

アルミ蒸着気泡シートを用いたトンネル覆工コンクリート養生方法とその効果確認

(株) 竹中土木

正会員 ○ 藤田豊彦

正会員 市川晃央

正会員 泉澤洋一

樋口宗司

1. はじめに

山岳トンネルの二次覆工コンクリートは、一般的に打設後 15～20 時間程度で脱型し、その後、特に養生は行われてない。このため、脱型後に覆工コンクリート表面の乾燥や急激な温度低下が生じ、表面のひび割れの原因となっている。本報では、筆者らが考案した市販のアルミ蒸着気泡シートを用いた覆工コンクリート養生方法を紹介するとともに、実際の山岳トンネルにおいて試験施工を行った結果を報告する。

2. 養生方法

本報で紹介する養生方法は、脱型直後の覆工コンクリートに図1に示した3層のポリエチレンシートで構成された気泡シートにアルミを蒸着した厚さ4.2mmのアルミ蒸着気泡シートを、図2に示すようにバルーンを膨らませることによって覆工コンクリート表面に密着させ、コンクリート表面からの水分蒸発および急激なコンクリート表面温度の低下を防ぐものである。

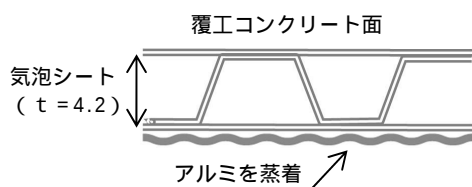


図1 アルミ蒸着気泡シートの構成

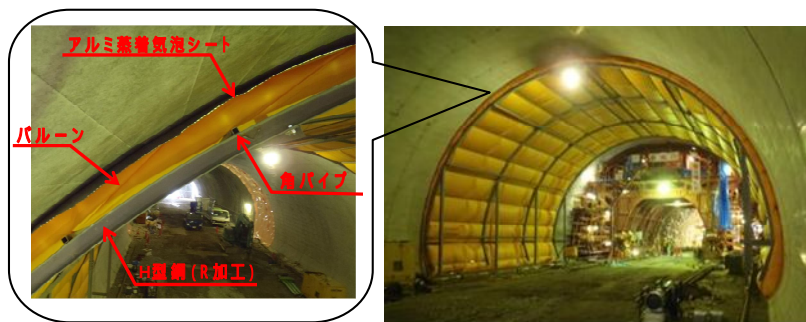


図2 覆工コンクリート養生状況

3. 試験施工

本養生方法の効果を確認するために、実際の山岳トンネル(兵庫県、延長251m)において、覆工コンクリートの型枠脱型直後に本養生方法によって養生を行うと共に、データ計測を行った。覆工コンクリートに使用したコンクリートの呼び方を表1に示す。

表1 覆工コンクリートの呼び方

呼び強度 (N/mm ²)	スランブ (cm)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	セメント の種類に よる記号
21	15	20	BB

1) 試験施工の内容

本養生方法によって脱型から6日間養生を行った1区間(10.5m)と養生を行わなかった1区間において、図3に示すように、各1点の測定箇所を設け、各測定箇所において、図4に示すように覆工コンクリート深度方向に熱電対を3個と表面に湿度計を設置し、コンクリート表面の温度、湿度、および内部温度の連続測定を行った。

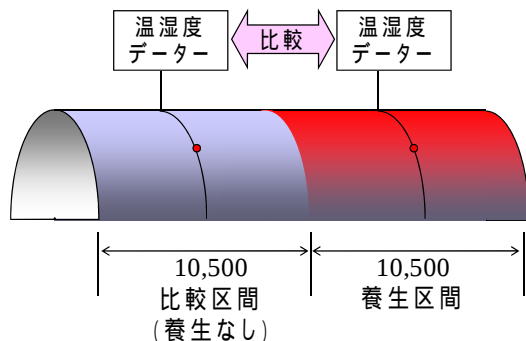


図3 アルミ蒸着気泡シートの構成

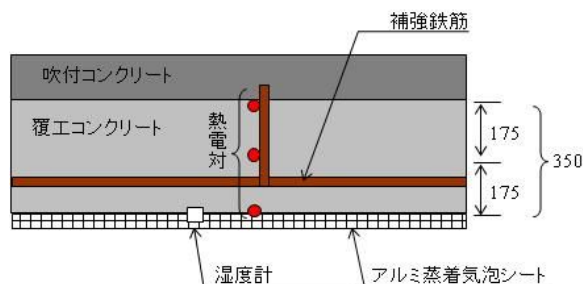


図4 アルミ蒸着気泡シートの構成

キーワード 山岳トンネル, 覆工コンクリート, 養生, ひび割れ, 気泡シート

連絡先

〒541-0053 大阪市中央区本町 4-1-13 (株) 竹中土木 大阪本店 TEL 06-6263-5636

また、養生区間および比較区間において、表面水分率計による表面水分率の測定を定期的に、シュミットハンマーによる表面強度の測定と目視によるひび割れ観察を打設28日後に行った。さらに覆工コンクリートと同一のコンクリートを用いた試験体(試験施工と同様にアルミ蒸着気泡シートで6日間養生したものと養生を行わなかったもの)を作成し、トンネル坑内に静置した後、打設28日後に細孔径分布試験および中性化促進試験を行った。

2) 試験施工の結果

試験施工の結果を図6～図11に示す。なお、打設28日後において、ひび割れの発生は確認されなかった。

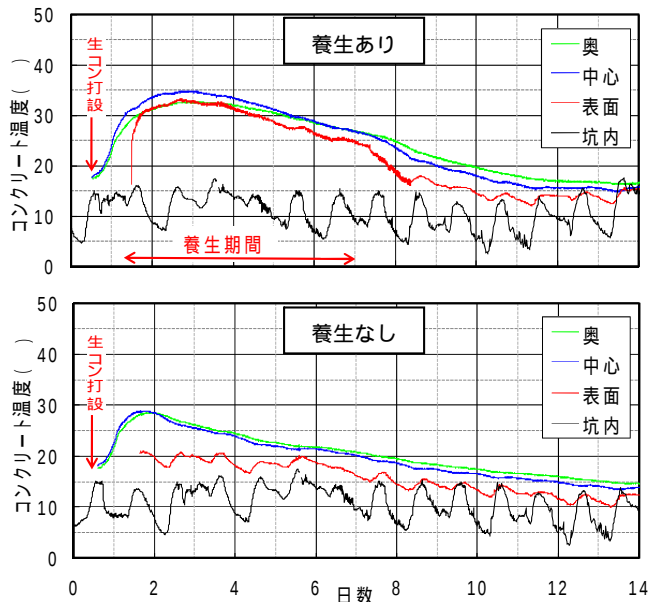


図6 コンクリート温度測定結果

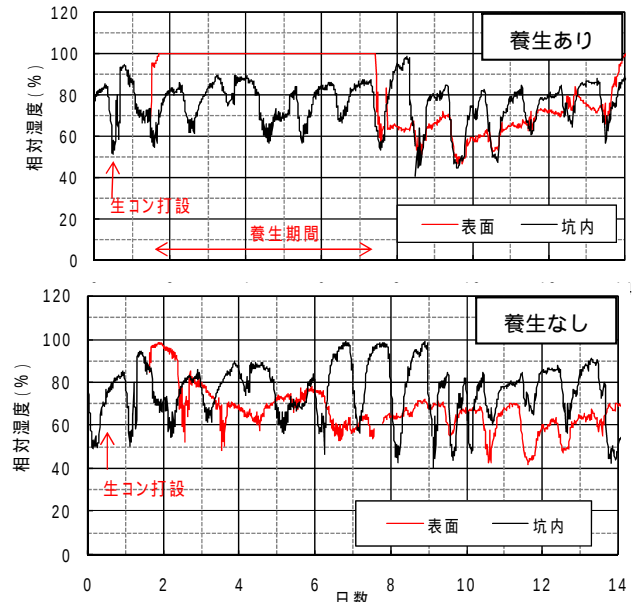


図7 相対湿度測定結果

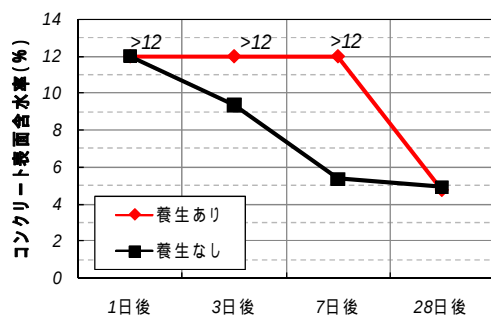


図8 表面水分率測定結果

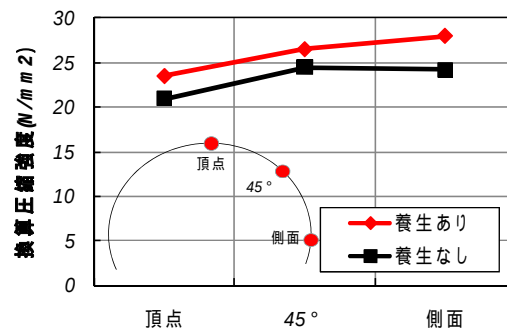


図9 表面強度測定結果(材齢28日)

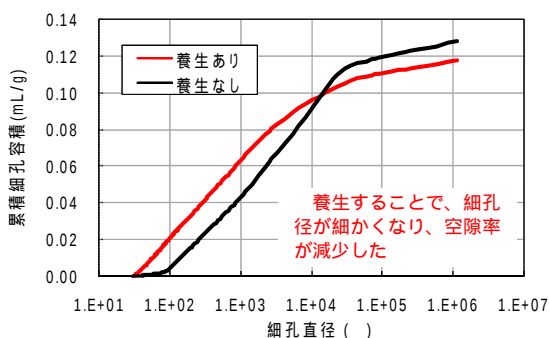


図10 細孔径分布試験結果

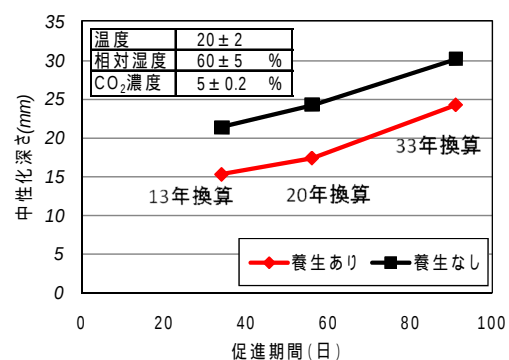


図11 中性化促進試験結果

4. まとめ

試験施工の結果、本養生方法により覆工コンクリートを型枠脱型から6日間養生することで、コンクリートの表面と内部の温度差が減少し、表面湿度が向上した。その結果、コンクリート打設7日後におけるコンクリート表面含水率が大幅に増加した。さらに、コンクリート表面が密実となり、表面強度が増加し、中性化に対する耐久性が向上することが確認できた。