

TOKYO OUTER RING ROAD

国土交通省
関東地方整備局
東京外かく環状国道事務所

〒158-8580
東京都世田谷区用賀4-5-16
T Eビル7階
Tel:0120-34-1491
(外環専用フリーダイヤル
平日9:15~12:00、13:00~18:00)

東日本高速道路株式会社
関東支社
東京外環工事事務所

〒177-0033
東京都練馬区高野台4-1-23
Tel:0120-861-305
(外環専用フリーコール 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

〒153-0044
東京都目黒区大橋1-5-1
クロスエアタワー7階
Tel:0120-016-285
(外環専用フリーコール 平日9:00~17:30)

東名側発進

■本線トンネル(南行) 東名北工事
鹿島建設株式会社・前田建設工業株式会社・三井住友建設株式会社・鉄建建設株式会社・西武建設株式会社
東京外かく環状道路本線トンネル(南行)東名北工事特定建設工事共同企業体
〒157-0067 東京都世田谷区喜多見5-1-6
Tel:03-6411-8723 Fax:03-6411-8724

■本線トンネル(北行) 東名北工事
株式会社大林組・西松建設株式会社・戸田建設株式会社・佐藤工業株式会社・株式会社錢高組
東京外かく環状道路本線トンネル(北行)東名北工事特定建設工事共同企業体
〒157-0074 東京都世田谷区大蔵6-17-2
Tel:03-5727-8511 Fax:03-5727-8521

大泉側発進

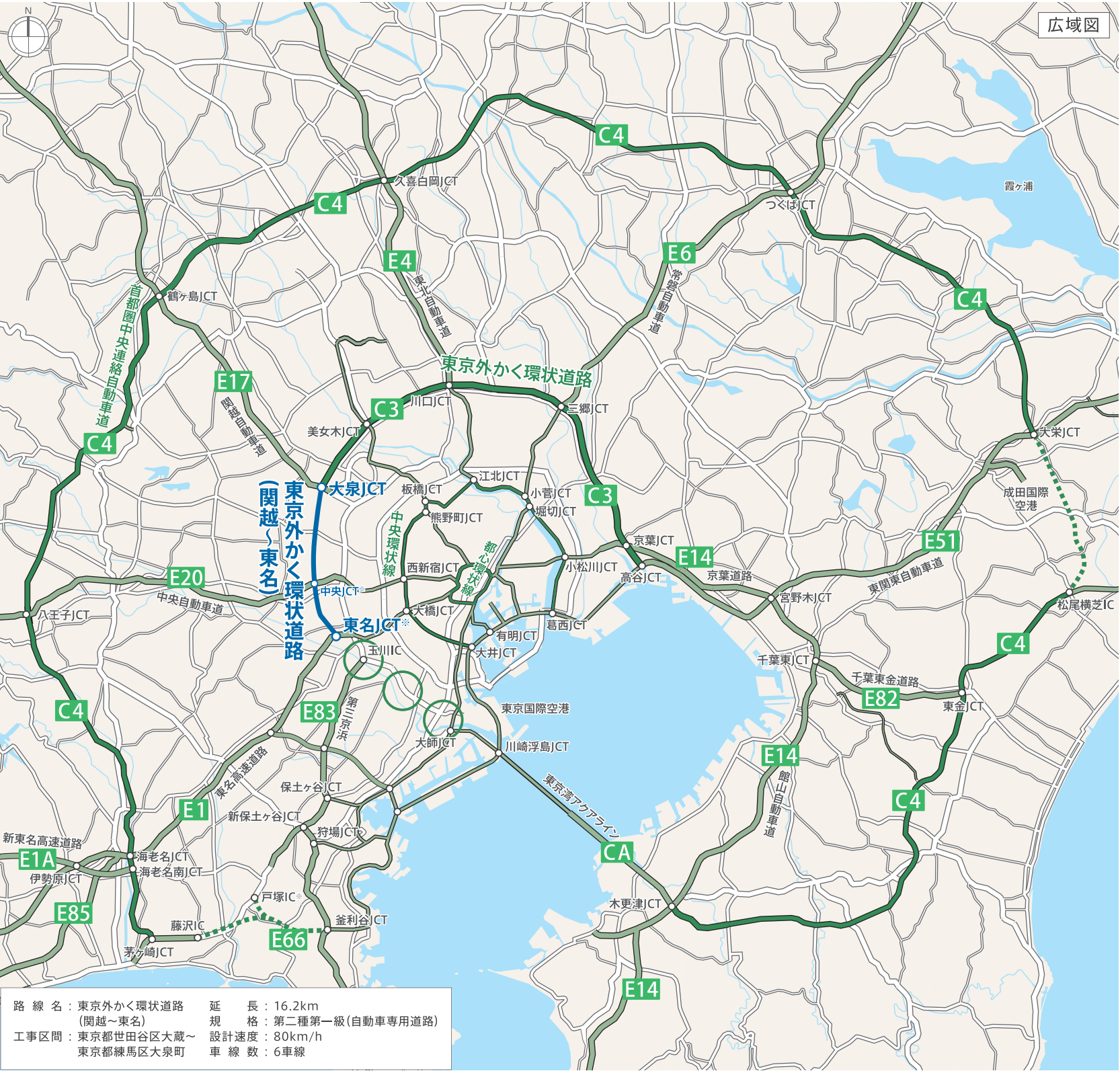
■本線トンネル(南行) 大泉南工事
清水建設株式会社・株式会社熊谷組・東急建設株式会社・株式会社竹中土木・株式会社鴻池組
東京外かく環状道路本線トンネル(南行)大泉南工事特定建設工事共同企業体
〒178-0062 東京都練馬区大泉町3-3
Tel:03-6904-5886 Fax:03-3925-0160

■本線トンネル(北行) 大泉南工事
大成建設株式会社・株式会社安藤・間・五洋建設株式会社・飛鳥建設株式会社・大豊建設株式会社
東京外かく環状道路本線トンネル(北行)大泉南工事特定建設工事共同企業体
〒177-0041 東京都練馬区石神井町2-14-13 NTT石神井ビル2F
Tel:03-6913-3602 Fax:03-6913-3672



首都圏ネットワークが進化します

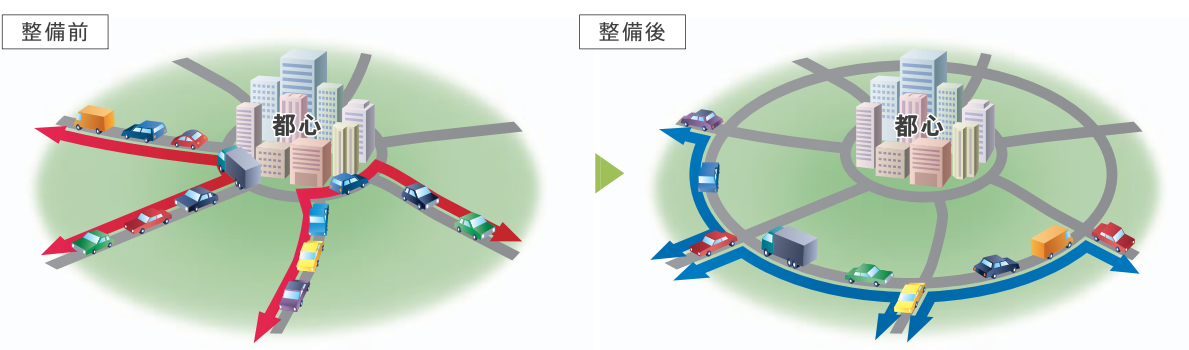
東京外かく環状道路は、1963年に首都圏の道路交通の骨格として計画された3環状9放射のネットワークのひとつです。都心から約15kmの圏域を環状に連絡する延長約85kmの道路であり、首都圏の渋滞緩和、環境改善や円滑な交通ネットワークを実現する上で重要な道路です。東京外かく環状道路(関越～東名)は、関越自動車道から東名高速道路までの約16kmをトンネルでつなぎ、沿道環境に配慮した、より快適な東京への進化に貢献します。



※JCT、ICは仮称。
・上記幹線道路網図は令和4年9月時点。©Shobunsha Publications, Inc. All rights reserved.
・点線は事業中区間。

整備による効果

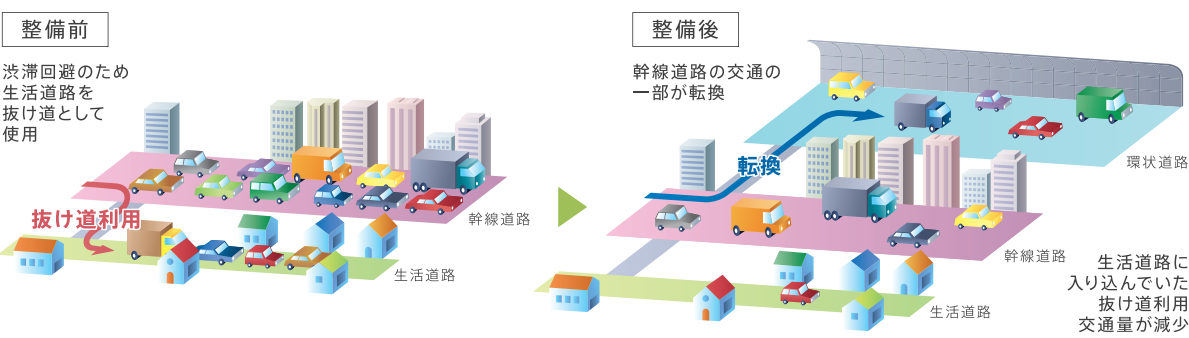
渋滞の解消 東京外かく環状道路の整備により、通過交通の都心部への流入を抑制します。



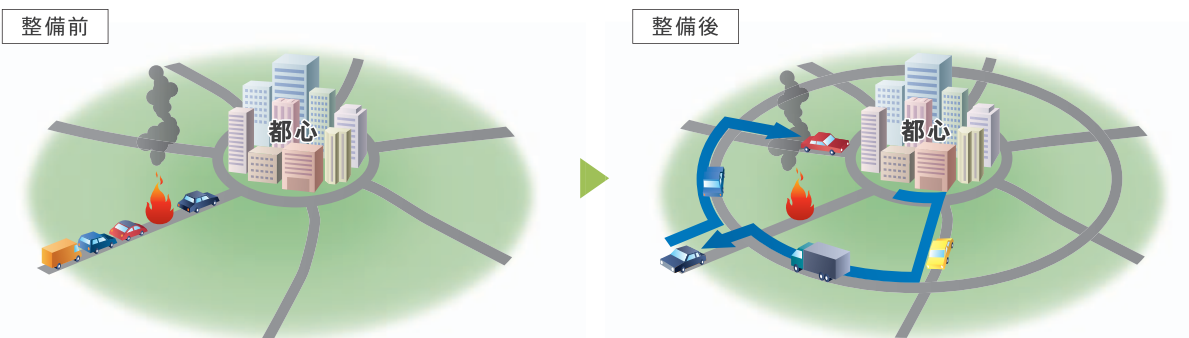
時間短縮と環境改善 東京外かく環状道路が整備されることにより、交通の流れがスムーズになります。走行速度が向上することで、二酸化炭素(CO₂)の排出量を削減することができます。



安全な生活道路 幹線道路の抜け道として、生活道路を利用する車が減少します。



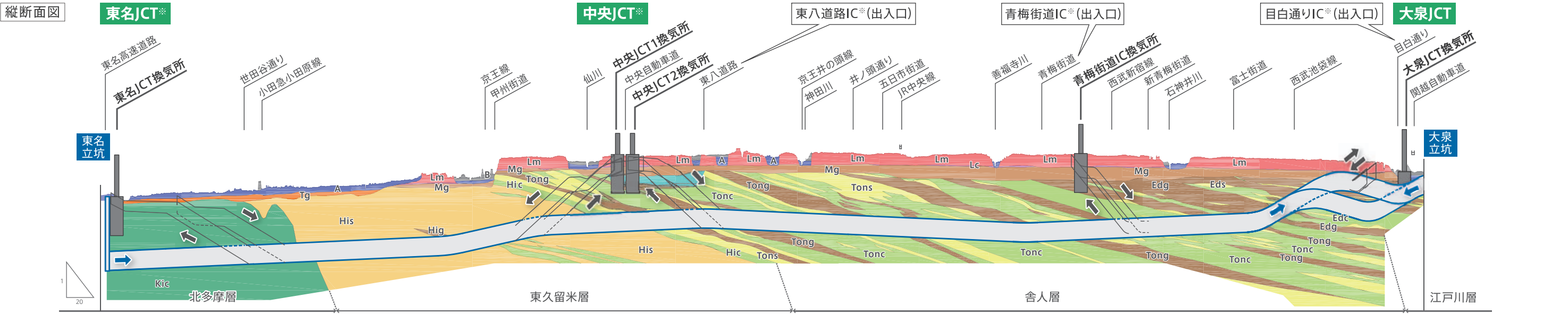
災害に強いまち 目的地までの迂回路が確保されるため、災害や事故などにより一部区間の不通が生じた際にも、速やかに移動することが可能となります。



02 工事概要



©Shobunsha Publications, Inc. All rights reserved.



本線シールドトンネル諸元

延長 : 約16.2km
トンネル仕様 : 外径φ15.8m、内径φ14.5m、
覆工厚650mm

本線トンネル(南行)東名北工事 約9.2km
本線トンネル(北行)東名北工事
本線トンネル(南行)大泉南工事 約7.0km
本線トンネル(北行)大泉南工事

本線トンネル完成イメージ



凡例

地質時代	地層名	地質記号	層相
第四紀	更新世	B	礫混じり土主体
		A	軟質な粘性土、腐植土
		Lm	火山灰質粘性土
		Lc	粘土化した関東ローム層
		Tg	砂礫
		Mg	砂礫
	更新世	Setc	細粒分の多い粘性土
	上総層群	Setg	砂礫
		Edc	粘性土
		Eds	砂
	江戸川層	Edg	砂礫
		Tonc	粘性土
	舎人層	Tons	粘性土
		Tong	砂礫
更新世	東久留米層	Hic	粘性土
		His	砂
		Hig	砂礫
		Kic	粘性土

※JCT、ICは仮称。

沿道地域の環境に配慮し、トンネル構造を採用します

東京外かく環状道路(関越～東名)は高架構造よりも地上の自然環境への影響が少ないトンネル構造となっています。本線トンネルを構築する際は、地上からの掘削は行わず、地下水流入を防ぎながらモグラのように地中を掘り進むシールド工法という方法を採用することで、開削工法に比べ地下水への影響を抑えることができます。



※JCT、ICは仮称。

沿道の生活環境を守る

トンネル構造とすることで、地上の改変や自動車からの排気ガス・騒音・振動等が沿道に与える影響を最小限に抑制します。

標準横断面

当初都市計画(S41.7)

高架構造

都市計画変更(H19.4)

地下約41m

大深度地下

トンネル構造

1

井の頭池
神田川の源流。わが国最初の郊外公園である井の頭恩賜公園には、武蔵野の面影を残す雑木林があります。

2

善福寺池
かつての武蔵野の三大湧水地のひとつで神田上水の補助水源として利用されていました。

3

八の釜の湧き水
白子川流域の湧き水のひとつ。かつては、富士山や御嶽山などへ参拝へ行く前に、身を清めるための場所であったと伝えられています。

4

国分寺崖線 緑地保全地域
多摩川が10万年以上の歳月をかけて武蔵野台地を削り取ってきた段丘で、樹林や湧水等の豊かな自然環境が残っています。

5

成城みつ池
雑木林と湧水地、貴重な動植物など、世田谷区内でも特に豊かな自然環境が残された場所です。

6

狛江弁財天池 特別緑地保全地区
奈良時代に干ばつに見舞われた際、龍神が現れて雨を降らせ、水が湧き出したという伝説が残されています。

7

烏山弁天池(湧水)
ごく浅い地下水である宙水(ちゅうすい)を水源とする池。スイレンの群落やカワセミ・カモ類が人々の心を和ませています。

8

勝瀨神社 特別緑地保全地区
仙川や丸池公園などに隣接する雑木林に囲まれた貴重な緑地空間です。

9

岡本静嘉堂緑地
静嘉堂文庫を取り囲む樹林地。かつての庭園をそのまま保全し、スタジイの自然林や常緑樹林を見ることができます。

10

三宝寺池(池沼)
かつての武蔵野の三大湧水池のひとつ。江戸時代にはいかなる日照りにも涸れないといわれていました。

11

清水山憩いの森
その名が示すとおり、尽きることなく清水が湧き、多くのカタクリが群生しています。

12

石神井池
三宝寺池から水路が引かれ、田圃が広がっていましたが、昭和8年、この水路をせき止め、つくられた池です。

04 本線トンネル工事の特徴

延長16kmのトンネルを構築します

シールドトンネル工

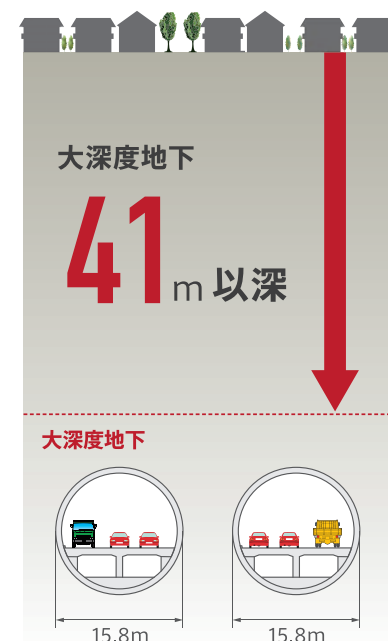
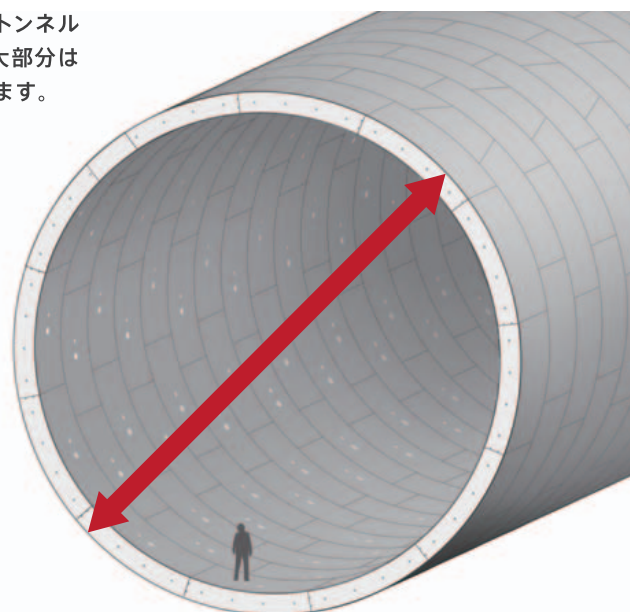
シールド工法によって、片道3車線の道路トンネルとなる直径15.8mのトンネル本体を構築します。トンネルの大部分は41m以深の大深度地下となります。

トンネル外径

15.8 m

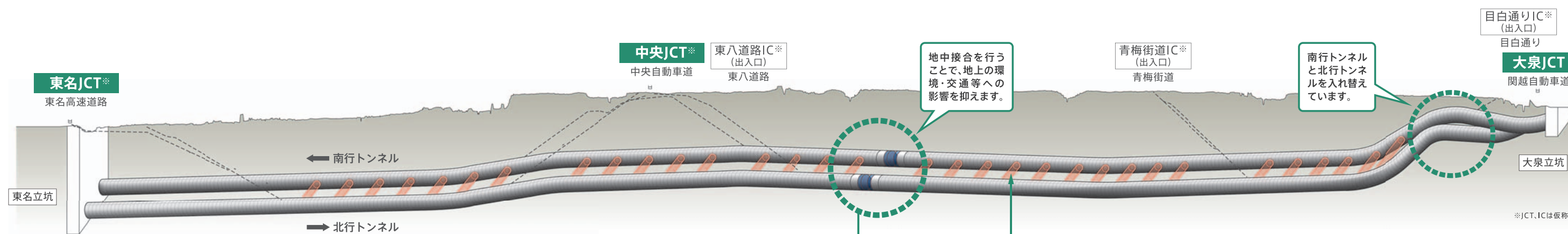
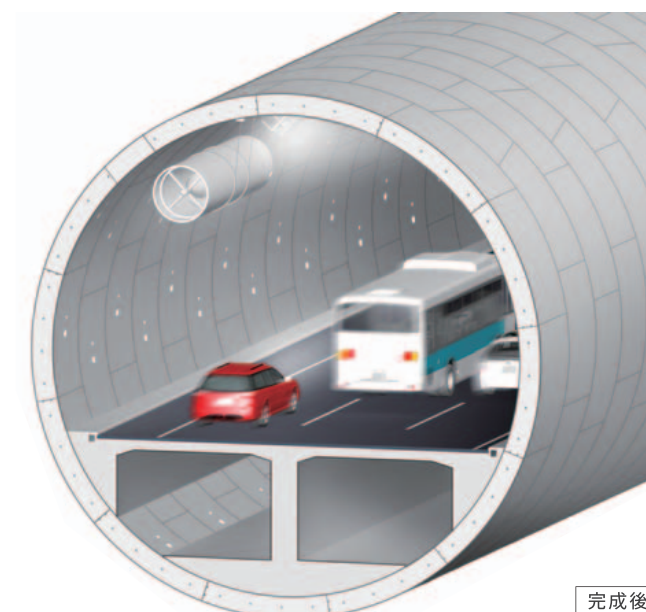
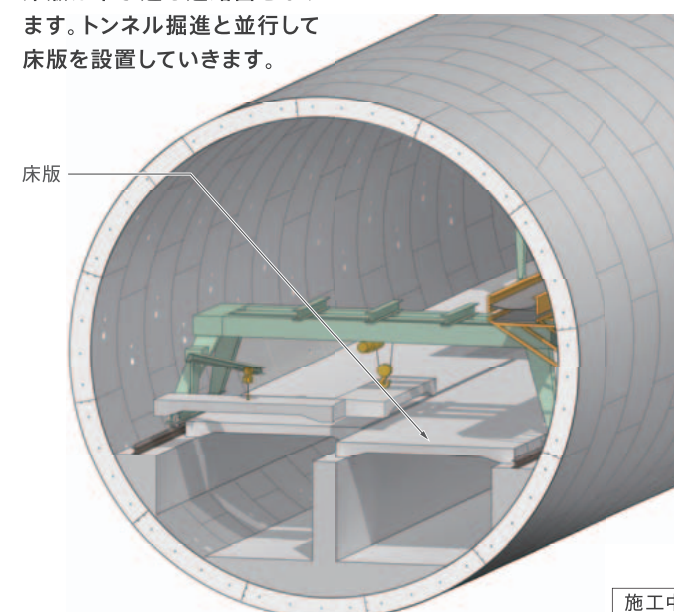
延長

約 16.2 km



床版工

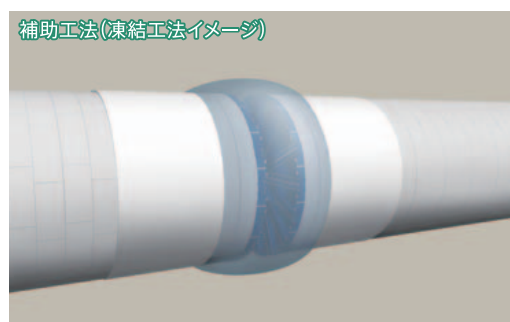
床版は車が通る道路面となります。トンネル掘進と並行して床版を設置していきます。



地中接合工

東名立坑・大泉立坑の両側からトンネルを掘り進んだシールドマシンは、井の頭通り付近の地中で向かい合わせの状態に到着。補助工法(凍結工法)で周りの土を凍らせたのち、シールドマシンを解体して、トンネル接合作業を行います。

補助工法(凍結工法イメージ)

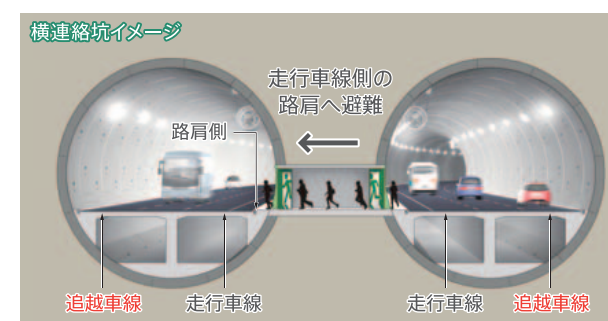


土を凍らせることで地下水の流入を防ぎながら接合します。

横連絡坑工

横連絡坑は、緊急時に備えて、並走する反対側のトンネルに退避できる設備です。

横連絡坑イメージ



大泉立坑を発進する南行トンネルと北行トンネルは交差して位置を入れ替えています。これにより、車を降りて避難する際には、追越車線を横断することなく、走行車線から反対方向のトンネルに避難することが可能となります。また、反対側のトンネルに避難する際に、広い路肩スペースが確保される走行車線側に退避できるため、安全性が高まります。

トンネルの壁をつくりながら掘り進む 安全な工法です

シールドマシンのしくみ



カッターヘッド
【土を削る】

カッターヘッドは、約10～15cmの歯（ビット）が放射状に配置されており、回転することで土を削りながら地中を掘り進めていきます。



スクリーコンベヤー
【土を運ぶ】

カッターヘッドで削られた土をシールドマシンの内部に取り込み、後方へ運び出すのが「スクリーコンベヤー」の役割です。スクリーの回転を調整することで、取り込む土の量を制御します。



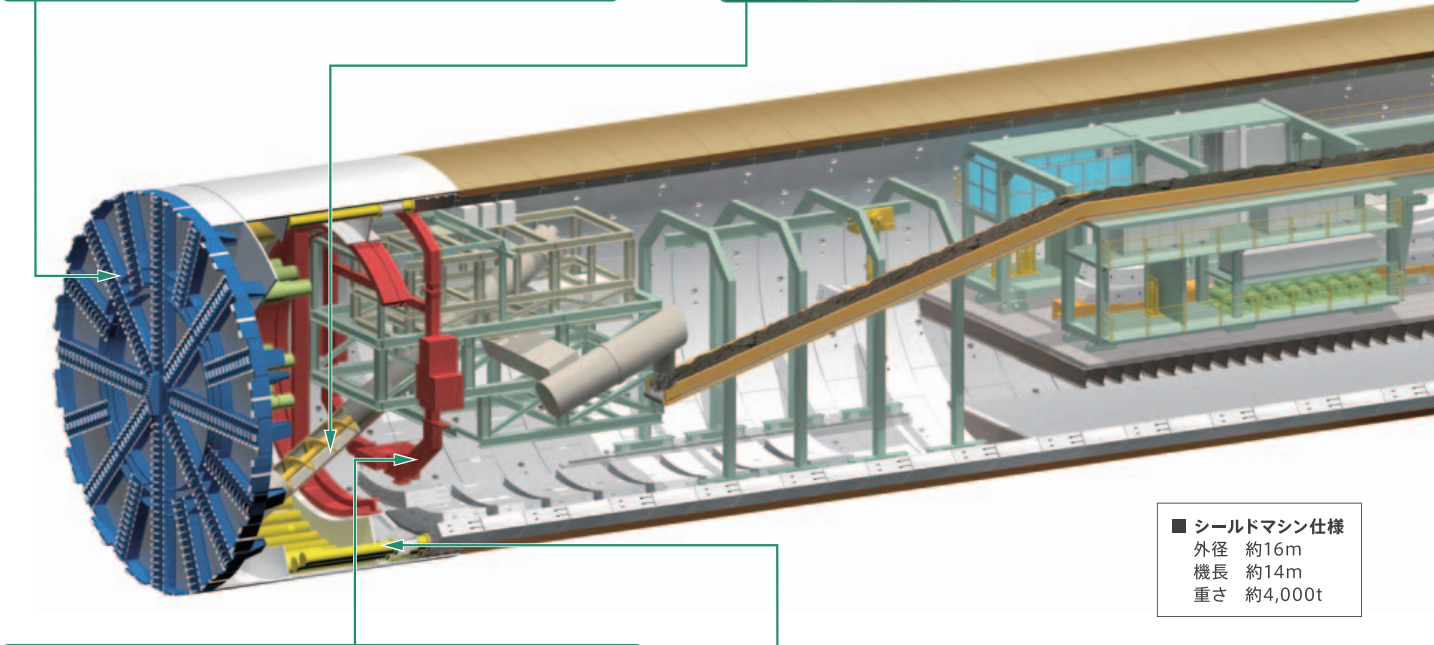
エレクター
【トンネルの壁を組み立てる】

土を削ったところに、セグメントと呼ばれるパネル（P12参照）を組み合わせて、トンネルの壁をつくります。この組み立てを行うのが「エレクター」の役割です。



シールドジャッキ
【前へ進む】

シールドジャッキは油圧で自在に伸縮することができ、トンネルの壁に反力をとりながらシールドマシンを前に押し進めます。



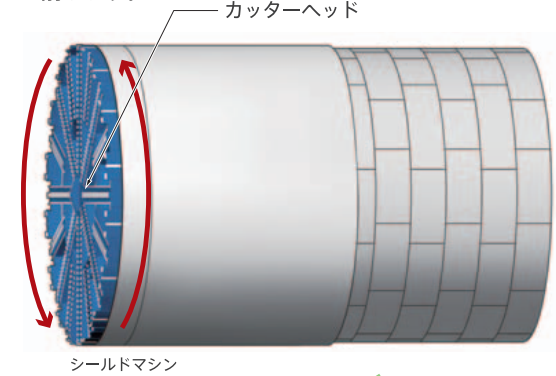
■ シールドマシン仕様
外径 約16m
機長 約14m
重さ 約4,000t

シールド工法は、シールドマシンと呼ばれる掘削機で地中を掘り進めることでトンネルを構築する方法です。シールドマシンは、地中深くの土や水の圧力に耐えるため、頑丈な鋼鉄製のシールド（盾）に覆われた円筒形の掘削機。マシン内部は密閉された空間となっており、トンネルを掘り進みながら構築する壁面も地下水の流入を防ぐ構造となっているため、施工中、施工後ともに地下水への影響が少ないのが特徴です。

シールドマシンによるトンネルの掘り進め方

Step 1 土を削る

シールドマシン前面のカッターヘッドが回転し、土を削ります。

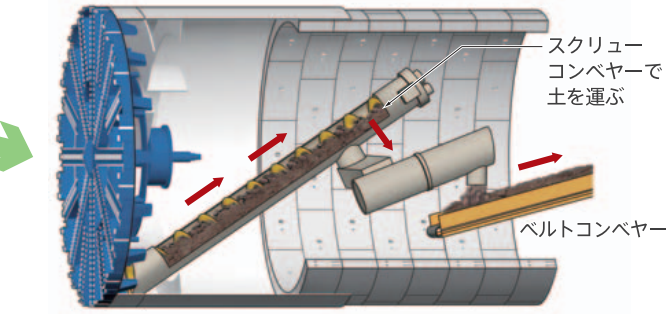


カッターヘッド

シールドマシン

Step 2 土を運ぶ

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

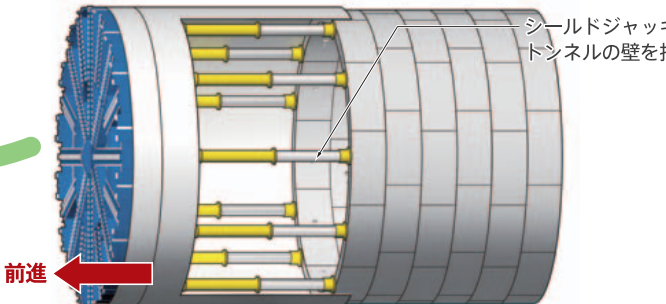


スクリーコンベヤーで土を運ぶ

ベルトコンベヤー

Step 3 前へ進む

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

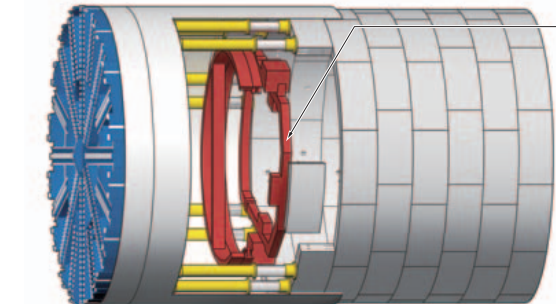


シールドジャッキでトンネルの壁を押す

前進

Step 4 トンネルの壁を組み立てる

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



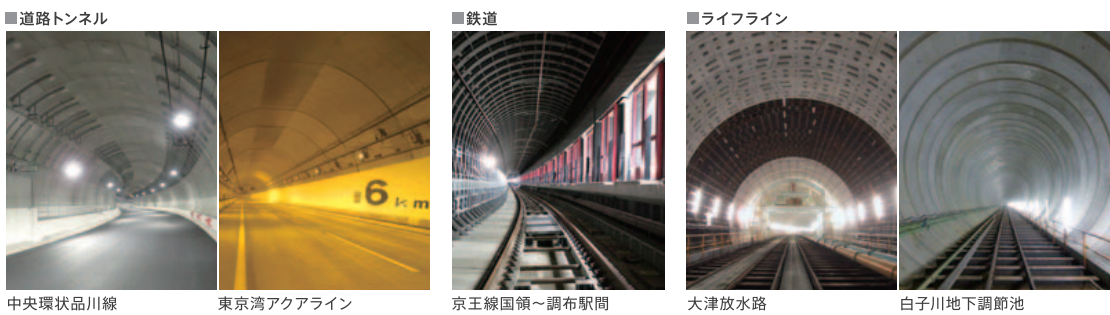
エレクターでセグメントを組み立てる

シールドマシン 1基あたりの掘進距離と トンネル外径の 大きさの比較



シールド工法の 実績

道路トンネルだけでなく、鉄道や上下水道等もシールド工法でつくられています。



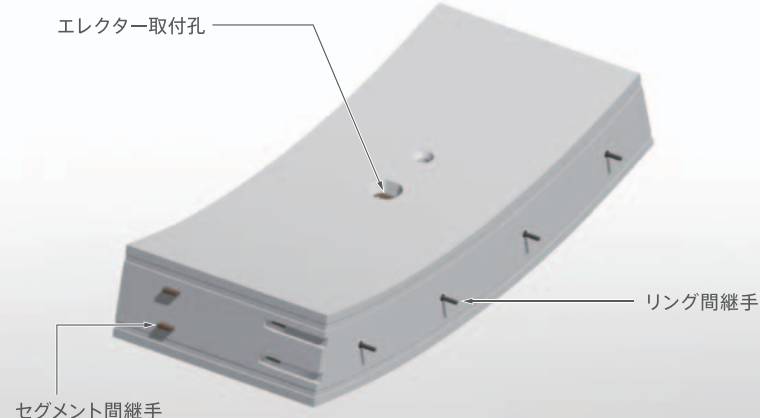
06 本線トンネル工事のセグメント

トンネル本体となるセグメント

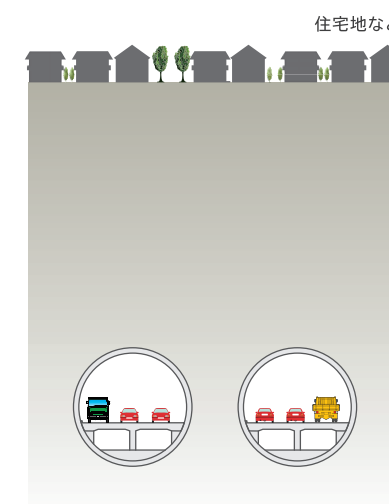
トンネル本体の壁はセグメントと呼ばれるパネルをリング状に組み立てることによってつくられていきます。
 施工する場所の目的や条件によってセグメントの種類を使い分けています。

標準部
RCセグメント

桁高 650mm
 幅 1,600mm
 弧長 4,052mm
 重量 10t
 継手 コーンコネクター ピン式継手



RCセグメントは剛性が大きく耐圧縮性や耐久性に優れた鉄筋コンクリート製の構造であり、トンネル全線の標準部において使用します。

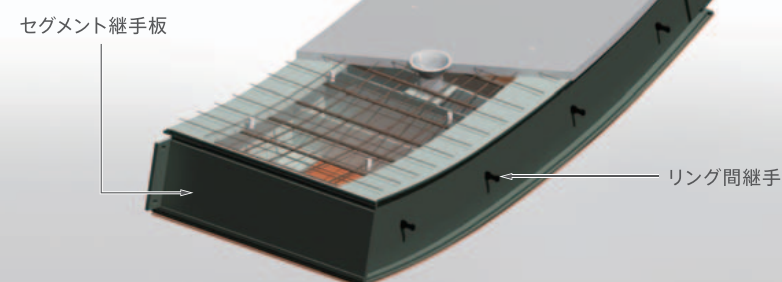


トンネル火災への対策

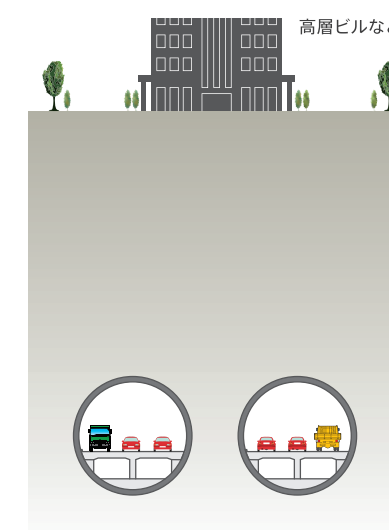
万が一トンネル内で火災が発生した場合、トンネルの壁であるセグメントが熱により損傷するとトンネルが崩壊する可能性があります。そのため、セグメントに耐火性能をもたせることで、火災時の熱にも強いトンネルとしています。

重荷重部
合成セグメント

桁高 650mm
 幅 1,600mm
 弧長 4,052mm
 重量 11t
 継手 嵌合方式 ピン式継手



合成セグメントは鋼とコンクリートのハイブリッド構造のセグメントです。大きな荷重がかかる高層ビル等が建設される可能性のある部分において使用します。



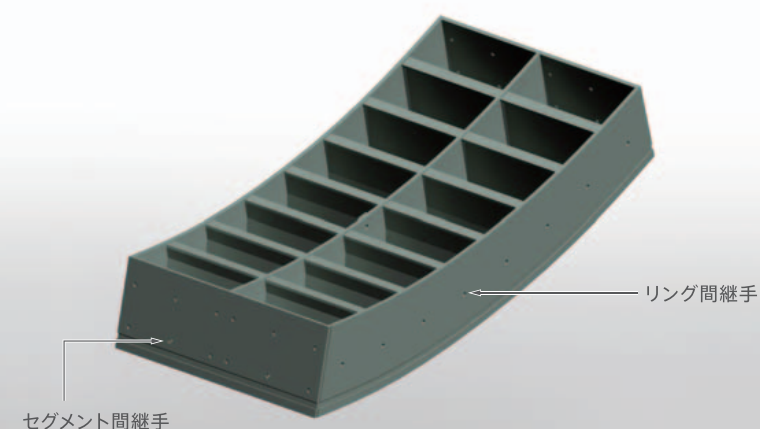
RCセグメントおよび合成セグメント

耐火性能一体型
セグメント

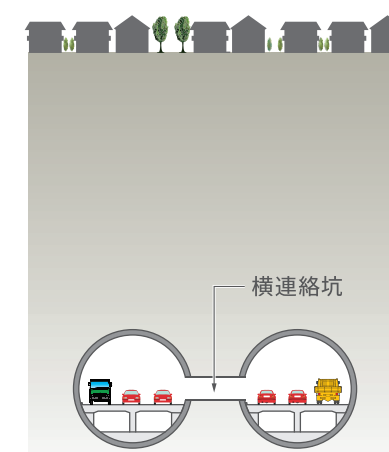
横連絡坑・地中拡幅部
鋼製セグメント

桁高 650mm
 幅 1,000mm～1,800mm※
 弧長 4,052mm
 重量 3～5t
 継手 ボルト

※代表的なセグメントの寸法



鋼製セグメントは鋼板で箱型に製造された構造です。設計自由度が高いことから、開口が必要な横連絡坑部や切断撤去が必要な地中拡幅部において使用します。



鋼製セグメント

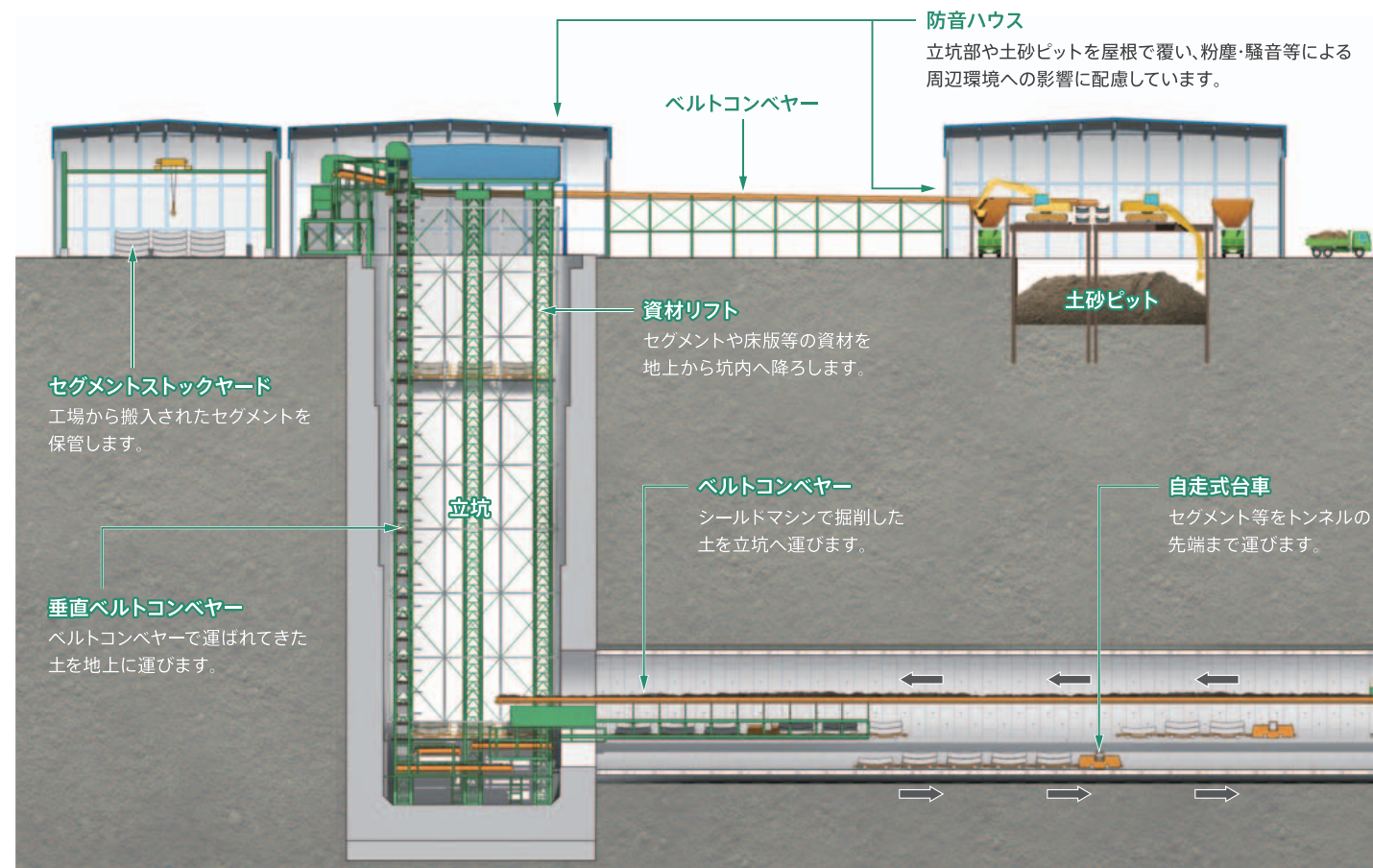
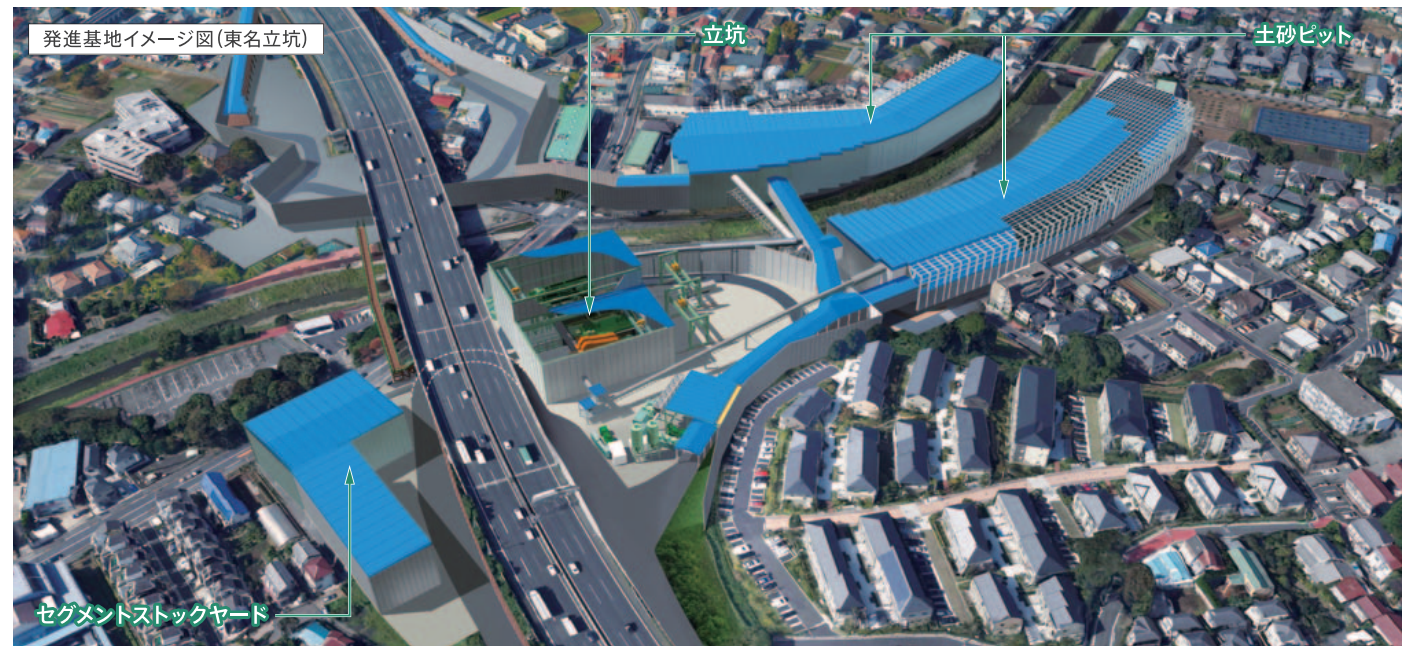
耐火パネル



トンネル内面側に「耐火パネル」を設置します。

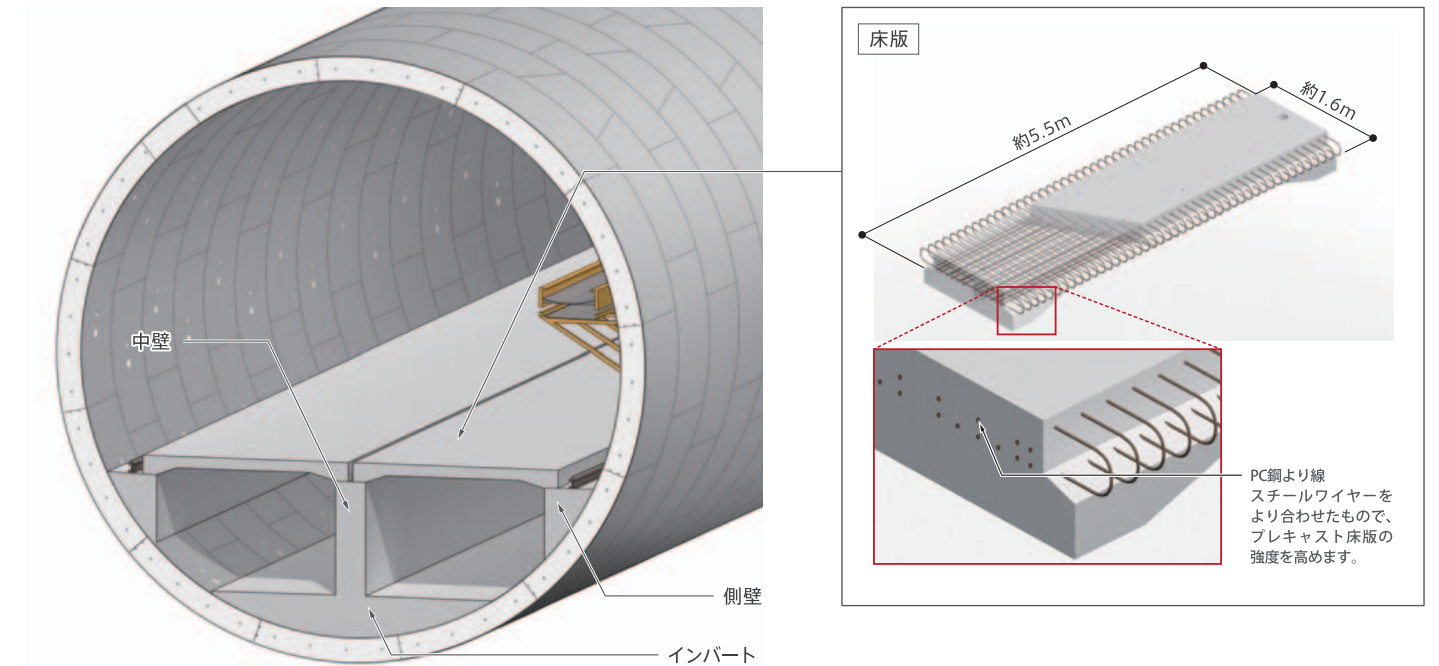
地上からの資材搬入と掘削した土砂の搬出

シールドマシンで掘削した土砂はトンネル坑内に設置されたベルトコンベヤーで立坑まで搬送。東名立坑においては、垂直ベルトコンベヤーで地上に運び、土砂ピットに溜めたのちにダンプトラックで搬出します。一方、セグメントをはじめとするトンネル資材は地上からリフトで坑内へ降ろしたのち、自走式台車で掘削しているトンネルの先端まで運びます。



掘進と並行して床版を構築します

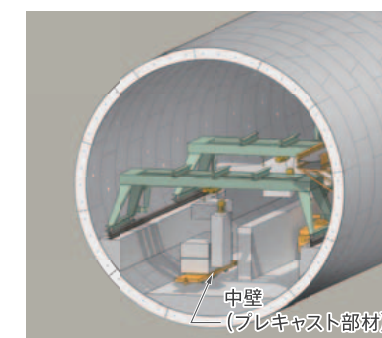
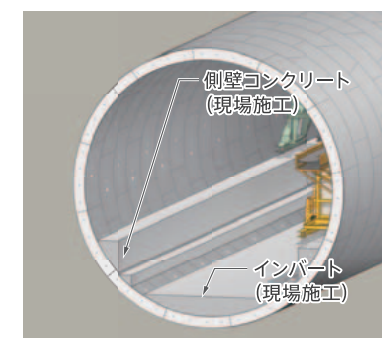
将来、道路面となる床版工は、床版・中壁・側壁・インバートで構成されます。本トンネル工事では、シールド掘進と同時に床版工の構築を行うために、床版と中壁に工場で製作された部材（プレキャスト部材）を採用しています。



シールドマシン後方で床版を組み立てます

インバート・側壁コンクリートを現場で打設したのち、プレキャスト部材を中壁、床版の順番で組み立てます。

1 インバート・側壁コンクリートを打設 2 中壁を設置



3 床版を設置

