現場見学会の記録　　2019 年 9 月 9 日

鹿島・宮坂　特定建設工事共同企業体

日高自動車道 新冠町 大狩部トンネル工事 現場見学会

文責　小西　魁
KONISHI Kai
修士 2 年

2019 年 9 月 9 日，鹿島・宮坂特定建設工事共同企業体による「日高自動車道 新冠町 大狩部トンネル工事 現場見学会」に参加する機会を頂き，トンネル掘削における課題や施工方法についてご教示頂いた．

1. 日高自動車道 新冠町 大狩部トンネル工事概要

日高自動車道は，図 1-(ii)に示すように，北海道縦貫道自動車道苫小牧東 IC から分岐し，浦河町に至延長約 120 km の高規格幹線道路である．完成後は，北海道縦貫自動車道と一体となり，主要都市である札幌市や苫小牧市と日高地方を結ぶ高規格幹線道路網を形成し，主要都市へのアクセス向上，災害時の緊急輸送ルートの強化が期待されている．

図 1　大狩部トンネル工事 施工範囲図 [1)を編集]

大狩部トンネル工事はその内，厚賀静内道路間で完成 2 車線道路断面のトンネル（2,151 m）を構築する工事である．本工事の特徴としては，地質が薄層で互層状に分布し，岩相の変化が激しく，掘削および支保パターンの判断が難しいこと，また，トンネル周辺に軽種馬の牧場が多数位置するため，振動および騒音に配慮した施工が必要であることが挙げられる．

2. トンネルの施工方法

本工事では，トンネル掘削に NATM 工法が採用されている．NATM 工法は，トンネル周辺の地盤がトンネルを保持しようとする力（グランドアーチ）を利用しながら，掘削した地盤のゆるみが小さい段階で吹付けコンクリートや鋼製支保工，ロックボルトによって地山の安定性を確保しながらトンネルを掘削する工法である．以下では，本工事でのトンネルの施工方法について紹介する．

2.1 トンネル掘削

NATM 工法ではダイナマイトによる発破や機械によって掘削が進められる．本工事では，地山の強度が低いことや発破時の騒音などを考慮して，**写真-1** に示す自由断面掘削機を用いて全断面工法によるトンネル掘削が行われた．**写真-2** に示す掘削断面では切羽の安定性の向上のため，トンネル脚部に補助ベンチが設けられていた．トンネル掘削は 1 回の掘削で約 1 m 程度進む．また，掘削時には大量の粉塵が発生するため**写真-3** に示す集塵機によって粉塵を回収し，**写真-4** に示す送風機によって外気を送ることで，トンネル内の衛生環境を管理している．

2.2 ズリ出し

トンネル掘削土（ズリ）は，ベルトコンベア（**写真-4**）でトンネルの外へと運搬される．

写真 1　自由断面掘削機

写真 2　トンネル切羽

写真 3　集塵機

写真 4　ズリ出し

2.3 鋼製支保工の建込と吹付けコンクリート・ロックボルトの打設

掘削した箇所は，応力が解放されることで地山に緩みが生じ，地表面の沈下やトンネルの内空断面の縮小が発生する．そのため，鋼製の支保工を建て込み，吹付けコンクリートを打設することで地山を補強する（**写真-2**）．さらに，長さ 4 ~ 6 m のロックボルトをトンネル周方向に 26 本打設することで，トンネル壁面と地山を一体化させ，安定性を高める（**写真-2**）．本現場では，トンネル内空断面に数か所計測点を設けてモニタリングすることで，支保工，吹付け・ロックボルトにより，トンネルの内空変位が収束し，トンネルが安定状態にあることを確認している．

2.4 インバートの打設

トンネルの下部を掘削しコンクリートを打設する．インバートが打設された後，埋戻しが行われる．インバートは覆工と一体となった環状の構造体を形成することで，構造的な安定性を向上させる，といった効果を持つ．

2.5 防水工の敷設

トンネル内への漏水を防止するために，幅約 2 m の不透水性の防水シートをトンネル円周上に敷設する．ロックボルト打設後，トンネル内空の変状に応じてロックボルトが僅かに押し出される可能性がある．その際，押し出されたロックボルトにより防水シートに損傷が発生することが考えられる．そのため，本現場では**写真-6** のようにロックボルトの端部を保護するキャップを取り付け，防水シートに損傷が発生しないように工夫が施されていた．

2.6 覆工コンクリートの打設

トンネル表面を仕上げるために，セントルと呼ばれる筒状の大型型枠を配置し，コンクリートを打設する．1 回の打設で 10.5 m ずつ掘進し，これを繰り返すことでトンネルが完成する．

(i) インバート掘削断面

(ii) 埋め戻し後

写真 5　インバート

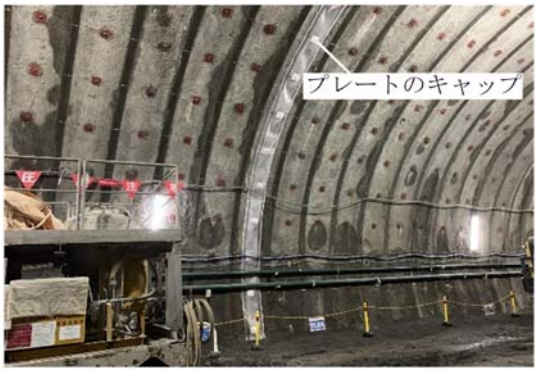

写真 6　ロックボルトのキャップ

3. 感想

トンネルの掘削方法の選定や支保に対する考え方など，実際に現場で考えられていることを伺うことができた．現場の考え方や実情を把握することが，研究を行ううえで非常に重要であることを改めて実感した．また現場では，**写真-7, 8** に示す切羽の監視システムやガス検知システムなどが設置されていたり，トンネル坑内は非常に整理が行き届いており，安全や品質に対する意識の高さに感銘を受けた．将来，土木技術者として活躍したいと考えている私にとって大変勉強になった．

謝辞

鹿島・宮坂特定建設工事共同企業体の皆様，この度はお忙しい中現場見学の機会を頂きありがとうございました．特に，鹿島建設の石原様には現場をご案内頂き，トンネルの施工方法や設備に関して丁寧にご説明頂きました．また，多くの質問にも丁寧にお答え頂きました．私自身の研究内容に直結する点も多く，今後の研究活動に活かしていきたいと思います．深く御礼申し上げます．

また，木村先生，澤村先生にはご多忙の中，北海道の現場まで引率して頂き，多変貴重な機会を頂きました．心より感謝申し上げます．この経験を研究活動や将来に活かし，精進して参る所存です．

参考文献

1) 鹿島・宮坂特定建設工事共同企業体　日高自動車道 新冠町 大狩部トンネル工事 現場見学会配布資料

写真７　切羽の監視システム

写真８　ガス検知システム

集合写真