

■土 木■ (コンクリート)

保湿・保温養生マットの適用による覆工コンクリートの養生効果

Effectiveness of Wet and Warm Insulation Mats for Curing Tunnel Lining Concrete

石井敏之* 東 邦和* 真嶋敏之** 森 良弘**
Toshiyuki Ishii, Kunikazu Azuma, Toshiyuki Majima, Yoshihiro Mori

研究の目的

山岳トンネルの覆工コンクリートは、表層部の緻密化やひび割れ発生の抑制を行うことによって、耐久性の向上および長寿命化が図られている。その方策として、いろいろな養生方法が提案、実施されているが、その養生効果については室内試験を基に評価されたものが多く、現場計測による十分な検証はなされていない。

そこで、覆工コンクリートの養生において、保湿・保温養生マットの養生有りと養生無しブロックを設け、強度、透気係数、ひずみ等を計測し、保湿・保温養生マットの適用による覆工コンクリート表層部の耐久性向上等の検証を目的とした。

研究の概要

■計測概要

覆工コンクリートの養生は、保湿・保温養生マットを外縁に取り付けた養生枠フレームを、覆工コンクリート表面に7日間密着固定させた(写真-1)。現場計測は、保湿・保温養生の有りと無しのブロックを設け、ブロック中央断面のスプリングライン位置で各種の試験項目を実施した(表-1)。

■計測結果

養生期間中の覆工コンクリート温度は、養生有りでは表面と内部に温度差が見られないが、養生無しでは深さ30~150mmで約4.5℃の温度差が見られた(図-1)。また、養生期間中の覆工コンクリートの表面の湿度は100%RHに保持され、覆工コンクリート内部の含水状態は、養生無しと比較して、養生終了後も長期にわたって湿潤な状態に保持されている(図-2)。その結果、覆工コンクリートは、圧縮強度が5~15%増大し、透気性品質の向上(透気性グレードが4から3)および約7%の細孔容量の減少が図られ、コンクリート表層部が緻密化された。また、深さ30mmでの乾燥収縮ひずみも低減した。

養生有りと養生無しブロックでの試験結果から、保湿・保温養生の適用により、覆工コンクリート表層部は、水和反応が促進されることによって組織が緻密化され、かつ乾燥の抑制によって乾燥収縮ひずみが低減されたことより、覆工コンクリート表層部の耐久性が向上した。



写真-1 覆工コンクリートの養生状況

表-1 試験項目

試験項目	試験材齢	計測条件
湿度・温度	打設開始	覆工コンクリート 表面および坑内
含水率	~	覆工コンクリート 表面~150mm
圧縮強度	8週まで	テストハンマーとコアによる強度試験
透気係数		トレント法
ひずみ・温度		覆工コンクリート 深さ30、75、150mm
細孔径分布		水銀圧入法

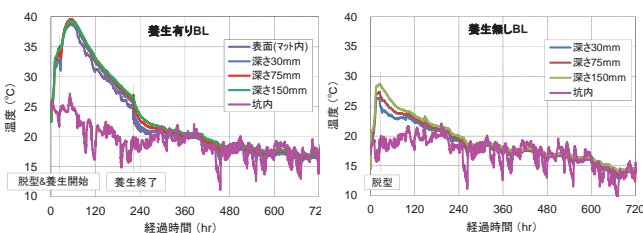


図-1 覆工コンクリートの温度(左: 養生有り 右: 養生無し)

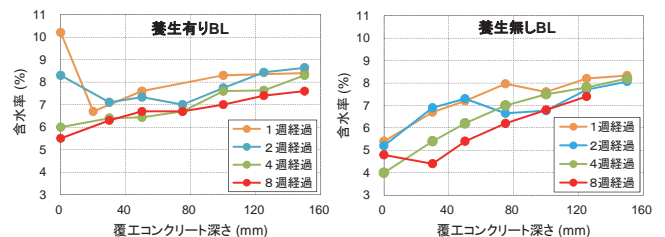


図-2 覆工コンクリートの含水率(左: 養生有り 右: 養生無し)

研究の成果

現場計測より、覆工コンクリートの保湿・保温養生マットの適用により、以下の養生効果を確認できた。

- i. 覆工コンクリートは、湿度が100%RHで含水率の低下が小さく、表面から内部への温度勾配が小さい状態となる
- ii. 圧縮強度は5~15%程度大きくなり、強度発現も早くなる
- iii. 透気性品質の向上(透気性グレードが4から3)および約7%の細孔径容量の減少が図られ、表層部の緻密性が向上する
- iv. 乾燥収縮によるひび割れを抑制することができる

保湿・保温養生マットの適用により、覆工コンクリートの表層部は、緻密化されることによって耐久性の向上が図られ、また、乾燥による収縮ひずみの発生が小さくなり、乾燥収縮によるひび割れも抑制できることを検証した。

*技術研究所 **西日本支社土木第2部