

表面平滑型シート防水工法(ハイ・イータス工法)によるトンネル覆工コンクリートのひび割れ抑制効果の検証

白根 勇二*1・賀川 昌純*2・菊地 晃徳*2・小松 敏彦*2

Evaluation of Effect for Reducing Crack of Lining Concrete by Using Waterproofing Membrane with Smooth Surface (High-ETAS)

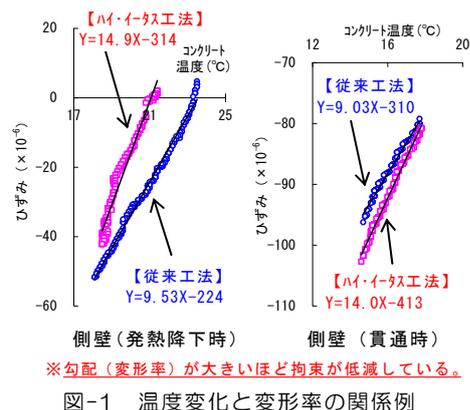
Yuji SHIRANE, Masazumi KAGAWA, Akinori KIKUCHI, Toshiniko KOMATSU



写真-1 従来工法による防水工の仕上がり



写真-2 ハイ・イータス工法による防水工の仕上がり



研究の目的

これまで手作業で施工していた従来のシート防水工に代わり、覆工コンクリートと同様に移動式型枠を用いて、充填材によって吹付けコンクリートと防水シートを一体化させる表面平滑型シート防水工法(ハイ・イータス工法と呼ぶ)が開発され、これまでに実用化されている。この工法は、吹付けコンクリート、鋼製支保工およびロックボルトによる覆工背面の凹凸を解消することで、ほぼ均一な厚さの覆工コンクリートの施工が可能となっており、ひび割れの低減にも寄与する工法としても期待されている。

そこで、本検討では、ハイ・イータス工法のひび割れ抑制効果を定量的に評価することを目的に、覆工コンクリートの挙動計測を実施した。

技術の説明

挙動計測では、実際の覆工コンクリート内に熱電対やひずみ計、有効応力計などの計測器を埋設し、従来のシート防水工を施工した区間と、ハイ・イータス工法を施工した区間のコンクリートの発熱温度やひずみ、発生応力を比較した。

また、覆工コンクリートが背面から受ける拘束の程度を定量的に比較するために、温度変化が生じる時期(水和発熱降下時、トンネル貫通時、季節変化時)に着目して、コンクリート温度とひずみの勾配(変形率)を算出した。拘束が大きければ変形率が小さくなり、コンクリート収縮時にひび割れが発生する可能性が高くなる。

主な結論

覆工コンクリートの発熱温度測定結果から、表面平滑型シート防水工法(ハイ・イータス工法)は従来のシート防水工法と比較して、余掘りによる発熱温度の上昇を抑制し、温度ひび割れ低減に効果があることが明らかとなった。また、外気温が変動した際の覆工コンクリートの応力変化は小さく、ハイ・イータス工法によって構築された覆工コンクリートの体積変化は円滑であることがわかった。さらに、温度変化時の覆工コンクリートの変形率を比較したところ、図-1に示すように、従来工法に比べてハイ・イータス工法の変形率は大きく、ひび割れ抑制に効果があることを確認した。

*1 本店 技術研究所 基盤技術研究グループ

*2 本店 土木部 トンネルグループ