

NEXCO 西日本・大成建設株式会社

新名神高速道路 箕面トンネル東工事 現場見学会

文責 木村 鴻志

KIMURA Koshi

学部4年

参加者 赤木 俊文

AKAKI Toshihumi

博士3年

ベンジャミン リス

Benjamin Lewis

修士1年

木戸 隆之祐

KIDO Ryuunosuke

博士1年

チェン リー

Chen Li

修士1年

小西 陽太

KONISHI Yota

修士2年

草場 翔馬

KUSABA Shoma

学部4年

長谷川 元輝

HASEGAWA Genki

修士1年

児玉 浩惇

KODAMA Hiroatsu

学部4年

2016年10月13日、現在建設中の新名神高速道路における全長4,997mの箕面トンネルのうち、大成建設株式会社が担当する箕面トンネル東工事についてご教示いただくとともに、現場を見学する機会を頂いた。

1. 新名神高速道路

名神高速道路は開通以来、東日本と西日本を結ぶ大動脈の役割を果たし、日本経済の発展に大きく貢献してきたが、現在では老朽化や交通渋滞の頻発などの問題を抱えている。そこで、新名神高速道路は重大事故や地震発生時に名神高速が機能不全に陥ったときの代替道路機能を果たし、名神高速と交通機能を補完することで交通渋滞を緩和することが期待される。図1に名神高速道路と新名神高速道路の位置関係を示す。特に新名神の内、建設中の神戸JCT～高槻JCT間は土工部35%、橋梁部24%、トンネル部41%から構成され、NEXCO西日本は平成30年度に開通を予定している。今回見学する機会を頂いたのは神戸JCT～高槻JCT間に位置する箕面トンネルの東側区画であり、数多くの新工法が適用されていた。図2に本現場の詳細位置を示す。



図1 名神高速道路と新名神高速道路¹⁾



図2 現場位置詳細図²⁾

2. 箕面トンネル東工事

大成建設が施工を担当する箕面トンネル東工事は、全長 5 km の箕面トンネル上下線のうち東側 2 km のトンネル工事である。ここでは NATM 工法が用いられていた。これは掘削部を吹き付けコンクリートで固め、ロックボルトを岩盤奥深くまで打ち込むことで、地山自身の支保機能を活かしトンネルを安定化させる掘削技術である。

2.1. 注入式長尺鋼管先受工法 (AGF 工法)

坑口から約 300 m までの箕面断層区間と勝尾寺川低土被り区間では、アーチ作用が期待できない不安定な地山を安全に施工するために、トンネル補助工法の一つとして AGF 工法が用いられていた。図 3 に AGF 工法概念図を示す。本工法は、鋼管と注入材によって地山を先行補強する長尺フォアパイリングの一種である。鋼管の打設はトンネル施工で通常使用するドリルジャンボで行い、鋼管打設後、ウレタン系やセメント系の注入材を圧入して、地山補強・改良体をトンネル前方地山に造成する。これによって、崖錐、断層破碎帯、未固結地山等の地山のアーチ作用が期待できない不安定な地山を補強し、切羽の安定化や地山の緩み防止に高い効果を発揮する。

AGF工法 (All Ground Fastening)
鋼管と注入材によってトンネル周辺地山を補強・改良

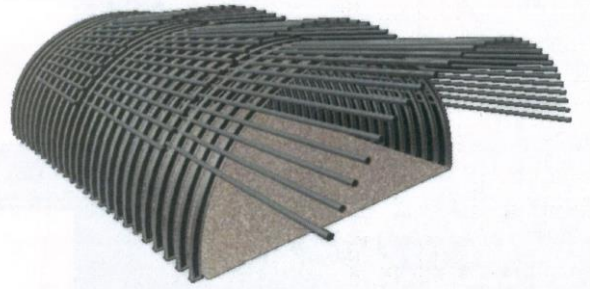


図 3 AGF 工法概念図¹⁾

2.2. 覆工コンクリート止水対策工

今回の工区においては周辺の水環境に配慮するために、トンネルの一部区間に非排水構造(WT 構造)が採用されていた。概要としてはトンネルを円形に掘削し、防水シートをトンネル全周に設置(写真 1)、施工時損傷防止対策を行った後、覆工コンクリートによる止水を行い、最後に覆工完了後の漏水対策としてリペア注入システムを設置するものである。実際に見学させていただき、通常の排水構造区画と比較して明らかにコンクリートの厚み、作業の複雑さ、作業人員の多さなど規模が違うということを実感し、巨大構造物における水の扱いの難しさを痛感した。また、これだけ大規模な設備にも関わらず、完成してしまえば目には映らないものであるということに、土木が縁の下から社会を支える姿を感じた。

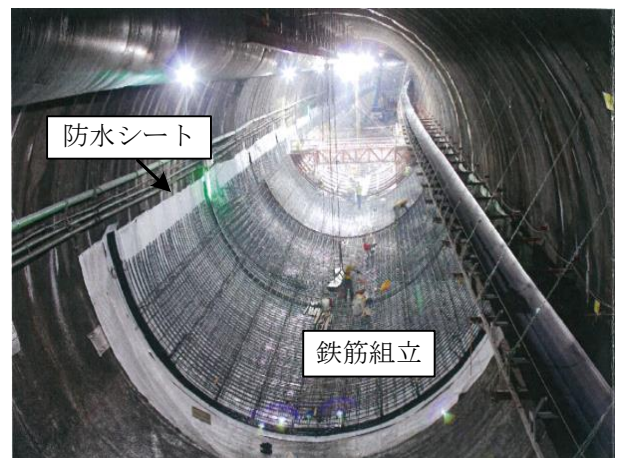


写真 1 WT 構造区間防水シート・鉄筋組立状況¹⁾

2.3. 坑内環境の向上

本現場では坑内環境の向上を目的として、連続ベルトコンベアシステムによるずり出しや、送気・吸引補修方式による換気、路盤泥濘防止対策が行われていた。これによって坑内における粉塵や排気ガスの抑制、さらには路盤の乾燥、坑内の安全性の向上を実現している。写真 2 に現場写真を示す。写真からも掘削現場(写真奥)とそれ以外で空気の澄みかたに違いがあることが窺える。実際に坑内を見学していて、路盤にほとんど水たまりがないこと、坑内の空気が清浄化されていることを強く感じた。



写真 2 換気設備ならびにずり搬出設備

感想

今回、個人としては三回目の見学の機会を頂いた。工事の進捗に感銘を受けるとともに、工事の概要や特色の理解も深まり、新鮮な視点で興味深く見学させて頂くことができた。トンネル内は切羽付近も含めて大変美しく、坑口へと続く盛土からも美しさと迫力を感じ、公共の財産としての施設が完成しつつあることを感じた。AGF工法など施工時の工夫はさることながら、課題解決のための工夫の結晶であるWT構造区間も完成後の内部からはほとんど認識できないことを体感し、土木技術のあり方を感じたような気がした。(小西)

今回見学したトンネルの現場は、ベルトコンベアを使用して、トンネル掘削時に発生するズリの搬出を行っていた。ベルトコンベアを使用するのは、延長が長いトンネルでは、大型ダンプを使用するのに比べて、ズリの搬出時間を短縮することができるためである。今まで見学したトンネルの現場ではすべて大型ダンプでズリ出しを行っており、ベルトコンベアを使用しているのを初めて見る事が出来た。現場の施工方法は施工する構造物の特性や工期の条件から決定されることを改めて実感した。(長谷川)

今回の現場で特に印象に残ったものは、坑内環境の向上のための取り組みである。ベルトコンベア、換気システム、排水構造などによってここまで劇的に現場の環境が変わるのかということに非常に驚いた。トンネル工事という難工事を安全に進めていくためには、現場の環境を整えることが重要であると実感した。これまでは施工方法にしか目が向いていなかったが、安全性の向上や労働環境の整備といった新たな観点を得ることができ、非常に有意義で勉強になった。(木村)

今回、見学させて頂いた箕面トンネル東工事は、トンネルの工事延長が2950mと長距離施工の現場であった。不安定な地山に対応したトンネル補助工法と、水環境保全に対応したウォータータイト工法を、同トンネル内で見学することができ、非常に興味深く感じた。また、重機による掘削作業、それに伴う連続ベルトコンベアによるズリ出しも見学することができ、どのようにトンネルの掘削が行われているのかを実感することができた。大成建設さんの事務所では、工事内容について丁寧に説明して頂いただけではなく、事務所内についても詳しく案内して頂き、土木事業についての関心が更に深まった。(草場)

今回のトンネル掘削の現場見学に際して印象的だったのが、現場において作業を効率的に円滑に進めるための工夫が随所に見られたことであった。例えば掘削による粉塵をトンネル内に蔓延させないことや、掘削した岩石を砕いてベルトコンベアで自動的に運び出すことなどがあったが、これらは座学で得るトンネル工事に関する工学的な側面とは違った現場ならではのものであり、間近で拝見できたことでトンネル工事に関して新たな知見を得ることができ、非常に有意義な現場見学となった。(児玉)

謝辞

西日本高速道路株式会社、大成建設株式会社の方々には大変お忙しい中、貴重な時間を割いて現場見学会を開いていただき誠にありがとうございました。施工現場や工法といったものから、現場での暮らしまで多岐にわたって見学させていただき、文献や資料を見ているだけでは知り得ない多くのことを学ばせていただきました。今回学んだことを、今後の研究活動にしっかりと反映していきたいと思っております。

参考文献

- 1) 大成建設株式会社, NEXCO 西日本: 新名神高速道路 箕面トンネル東工事 現場見学会配布資料
- 2) NEXCO 西日本: 新名神高速道路, URL: <http://corp.w-nexco.co.jp/activity/branch/kansai/shinmeishin>

ギャラリー



ボルト打ち込み作業



ずり出し現場



コンクリート吹き付け機



坑内見学風景