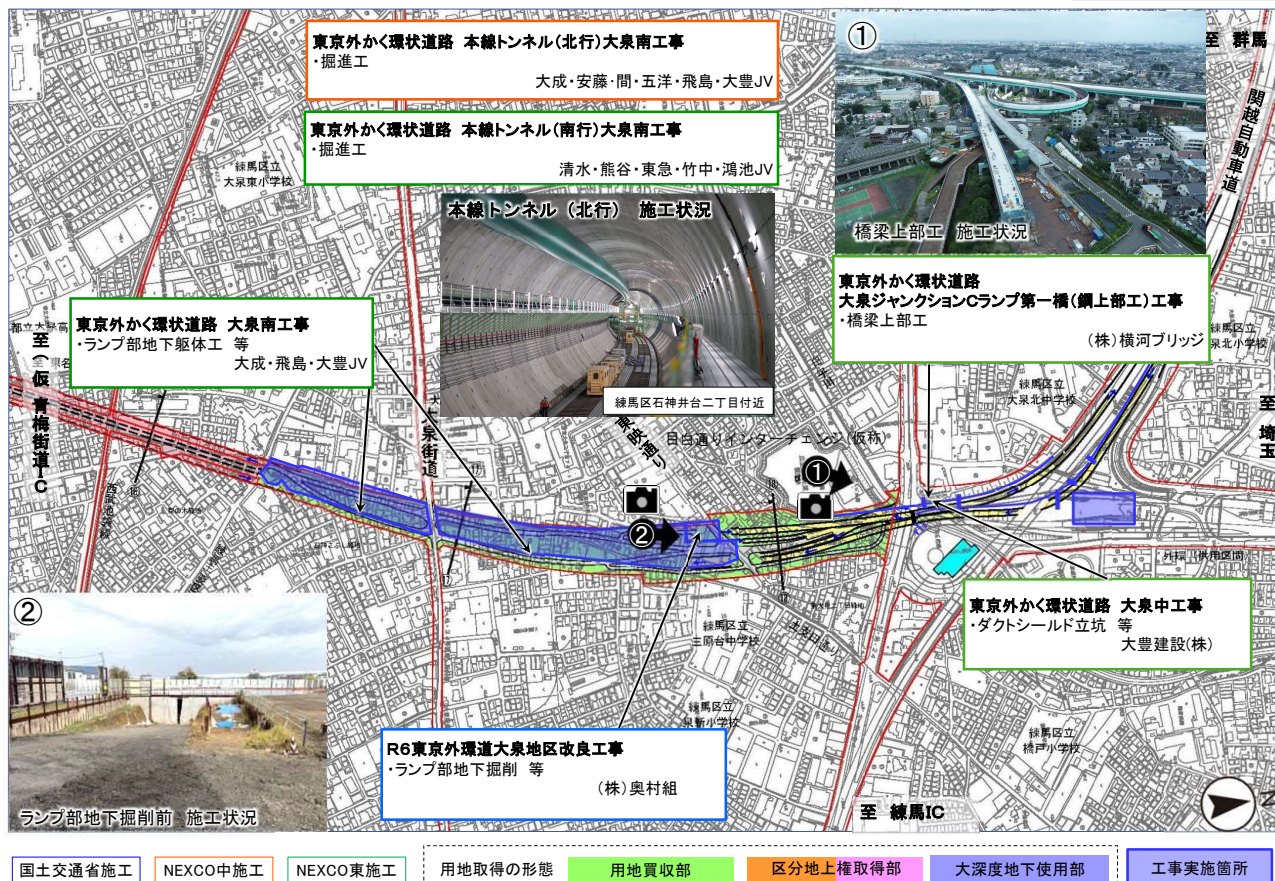


[令和6年10月時点]

現在の状況【大泉JCT】

工事の状況

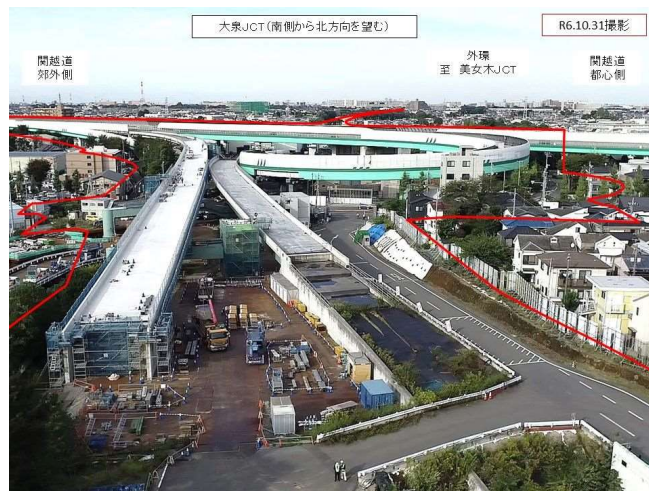
令和6年11月現在



空撮写真

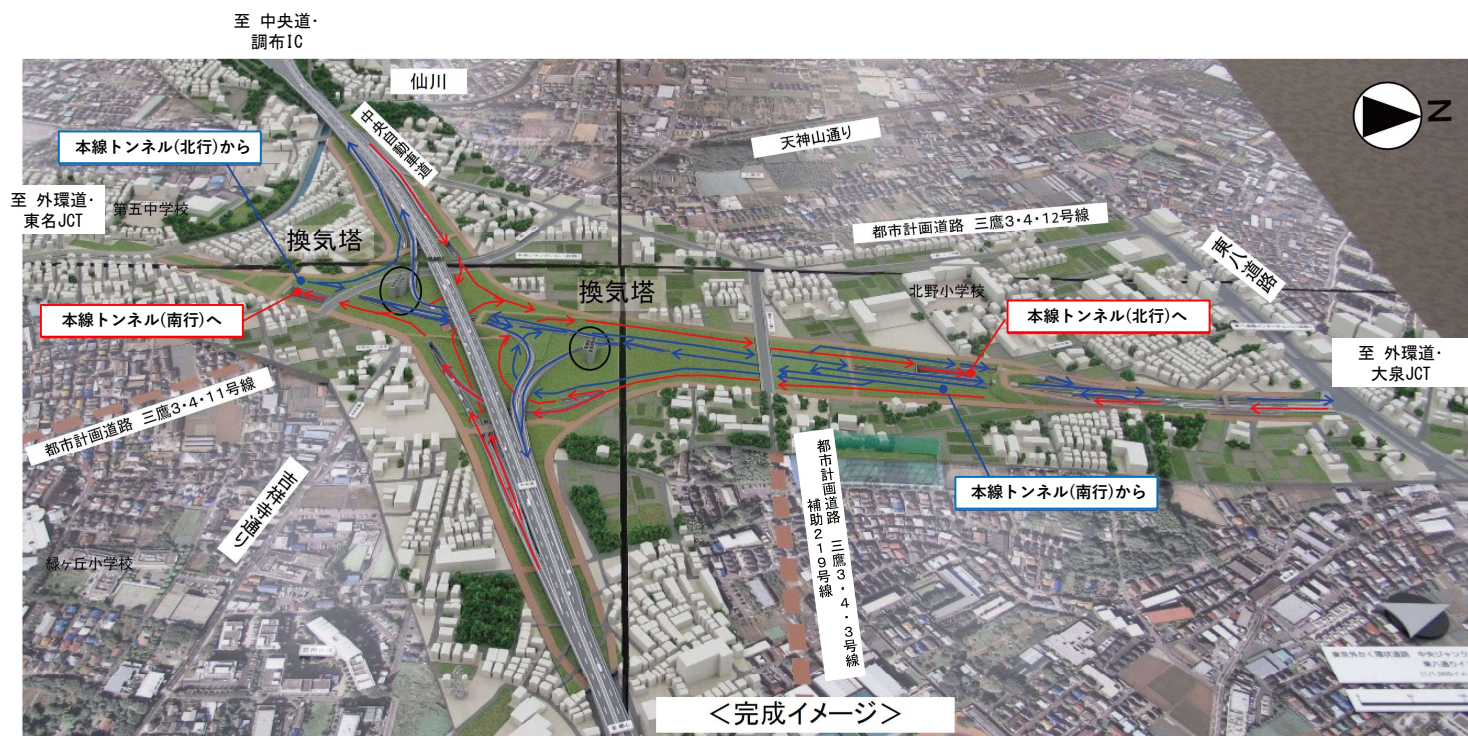


[令和6年10月時点]

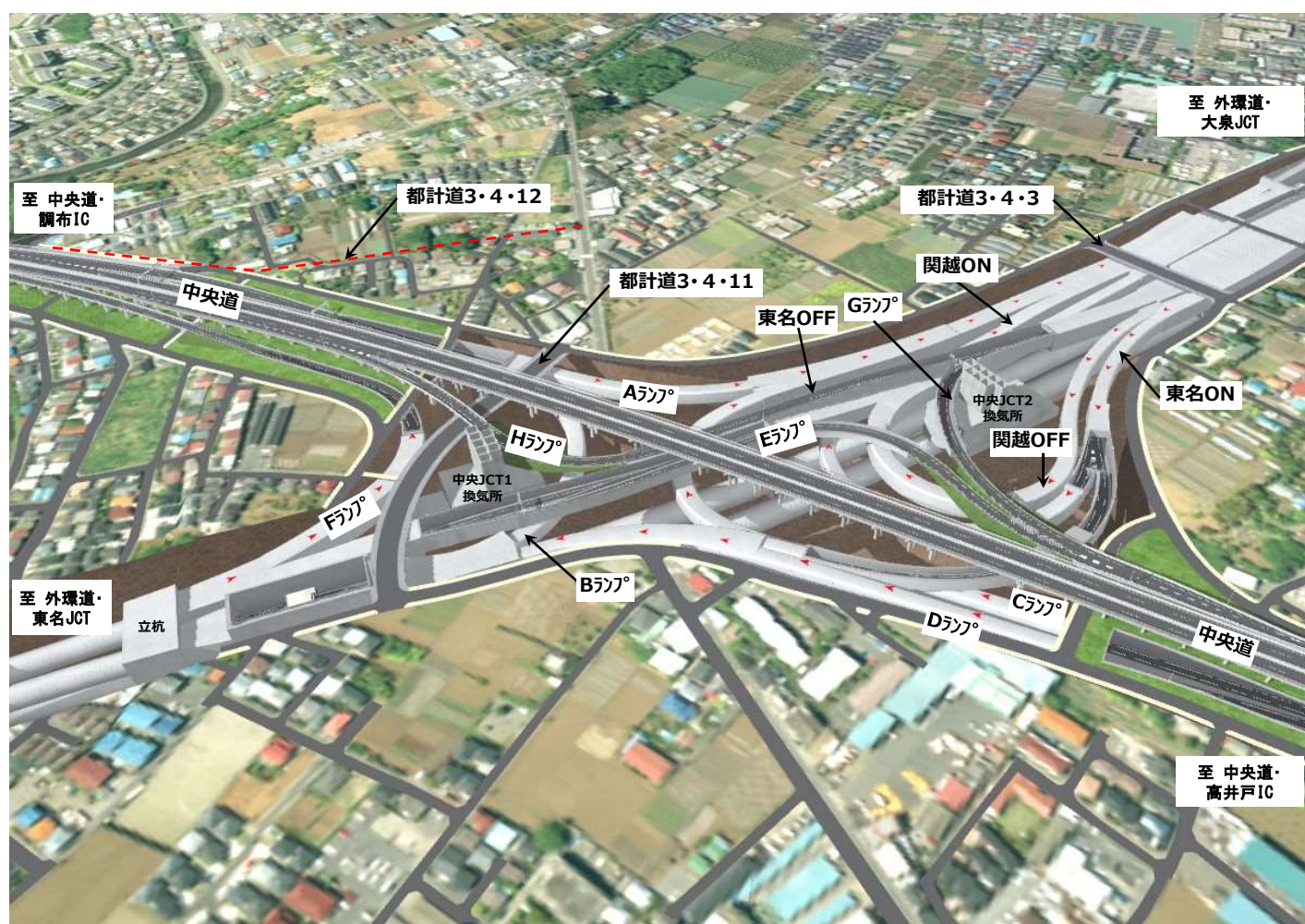
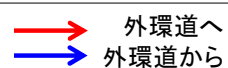


[令和6年10月時点]

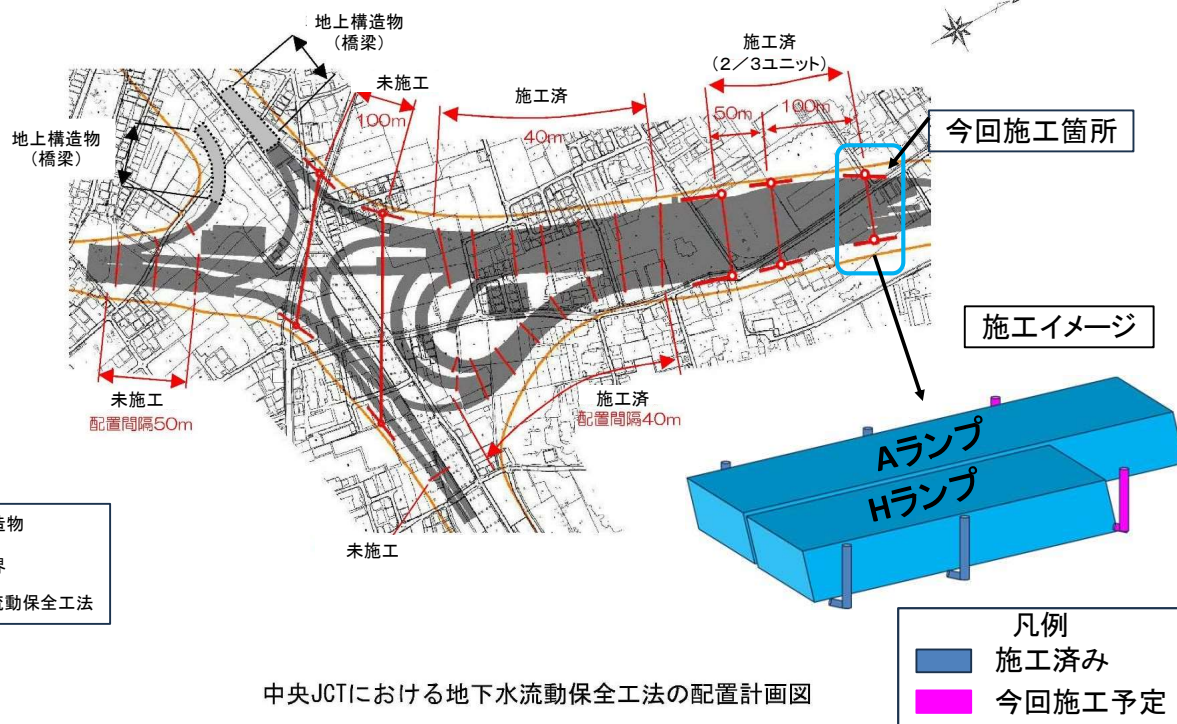
中央JCT部の工事【完成イメージ】



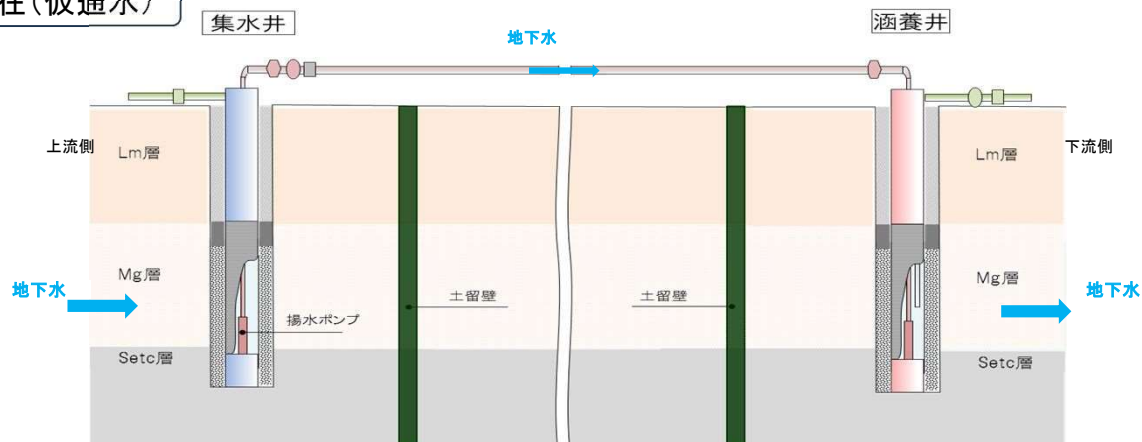
至 中央道・
高井戸IC



中央JCT北側改良工事の概要

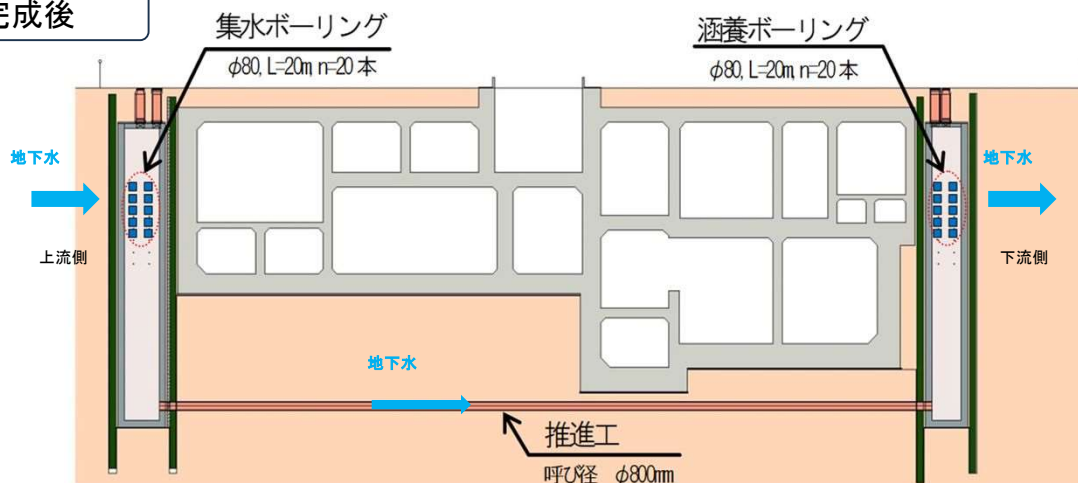


現在 (仮通水)



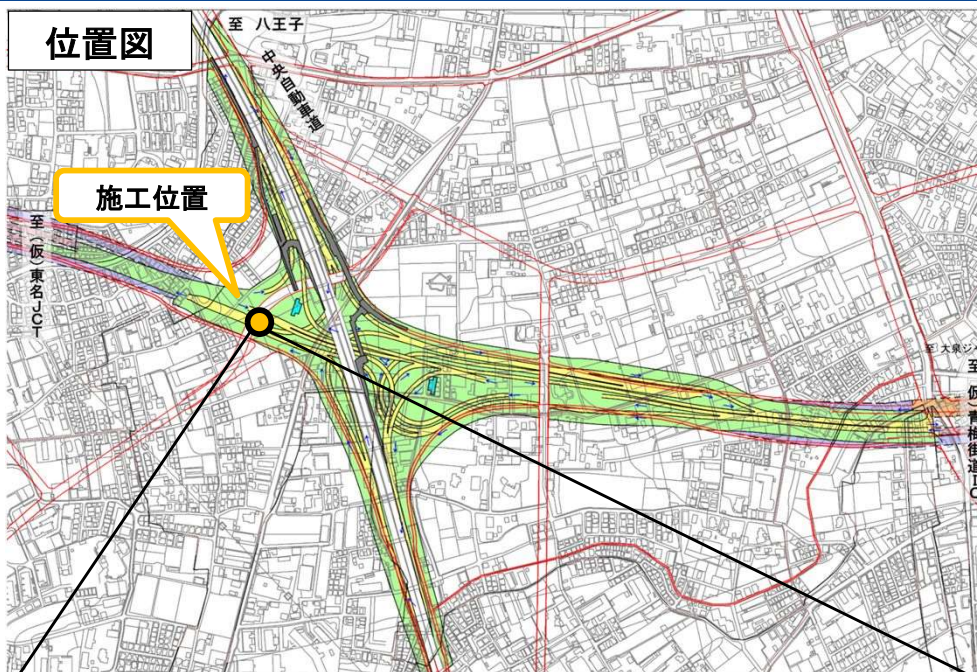
(イメージ図)

完成後

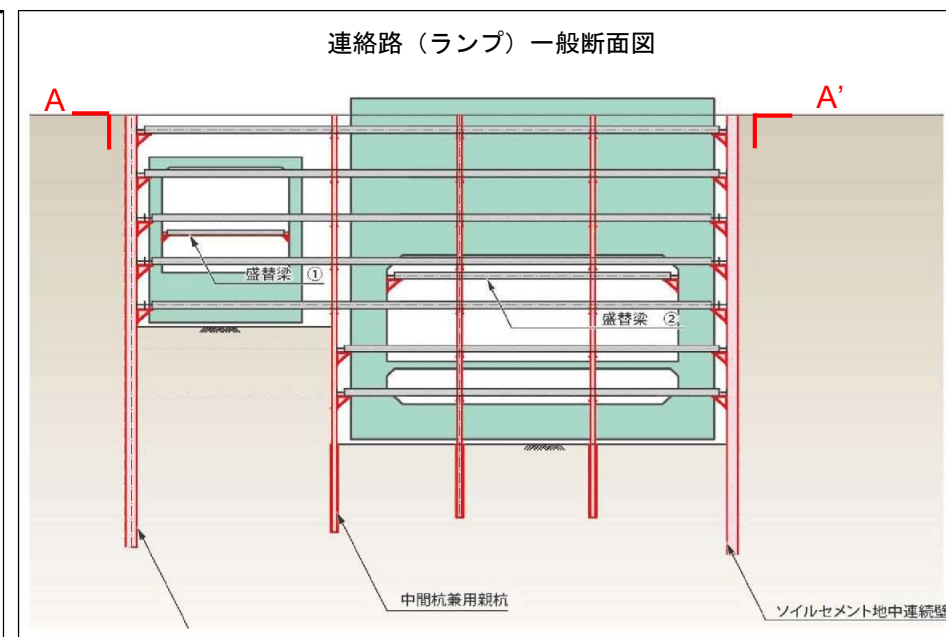
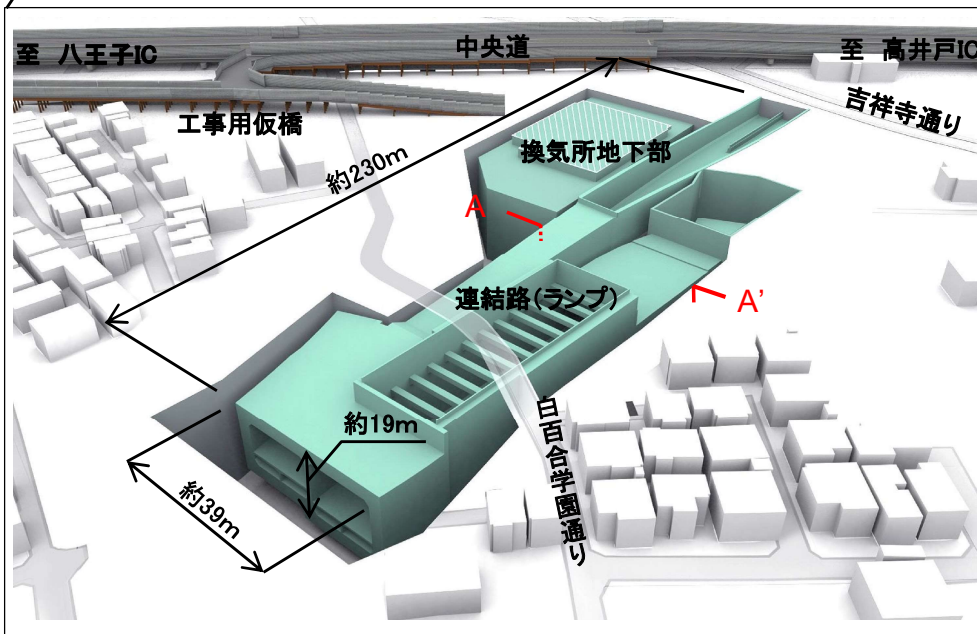


(イメージ図)

中央JCT部の工事【ランプボックス、地下構造物】



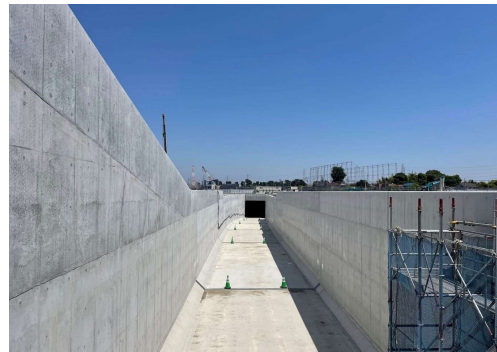
中央JCT部	
工事名称	東京外かく環状道路 中央ジャンクション南工事
発注者	中日本高速道路(株) 東京支社
施工者	西松建設(株) 関東土木支社
工事内容	<ul style="list-style-type: none"> ・開削によるランプボックスの構築(開削工) ・維持管理用の電気室の構築(地下構造物工) ・地下水流動保全工



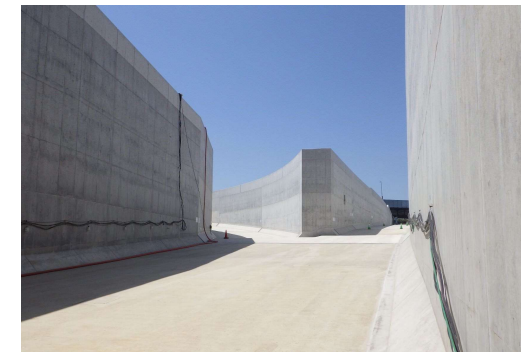
現場写真【中央JCT関連工事】



中央JCT北側開削トンネル施工状況
(令和5年5月16日)



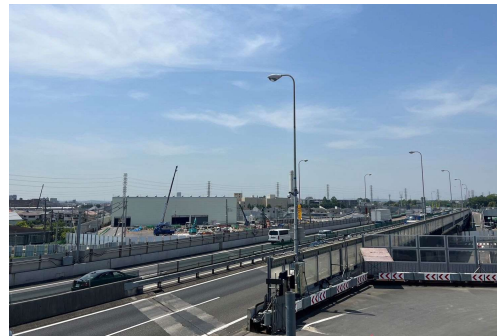
中央JCT北側開削トンネル施工状況
(令和5年5月16日)



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)



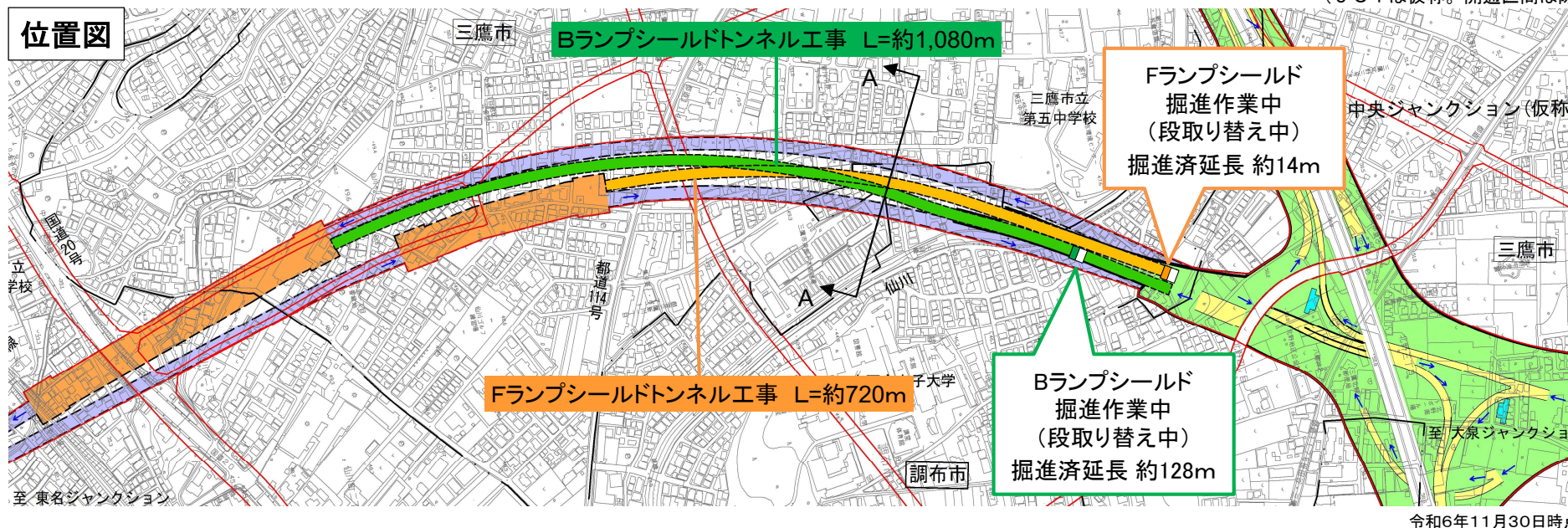
中央JCT南側開削トンネル施工状況
(令和5年12月20日)



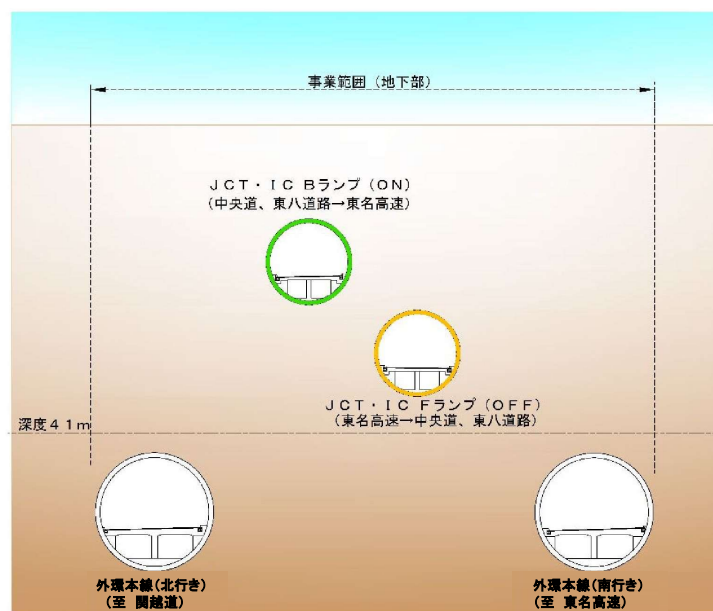
中央JCT南側開削トンネル施工状況（地上部）
(令和6年10月31日)

中央JCT B・Fランプシールドトンネル工事の概要

(JCTは仮称。開通区間は除く)



断面図(A-A)



B ランプシールドトンネル	
工事名称	東京外かく環状道路 中央ジャンクション南側 B ランプシールドトンネル工事
発注者	東日本高速道路(株) 関東支社
施工者	大林組・フジタ・岩田地崎建設 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φ 11.5m ・延長約 1,080m
ランプシールド区間	東京都三鷹市北野～中原

F ランプシールドトンネル	
工事名称	東京外かく環状道路 中央ジャンクション南側 F ランプシールドトンネル工事
発注者	中日本高速道路(株) 東京支社
施工者	大林組・大本組・銭高組 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φ 11.5m ・延長約 720m
ランプシールド区間	東京都三鷹市中原～北野

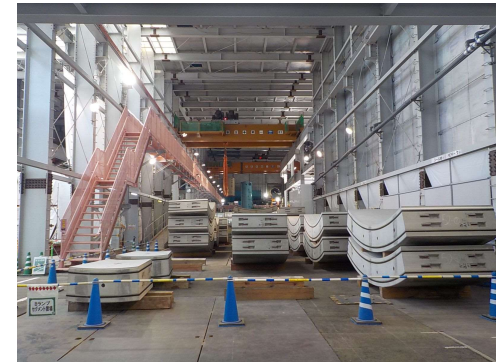
現場写真【中央JCT Bランプシールドトンネル工事】



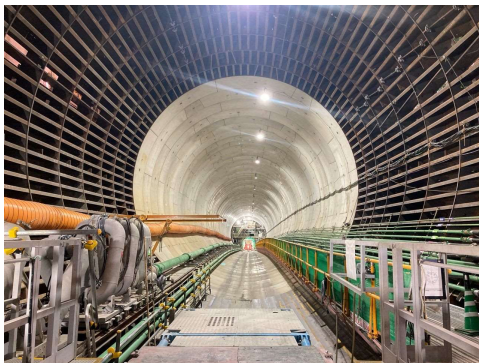
シールドマシンの組立状況
(平成30年12月11日)



シールドマシン発進前の状況
(令和5年1月20日)



セグメントストックヤードの状況
(令和6年10月31日)



シールドマシン後方の状況
(令和6年11月25日)



発進立坑部の状況
(令和6年11月25日)



防音ハウス内の状況
(令和6年11月29日)



ベルトコンベアの状況
(令和6年11月29日)



土砂ピットヤードの状況
(令和6年11月29日)



土砂ピットヤード内部の状況
(令和6年11月29日)

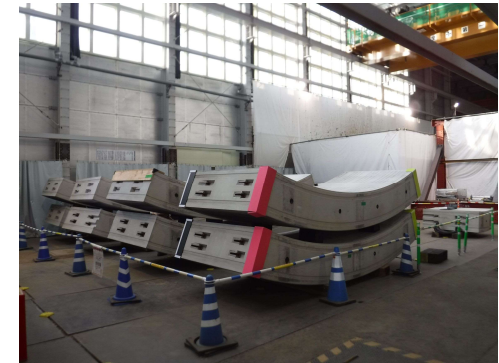
現場写真【中央JCT Fランプシールドトンネル工事】



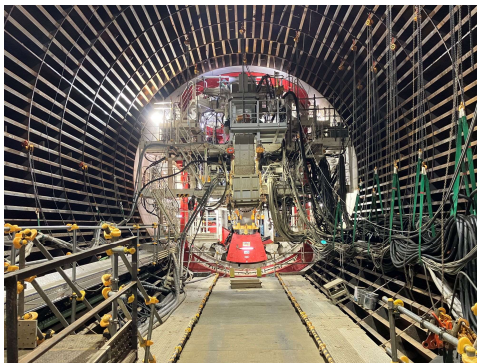
シールドマシンの組立状況
(平成30年12月19日)



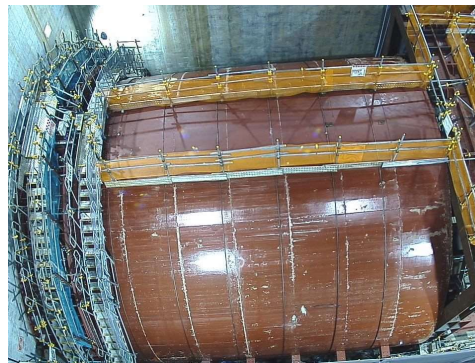
シールドマシン発進前の状況
(令和5年1月20日)



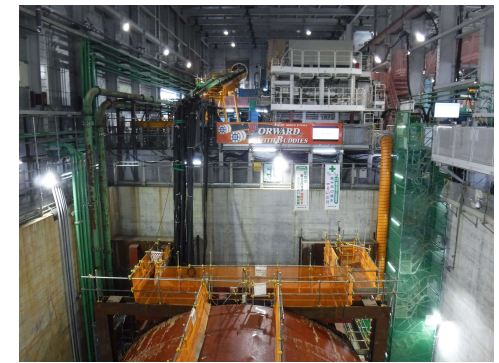
セグメントストックヤードの状況
(令和6年10月31日)



シールドマシン後方の状況
(令和6年11月20日)



発進立坑部の状況
(令和6年11月20日)



防音ハウス内の状況
(令和6年11月29日)



ベルトコンベアの状況
(令和6年11月29日)

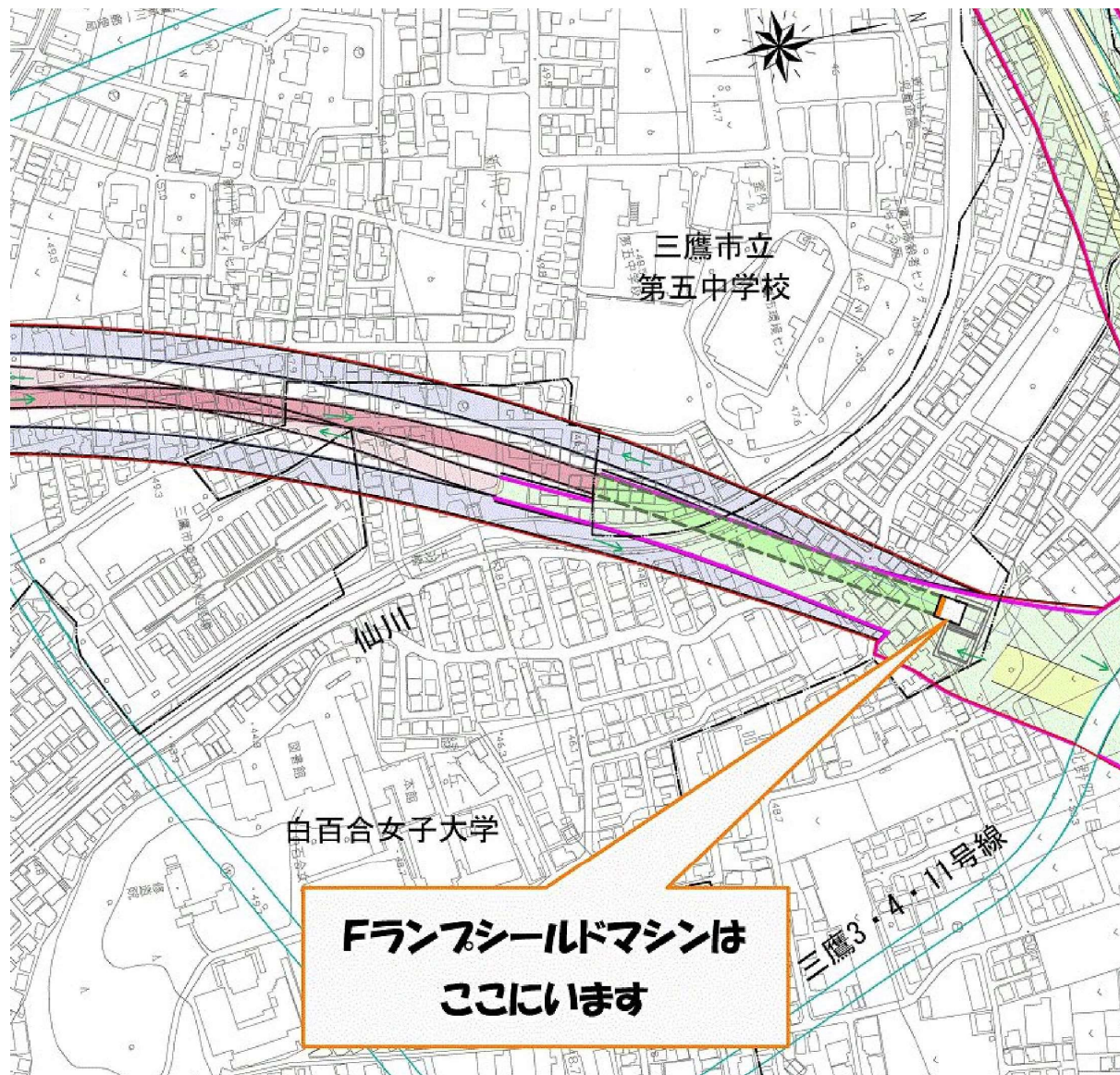


土砂ピットヤードの状況
(令和6年11月29日)



土砂ピットヤード内部の状況
(令和6年11月29日)

現場写真【中央JCT Fランプシールドトンネル工事】



令和6年11月30日時点



発進立坑部の状況
(令和6年9月18日)



発進立坑部の状況
(令和6年11月20日)

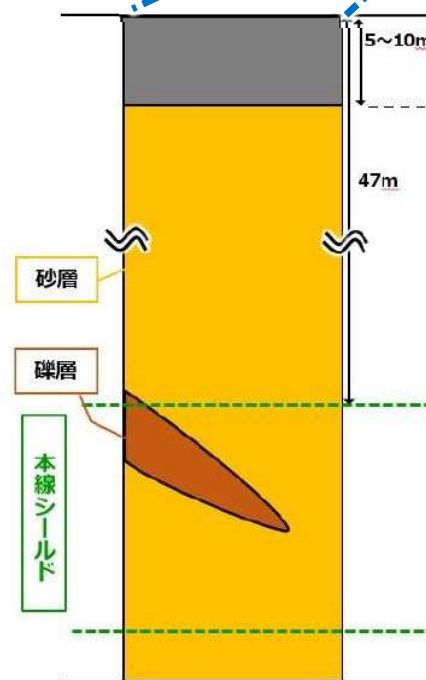
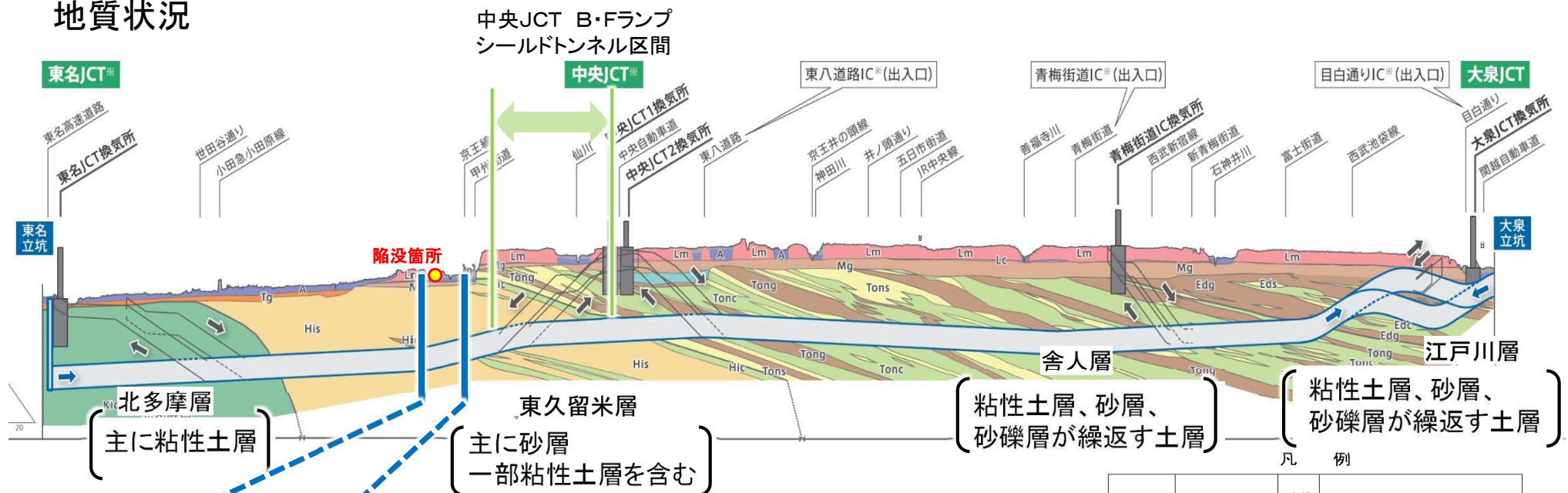
※仮組セグメント: シールドマシンが掘進するために立坑内に設置する仮設のセグメント

シールドマシンの動画



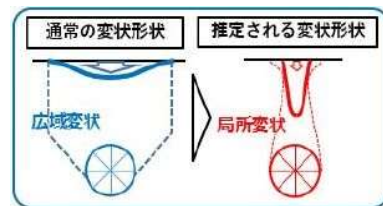
陥没箇所周辺の地盤

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×

地質時代	地 層 名	地質記号	層 相
第四紀	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
	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	Ig	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
	江戸川層	Edc	粘性土
		Eds	砂
更新世		Edg	砂 礫
	舎人層	Tonc	粘性土
		Tons	砂
		Tong	砂 礫
	東久留米層	Hic	粘性土
		His	砂
		Hig	砂 礫
	北多摩層	Kic	粘性土
			締まった砂礫が主体で、硬い粘性土の層を挟む地層
			締まった砂が主体で、硬い粘性土の層を挟む地層

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



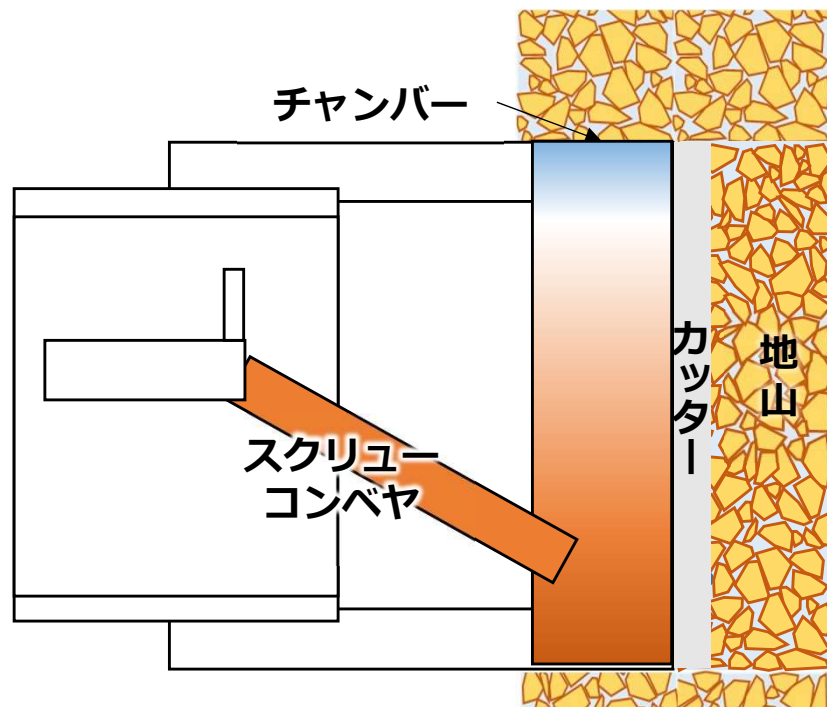
塑性流動性なし

- 固すぎる
(柔らかすぎてもだめ)
- まとまりがない



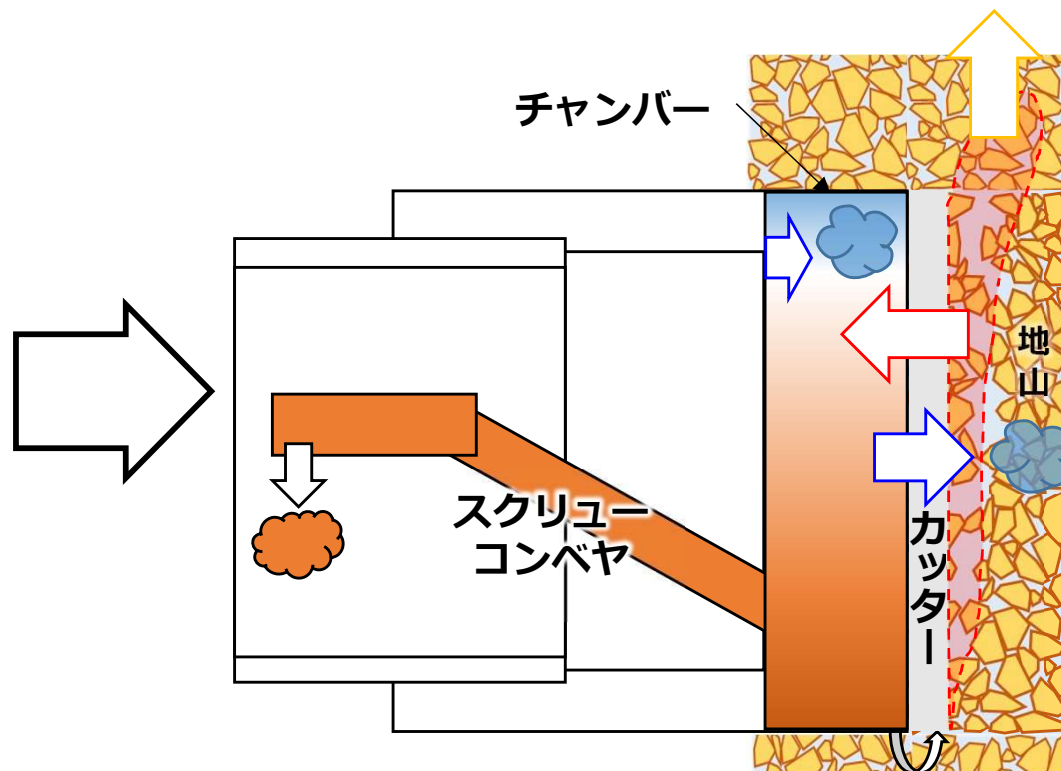
陥没・空洞の原因

〈事故発生箇所付近での夜間停止〉



- 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
- 上方に煙突状に伝わり陥没・空洞が発生

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



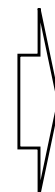
■ 対応

対応 I

- 掘進停止中でも、土の締め固まりを生じさせません

〈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 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
- ・ 積極的に情報提供を行います
- ・ 地表面などのモニタリングを強化します
- ・ 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

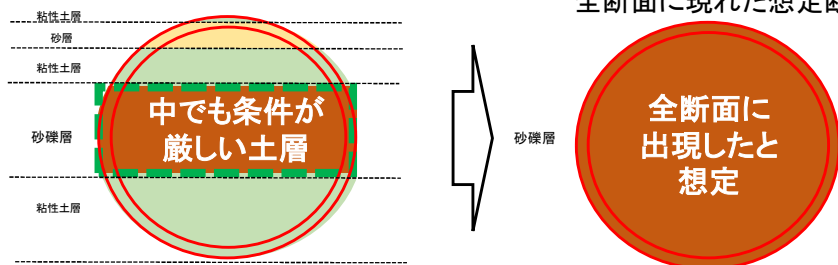
原因と対応

- 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

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



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

添加材	材令	7日後 (年末年始等の長期停止を想定)	
		添加直後	
気泡材			
		○(塑性流動性あり)	×(塑性流動性なし)
鉱物系 (ベントナイト)			
		○(塑性流動性あり)	○(塑性流動性あり)



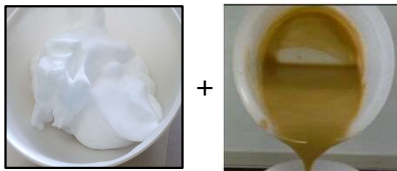

まとめ

- 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
- 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

ポイント

掘進地盤に適した添加材の選定等をするために、以下4種類の添加材で、事前配合試験を行っています。

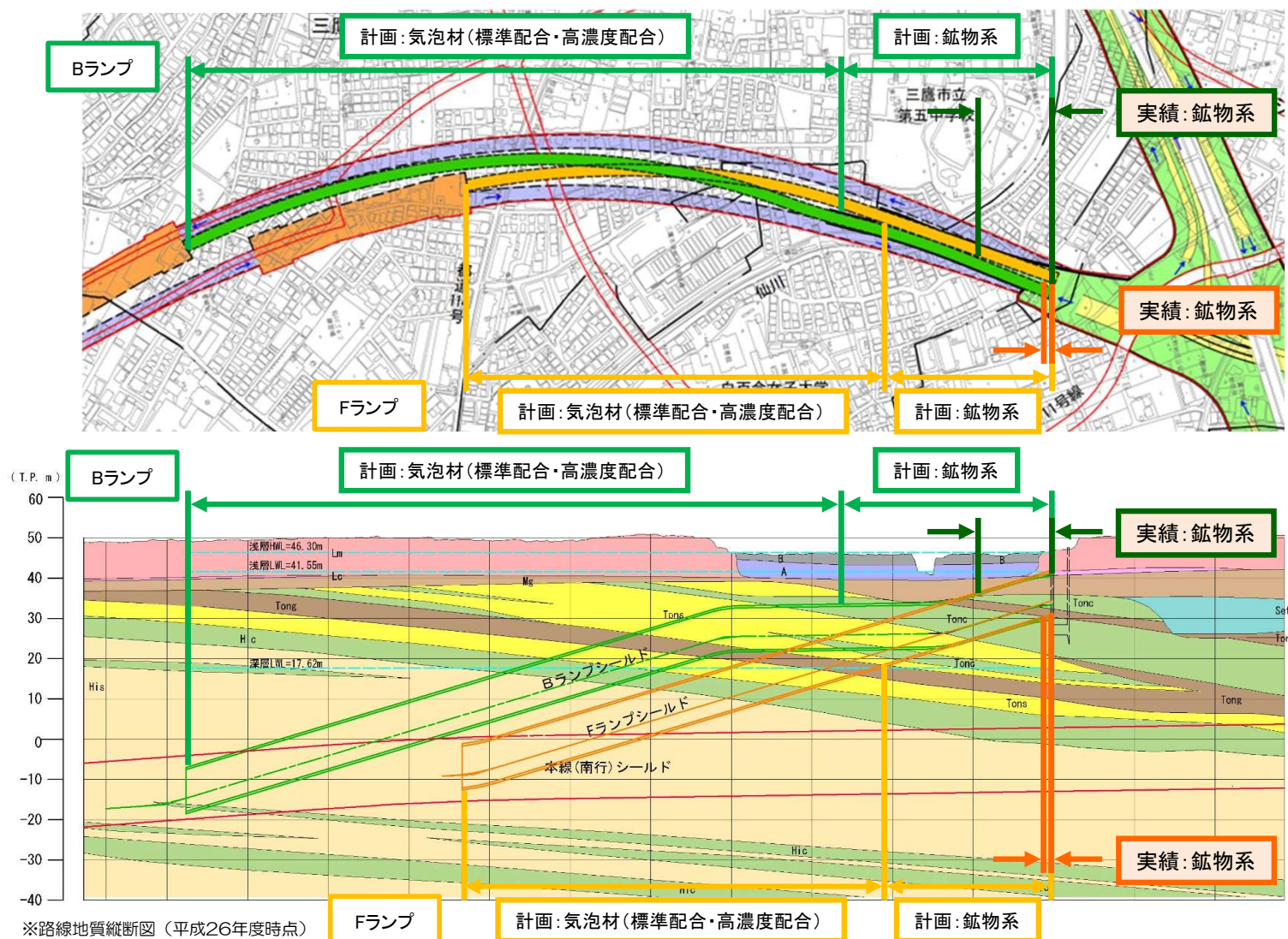
	CASE－1	CASE－2	CASE－3	CASE－4
添加材 種別	気泡材（標準配合）	気泡材（高濃度配合）	気泡材＋鉱物系 （気泡材の助材として使用）	鉱物系 （単体で使用）
外観				
特徴	・標準的に使用を予定している気泡材	・標準的な気泡材に対し、強度の高い気泡を得ることを目的として、起泡剤溶液の配合を変えた気泡材	・気泡材の添加と同時に、助材として鉱物系を添加することで細粒分を補うとともに、粘性を付与して、塑性流動性の改善を図るもの	・鉱物系を主材として添加
種類	・陰イオン系界面活性剤（家庭用洗剤等と同じ成分）	・陰イオン系界面活性剤（家庭用洗剤等と同じ成分）	気泡材と鉱物系を混ぜ合わせたもの。	・モンモリロナイト粘土混合物（粘土の一種。高い粘着性や吸水性を利用して、土木工事のほか陶磁器製造、農薬、食品添加物など様々な用途に使用されるもの）

対応Ⅰ：掘進停止中も、土の締め固まりを生じさせません

実施状況

- 中央JCT B・Fランプシールドトンネル工事は、現在まで鉋物系の添加材を使用して土の締め固めを生じることなく、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＞



添加材注入ポンプ



鉋物系添加材用泥水タンク

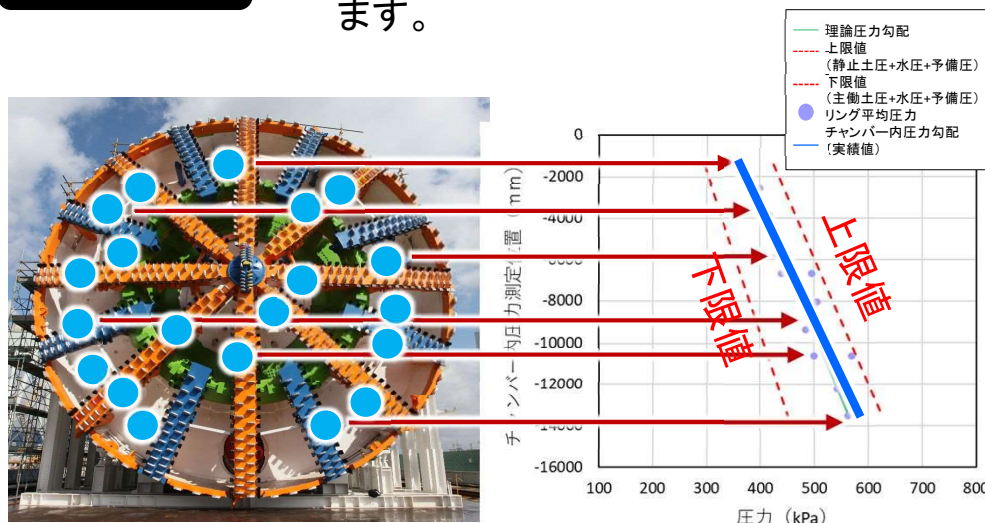
凡 例			
地質時代	地 層 名	地質記号	備 考
完新世	盛土、埋土	B	礫混じり土主体
	沖積層	A	軟弱な粘性土、腐植土
	関東ローム層	Ln	火山灰質粘性土
	ローム質粘土層	Lo	粘土化した関東ローム層
	立川礫層	Tg	砂 礫
第四紀更新世	武蔵野礫層	Wg	砂 礫
	世田谷層		
		Setc	細粒分の多い粘性土
		Setg	砂 礫
	江戸川層	Edc	粘性土
		Eds	砂
		Edg	砂礫
	舎人層	Tonc	粘性土
		Tons	砂
		Tong	砂礫
上総層群	夷久留米層	Hic	粘性土
		Hia	砂
		Hig	砂礫
北多摩層		Kic	粘性土
		Kic	粘性土

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 B・F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

実施状況

- 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。

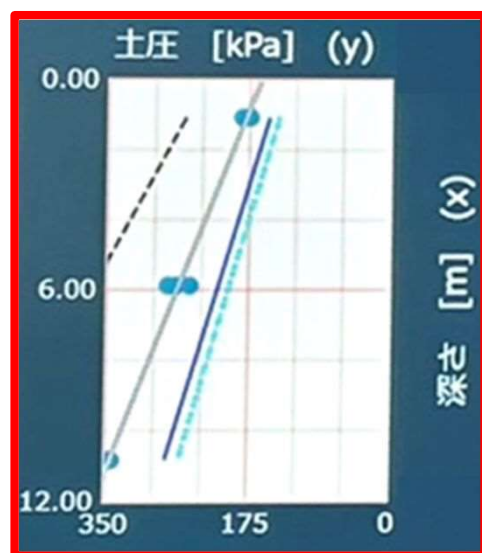


圧力計位置(参考例)

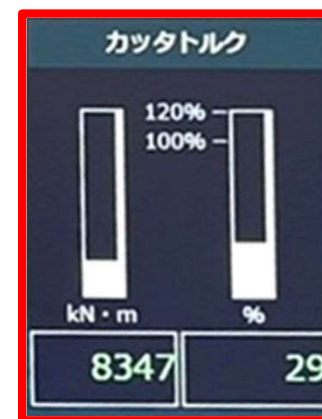
チャンバー内圧力勾配の確認



監視モニターによるリアルタイム監視の例



チャンバー内圧力勾配のリアルタイム監視状況の例



カッタートルクのリアルタイム監視状況の例

- ※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填させる空間内に生じた鉛直方向の圧力変化量