

VI-146

御牧原トンネルにおける集水井ボーリングの施工

清水建設(株) 正会員 今津 雅紀 正会員 伊原 広明
 日本鉄道建設公団 北島 誠二
 (株)地下開発コンサルタント 長谷川時一

1. はじめに

御牧原トンネルにおいては、トンネル湧水を利用する目的で、揚水工設備を施工した。その概要は、あらかじめトンネル坑内から坑壁部に集水井坑（断面積 約 9 m^2 、奥行き 4 m ）及びその下部に集水井ピット（断面積 約 3 m^2 、深さ 7.26 m ）を設け、地上からはボーリング（最終削孔径 330 mm 、長さ 164.4 m ）を行って、揚水管を連結し、トンネル湧水を深井戸ポンプで地上へ汲み上げるものである。

本報は、北陸新幹線御牧原トンネル¹⁾（高崎起点 $69\text{ km}445\text{ m}$ ）で施工した揚水工設備のうち集水井ボーリングを主とした報告である。

2. 集水井ボーリングの掘削

ボーリング作業ヤードの設置にあたっては、ボーリングの孔曲がりに結びつくヤグラの不等沈下を防止するため、設置地点の表土を剥いだ上で、各々 20 cm 厚さの碎石およびコンクリートを打設した。やぐらの高さは 12 m 、支柱基礎は $3.5\text{ m} \times 2.0\text{ m}$ である。ボーリング掘削は、精度よく掘るために、ロッド先端にスタビライザーをつけ、自重を出来るだけかけずに、慎重に垂直掘削を行った。垂直精度の確認は、ケーシング挿入時にケーシングが完全に吊り下がった状態であること、すなわち孔壁にあたらないことを管理ポイントとした。

地質は、当初、地表から 55 m までが堆積層、 55 m から 165 m までが凝灰角礫岩と想定されたので、地表から 6 m まではガイド管として、 $\Phi 520\text{ mm}$ のトリコンビットで掘削し $\Phi 500\text{ mm}$ ケーシングを挿入、 6 m から 60 m は、 $\Phi 450\text{ mm}$ のビットで掘削し $\Phi 350\text{ mm}$ ケーシングを挿入した。深度 60 m までのケーシング外側は、セメントミルクにてセメンテーションを行い、ガイド管を固定した後、 60 m 以深の掘削は、 $\Phi 330\text{ mm}$ のビットで行い、 $\Phi 250\text{ mm}$ のケーシングを最終的に挿入した。しかし、このビットウェイトをかけずに、ロッドを吊った状態（ $1 \sim 2\text{ ton}$ の自重の一部のみ）で掘削する工法は、油圧ユニットに過大な負担をかけるため故障しがちであった。また、 60 m 以深の凝灰角礫岩中にはスコリア細砂などを交えたルーズな地層が挟まれていて、その層が卓越した箇所においては、孔壁の押し出し及び送泥水の逸水が繰り返され、掘削は困難を極めた。

3. 地層構成について

トンネル掘削時に土砂流出のあった砂層や泥岩を挟む凝灰角礫岩中では、ボーリング掘削中、一部、逸水したりロッドがとられたりした。図-1に、掘削径及び本ボーリングで確認された地層構成を示す。孔壁の押し出しがある区間は、地層にスコリア砂が混じった $68.6\text{ m} \sim 88.0\text{ m}$ および $118.0\text{ m} \sim 161.0\text{ m}$ であり、セメントや逸脱防止剤等を使用して、孔壁の安定化を図った。

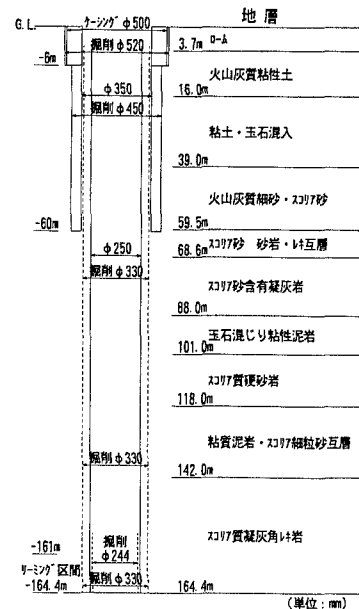


図-1 ボーリング掘削径と地層構成

キーワード：山岳トンネル、湧水、揚水工、ボーリング、リーミング

連絡先：〒105-05 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館 TEL 03-5441-0567 FAX 03-5441-0515

