新型テレスコピックセントル工法および塗布型の水分逸散抑制剤による養生の効果
－高松自動車道　大坂トンネル北工事－

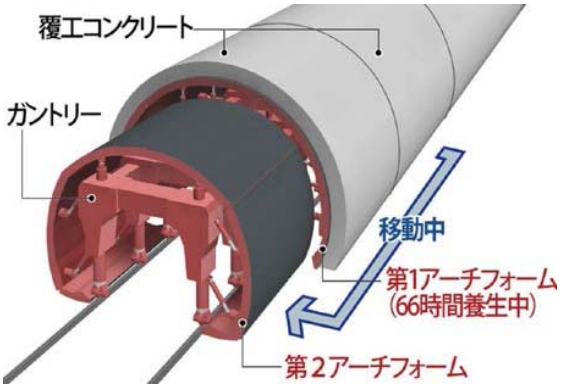
鹿島建設(株)　正会員　○石井利治　松本修治　橋本　学　桧垣和明
正会員　手塚康成　青柳隆浩

１．はじめに

高松自動車道大坂トンネル北工事における覆工コンクリートの施工では，新型テレスコピックセントル工法 [1)]（以下，TAF 工法と称す）を適用している．既往の検討 [2)] では，TAF 工法によりコンクリート表層の透気係数が改善され，耐久性向上に有効であることが実証されている．本検討では，覆工コンクリートの更なる品質向上を目指して，TAF 工法に加え，近年適用実績が増えつつある塗布型の水分逸散抑制剤を併用した際の養生効果について検証した．

２．TAF 工法の概要

図－1 に TAF 工法の概念図，**写真－1** に TAF 工法の施工状況を示す．TAF 工法とは，2 組のアーチフォーム（馬蹄形の型枠）を移動式の支保工となるガントリーで交互に前進させながら覆工コンクリートの施工を行う工法である．本工法により，2 日に 1 回の施工サイクルを維持したまま，覆工コンクリートの打込み完了から脱型までの型枠存置による養生時間を，従来工法の 18 時間から 66 時間まで延長することが可能となる．



図－1　TAF 工法の概念図

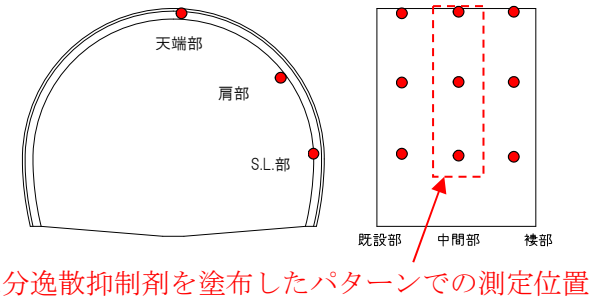
写真－1　TAF 工法の施工状況

３．養生効果の検証

TAF 工法と塗布型の水分逸散抑制剤による養生効果の検証は，透気係数 [3)] の測定で行うこととし，**表－1** に示す 4 つの養生パターンにて実施した．従来工法は，型枠の存置時間が 18 時間となるもので，TAF 工法は，型枠の存置時間が 66 時間となるものである．なお，表中 No.1 の型枠の残置時間が 18 時間となる養生パターンと，No.4 の型枠の残置時間が 66 時間で，塗布型の水分逸散抑制剤を塗布する養生パターンについては，施工ブロックを変えて 2 回の測定を行った．また，本検討で用いた塗布型の水分逸散抑制剤は，主成分がグリコールエーテル系誘導体であり，脱型の直後から数時間以内に施した．透気係数の測定は，材齢 28 日時点で実施し，覆工コンクリートの表面水分率も合わせて測定した．**図－2** に透気係数の測定位置を赤丸で示す．測定位置は，トンネル断面方向ではアーチ天端とアーチ肩部およびスプリングライン（以降，S.L.と称す）部の 3 点，トンネル軸方向

表－1　養生パターン

No.	型枠の 存置時間	塗布型の 水分逸散抑制剤
1	18	無
2	18	有
3	66	無
4	66	有



図－2　透気係数の測定位置図

キーワード　ツインアーチフォーム，TAF 工法，養生効果，塗布型の水分逸散抑制剤
連絡先　〒107-8348　東京都港区赤坂 6-5-11　鹿島建設(株)　土木管理本部　TEL03-5544-0713

では既設部，中間部および棲部の 3 点の計 9 点の検査窓とした．また，塗布型の水分逸散抑制剤を塗布した施工ブロックにおいては，中間部の位置で断面方向に 3 点の測定を行った．

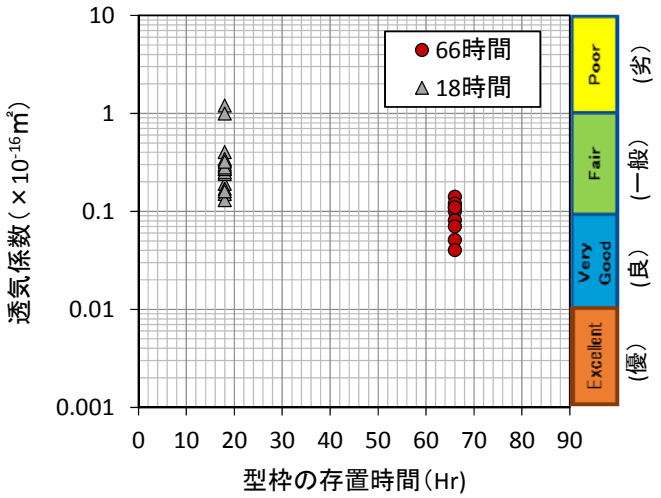
表－2 にコンクリートの配合を示す．当現場では，目標スランプフローが 450mm で，型枠バイブレータによる締固めが可能なコンクリートを用いて施工を行った．

表－2　覆工コンクリートの配合

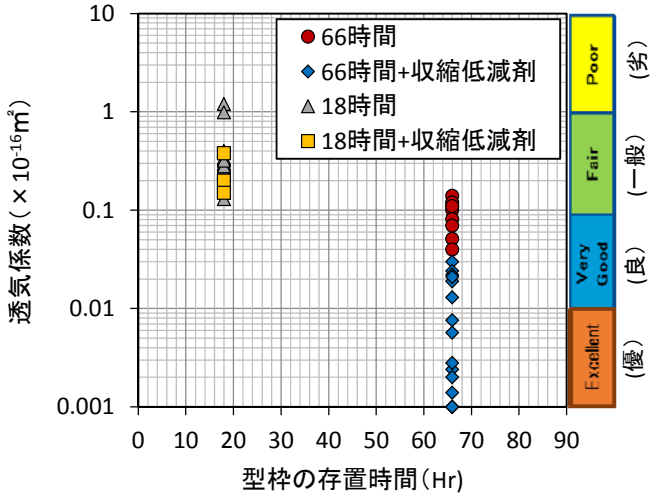
水セメント比（%）	細骨材率（%）	単位量(kg/m³)				高性能 AE 減水剤添加量（kg/m³）
		水	セメント	細骨材	粗骨材	
54.7	51.5	175	320	919	849	3.52

4．養生効果の検証結果および考察

図－3 に型枠の存置時間による透気係数の比較を示す．同図より，型枠の存置時間を 18 時間から 66 時間にすることで，透気係数は小さくなる結果となった．既往の知見 [3] に基づく透気係数の評価では，打込み完了から 18 時間まで型枠を存置した場合，「劣」～「一般」の範囲であるのに対し，打込み完了から 66 時間まで型枠を存置した場合は，「一般」～「良」の範囲となり，1 ランク向上する結果であった．これは，型枠の存置時間が 18 時間の場合に比べ，66 時間では材齢初期の水和反応が活発な時期に水分を保持することができ，コンクリート表層の組織がより緻密になったことによるものと考えられる．



図－3　型枠存置時間による透気係数の比較



図－4　塗布型水分逸散抑制剤の効果

表－3　表面水分率の測定結果

No.	型枠の存置時間	塗布型の水分逸散抑制剤	表面水分率（%）
1	18	無	5.3
2	18	有	5.7
3	66	無	5.5
4	66	有	6.5

図－4 に塗布型の水分逸散抑制剤の効果を示す．同図より，型枠の存置時間が 18 時間で，塗布型の水分逸散抑制剤を塗布した養生パターンでは，透気係数は「一般」の評価であり無塗布と比べて，明確な差は認められなかった．一方，型枠の存置時間が 66 時間で，塗布型の水分逸散抑制剤を塗布した養生パターンでは，透気係数は「良」～「優」の評価となり無塗布と比べ 1 ランク向上した．これらの結果は，材齢初期における水分逸散の防止の重要性を示すものであり，型枠を 66 時間存置することで水和反応を促進するとともに，コンクリート表層の水分が保持されて塗布型の水分逸散抑制剤の効果を引き出せたものと考えられる．このことは，**表－3** に示すように表面水分率の測定結果からも裏付けられる．いずれのケースでも塗布型の水分逸散抑制剤を塗布することで高い表面水分率を示す結果であったことから，水分の逸散抑制効果が確認できた．なお，表面水分率を考慮しても，**図－4** に示した評価は変わらない．

5．まとめ

TAF 工法により型枠の存置時間を 66 時間まで延ばすことで，塗布型の水分逸散抑制剤の効果がより高まることが確認できた．

参考文献

1） 金子恵一ほか：土木学会 第 69 回年次学術講演会講演概要集，VI-065，土木学会，2014
2） 西岡和則ほか：第 24 回トンネル工学研究発表会，土木学会トンネル工学委員会，I-5，土木学会，2014
3） R.Torrent and G.Frenzer：A method for the rapid determination of the coefficient of permeability of the “covercrete”， International Symposium Non-Destructive Testing in Civil Engineering(NDT-CE)，pp.985-992，Sep.1995.