

# 阪神高速道路 大和川線建設現場 見学会

文責 松下 麗菜

MATSUSHITA Reina

学部四年生

参加者 平田 望

HIRATA Nozomi

修士課程一年

松岡 浩志

MATSUOKA Hiroshi

修士課程一年

灰藤 晋輔

HAITO Shinsuke

修士課程一年

(社会基盤創造工学研究室)

宮崎 祐輔

MIYAZAKI Yusuke

修士課程一年

(社会基盤創造工学研究室)

2015年3月4日、阪神高速道路大和川線のシールドトンネル・開削トンネルの建設現場を見学する機会を頂いた。以下にその詳細を報告する。

## 阪神高速道路 大和川線

現在の大阪の高速道路網は、阪神高速1号環状線を中心とした構成であるため、都心部に用いない自動車も環状線を通ることになり、都心部に交通が集中することが問題となっている。また、堺市域においては、東西道路の整備が十分ではないため、既存の幹線道路の渋滞が著しく、沿道環境への影響が懸念されている。そこで、慢性的な渋滞や環境の悪化を改善するために計画されたのが、大阪都市再生環状道路である。

大和川線(図1, 2)は、そのような大阪都市再生環状道路の一部を形成し、阪神高速4号湾岸線と14号松原線を結ぶ延長約9.7kmの道路である。その構造は、地下構造と掘割構造が大半を占めており、沿道環境の保全、関連する道路や沿道土地利用との整合および自動車走行の安全性などに配慮されている。



図1 現場位置 (Google map より)

図2 現場位置詳細 (配布資料より抜粋)

## シールドトンネル

はじめに、事務所で工事概要をご説明頂いた後、シールドトンネルの施工現場を見学した。シールドトンネルは、遠里小野立坑から先行トンネル（完成後 西行きトンネル）の掘削が開始されており、見学時には、折り返し地点である常磐立坑の直前まで掘削が完了している状況であった。写真1に、遠里小野立坑から見た西行きトンネルの様子を示す。西行きトンネルは、1日に約8mずつ掘削されたということをお聞きし、山岳工法と比べてかなり早いペースであることを実感した。

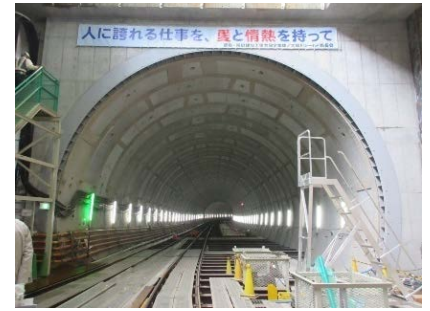


写真1 シールドトンネル

## 泥土圧式シールドマシン

本施工区間では、外径 12.47 m の泥土圧式シールドマシンが使用されており、写真2を見ても、非常に巨大な機械であることがわかる。地山を掘削するカッタービットには、長距離掘進で想定以上に摩耗した場合に備えて、スポーク内から点検・交換ができる「リレービット」が採用されている。また、本工事で地中から出てくる建設汚泥は、ベルトコンベアによって立坑から排出され、発生土再生活用事業地で再生された後、大阪市施工の第6貯木場土地造成事業に活用される。



写真2 シールドマシン

## SZ パイル工法

立坑のシールドトンネル坑口部では、土留め壁の芯材として、H形鋼の代わりにSZパイルが使用されている（写真3）。SZパイルは、ガラスの長繊維と短繊維に不飽和ポリエステル樹脂を含浸させたシートを多重積層して成形した強化プラスチックであり、シールドマシンで直接切削して発進・到達することができるため、H形鋼材を切断する手間と時間を省くことができ、工期の短縮や振動・騒音の抑制を可能とする。

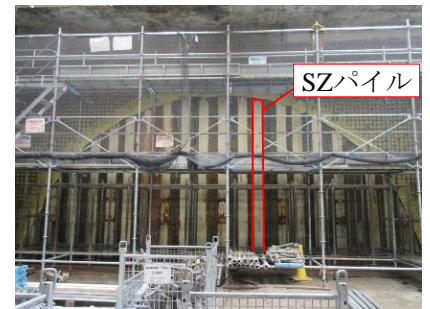


写真3 シールドトンネル坑口部

## セグメント

シールド工法では、セグメントと呼ばれる部材をシールドマシンで組み立てることによって、覆工を行う。今回見学させていただいた工区には、一般的なRCセグメントを使用している区間と六面鋼殻合成セグメント（サンドイッチ型合成セグメント）を使用している区間があり、その境界には損傷制御型鋼製セグメントが設置されていた（写真4）。



写真4 シールドトンネル境界部

RCセグメントは、コンクリートに有機繊維を混入することで、耐火性や止水性等の機能を付加した構造となっている。継手部は、リング間継手、ピース間継手ともに、ワンタッチで組立可能な継手が採用されている。六面鋼殻合成セグメントは、RCセグメントと比べて高剛性・高強度の合成セグメントであり、覆工の薄肉化を可能としている。RCセグメントとは異なり、セグメント施工後には、各セグメント間に耐火吹付けを実施する。また、損傷制御型鋼製セグメントは、強地震時に縦リブと呼ばれる部材が座屈変形することによって、地震のエネルギーを吸収する構造となっている。図3にそのイメージ図を示す。これらのセグメントが秩序正しく並んでいる様子は、非常に美しいものであった。

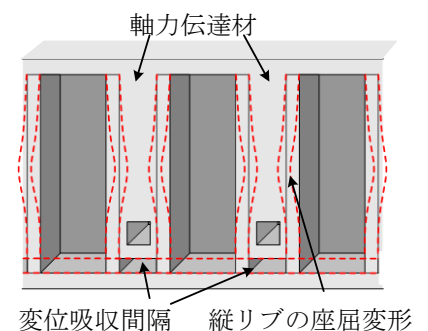


図3 損傷制御型鋼製セグメント

## 避難路用ボックスカルバート

本シールドトンネルでは、道路下にボックスカルバートを埋設することにより、避難通路を確保している。路面と避難通路は、すべり台によって接続される。写真5に、設置前の避難通路用ボックスカルバートを示す。現場には、すべり台を設置する箇所、設置しない箇所など、場所に応じて形の違うボックスカルバートが立ち並んでいた。



写真5 ボックスカルバート

## 開削トンネル

常磐西ランプの本線分合流部付近においては、トンネルの拡幅のため、開削工法が採用されている。施工手順は、以下の通りである。

- ① 場内通路の整備・地下埋設物の移設
- ② 土留め壁・中間杭の建て込み
- ③ 切梁で土留め壁を支えながら地盤の掘削
- ④ トンネル本体の築造
- ⑤ 必要な高さまで埋め戻し

写真6には、施工中のボックスカルバートを示す。

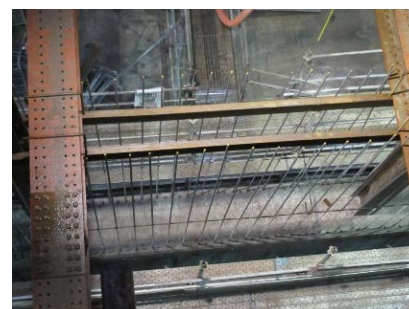


写真6 カルバートの配筋

## 切り開きによるトンネルの拡幅

ランプ部におけるトンネルの拡幅によって、開削トンネルが一般道の下を通る区間がある。その区間においては、一般道や付近の民家に影響を与えずに工事を進めるため、2段階において土留め壁とカルバートが施工される(図4)。図4に示すように、2次土留め壁を建て込むために、1次土留め壁の隣には小さな導坑が施工される。今回、その導坑も見学させていただいたが、導坑は小さな重機によって掘り進められており、先に見たシールドトンネルとは規模も工法も全く異なるものであった(写真7)。また、本区間の地盤改良には凍結工法が採用されており、現場には非常に多くの凍結管が設置されていた(写真8)。

## おわりに

今回の現場見学では、様々な工法のトンネルを見学することができ、非常に勉強になった。シールドマシンを目にするのは初めてであり、規模の大きさに圧倒された。また、実際の現場においては、その場所、その状況に応じて、適した技術が開発、選択されているということを実感した。特に、開削トンネルにおいて、2段階に分けて土留め壁を施工するという方法は初めて知ったので、非常に興味深かった。

この場をお借りして、現場見学に参加する機会を与えて下さった阪神高速道路株式会社の皆様、現場でご教示下さった皆様に心より感謝申し上げます。

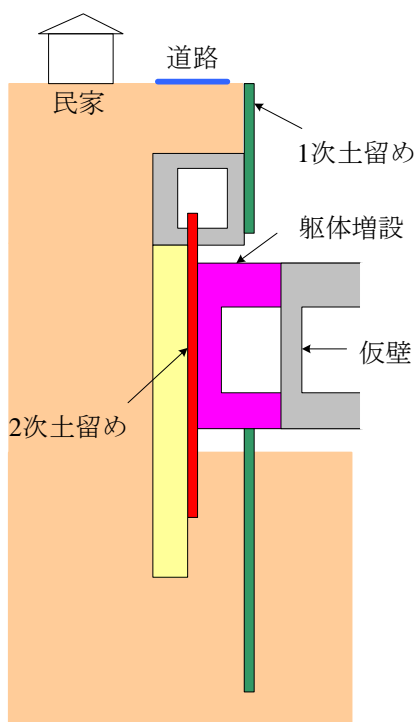


図4 切り開き部のイメージ図

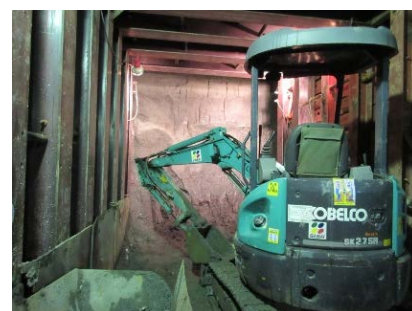


写真7 2次土留め壁施工用トンネル



写真8 凍結管