

前田建設工業株式会社
東九州道（清武～北郷）九平トンネル新設工事

参加者

学部 4 年

工藤 啓幹

Kudou hirotooshi

佐藤 聡平

Satou souhei

帆足 友宏

Hoashi tomohiro

松田 亮一郎

Matsuda ryoichiro

村上 遼

Murakami ryo

2018 年 6 月 13 日、前田建設工業（株）施工の「東九州道（清武～北郷）九平トンネル新設工事」の現場を見学する機会をいただいた。以下にその詳細を報告する。

1. 工事概要

東九州道（清武 JCT～北郷）新設の目的は、九州の高速道路ネットワークの一部を形成することにより、宮崎県南地域へのアクセス強化や災害に強いネットワークを構築することである。現在、国道 220 号及び日南高岡線については、異常気象時通行規制や災害による通行止めが非常に多く、二次救急医療施設である「県立日南病院」等への搬送に支障をきたしている。また、当該区間には東南海・南海地震による津波や浸水が懸念されていることから、災害に強いネットワークの構築が果たす役割は大きい。

今回、現場見学に行った九平トンネルは、東九州道の清武南 IC から日南北郷 IC 間に位置する。現場位置を図 1 に示す。九平トンネルは、全長約 410m、工費 40 億 6000 万円で、工期は平成 28 年 2 月 4 日から平成 31 年 3 月までを見込んでいます。

日南層群を通過する九平トンネルでは、砂岩、頁岩の互層、乱雑層からなりトンネル施工時に大きな変状や地滑りへの影響による地表面の変状が発生するため、支保構造変更や補助工法の追加等の安全対策が必要不可欠である。



図 1. 現場位置

2. 補助工法

九平トンネルに用いられている補助工法を以下に示す。

●先受工（長尺鋼管フォアパイリング）¹⁾

汎用機械（ドリルジャンボ）を用いて、10～20m 程度の鋼管を打設し、ウレタン・シリカレジンなどの薬液やセメント系注入材を注入して切羽前方のトンネル掘削部外周地山に補強領域をアンブレラ上に構築し、掘削に伴う地山の緩みを抑止する方法である。

●インバート工²⁾

地質が良好な場所ではトンネルにかかる外力は上方向からが主体となるため、それに耐えうるだけの形として、完全なリング状にはしない。しかし、地質が不良な場所では、トンネルには底部からも外力がかかるためそれに耐えるべく完全なリング状になるように施工する。

●鏡ボルト工

切羽前方の先行変位を抑制し、切羽全体を安定な状態に保ちつつ掘削を行う工法。鏡面の補強、先行緩みの抑制、斜面の崩壊抑制などに対応が可能であり、注入材によって、芯材の定着のみでなく周辺地山の改良も可能で、確実な補強効果が得られる。

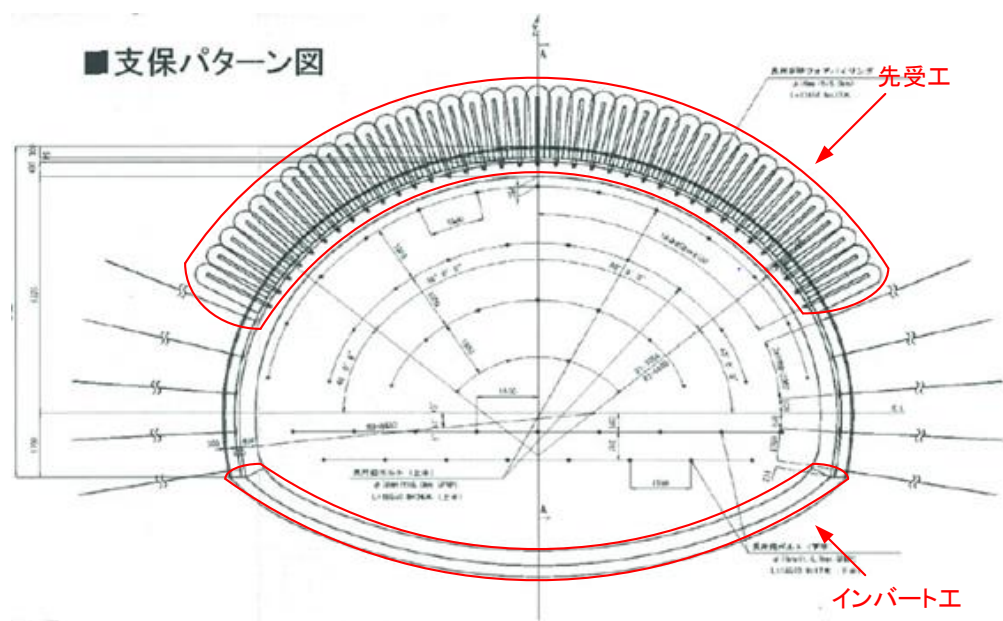


図 2. 支保パターン図

文責：佐藤



集合写真：九平トンネル前にて（左から福林准教授，松田，村上，帆足，佐藤，工藤，神山助教）

3. 感想

本現場は地山の状態が悪いため様々な補助工法が用いられていた。今回の現場では、掘削の際に切羽の崩落を防ぐための補助工として先受工や鏡ボルト工，トンネル底面からの外圧に対抗するためのインバート工，地滑りに抵抗するための押え盛土など地山の状態を考慮した補助工法が用いられており様々な施工法を考えていく重要性を認識した。また，施工において地山の変動を測量技術を用いて逐一監視し取得したデータや地山の土被り状態を考慮してその後の施工方法や施工手順を変えていく柔軟性が必要だということを知った。今後，本現場で得た知見や経験を研究生活に活かしていきたい。（工藤）

今回の現場見学は，講義だけでは知ることのできない内容や現場も雰囲気などを感じることができた。地山が沈下したり変状したりする中でも不動点を定め，測量することでまっすぐトンネルを掘り進めていることがその中でも印象に残っている。測量実習はあったものの，実際どのようにしているのかは見学をさせていただかないと分からないことだったのでいい機会になった。また，安全に施工され安全に通行していくために，地山の状態や硬軟によって最適な工法・補助工法を選択していくことに魅力を感じた。（佐藤）

普段何気なく通行しているトンネルに対して，多くの労働者と費用，期間を費やして，作られていることに，有難みを強く感じました。一番印象的だったのは，トンネルを掘削した後，最大沈下量が 30cm にもなってしまう特殊な地山に対して，様々な対策を打っていることでした。慎重に地山の状況を確認しながら作業を行うからこそ，鏡ボルトを打ち，掘削と吹付を 1m ずつ作業を進めていることに気づきました。（帆足）

今回、東九州道の九平トンネルの新設工事の現場見学に参加させていただいた。トンネルの工法や、どのようにして掘削する方向などを決めているかなどを詳しく解説していただき、トンネルについて深く理解することができた。実際に建設中のトンネルの現場を見学するのは初めてで、とても新鮮だった。山という大きな自然を相手にしているため様々な課題が発生しており、その課題に対して適切に対応していきながら工事を進めていく技術者の皆さんの姿はとても印象に残った。私自身も来年からコンサルタントとして働くので、現場のことをしっかり考えながら仕事をしていきたい。(松田)

今回の現場見学で、日南層郡を通過する九平トンネルでは、砂岩、頁岩の混在層からなり、トンネル施工時に地滑りへの影響によるが大きいため、押え盛土などの対策を行っていた。現場に行ったときに、鏡ボルトが一番印象に残っている。鏡ボルトは、トンネルを掘削する際に、掘削する面に対して打ち込むボルトのことで、重要なものであることが分かった。現場とは、危険と隣り合わせであるため、安全管理などの徹底が一番であることを感じた。(村上)

謝辞

前田建設工業の皆様、お忙しい中、現場を見学させていただき誠に有難うございました。忙しい平日にも関わらず、貴重な時間を割いて、現場の案内に加え、学生の質問にも親切に答えて下さりました。また現場見学以外にも、実際に現場で働く方々のお話を聞き、現場の様子も身をもって感じることができ、勉強になりました。深く御礼申し上げます。

また機会がございましたらよろしくお願い致します。

参考資料

- 1). 九州地方整備局 事業評価委員会：

http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/s_top/jigyo-hyoka/120123/siryou53-54.pdf

- 2). 中田 雅夫, 矢萩 俊二郎, 羽馬 徹ら：新しい長尺鏡ボルト工法について，土木学会第56回年次学術講演会, H13. 10.

<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00035/2001/56-6/56-6-0234.pdf>