

# 押し ゲン

Oshi-Gen

## 静かに、そして丁寧に 超大断面トンネルを 走らせる

首都圏三環状道路の一番外側を走る首都圏中央連絡自動車道（圏央道）。この一部となる横浜環状南線で大規模かつ難関なトンネル工事に奮闘する現場がある。世界最大級の断面積をどう実現すべきか？技術者の視点からその挑戦を追う。

### 横浜環状南線 釜利谷庄戸トンネル工事

鹿島建設・前田建設工業・佐藤工業  
特定建設工事共同企業体

#### [今月の押し]

- ★ **世界最大級の  
超大断面に挑む技術力**
- ★ **従来のイメージを覆す  
ICTを駆使した事務所**

決心せよ！今日一日の無災害 | ひとつひとつ心を込めた物づくり  
働く人は皆家族 家族の命は必ず守る

## 受発注者一体で 取り組む難工事

関東圏の主要都市と横浜市を結び、市内の道路ネットワークの骨格形成も担う約九キロの横浜環状南線。この道路を横浜横須賀道路との接合部である釜利谷JCTに延伸させるトンネル工事(※)が鋭意進行中だ。現場は住宅街が広がる庄戸地区に位置し、延伸区間約一キロのなかに四連併設・近接区間、分合流区間、低土被り区間の三つが存在する。周辺住民への配慮はもちろん、輻輳する工程管理、技術の管理や開発などへの対応も求められた。こうした様々な課題を抱える現場の先頭に立ち、総勢約二六〇名という大所帯の現場を統率するのが鹿島建設株式会社である。

難工事の険しい道のりを語ってくれたのは、この現場で技術面を統括する樋川敦次長だ。鹿島建設に入社して一九年、本現場が四本目のトンネル工事となる。

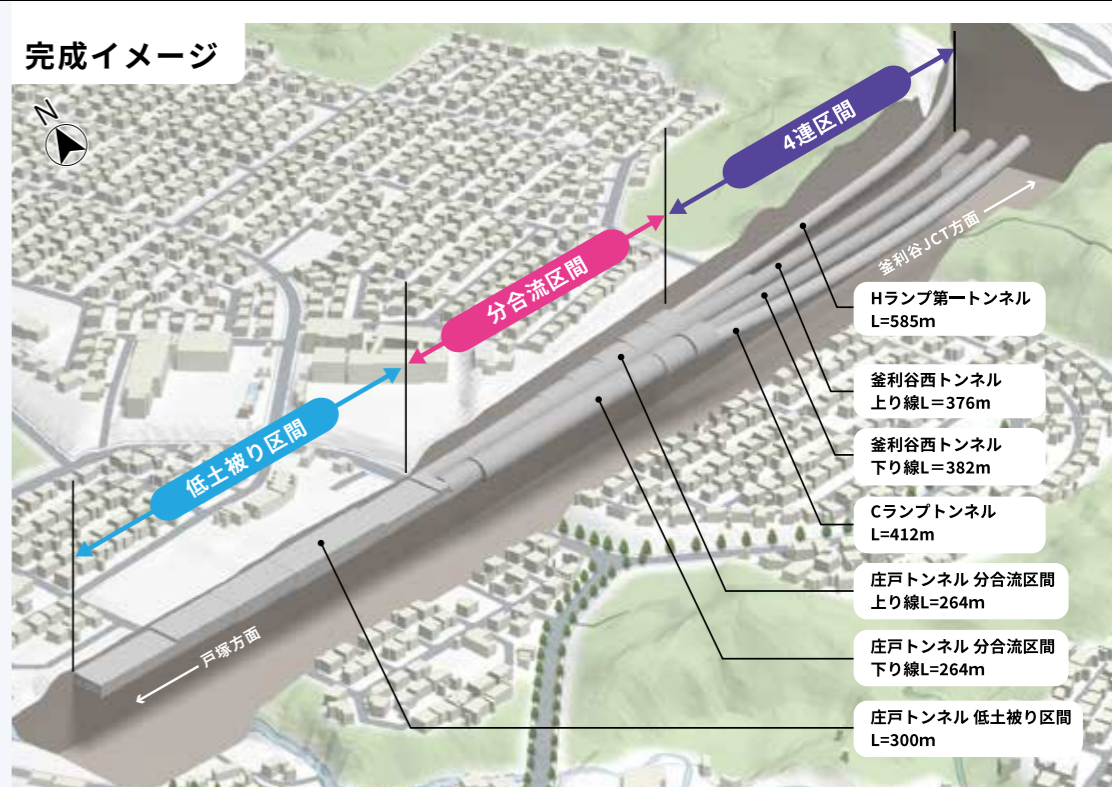
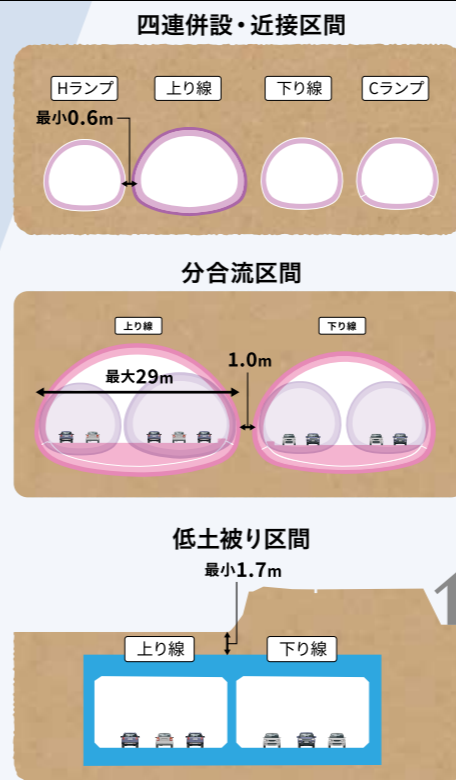
配属された際の想いを樋川氏は次のように回顧する。「これほど大規模なトンネル掘削は、世界最大級の規模で、まさに未踏の領域への挑戦だった。樋川氏はかつてないその大きさ故の課題があったと指摘する。「地山が開放された状態が長時間続くと崩落の危険性があり、切羽とトンネル形状を安定させる必要がありました」。

そこで、掘削手順を工夫した。一般的にはトンネル掘削は「上半」と「下半」の二つに分割して行うが、今回はその上半部分を更に上下に分割した。「上半の上部を掘削してコンクリート吹付を行ってから上半下部を掘削。その後、半円形になっているトンネル断面を円状にするため仮インバート閉合を行う」という工程を繰り返した。切羽の開放時間を短縮し、断面を早期に円状にすることで安定させ、トンネルの変形を抑制することに成功した。

コンクリートの吹付にも工夫を凝らしたという。「掘削断面が広いので吹付機を二台用意しようとしたが、標準仕様だとアームが短く大断面支保の施工が不可能でした。そこで、トンネルの重機メー



2分割されることが多いトンネル支保工だが、今回は4分割したものを組み立てて補強した。側面の立ち上がり部分は側壁コンクリート工で固めている。



四連併設・近接区間、分合流区間、低土被り区間の断面図(左)と3区間を示すトンネル完成イメージ(右)。(提供:鹿島建設株)

規模なトンネル掘削は未知のものだった。しかし、『これをつくりきることができれば将来に誇れる経験、そして財産になる』というやりがいも見出していました。続けて施工について次のように語る。「NATMの現場は山奥にあることが多いのですが、今回は住宅街での施工です。振動や騒音が発生しないよう住民の方の日常に配慮した施工方法を受発注者が一体となり考案し、最適解となる工法を選択しました」。

数々の難題をどのように解決していったのか、樋川氏は一つひとつ丁寧に説明してくれた。

## 万全を期して挑む 世界最大への道

この工事のハイライトとなったのが分合流区間の大断面掘削だ。四本の本線及びランプトンネルが各線で分岐合流する同区間、なかでも五車線が走る上り線トンネルの一部区間の断面は最大幅一九メートル、掘削面積四八五平方メートルに及ぶ。まるで体育館のような大空間だ。

カーと共同で、アームを長くした専用機械を開発しました。切羽の右側と左側にそれぞれ吹付重機を同時に稼働させることで、切羽の開放時間を二時間程度に抑え、安全を担保したうえで掘削に挑みました」。

慎重かつ緻密な施工を進めた末に二〇二三年三月、世界最大級の大断面の掘削は完成を迎えた。地表の変位も一八センチ以下に抑えられ、周辺環境への影響を最小限に留めることに成功。「世界最大級」を達成するために、あらゆるケースを想定し綿密な計画を組んだ現場の挑戦と工夫が窺い知れた。

## 地道で丁寧な施工で つくる巨大カルバート

トンネルが西進し分合流区間を過ぎると、一つの函体に集束していく。全長三〇〇メートルの二連ボックスカルバートだ。トンネルから地表まで最小一・七メートルしかないこの低土被り区間は、住宅街の直下に位置しているため開削が困難。更に振動や騒音など、周辺環境への配



防音ハウスの壁画は庄戸小学校の子どもたちが卒業記念として描いたもの。虹の大きさは世界最大級断面積と同じ。発注者とともに周辺住民との交流にも力を入れている。

住民の平穏な日常を守りながら、安全に、確実に。トンネル掘削工事が明日も続いていく。

「我々がつくった道は車だとわずか三〇秒で通過してしまうものですが、世界一のトンネル工事のメンバーであることを光栄に思います。まさに技術者冥利に尽きますし、技能者の方も含め皆も誇りを持っていただいているかなと。これからも住民の日常生活に寄り添うことのできるものづくりを目指していきます」。

土木技術とICTの新たな領域へ挑み続ける現場。最後に、樋川氏に今回の工事への想いを伺った。「我々がつくった道は車だとわずか三〇秒で通過してしまうものですが、世界一のトンネル工事のメンバーであることを光栄に思います。まさに技術者冥利に尽きますし、技能者の方も含め皆も誇りを持っていただいているかなと。これからも住民の日常生活に寄り添うことのできるものづくりを目指していきます」。

「総合力」が必須だと感じています」と樋川氏は口にしていましたが、各自の適性を見極めて適材適所の配置をする彼の手腕もそこにあったのではないだろうか。

地道で丁寧な工法ゆえ、同区間は三区間のなかで一番工期を要する。また、狭い坑内では大型重機が入らず、動線や作業スペースの確保も課題だ。「効率化を図るため、トンネル間に複数の横坑を貫通させるなど複数班で業務に取り組んでいます。難仕事を乗り越えるためには、組織一丸となった『総合力』が必須だと感じています」と樋川氏は口にしていましたが、各自の適性を見極めて適材適所の配置をする彼の手腕もそこにあったのではないだろうか。



(提供: 鹿島建設株)

【工事概要】

発注者 東日本高速道路(株)関東支社 横浜工事事務所  
 工事場所 神奈川県横浜市金沢区釜利谷町〜栄区庄戸  
 工期 2021年2月27日〜2026年10月8日  
 工事内容 総延長 約1,660m  
 土工延長 約40m  
 トンネル延長 約2,242m  
 釜利谷ジャンクションHランプ第一トンネル 約585m  
 釜利谷西トンネル:上り線 約376m・下り線 約382m  
 釜利谷ジャンクションCランプトンネル 71m  
 庄戸トンネル:分合流区間 上り線 約264m・下り線 約264m、低土被り区間 約300m



函体構築の施工ステップ図



低土被り区間における函体構築の施工ステップ。(提供: 鹿島建設株)

白い躯体がそれぞれカルバートのL型パーツ(左)とT型パーツ(右)。これから両者の上部間に鉄筋を組んでつなげる工事に着手する予定だ。



鹿島建設・前田建設工業・佐藤工業 特定建設工事共同企業体 次長  
 樋川 敦 Atsushi Hikawa

ゲンバの推し☆を教えてください

ICTツールが変えるトンネル工事の未来

本現場では試験的に様々なICTツールを導入しています。カメラ内蔵のドローンもその一つで、トンネル坑内を巡回するものは珍しいです。GPSではなくプログラミングで動き、定刻にライブストリーミングが事務所やスマートフォンに転送されます。更に自動で障害物を回避したり、充電が切れたらハウスに帰還したりすることもできます。ドローン技術が進化して、事務所いながら切羽の測量・判断ができるようになれば、トンネル工事のイメージも変わると期待しています。



(提供: 鹿島建設株)

「AIとモニターを駆使した最先端システム」

樋川氏は技術面に加え、安全管理面でも重要な役割を担っている。住宅地での難工事を安全に進めるために大きな役割を果たしているのが、事務所の一角を占める安全支援室だ。整然とした室内の壁面に掛けられたテレビモニターには現場に設置された四四台のWEBカメラのライブ映像が映し出され、坑内の様子が常に把握できるようにになっている。画像情報の一部はAIにより分析されている。今後、重機と作業員の近接具合からAIが自動的に危険を判定し、アラートを発出したいと考えている。このシステムの開発に、樋川氏は主担当として携わっている。「AIに判断させるための基準づくりには、土木現場で得られた経験値が必要だ。その安否判断基準をAIにロジックとして組み込ませるために、共同研究している、アメリカ・ボストンにある企業と何度も会議を重ねたんです。多くの工事関係者が働き状況が刻一刻と変

AIとモニターを駆使した最先端システム

樋川氏は技術面に加え、安全管理面でも重要な役割を担っている。住宅地での難工事を安全に進めるために大きな役割を果たしているのが、事務所の一角を占める安全支援室だ。整然とした室内の壁面に掛けられたテレビモニターには現場に設置された四四台のWEBカメラのライブ映像が映し出され、坑内の様子が常に把握できるようにになっている。画像情報の一部はAIにより分析されている。今後、重機と作業員の近接具合からAIが自動的に危険を判定し、アラートを発出したいと考えている。このシステムの開発に、樋川氏は主担当として携わっている。「AIに判断させるための基準づくりには、土木現場で得られた経験値が必要だ。その安否判断基準をAIにロジックとして組み込ませるために、共同研究している、アメリカ・ボストンにある企業と何度も会議を重ねたんです。多くの工事関係者が働き状況が刻一刻と変