



足元の左右に見えるのが本線と連絡路の外胴部。このセグメントを撤去して切開き、横方向に拡幅された大断面トンネルを構築する。

現場発見

Site Discovery

並走する トンネルを 地中で切開く

首都高速中央環状線
中央環状品川線大橋連絡路工事
SJ14工区(1)EF連絡路トンネル工事

首都高速中央環状線の大橋ジャンクションは、現在、渋谷線、新宿線が接続、東名方面を結ぶ交通の要衝。品川線の接続でさらなる渋滞の緩和が期待されている。その連絡路の整備が大都会の直下で展開中だ。ジャンクションは交通という「血流」を司る「心臓」といえる。現場には心臓手術に匹敵する高度な技術と精度が要求された。



首都高をジャンクションに誘導する 連絡路をつなぐ

目黒区大橋の「大橋ジャンクション」は、東西を走る首都高速三号渋谷線と、新宿、品川方面を南北に縦走する全線約四七キロメートルの中央環状線を結ぶ接合点だ。二〇一〇年三月から中央環状新宿線の全線開通により部分的に供用が開始されている。品川線は大井ジャンクションで高速湾岸線から南側へ弧を描き山手通りに沿う地下トンネルを北上、ここ大橋ジャンクションで三号渋谷線と中央環状新宿線に接続する予定だ。この品川線の大橋ジャンクションへ導く連絡路と、新宿線と接続する連絡路、この二つのトン

ネルの構築が今回訪れた現場の主なミッションだ。

前者の「中央環状品川線大橋連絡路工事」は、山手通り支線に設けた開削部先端からシールド工法により約五〇〇メートルにわたって上下二層の連絡路トンネルを構築。大井方面からの本線との間を地中で約二〇〇メートル切開いて一体化し、分岐・合流部を整備する。後者の「SJ14工区(1)EF連絡路トンネル工事」は、中央環状新宿線を供用させながら上層トンネルを開削工法で切開く。

いずれも大都市直下、地中で展開される難工事である。現場には斬新な工法、技術が導入された。だが「試行錯誤」をしている余裕はない。

緻密な計画に基づき、託された工期達成に挑む現場である。

並走する二本のトンネルを切開き 「卵形」の大断面をつくる

「現場付近では山手通りと国道二四六号線が交差し、高層住宅や店舗も密集するエリア。地上の開削部や施工ヤードを最小限に止め、コンパクトな施工を基本として周辺環境に配慮しています」と語るのは、施工者である安藤ハザマの現場指揮官、佐々木順一所长だ。とはいえ、この地中では六年以上にわたって一大プロジェクトが展開されてきた。

品川線大橋連絡路の構築には、世界初となる



上下に縦列する連絡路。下層のトンネルを施工した後、シールドマシンの内部駆動部だけを引き抜きジャッキアップし、改めて上層のトンネルを掘進するDSR工法を採用した。



五反田方面からの品川線が大橋ジャンクションに接続する連絡路トンネルを構築。また、新宿方面からの新宿線と連絡路トンネルを合流させる。(提供：首都高速道路株)

工事概要

- 中央環状品川線大橋連絡路工事
発注者：首都高速道路株式会社
施工者：株式会社 安藤・間
工期：平成19年5月22日～平成26年末(予定)
- SJ14工区(1)EF連絡路トンネル工事
発注者：首都高速道路株式会社
施工者：株式会社 安藤・間
工期：平成21年9月25日～平成25年12月2日

大規模な「非開削開き工法」が採用された。施工に伴う交通渋滞や沿道環境への影響を小さくするため地面を切開かずに工事が進められる。到達したシールドマシンを施工基地として、その外側を人力掘削を経て小型の掘削機械を搬入、上半部をかまぼこ状に掘削する。その後、トンネルに沿って、アーチ型の鋼殻セグメントを覆工していく。同様に下半部を掘削・鋼殻組立後、中間部の土砂と既存のセグメントを撤去して楕円形の大断面トンネルを構築する。シールド掘進という都市土木と、機械掘削の山岳土木が融合した工法だ。上半部の現場には二本のトンネルをまたぐようにドーム状の空間がほぼ完成していた。足元は既存のトンネルの外胴部だ。天井を覆うリング状のセグメントは上半部だけで



既設トンネルにはあらかじめ鋼製セグメントとのジョイント部「アゴ」が施されている(写真左上)。位置が微妙に変動するためその都度計測、ミリ単位で接合するピースを「オーダーメイド」した。

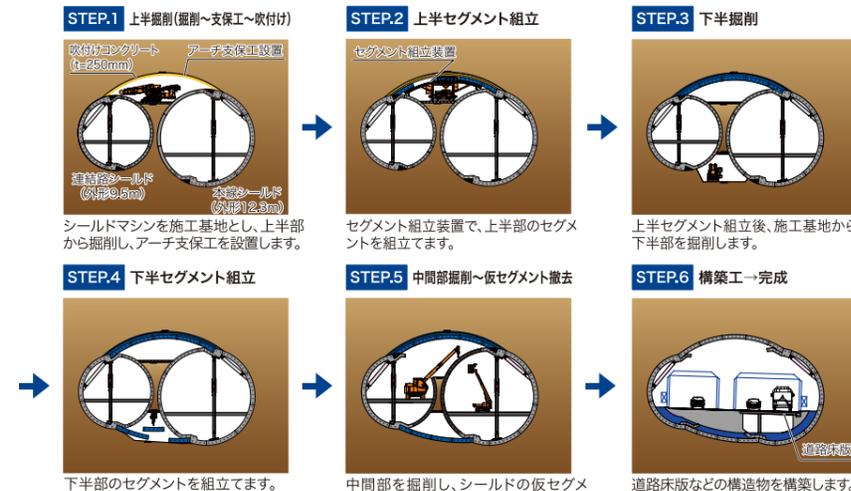
らす。しかし、狭隘な都市部ではこれが精一杯だろう。「立坑の土留壁施工には、作業帯幅員を小さくできるようにオリジナルのCSM機を開発し、最小限の作業スペースを確保しました」。地上の施工はあくまでコンパクトに。コンセプトはここでも継承されている。

新しい技術で時代の要請に応える

シールド施工に始まり二つの分流・合流部の構築と避難出口の整備といった四本の柱から成る現場だが、現地を仔細に取材させていただいて、展開されている工法のバリエーションに驚かされた。分合流の施工だけでも、必要となる内空幅が九〇七センチと変化することから覆工構造は、前述した工法を含め四タイプになる。実際に分流・合流部を辿ると、工法の変化に伴い現場の様相が一変するのだ。さらに、かつてない世界初の試みが随所に施されている。一〇年前には存在しなかった工法たちだ。「施工に対する『ニーズ』そのものが一〇年前と現在とは異なっています。狭隘な都市部で、早期かつ安全に、コストを抑えてインフラを整備する、そうした要望に応える。その過程で新しい技術が開発されてきたんです」と所長は語る。

事実、この現場でも古井戸が切開き区間に存在し、工程に支障を来たしたことがあった。出水に備え周囲の土壌を慎重に凍結させて乗り切ったという。「必要は発明の母」ではないが、社

九七リング、一リングあたり五つのピースから構成され、全部で四八五のピースを組み立てたことになる。「掘削後、『アゴ』(既設トンネルとのジョイント部)をその都度測量し、そのデータを元に鋼殻を設計、工場で作成して現場で組み立てました。ミリ単位の精度が要求される神経を使う工程でした」と佐々木所長。すべてのジョイント部ピースはオーダーメイドというこ



中央環状品川線本線・大橋連絡路一体型トンネル 施工ステップ図

会状況の変化、時代の要請に全力で対応する、そのバイタリテイが技術革新の推進力となってきたことを取材を通して改めて感じた。現場は七回目の夏を迎えようとしている。所長は「夏場の地下は高温多湿で大変な環境になるんです」と苦笑する。「それでも作業員一同、体調管理に万全を期し、安全施工で工期達成を目指します」と竣工に向けての意気込みをたのもしく語ってくれた。



中央環状新宿線と連絡路との接続部。新宿線を供用させながら切開き工事を行う。シールドトンネルを開削工法で切開き合流部を構築する。

とだ。現場での測量を頼りにセグメントを設計し、発注から一・五カ月で完成する。設計にあたっては独自の三次元CADソフトも開発。測量、設計、製作、施工を慎重に繰り返した。

周辺環境に配慮したコンパクト施工

一方、「SJ14工区(1) EF連絡路トンネル工事」は新宿線と大橋連絡路を接続する合流部工事。ここは供用中の道路を抱えた現場だ。新宿線供用前に設置した仕切り壁(プロテクター)の背後で、建設用地幅を縮小することができるソイルセメントを用いて鋼製地中連続壁を施工し躯体を構築、合流区間のシールドセグメント撤去後仕切り壁を撤去して大井方向からの連絡路と一体化する。

並行して地上避難出口の整備も進む。万一の災害時に地下から地上へ避難動線となる深さ約五〇センチの立坑型の避難施設だ。最終的に壁面に脱出用の螺旋階段が設けられる。佐々木所長は「立坑の施工基地は周辺環境を考慮して防音ハウスで覆いました。このハウスも極力コンパクトにするためダンプによる排土ではなく、流体輸送方式を採用しました」と話す。

これに先立ちシールド発進の起点となる立坑を設置する「開削トンネル工事」も担った。山手通り支線に沿うように残る幅五センチほどの防音ハウスは、少々厚めの壁のように見える。「狭い施工ヤードですよね」と所長は改めて感慨をも



株式会社 安藤・間
関東土木支店 土木部 大橋出張所
統括所長
佐々木 順一
Junichi Sasaki

Q あなたがこの現場で発見したことは何ですか?

A 中央環状品川線大橋連絡路工事は、わが社が提案した新技術を評価していただいて受注に至りました。自分達の発想を自らの手で形にすることは、決められた工程を黙々とこなすのとはわけが違います。かつて無い工法も数多く導入していますから緊張感のある現場です。工期の遵守を目指し、異なる工法が輻輳するなか、想定外の障壁に遭遇することもありました。そ

の度に、これまでの経験を総動員し、熟考に熟考を重ね、考え抜くことで新たなノウハウを生み出してきました。職員全員が同様の気概を持って意見を闘わせる会議も自ずと長引くことが多々ありました。そうして課題を克服してきた経験と実績は、この現場の自信、プライドにつながっています。危険を回避する「予見力」を含め、「考える力」の大切さを実感しています。