

三遠南信自動車道は、長野県飯田市から静岡県浜松市に至る高規格幹線道路である。このうち青崩峠トンネル(仮称)は、長野県と静岡県の県境に位置する延長4,998mの2車線道路トンネルである。このうち長野側工区(施工延長2,854m)では、細粒マイロナイトや黒色頁岩を主体とする土かぶりが500mを超える掘進距離2,730m付近から掘削後の変位と変形が大きくなり、吹付けコンクリート、鋼アーチ支保工およびロックボルトに変状が発生した。対策工を検討した結果、トンネル形状を真円に近づけるとともに、支保構造には二重支保工を採用するものとした。加えて、最大土かぶり610mとなる区間については設計基準強度54N/mm²の超高強度吹付けコンクリートを適用することとした。本稿では、本工区における超高強度吹付けコンクリートを用いた二重支保工の適用経緯とその施工結果について報告するものである。

Dealing with Large Overburden Ground Using Double Steel Support and Ultra-High Strength Sprayed Concrete

—The San-En Nanshin Expressway, the Aokuzure Pass Tunnel, Nagano Side Lot— By Yoshihiro Koike, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

The San-En Nanshin Expressway is a high-graded highway that runs from Iida City, Nagano Prefecture to Hamamatsu City, Shizuoka Prefecture. The Aokuzure Pass Tunnel (tentative name) is a 4,998 m-long, two-lane road tunnel located on the border between Nagano Prefecture and Shizuoka Prefecture. In the Nagano Side Lot (2,854 m in length), displacement and deformation increased after excavating about 2,730 m from a portal, when the height of the soil cover consisting mainly of fine-grained mylonite and black shale exceeded 500 m. Deformation occurred in the sprayed concrete, steel arched supports, and rock bolts. After considering possible measures, it was decided to make the tunnel shape closer to a perfect circle and to use double steel supports. In addition, ultra-high strength sprayed concrete with a design strength of 54 N/mm² was adopted for the section with a maximum soil cover of 610 m. In this paper, the authors report on the application history and results of the construction of the double steel supports using ultra-high strength sprayed concrete in this lot.

本工事は、東京メトロ銀座線の輸送力均等化と利便性・安全性向上を目的として、浅草駅の終端部に位置する既設折返し線を延伸するものである。日本屈指の観光地である浅草という地域で、非常に交通量の多い国道6号(水戸街道)直下に開削工法にて地下鉄構造物を築造するもので、上空には東武鉄道の架道橋があり、地下埋設物も輻輳しているなど、都市部特有の制約がある中での施工となる。本稿では、都市部においてさまざまな制約がある中での、開削工法による地下鉄トンネルの施工に関して行った取組みについて報告する。

Extension of the Reversing Siding at the Asakusa Station of the Tokyo Metro Ginza Line Using Cut-and-Cover Method

By Kei Yoshida, Tokyo Metro Co., Ltd.

The goal of this project is to extend the existing reversing siding located at the end of Asakusa Station to equalize transportation capacity and improve the convenience and safety of the Tokyo Metro Ginza Line. The subway structure was constructed using the cut-and-cover method directly under the extremely busy National Route 6 (Mito Kaido) in Asakusa, one of the most popular sightseeing spots in Japan. The construction was carried out under constraints unique to urban areas, such as the presence of the Tobu Railway viaduct above and a large amount of other underground structures. In this paper, the authors describe the efforts to construct subway tunnels using the cut-and-cover method in urban areas under various restrictions.

近年、都市部のシールド工事において、細粒分が少量で均等係数が小さく、小さい水頭差でも流動化しやすい細砂などの地盤(微細砂地盤)でトラブルの発生ケースが増えている。このような砂層は、杭基礎の支持地盤として安定しているよく締まった土層でありながら、シールド掘進に伴う応力変化によって周辺地盤が容易に崩壊し、場合によっては陥没事故に至っている。微細砂地盤は堆積地盤に立地する国内各地で見受けられることから、地下鉄工事を例にして、トラブルが発生しやすい砂層の特性と、シールド掘進時のトラブル事例やその対応について整理し、国内の類似地盤でシールド掘進する際の参考になるよう、留意事項を示す。

Problems and Considerations for Shield Tunneling in Sand Ground Prone to Fluidization

—Using a Subway Construction Project on a Fine Sand Ground as an Example— By Shinsuke Minamikawa, Osaka Metro Co., Ltd.

In recent years, there have been an increasing number of problems occurring during shield tunneling in urban areas where the ground has a small amount of fine grain, has a low uniformity coefficient, and is prone to fluidization even with a small water head difference (fine sand ground). Although such a sand layer is a well-compacted soil layer that provides stable support for pile foundations, the surrounding ground easily collapses due to stress changes caused by shield tunneling, leading in some cases to cave-ins. Since fine sand layers can be found in sedimentary ground in many parts of Japan, In this paper, the authors describe the characteristics of sand layers, which are prone to problems, summarizes examples of problems occurring during shield tunneling and how they were handled, using subway construction as an example, and provides reference information for shield tunneling in similar grounds in Japan.

報告

山岳トンネルの支保メカニズムにかかわる新技術(1)

53

—地山評価編—

日本トンネル技術協会

JTA山岳工法小委員会支保ワーキングでは、山岳トンネルの支保にかかわる課題などについて、調査研究を実施している。現在は「山岳トンネルの支保メカニズムにかかわる新技術」に関する事例研究を行っており、その成果を2回に分けて報告する。第1回目では、活動の概略とICTおよびAI・画像解析を利用した技術で地質・切羽評価を行った事例について報告する。

New Techniques Related to the Support Mechanism for Mountain Tunnels (1)

—Ground Evaluation Edition—

By Japan Tunnelling Association

The JTA Subcommittee on Mountain Construction Methods Working Group is conducting research on issues related to the support of mountain tunnels. Currently, the subcommittee is conducting a case study on “New Technologies Related to the Support Mechanisms for Mountain Tunnels,” the results of which will be reported in two parts. In the first part of the report, we outline our activities and present examples of evaluation for geology and face using ICT, AI, and image analysis techniques.