

新名神高速道路大津大石トンネル工事は、三車線の扁平大断面トンネルで、上り線692m、下り線917mの2本を施工するものである。東側坑口付近は急崖地形を呈し、そこに隣接する信楽川橋はトンネルの貫通後に施工する計画であり、工程のクリティカルとなっていた。このため、大断面トンネルに先進導坑を適用して、進入路を早期に通す計画に変更した。さらに、早期貫通のため、導坑断面の検討や各種ICTを活用して施工の効率化を図り、約8か月前倒してトンネルを貫通させた。本稿では、これらの取組みや、その効果について報告する。

Breakthrough of an Access Road to a Bridge 8 Months Ahead of Schedule Using a Pilot Tunnel and ICTs

—The Shin-Meishin Expressway, the Otsu-Oishi Tunnel—

By Tomoaki Miyauchi, West Nippon Expressway Company Limited

The Shin-Meishin Expressway Otsu-Oishi Tunnel Project is promoted to build a 3-lane, flat, large tunnel. The length of the inbound tube is 692 m and the length of the outbound tube is 917 m. The east side of the tunnel portal is located on a cliff, and the Shigaraki River Bridge adjacent to it was planned to be constructed after the breakthrough of the tunnel, which was critical to the construction process. For this reason, the plan was changed to create an access road for building the bridge beforehand by excavating a pilot tunnel for the large tunnel. Studying the cross-section of the pilot tunnel and utilizing various ICTs to improve the efficiency of the works allowed us to complete the tunnel about 8 months ahead of schedule. In this paper, we report on our initiatives and their effects.

(仮称)上曾トンネル整備事業は、茨城県石岡市と桜川市をつなぐ道路トンネルの整備を行うものである。トンネルは、掘削断面積約60m²で総延長は3,538mであり、完成すれば県内最長の道路トンネルとなる。(仮称)上曾トンネル本体工事(桜川工区)は、このうち起点側の1,599m区間を施工するものである。本工事では、「工事関係者がひとつに繋がりを、互いに教え合い、助け合える環境」を醸成すべく、ICTをはじめとする新技術の導入・開発へ積極的な取組みを行っている。本稿は、現場管理の効率化・高度化に向けたICT活用の取組みとフルオートコンピュータジャンボを使用した発破最適化に向けての技術開発の成果について報告する。

Improving the Efficiency of Construction Management through Visualization of Construction Sites Using ICTs

—The Sakuragawa City Road M2753, the Uwaso Tunnel Sakuragawa Lot—

By Kazuki Mitani, Taisei Corporation

The Uwaso Tunnel (tentative name) Project is planned to build a road tunnel connecting Ishioka City and Sakuragawa City, Ibaraki Prefecture. With an excavated cross-sectional area of approximately 60 m² and a total length of 3,538 m, the tunnel will be the longest road tunnel in the prefecture when completed. The Uwaso Tunnel (tentative name) Project Sakuragawa Lot is conducted to build a 1,599 m section on the starting side of the tunnel. In this project, the authors are actively working on the introduction and development of new technologies, including ICTs, to foster “an environment where construction workers are united and can teach and help each other”. In this paper, the authors report on ICTs utilization initiatives to improve the efficiency and sophistication of construction management and the results of technological development for blasting optimization using a fully-automated computer-controlled tunneling jumbo.

横島トンネルでは、既往のボーリング調査の結果から蛇紋岩の出現が予想されていた。そこで、トンネル掘削前にトンネル断面内において調査水平ボーリングを実施して蛇紋岩の出現位置を把握し、採取されたボーリングコアを用いて膨張性にかかわる試験を行った。試験の結果から出現する蛇紋岩は低強度でトンネル断面内空への押し出しや膨張性の可能性が示された。本トンネルでは、トンネル掘削時のみならず長期的なトンネルの変位を抑制するための事前検討を行い、トンネル掘削には早期閉合を採用した。また、蛇紋岩はアスベストを含有していることから作業者の作業環境や周辺環境への配慮も重要な課題となった。本稿では、横島トンネル掘削時に出現した蛇紋岩に対する対策と結果について述べる。

Tunneling and Asbestos Measures through Early Closure in Weak Serpentinite Ground

—The National Route 33 Ochi Road, the Yokobatake Tunnel—

By Kazutoshi Kuroishi, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Striking serpentinite while excavating the Yokobatake Tunnel was predicted based on the results of previous boring surveys. Therefore, before excavating the tunnel, horizontal borings were conducted in the tunnel cross-section to determine the distribution of serpentinite, and the collected boring cores were used for experiments about squeezing. The results of the experiments indicated that the serpentinite in the ground has low strength and could be squeezed into the inner section of the tunnel. For this tunnel, a preliminary study was conducted to reduce the displacement of the tunnel not only during excavation but also in the long term, and early closure was adopted for tunnel excavation. In addition, the fact that serpentinite contains asbestos made it important to consider the working environment for the workers and the surrounding environment. In this paper, the authors describe the measures against serpentinite that appeared during the Yokobatake Tunnel excavation and their results.

小禄道路は那覇空港から豊見城・名嘉地ICまでを結ぶ全長5.7kmの自動車専用道路であり、赤嶺トンネルは全長約1kmの上下線2本のトンネルとして工事を進めている。本ルート上には自衛隊基地や沖縄都市モノレール(ゆいレール)および主要道路の那覇空港線があることから、トンネル構造が採用された。とくに赤嶺トンネル北側工区では、モノレール橋脚直下10mの位置を掘削することで、運行中のモノレールに重大な影響が及ばないようにすることが求められた。このような課題に対し、三次元数値解析の実施や長尺鋼管先受け工と早期閉合の効果を検証した試験施工による結果にもとづいた変位抑制対策を行うとともに、計測管理として24時間体制で変位を監視することで、モノレール橋脚の変位を最小限に抑えることができた。本稿ではその概要と結果について報告する。

Construction of a Tunnel in Shimajiri Mudstone 10 m Directly below Monorail Piers

—The Oroku Road, the Akamine Tunnel North Side Lot—

By Yoshimitsu Shimoji, Cabinet Office

The Oroku Road is a 5.7-km-long limited-access road connecting the Naha Airport to the Tomigusuku-Nakachi Interchange. The Akamine Tunnel is being constructed as a two-tube tunnel for each bound with a total length of about 1 km. A tunnel structure was adopted because of the presence of a Self-Defense Forces base, the Okinawa Urban Monorail (Yui Rail), and the Naha Airport Line, a major roadway, on the route. In particular, the north side lot of the Akamine Tunnel required excavation 10 m below the monorail piers to ensure that the monorail in operation would not be severely affected. To address these issues, displacement control measures were implemented based on the results of 3D numerical analysis and test construction that verified the effectiveness of forepiling and early closure, as well as 24-hour displacement monitoring for measurement management, which minimized displacement of the monorail piers. In this paper, the authors present an overview and results of the implemented measures.

施工

凍結と高水圧対応型パッキンを採用した立坑へのシールド到達

東京下水道 蛇崩川増強幹線

東京都 青山 繁

75

蛇崩川幹線は、旧蛇崩川を覆蓋し下水道幹線として整備されたものであるため、通常の下水道幹線より埋設深さが浅く、幹線の各区間で管きよの能力に差異があることから浸水被害が発生していた。蛇崩川増強幹線事業は、1時間75mm降雨に対応する施設として、既設幹線の能力を増強するため、既設蛇崩川幹線の真下に内径2,200~5,000mm、延長約6.6kmの管きよを整備するものである。本稿は、幹線の上流部約2km、内径5,000mmのシールド整備区間の到達工として、立坑内に人孔を先行築造し、大深度・高水圧の状況下でFPAS工法を採用した施工実績について報告するものである。

Arrival of a Shield TBM at a Shaft Using Ground Freezing and High-Water-Pressure Packing

—The Tokyo Sewerage, Jakuzure-gawa Enhanced Sewer Main—
By Shigeru Aoyama, Tokyo Metropolitan Government

The Jakuzure-gawa Sewer Main was constructed as a sewer main by covering the old Jakuzure-gawa River. The ditch depth was less than that of an ordinary sewer main, and the capacity of sewerage pipe varied between the sewer main sections, resulting in inundation damage. The Jakuzure-gawa Sewer Main Enhancement Project is conducted to construct a 6.6-km-long pipe with an inner diameter of 2,200–5,000 mm directly under the existing Jakuzure-gawa Sewer Main to enhance the capacity of the existing sewer main to withstand rainfall of 75 mm per hour. In this paper, the authors report on the results of the construction works conducted using the FPAS (The Freezing and Paching Stop Water) method at a large depth and under high water pressure conditions, in which a manhole was constructed in advance in a shaft as arriving works of a shield TBM with an inner diameter of 5,000 mm and about 2 km upstream of the sewer main.