

覆工コンクリート天端部の品質に関する実験的検討

Experimental Study on Quality of Tunnel Lining Concrete at the Crown



小池 悟 Satoru KOIKE *1・小野里みどり Midori ONOZATO *2・諸澤正毅 Masanori MOROSAWA *3
野間康隆 Yasutaka NOMA *1・多寶 徹 Toru TAHO *4

研究の目的

山岳トンネルの覆工コンクリート天端部の施工は、一般に吹上げ方式で施工される（図－1 参照）。吹上げ方式では、施工完了ブロックとの境界近傍に取り付けられた一箇所の吹上げ口から、コンクリートポンプの圧送力でもってスパン全体にコンクリートを打ち込んでいく。また、覆工コンクリートを施工する際には延長10.5m程度の型枠が使用されることから、コンクリートを最大10m程度流動させて打ち込むこととなる。一般に、コンクリートの流動距離が長くなると材料分離などの品質低下が懸念されることとなるが、覆工天端部において吹上げ方式を採用した際の品質面での十分な検証は行われていない。さらに、覆工天端部の施工における締固め作業は、型枠に設置されている作業窓から棒状バイブレータを用いて行われ、バイブレータによる締固め作業を行えるコンクリートは棒状バイブレータが届く範囲に限定される。そのため、任意の位置でバイブレータによる締固めを行うことは難しく、時間差を持って打ち込まれたコンクリートの打重ね部分の締固めを十分に行うことができない場合もある。

このようなことから、吹上げ方式による施工において、コンクリート品質に与える影響を検証するために、実物大の実験用模擬型枠（図－2 参照）を用いて実験を行った。

研究の概要

本検討での実験は、検証実験と改善実験との2段階からなる。

検証実験では、現行の施工方法でのコンクリート品質への影響評価を行った。この実験では、①コンクリートの着色による充填状況を詳細な把握（図－3 参照）、②均一性の高いコンクリートの検証、の2点に着目して実験を行った。

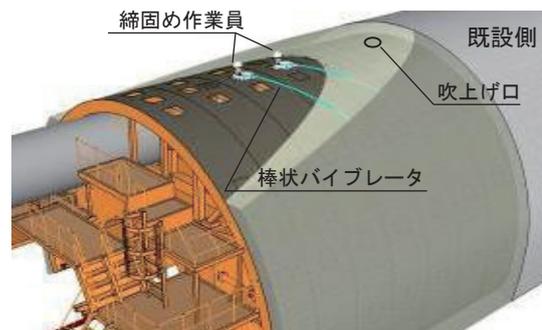
改善実験は、検証実験の結果で指摘した事項を踏まえ、より高品質なコンクリートを施工するための施策を提案し、その施策の有効性を検討したものである。具体的には、①天端部のコンクリートの締固めおよび天端部のコンクリートとそれ以前に打ち込んだコンクリートの打重ね部の締固め、②肩部で流動距離が長くなるつま側のコンクリートの品質向上、の2点に着目して施工方法を提案し、2ケースの改善実験を行った。

結論

検証実験により従来の打込み方法でのコンクリートの品質について確認した。天端部のコンクリートは流動距離が長いですが、従来の施工方法で実施される圧入充填により、全般的に良好な品質を確保できることを確認した。その中で、改善点として、肩部と天端部のコンクリート打重ね部では一部不均一な箇所が見られたこと、肩部のコンクリートにおけるつま側で粗骨材量のばらつきが大きくなったことが挙げられた。

また改善実験の結果から、改善施策として適用した引抜き式バイブレータ、伸縮式バイブレータおよび肩部の先行施工法の有効性を確認した。

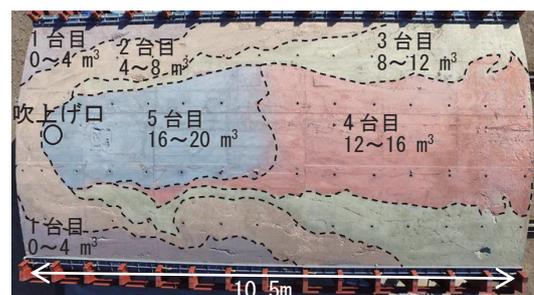
一連の実験を通じて、従来の打込み方法でも、圧入により、全体的に良好な覆工コンクリートを施工できることがわかった。さらに、打込み方法を工夫することにより、品質をより向上させられることを確認した。



図－1 吹上げ方式によるコンクリート打込み概略図



図－2 実験用模擬型枠外観



図－3 着色によるコンクリート充填状況の把握（検証実験）