

施工

土砂・巨礫が盛られた坑口部の施工と硬岩地山掘削の機械化・省人化

07

—国道42号 尾鷲第4トンネル(南部工事)—

前田建設工業(株) 松澤 郷至

国道42号熊野尾鷲道路(Ⅱ期)の尾鷲第4トンネル(全長2,471m)のうち、南部工事(延長1,009.6m)は、坑口部周辺が採石場跡地で、坑口部約80m区間においては、閉山時に盛られたルーズな堆積土砂により構成される。一方で坑口部以深のトンネル一般部は、非常に硬質な花崗斑岩で構成されるといった特殊な地形・地質条件であるため、坑口部とトンネル一般部のそれぞれで、多様な対策が必要となった。これらに対して、実施した各種対策や機械化・省人化への取組みにより、2018年4月の薬液注入の施工開始より620日の期間を要して貫通、852日の期間を要して竣工に至った。本稿では、これらの取組みについて報告する。

Construction of Tunnel Portal in Embankment Made of Sand and Boulder, and Mechanized and Labor-Saving Tunneling Works in Hard Rock Ground —the National Route 42, the Owase Dai-Yon Tunnel (South Lot)

By Satoshi Matsuzawa, Maeda Corporation

A former quarry is located at the portal of the south lot (1,009.6 meters long) of the Owase Dai-yon tunnel (2,471 meters long) on Kumano-Owase road (phase II), National Route 42 project. The ground of 80-meter-long section from portal is composed of loose soil piled up at the time of closure of the quarry. On the other hand, the general part of ground to excavate behind the portal section is composed of very hard granite. Special topographical and geological conditions require various measures at the portal and the general part of the tunnel. As a result of the various measures taken and the mechanization and labor-saving efforts, it took 620 days to penetrate and 852 days to complete the project from the start of chemical grouting in April 2018. In this paper we report on these efforts.

施工

都心部を縦断する大深度・長距離シールドの施工

19

—東京下水道 千代田幹線—

東京都 入出 巧

千代田幹線は、老朽化した下水道管を再構築するための新たな代替幹線(内径4.9m, 延長8.7km, 最大土かぶり60m)をシールド工法で施工するものである。本工事は、長距離施工によるシールドの耐久性、大深度・高水圧下でのシールドおよびセグメントの止水性、狭隘な発進基地ヤードでの施工性などのさまざまな課題があることから、入札契約方式として、技術提案型総合評価方式を採用した。本稿では、現場の施工上の課題と対策を紹介するとともに、現在の施工状況について報告する。

Construction of Deep and Long-Distance Shield Tunnel That Traverse Urban Areas —the Tokyo Sewerage, the Chiyoda Sewer Main—

By Takumi Iride, Tokyo Metropolitan Government

The Chiyoda sewer main project is to install alternative sewer pipe (inner diameter 4.9 m, length 8.7 km, maximum earth covering 60 m) for rebuilding an aged sewer pipe using a shield TBM. Since this construction project has various challenges such as durability of the shield TBM in long-distance construction, water-proofing of the shield TBM and segments under great depths and high water pressure, workability in the narrow start base, etc., a technology proposal type quality-and-cost-based selection method was adopted as the bidding contract method. In this paper we describe the challenges and the measures at the site and report on the current state of construction.

本工事は姫川水系における豊富な河川水を有効活用するため、2022(令和4)年4月の運行開始を目指し、最大出力27,500kW(水路式)の新姫川第六発電所を建設するものである。本工事の導水路トンネルは高速掘進が可能なTBMを適用する計画であったが、姫川は糸魚川-静岡構造線のすぐ西側に位置し、この構造線に沿って蛇紋岩、変成岩や泥岩など、付加体地質を含む脆弱地山が存在することが予想される。TBMは均質な硬岩地山を掘削する際には高速掘進が可能であるものの、不良地山の介在する地質では補助工法の施工などで掘削を停止したり、地山の押出しでTBMが拘束されることが多く、高速施工のメリットを活かすことができないことが多い。本工事では高速掘進可能なTBMの機能と脆弱な地山にも柔軟に対応できるNATMへの切替機能を併せ持つ新たな掘削機(通称：NATBM)を適用することとした。

本稿ではNATBMの特徴や、不良地山に遭遇した際の施工方法などについて報告する。

Tunneling Works Using a TBM Equipped With Switchover Function to NATM —the Shin Himekawa Dai-Roku Power Station, Headrace Tunnel By Manabu Sugimori, Kurobegawa Electric Power Co., Incorporated

The goal of this project is to construct the New Himekawa Dai-roku Power Plant (conduit type) with maximum output of 27,500 kW and start its operation in April 2022 to utilize effectively the abundant river water of the Himekawa River system. Initially, it was planned to construct the headrace tunnel using a TBM that can excavate at high-speed, but the Himekawa river is located just west of the Itoigawa-Shizuoka Tectonic line, so weak ground including accretionary wedges such as serpentine, metamorphic rock, mudstone is expected to be along this line. Although TBMs can excavate homogeneous hard-rock ground at high speed, it is often difficult to take advantage of the high speed tunneling in the presence of weak ground since the excavation must be often stopped to employ auxiliary methods, or the TBM is restrained by squeezing ground. In this construction we decided to adopt a new excavator, called as NATBM, which has both high-speed TBM function and switchover function to NATM that flexibly respond to weak ground. In this paper we report the features of NATBM and construction methods employed when encountering weak ground.

現在、東・中・西日本高速道路(株)のトンネル覆工詳細点検システムは、走行車両による覆工表面画像撮影記録を用いてパソコンの画面上から重点点検箇所を抽出する机上点検と、技術者による現場での詳細点検の組合せで構成されている。本稿は、覆工詳細点検システムの高精度化および高度利用を目的に、現場での試行試験および既存の点検データの分析を行い、全線で実施している近接目視点検の画像撮影技術への代替の可能性と、健全性評価に用いられている各種閾値の検証およびひびわれ進行性の把握手法について研究した結果について述べるものである。

A Study on Accuracy Improvement of Inspection Technique and of Health Monitoring of Expressway Tunnel Lining

By Shinobu Kaise, Nippon Expressway Research Institute Company Limited

Current monitoring system of japan expressway corporation (NEXCO) consists two stages. The first stage is the screening system by using tunnel lining photo image at the periodic tunnel health inspection. The second stage is the onsite detailed inspection by engineers. In this research, For the purpose of high accuracy and advanced use of tunnel monitoring system for expressway, onsite trial inspection data and existing inspection results were analyzed, and the alternativeness of the onsite detailed inspection performed by engineers over the whole line with an imaging technology and various thresholds used for health monitoring are verified, and methods to understand the progress of cracking are researched.