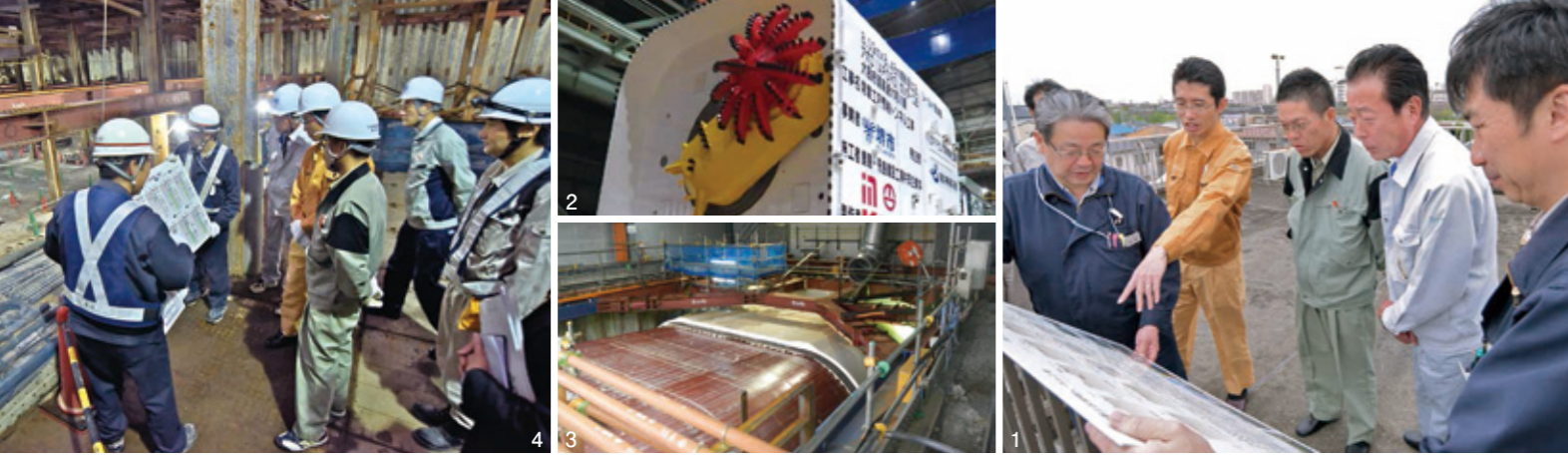


阪神高速大和川線の常磐工区 先進技術を駆使して 大和川線の 難工事に挑む

平成31年度の全線開通に向けて着々と工事が進む阪神高速大和川線。常磐工区の工事では、道路トンネルとしては国内初の施工例となる矩形シールドマシン単体でのトンネル工事をはじめ先進技術を駆使した工事が進んでいる。取材班はその工事現場を訪ね、先進工法の採用の背景や今後のトンネル工事での可能性を考察した。



1.鹿島・飛鳥建設JV工事事務所の屋上で説明を受け、工事の様子を俯瞰して視察する。2.矩形シールドマシン「アポロカッター」。3.掘進開始時のアポロカッター（平成28年10月中旬）。4.本線開削トンネルで工事の進捗の説明を受ける取材班。



矩形シールドマシンの内部で、作業スタッフの皆さんと記念写真。手前右から時計方向に、長友智さん(山吉工業-北翔)、岩根勝洋さん(山吉工業(株))、玉城秀秋さん(山吉工業-北翔)、「中村信男さん(山吉工業-北翔)、切通義成さん(山吉工業-北翔)、真鍋副所長(JV)、切通駿さん(山吉工業-北翔)、馬目工事課長代理(JV)、日建連取材班(升島、首藤、小野山)

- 工事名称：阪神高速大和川線 常磐工区開削トンネル工事
- 施工場所：大阪府堺市北区常磐町1丁～同町2丁付近
- 工期：2008年6月17日～2017年11月30日
- 施工者：鹿島・飛鳥建設工事共同企業体

住宅地に近接した 工区で進む 大規模開削工事

全長約9.7kmの大和川線の中央部からやや東に位置する常磐工区の工事は、本線350mと、オフランプ(出口)オンランプ(入口)約500mを構築する。全線のほとんどが地下トンネル構造の大和川線において、本線がランプと分離・合流する拡幅部分に当たる常磐工区は、本線とオンランプは地上から掘り進める開削工法で工事を行っている。

本線開削トンネルは、最大掘削幅41m、最大掘削深さ(床付け)38m、容積35万m³と大規模なもの。工事は縦断方向に流れていた地上の川を鋼管に流し換えたと、埋め戻して平坦にし、地上から掘削していった。

オフランプの工事は、当初は開削工法が予定されていたが、地上部の生活道路に与える影響を最小限に抑えるため、地下で施工するシールド工法に変更された。工事現場は住宅地が近接していることから、施工は昼間のみで行い、防音ハウスも周辺への日陰を配慮して

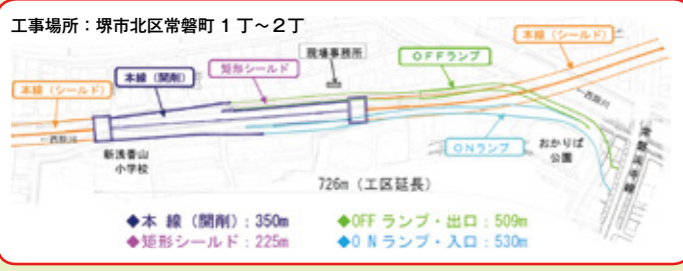
高さ5mほどに抑えるなど、近隣配慮を徹底している。

常磐工区の施工を担当する鹿島・飛鳥建設工事共同企業体のJV工事事務所は、その生活道路に面したビルにある。取材班は工事の概要の説明を受けたあと、工事現場へ向かう前に工事事務所のビルの屋上から工事の様子を俯瞰して視察した。本線開削トンネルと、それに併走して施工されているオフランプの矩形シールド工事の位置関係を把握するとともに、住宅地に隣接して行われる大規模工事の困難さを改めて実感した。



工事事務所での説明を受ける取材班

阪神高速大和川線 常磐工区開削トンネル工事

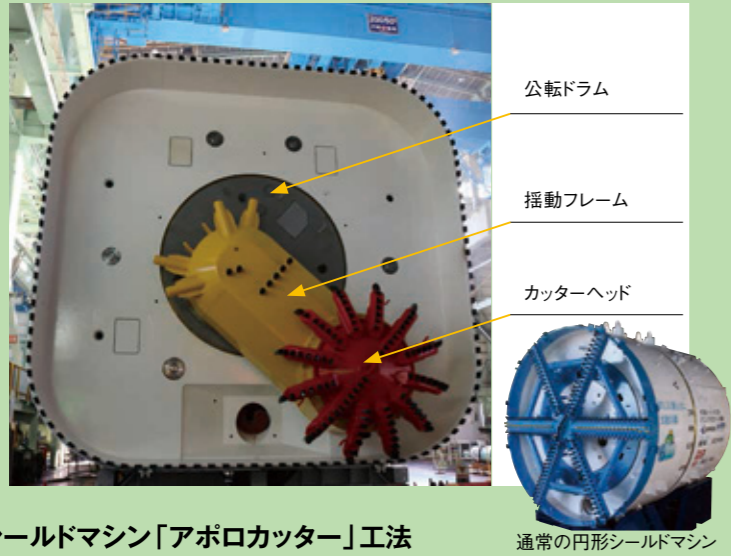


関西の都市再生、災害時の緊急輸送道路としての利活用が期待される 「阪神高速大和川線」

阪神高速道路4号湾岸線と14号松原線を東西に結ぶ6号大和川線は、国の都市再生プロジェクトである「大阪都市再生環状道路」の一端を担う。全線開通により、西名阪沿線地域と大阪・神戸の湾岸地域へのアクセスが向上するとともに、都心部の渋滞区間を避けたルート選択が可能となることから、阪神高速道路、および並行する一般道路の渋滞緩和・環境改善が図られる。さらに、大規模地震発生などで災害応急活動の中心となる「堺泉北港堺2区基幹広域防災拠点」から内陸部へのルートへの緊急輸送道路としての利活用が期待されている。



Technical report

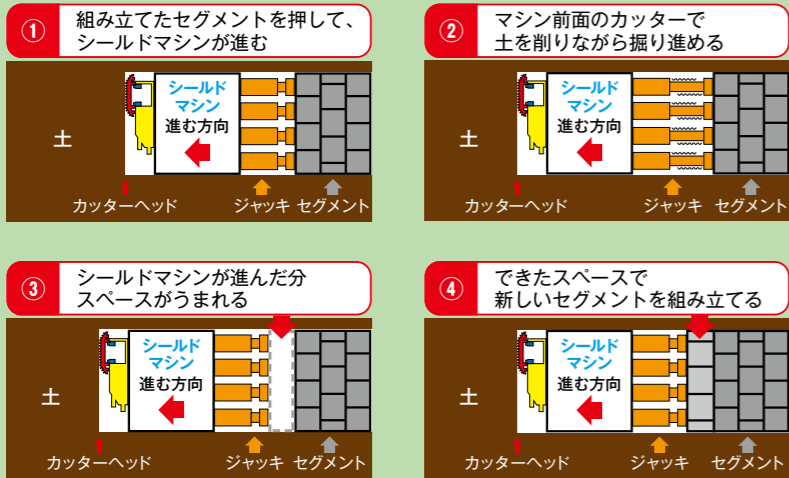


矩形シールドマシン「アポロカッター」工法

硬質地盤において優れた切削性を発揮するシールド工法^{*}。マシンは先端部のカッターヘッドと、揺動フレーム、公転ドラムで構成され、カッターヘッドを回転しながら揺動フレームを動かすことによって、今回の矩形だけでなく、楕円など任意の断面形状で掘削することができる。従来の大断面シールドに比べてカッター部分が小さく、高速で回転するため、地盤改良体や改良土等の硬質な地盤においても良好な切削性を発揮し、安定したシールド掘削が可能になっている。

^{*} シールド工法
シールドマシンを用いてトンネルを造る工法で、カッターヘッドで掘削した直後からセグメント(鉄やコンクリートなどで作られた枠)でトンネルの壁を構築する。通常、トンネルの断面は土圧に対して有利な円形で施工されるが、円形ではない断面形状のマシンにより必要な空間のみを掘削することで、より合理的な工事が可能となる場合がある。そのため、横二連・三連円形、縦二連、矩形、楕円など様々な断面形状のシールド工法が開発されている。

シールドマシンの進み方



沈下抑制充填材「ボイドキーパー」

シールドマシンからマシン外周部(余掘り部)に充填注入して、地山の崩落による地表面沈下や地中埋設管への被害を防ぐ充填材。シールド通過中は塑性流動性(粘土のようなやわらかい状態)を維持して掘進を妨げず、シールド通過後は固結して地山と同程度以上の強度を確保する。今回の工事では、小土被り部(地上から浅い部分)でのシールド余掘り部の確実な充填に大きな効果を発揮している。



シールド余掘り部への充填注入概念図



1.組み立て中の矩形シールドマシン(平成28年3月末)。2.マシンの制御室。3.矩形シールド工法で施工されているオフランプ。4.矩形シールドマシン内部。5.傾斜が急なため、セグメントの運搬車も専用のものを使っている。



は、生活道路があるため、地上からは土留め壁が打てない。そこで凍結などの技術を使って導坑を構築し、地中を切り開く最新工法で行われた。こうした技術的なバックボーンが、矩形シールドの工事を支えているのだと、取材班は納得した。

都市部では、地下にさまざまな構造物があり、非常に限られた空間での施工や、周囲の構造物や地上に影響

をいくつか組み合わせさせて施工した道路トンネルはありますが、単独の矩形シールドマシンで、これほど大断面の道路トンネルを施工するのは、国内では初めての例になります。

「小さな断面の矩形シールドマシンをいくつか組み合わせさせて施工した道路トンネルはありますが、単独の矩形シールドマシンで、これほど大断面の道路トンネルを施工するのは、国内

地盤沈下対策にも最新の技術が駆使される

上部が平らな矩形シールドは、上部がアーチ状になる円形シールドに比べ、地上部の地盤の沈下などの影響が出やすい。今回の工事では非常に浅い部分から掘進していくため、地表面の沈下抑止対策が特に重要で、ここでも沈下抑制充填材「ボイドキーパー」など最新の技術が駆使されている。

さらに、矩形シールドマシンが到達する本線とオフランプの接続部分

響を与えない施工など、難しい条件のトンネル工事が増えていくことが予想される。矩形シールド工法は、必要最小限の空間でトンネルを掘り進められるという大きなメリットがある。急勾配での姿勢制御や、地盤の沈下対策など、今回の矩形シールド工事は、今後のトンネル工事の可能性を広げていくという点で、大きな注目を集めるだろう。

取材を終えて

円形シールドマシンに比べ、矩形シールドは姿勢制御が難しいと聞いていましたが、この工事は非常に急な勾配のトンネルであるにもかかわらず、トラブルもなく掘進しているのは感心しました。住宅に隣接した昼間施工の工事でも、防音対策など近隣配慮でも学ぶべき点が多く、実りのある取材となりました。



取材協力：阪神高速道路株式会社 建設・更新事業本部 塚建設部 大和川線建設事務所 工事長 志村 敦さん(手前右)、同経営企画部 広報課 課長代理 尾幡 佳徳さん(手前左)、鹿島飛鳥建設工事共同企業体 常磐工区JV工事事務所 所長 渡辺 幹広さん(奥中央)、同副所長 真鍋 智さん(奥右)、同工事部長 吉田 潔さん(奥左)

