

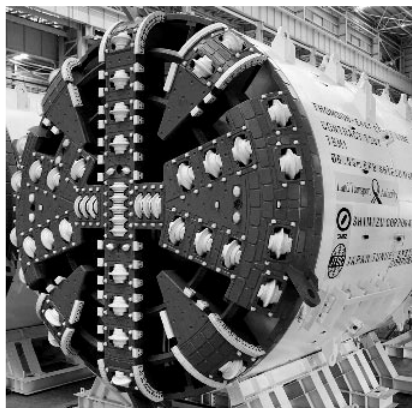
掲載頁
7

高速道路直下の岩盤土砂複合地盤を泥土圧シールドで掘削

—シンガポール地下鉄トムソン・イーストコースト線 T207工区—

清水建設(株) 辻上 修士

シンガポール地下鉄トムソン・イーストコースト線のトンネル工事のうち、北部T207工区では、4台の泥土圧式シールドを用いて延長3.13kmの上下線2本のトンネルを施工した。本稿ではブキティマ花崗岩と呼ばれる未風化花崗岩と土砂の複合地盤条件のもと、高速道路直下のシールド掘削を行うためのシールドの設計やシンガポールの地下鉄工事特有の仕様について述べる。また、トンネル掘削中に転石状岩塊に遭遇しローラーカッタを破損した事象や圧気環境下におけるカッタ交換作業、避難連絡坑のNATM掘削状況についても報告する。



写真はカッタヘッド全景

Tunnelling in Mixed Ground of Rock and Soil Directly Below Expressway Using EPB Shields— The Thomson-East Coast MRT Line Lot T207, Singapore—

By Syuji Tujigami, Shimizu Corporation

As part of the project of the Thomson-East Coast MRT line, Singapore, two inbound and outbound lines extending 3.13km were constructed at the north part of Lot T207 using four EPB shields. Here we describe the designs of the shields used for tunneling directly below an expressway in mixed ground of unweathered granite, called Bukit Timah granite, and soil, and the specifications unique to Singapore's MRT construction. We also report about the damage to the roller cutters in an encounter with boulder-like rocks during the tunnel excavation, the cutter replacement work in the compressed air and about the conventional excavation of an evacuation tunnel.

掲載頁
17

路面電車直下をDO-Jet併用のシールドにより地盤改良して掘進

—広島市下水道 宇品雨水8号幹線—

広島市 小笹山秀夫

広島市宇品雨水8号幹線は、広島市宇品地区における浸水対策として土かぶり約10mに、約1.0kmの雨水幹線をシールド外径3,290mm(内径2,400mm)で構築するものである。本施工は、 $R=15m$ の曲線3か所を通過後に路面電車軌道直下を横断し既設幹線に地中到達するものである。対象土質は、 N 値2~3程度の軟弱な沖積粘土層を主体としているため、掘進に伴う沈下の影響が懸念された。また、路面電車軌道部や到達部の幹線道路においては、交通規制が難しく地盤改良などの地上からの作業ができない条件であった。

そのため、機内薬液注入が可能なDO-Jet工法を採用し、万全な対策をもって無事既設幹線に到達することができた。

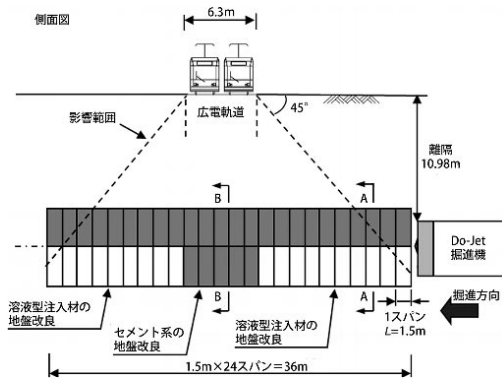
本稿ではDO-Jet工法を用いた沈下対策について報告する。

Ground Improvement and Excavation Directly Below Streetcar Track Using DO-Jet-Equipped Shield TBM— The Ujina No.8 Storm Sewer Main, Hiroshima City Sewerage—

By Hideo Kosasayama, Hiroshima City

The Ujina No.8 storm sewer main is an approximately 1.0km sewage tunnel with 2,400mm inner diameter an approximately 10m below ground built using a 3,290mm diameter TBM as an anti-inundation measure in the Ujina district of Hiroshima. The TBM passed through three curves of $R=15m$ and directly under the streetcar track before arriving at the existing sewer main. The TBM was planned to dig soft alluvial clay with an approximate N -value of 2-3, so there were concerns about the effects of subsidence due to the excavations. Also, due to the difficulties in controlling the traffic at the streetcar track and the main road above arrival site, it was not possible to conduct ground improvement from ground surface. As a result, the DO-Jet method, which enabled a chemical liquid injection from TBM, was utilized and we were able to successfully reach the existing sewer main based on thorough measures.

Here we report about the measures for subsidence using the DO-Jet method.



図は地盤改良範囲

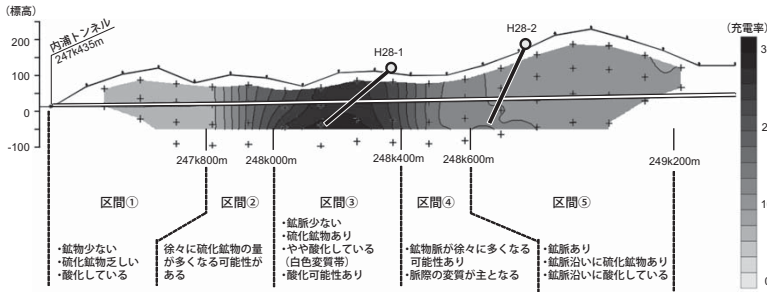
山岳トンネル建設において、発生土に含まれる自然由来重金属等の存在はルート選定時の考慮対象となるほか、その対策を効率的に行うには物質の種類、分布状況、賦存量などをルート決定後、早い段階で的確に把握することが重要である。

本稿は、北海道南西部の静狩鉱山に近接する北海道新幹線内浦トンネルでIP法電気探査を実施し、その結果と地化学探査、ボーリング調査を組み合わせることで重金属等を含む鉱化変質帯の分布推定を行った結果を報告するものである。

**Estimation of Distribution of Mineralized Alteration Zones by a Combination of Electrical Prospecting, Geochemical Prospecting and Boring Surveys—The Uchiura Tunnel, the Hokkaido Shinkansen—
By Junrou Furumura, Japan Railway, Construction, Transport and Technology Agency**

Muck from mountain tunneling which contains heavy metals is information for decision about route alignment, in addition it is important to accurately understand the types of metals, distribution conditions and amount at an early stage after determining the route in order to efficiently carry out those measures during the mountain tunneling.

Here we report about the results of the IP electrical prospecting method implemented at the Hokkaido Shinkansen Uchiura Tunnel that is adjacent to Shizukari Mine in the southwestern part of Hokkaido, and the results of the distribution estimation of the mineralized alteration zones containing heavy metals by combination of those results, geochemical prospecting and the boring investigation.



図は自然由来重金属の分布に着目した地山性状

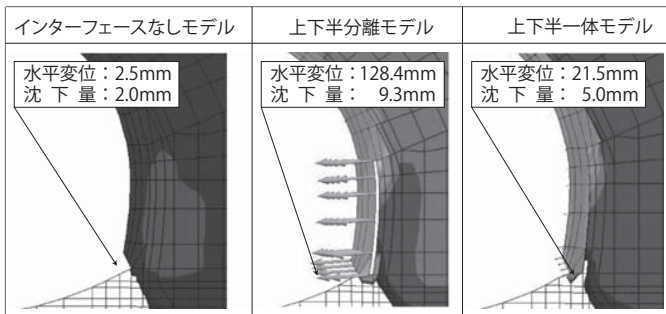
矢板工法トンネルの盤ぶくれに対するインバート補強に関する研究

高速道路において、矢板工法で建設されたトンネルで供用後に盤膨れ対策を実施した事例はない。しかし、矢板工法により建設されたトンネルでもっとも新しいものでも30年以上が経過しており、インバートの設置が必要とされるトンネルも出てきている。そこで、本研究では、矢板工法トンネルでの最適な追加インバートの断面形状を検討するために、NEXCO以外での事例およびNATMでの対策事例を参考に断面形状を数案提案し、提案した断面形状に対して、2次元の数値解析を実施して得られた結果から、追加インバートにかかわる発生応力と路盤の変位量に着目し最適な断面形状の策定を行った。また、策定した断面形状に対して一施工単位の検討を3次元解析にて実施し、覆工の水平変位や最大沈下量に着目し研究を行った。

Consideration on Invert Reinforcement for Heaving of Conventional Tunneling Method

By Kazuhiko Maegawa, Nippon Expressway Research Institute Company Limited

In-service tunnel of rib and lagging method on Expressway, there is no case of the countermeasure of heaving. However, more than 30 years have passed even for the most recent tunnel constructed by rib and lagging method, and some tunnels are in need of installation of invert. Therefore, the sectional shape of the optimum additional invert in rib and lagging method tunnel was examined.



図はインバート掘削時の変形図(側壁周辺)

Several sectional shapes of invert were proposed based on cases other than NEXCO and countermeasures at NATM. For the proposed sectional shape, the optimum shape was selected from the result of the two-dimensional numerical analysis focusing on the generated stress in additional invert and the amount of displacement of the roadbed. In addition, for optimum shape, one cycle length was examined by three-dimensional analysis focusing on horizontal displacement and maximum settlement of lining.

第44回ITA総会および世界トンネル会議が、2018年4月20～26日の5日間、アラブ首長国連邦のドバイで開催された。日本トンネル技術協会(JTA)では、この会議への参加とともに、近傍のトンネル工事視察、トンネル技術情報の収集と交流を目的とした技術調査団を立ち上げ調査を実施した。調査団は、国際会議出席後、アブダビの下水道施設、スイスのゴットアルドベーストンネル、ロンドン交通局を訪問した。当初は各都市でトンネル施工現場を視察する予定であったが、諸般の事情により現場を視る機会は得られなかった。本稿では、訪問先の担当者からの説明や、調査団からの多くの質問に対する回答をもとに3つのプロジェクトについて報告する。

Report on the World Tunnel Congress in Dubai and Field Technical Research

By Japan Tunneling Association Technical Research Team

The 44th ITA-AITES World Tunnel Congress was held in Dubai, United Arab Emirates over five days from 20 to 26 April, 2018. The Japan Tunnel Association (JTA) participated in this conference and set up a technical research team to conduct observation for close tunneling site, to collect and exchange information regarding the latest tunnel technologies. After attending the international congress, the research team visited the sewerage facilities of Abu Dhabi, the Gotthard Base Tunnel in Switzerland and Transport for London. Initially, we were scheduled to observe the tunnel construction sites at each city, but due to various reasons we did not have the opportunity to do so. Here we provide explanations from the persons in charge of the visited cities and reporting about the three projects based on the answers to many questions asked by us.



写真は技術調査団