

アクアカーテンによる湿潤・保温効果の確認

安藤ハザマ 正会員 ○村上 真一
 安藤ハザマ 正会員 稲葉 秀雄
 安藤ハザマ 正会員 辰巳 順一

1. 目的

当社が開発したコンクリートの浸水養生システム「アクアカーテン」は、型枠取りはずし後のコンクリート表面に常時水を供給することにより、コンクリート中に十分な水が保たれた湿潤状態を維持できるシステムである。アクアカーテンは鉛直面やアーチ面にも適用することができ、トンネル覆工コンクリートにおいても、数多く採用されている。アクアカーテンを採用した寒冷地のトンネルにおいて、養生中の覆工コンクリート表面の湿度・温度を測定し、湿潤・保温養生の効果を確認した結果をここに報告する。

2. 測定概要

湿度・温度の測定概要を以下に示す（図-1）。

測定場所：2車線道路トンネル（L=624m）

測定断面：1) 坑口から 50m, 2) 坑口から 100m

3) 坑口から 200m

測定位置：①アクアカーテン内側の天端部

②アクアカーテン内側の肩部

③アクアカーテン内側のS L部

④トンネル坑内（覆工仕上がりから 1m 離れた箇所）

⑤トンネル坑外（風雨に曝されない箇所）

測定期間：平成 25 年 3 月 13 日～平成 25 年 5 月 10 日

（1 断面あたり 14 日間，1 回/時間）

測定器機：EL-USB2 温湿度計（写真-1）

なお，テストハンマーによる強度推定調査を行い，アクアカーテン実施後のコンクリート強度を確認した。

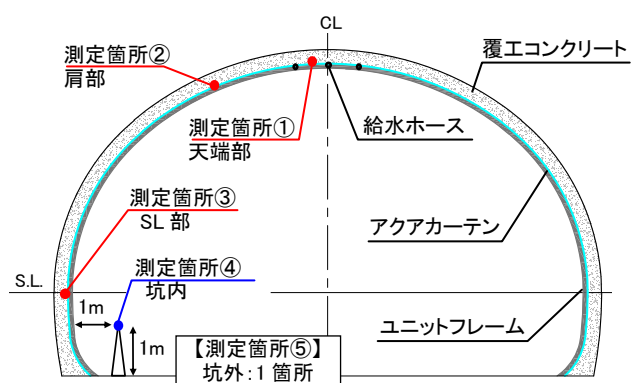


図-1 温湿度計設置概要図



写真-1 温湿度計

3. 測定結果および考察

3断面で実施した測定のうち、外気の影響を受けやすく、条件の厳しい、坑口から 50mの断面の測定結果について報告する。

(1) 温度

養生期間中の温度を図-2に示す。初期の温度は天端部が一番高く、最大温度は 29℃であった。また、打設後 10 日程度で温度は安定し、安定後の温度は 12℃～17℃で推移した。

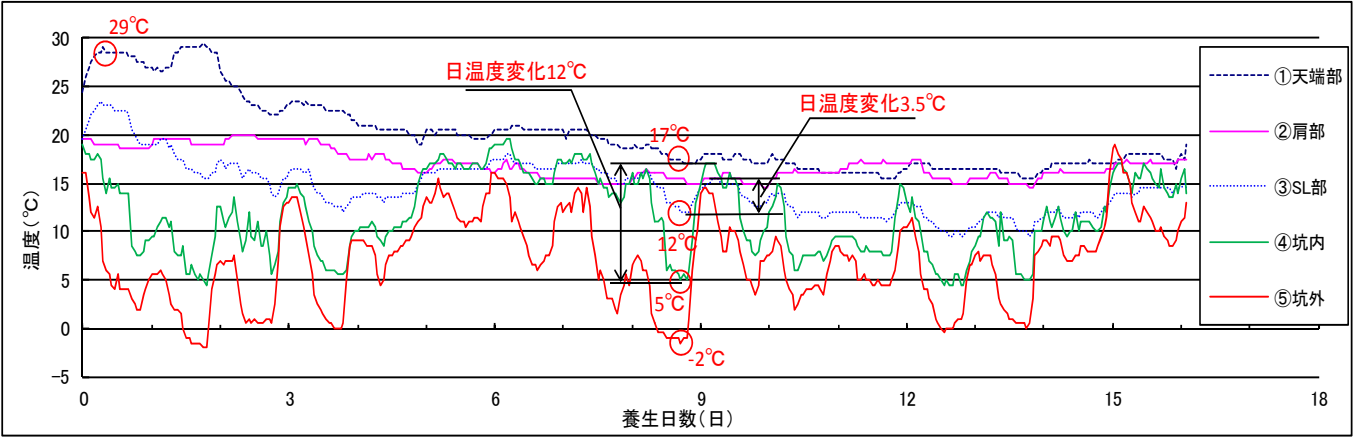
養生 9 日目には坑外温度が-2℃、坑内温度が 5℃程度まで低下したが、アクアカーテン内は 12.0～17.5℃に保たれた。また、坑内の日温度変化 12℃に対し、アクアカーテン内は最大 3.5℃の日温度変化であり、外気の影響を受けやすい坑口部においても保温効果があることが確認できた。

(2) 湿度

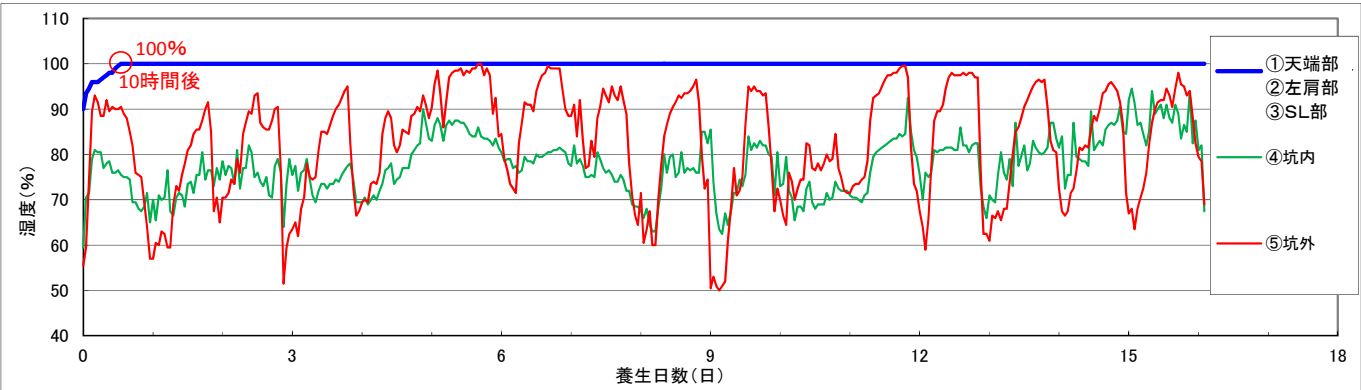
養生期間中の湿度を図-3に示す。アクアカーテン内側の湿度は、天端部、肩部、およびS L部とも 10 時間後には 100%になり、以後養生期間中、アクアカーテン内であれば場所によらず湿度は常時 100%であることが確認できた。

キーワード アクアカーテン，覆工コンクリート，養生，湿潤，保温

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6 丁目 1 - 2 0 (株)安藤・間 土木事業本部 TEL 03-6234-3673



図－2 坑口から50mでの温度測定結果



図－3 坑口から50mでの湿度測定結果

なお、比較のため水に濡れない検査孔内においても湿度を測定した結果、検査孔内でも湿度が 100%であることを確認した。

(3) テストハンマーによる推定強度測定結果の考察

アクアカーテンは全線で採用した。テストハンマーによるトンネル全線の推定強度測定結果を表－3に示す。コンクリートの配合は表－4に示すとおりである。

平均推定強度は 39.0N/mm²であり、呼び強度 24.0 N/mm²に対して十分に強度が発生していることが確認できた。また標準偏差σは 2.35 N/mm²で、強度のバラツキが小さいことが確認できた。

4. まとめ

アクアカーテンによる養生中のコンクリート表面温度を測定した結果、寒冷地であり、外気の影響を受けやすい坑口部においても湿潤・保温養生により、覆工コンクリートの表面温度が安定して推移することが確認できた。

本トンネルでは養生の工夫として、アクアカーテンで使用する給水養生シートは不織布と気泡緩衝シートの 2 層構造とした。また、アクアカーテンの給水時間は、養生日数に合わせて表－5の通りとした。

これらの工夫により養生期間中すべての箇所ですべての常時湿度を 100%に保持できた。

表－3 テストハンマーによる推定強度測定結果

	平均値	最大値	最小値	標準偏差
推定強度 N/mm ²	39.0	44.5	34.7	2.35

表－4 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)				
		水 W	セメント C	細骨材 S1	粗骨材 G	混和剤
57.9	45.1	160	276	816	1003	2.76

表－5 アクアカーテン給水時間一覧表

パターン名	給水時間	停止時間	備考
A	5分	10分	養生開始直後
B	5分	60分	養生初期
C	5分	180分	給水安定後
D	5分	360分	夜間