

覆工コンクリートの養生効果について

三澤孝史* 廣中哲也* 白石祐彰* 東 邦和*

Effectiveness of Curing for Lining Concrete

Takashi Misawa, Tetsuya Hironaka, Hiroaki Shiraishi, Kunikazu Azuma

研究の目的

近年、山岳トンネルの覆工コンクリートの品質および耐久性の向上が求められている。従来、山岳トンネルの坑内は、貫通前の場合、温度、湿度ともコンクリートにとって比較的、良好な環境に維持されていると言われてきた。しかしながら、覆工コンクリートのさらなる品質および耐久性の向上を目指し、種々の養生技術が開発され、実施されている。

覆工コンクリートに最適な養生技術を選択するには、これらの養生技術の性能を実現場において評価することが必要となる。

研究の概要

覆工コンクリートの養生技術として、被膜養生剤の塗布およびバルーン養生を取り上げ、コンクリートの品質に与える効果を現場計測により定量的に把握した。計測項目は、コンクリートのひずみ、有効応力、温度、表面水分率等である。

また、トンネル貫通後に、通風により覆工コンクリート表面が乾燥することにより、乾燥収縮によるひび割れ発生を防止するために設置した通風防止シートについても、その効果を坑内の温度、湿度、風速を計測することにより把握した。



写真-1 計測機器の設置状況

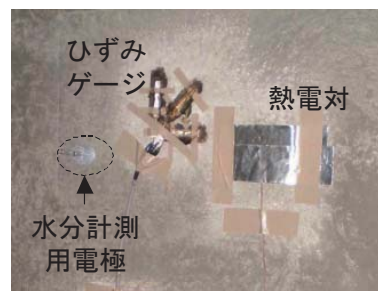


写真-2 計測機器の設置状況
(コンクリート表面)

研究の成果

覆工コンクリートにおける、被膜養生剤、バルーン養生の養生効果を定量的に確認するために現場計測を実施した。今回の現場計測結果より、得られた知見を以下に示す。

- i. 坑内の相対湿度を 85% 以上に保つことで、コンクリート表面は結露し、初期材齢（材齢 7 日）のコンクリート表面の乾燥を抑制し、コンクリートの引張応力を 50% 以上低減できる
- ii. コンクリート表面の水分量の測定結果より、バルーン養生、被膜養生をすることによって水分量が 15~30% 程度増加していることから、コンクリート表面の乾燥が抑制されている
- iii. コンクリート表面と表面から 15cm 深さ位置におけるコンクリートの温度差は、バルーン養生のケースが最も小さかったことから、バルーン養生は保温効果があり、温度勾配を小さくすることにより、内部拘束によって生じる引張応力に起因するひび割れ発生の抑制に効果がある
- iv. 有効応力は 10 日後において、バルーン養生+被膜養生剤および被膜養生剤のケースは 0.2N/mm^2 程度であるが、対策なしのケースでは 0.6N/mm^2 程度と引張応力が約 3 倍生じていることから、バルーンおよび被膜養生剤を使用することにより、乾燥収縮に起因するひび割れを抑制する効果がある
- v. この傾向は長期的にも同じであり、バルーン養生+被膜養生剤および被膜養生剤のケースは、3 ヶ月を越えても対策なしのケースに比べ、引張応力は小さいことから、バルーン養生および被膜養生剤による初期養生を実施することにより、長期的にもひび割れ抑制効果が得られる
- vi. 通風防止シートを設置することにより、貫通後の通風によるコンクリートの乾燥収縮が原因の覆工ひび割れ発生を抑制する効果がある。

*技術研究所