

シート吸引方式による覆工コンクリート浸水養生システムの開発

ハザマ 正会員 ○古川 幸則
 ハザマ 塩崎 修男
 ハザマ 白井 孝昌

1. はじめに

トンネルの覆工コンクリートは、打込み後 15～20 時間程度の早期に脱型される。そのため、脱型後のコンクリート表面は、急激な乾燥状態となりセメントの水和反応の十分な進行が妨げられている。この課題に対し、近年覆工コンクリートの湿潤養生に対する新工法が数多く発表されている。当社では覆工に適宜給水を行いコンクリート表面に水膜を形成させる浸水養生システム（アクアカーテン）を開発した（写真-1）。



本報文では、アクアカーテンの概要、特徴および養生効果について述べる。

2. アクアカーテンの概要および特徴

アクアカーテンは、覆工コンクリート表面と養生シート間の空気を吸引ファンにて排出することで、両者間の気圧を負圧にし、養生シートを張付ける工法である。吸引時の空気の流路を確保するため、養生シートは表面が凹凸形状である気泡緩衝シートを採用する。

また、気泡緩衝シートの空隙に給水することで、コンクリート表面へ養生水の給水が可能となる。さらに、図-1 に示すように養生水は覆工脚部に設置した吸引口から空気とともに回収され、給水ポンプにて養生水として再利用できる循環システムとなっている。図-2 に本工法を覆工に適用した場合の配置例と特徴を示す。

写真-1 養生状況全景

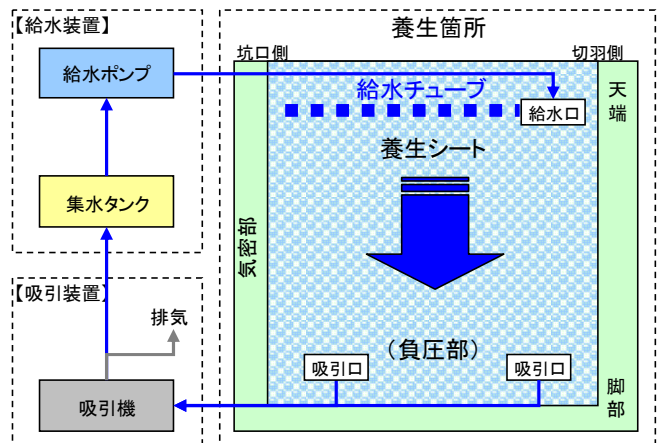


図-1 アクアカーテンシステム概要図

【特徴】

- ・ 天端から給水することで、覆工コンクリート表面に常に水膜を形成させ、水中養生と同程度の養生が可能となる。
- ・ 脚部の吸引口から養生水を回収できるため、泥岩地山等でも路盤の泥濁化が防止できる。
- ・ 養生シートは、気泡緩衝シートを用いることで、断熱性能を付加し、安価な養生が行える。また、軽量であるため施工性にも優れる。

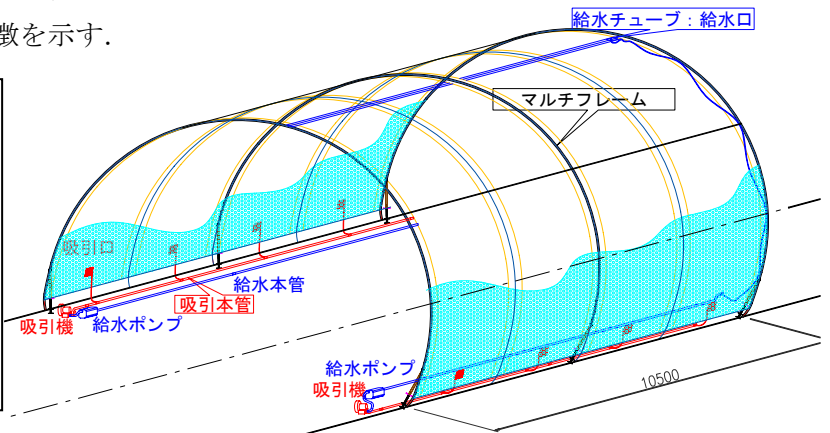


図-2 アクアカーテン覆工適用配置例および特徴

キーワード 覆工コンクリート, 養生, 気泡緩衝シート, 緻密性

連絡先: 〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 ハザマ 土木事業本部 技術第三部 TEL03-3588-5772

3. 養生効果

アクアカーテンの養生効果確認のため、現場および室内実験を実施した。

① 現場実験結果

写真-1 に示すように道路2車線トンネルにおいて養生シート展張実験を行った。本来は脱型直後のコンクリートに対し養生実験を行うべきであるが、シート展張のための実験ということもあり、材齢約1ヶ月のコンクリートを対象として実験を行った。なお、養生シート展張後は図-2 に示すように天端からの給水による浸水養生を実施した。覆工コンクリート表面の温湿度結果を図-3 に示す。測定期間中コンクリート表面の温度は20℃で湿度も100%と安定しており、目視でも水膜がコンクリート表面に確認されたことから十分な浸水養生ができたと判断できる。

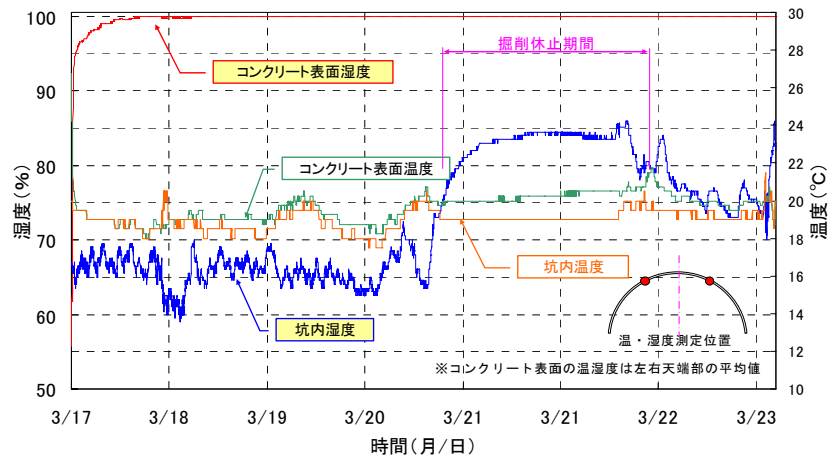


図-3 現場実験温・湿度測定結果

② 室内実験結果

高炉セメントB種を用いた配合 (C=270kg/m³, W/C=60%, W=165kg/m³以下) で大型試験体 (高さ1.2m, 幅7.2m, 厚さ0.3m) を作製し、表-1 に示すように養生期間を変化させ、圧縮強度試験および中性化促進試験を行いコンクリート表面の緻密性の評価を行った。

図-4 に大型試験体のテストハンマー試験結果を示す。7日間型枠養生後、半年間気中放置した場合のテストハンマーの反発度比率を100%とすると、15時間脱型では86%、浸水養生では104%であり約20%反発度が向上している。また、大型試験体作製時に採取した円柱供試体 (φ10×20cm) の圧縮強度試験結果を図-5 に示す。15時間で脱型し気中放置した試験体は、材齢7日以降圧縮強度は増加していないが、脱型後1ヶ月以上浸水養生した試験体は標準養生 (水中) した供試体と同等の圧縮強度を確保 (15時間脱型気中の2.0~2.5倍) している。

図-6 に大型試験体から採取したコアの中性化促進試験 (JIS A 1153, 促進期間13週) 結果を示す。15時間脱型後気中に放置した試験体では、中性化深さ35mmとなる際の予測年数が110年であるのに対し、浸水養生を1ヶ月行ったものでは270年と飛躍的に向上することが確認できた。

4. おわりに

気泡緩衝シートの設置は負圧により、2車線道路トンネルの覆工コンクリートに確実に保持できることが確認された。また、浸水養生を行うことでコンクリート表面の緻密性が向上することが確認された。今後は、システムの更なる改善を図り、本工法が広く普及できるようにしていきたい。なお、本工法は特許出願中である。

表-1 養生条件

No.	養生方法
1	15時間型枠養生後、気中放置
2	7日間型枠養生後、気中放置
3	15時間型枠養生後、1ヶ月浸水養生
4	15時間型枠養生後、2ヶ月浸水養生

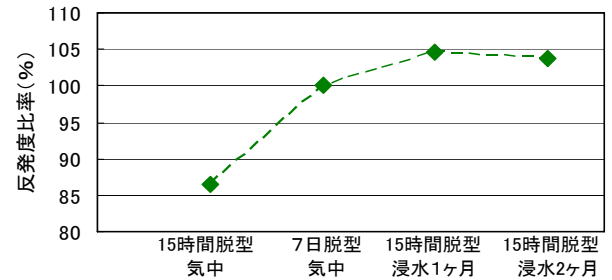


図-4 テストハンマー反発度

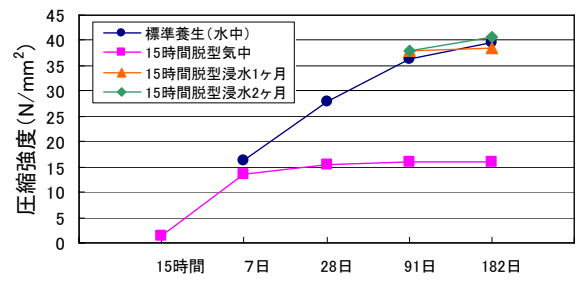


図-5 材齢と圧縮強度

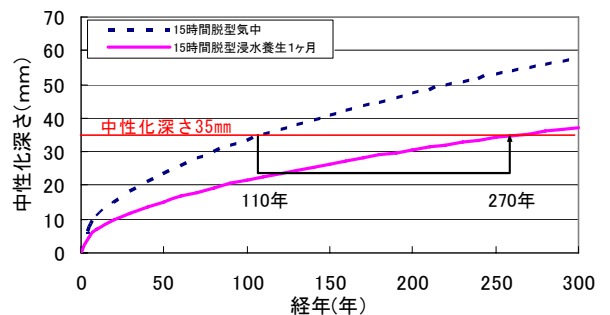


図-6 中性化促進試験