

コンクリート構造物の表層品質に及ぼす養生と剥離剤の影響

鹿島建設株式会社 正会員 ○温品達也 渡邊賢三 渡邊有寿 柳井修司
鹿島建設株式会社 フェロー 坂田昇

1. 背景および目的

塩化物イオンなどの劣化因子は、コンクリート構造物の表層部から侵入し鉄筋腐食を発生させる。そのため、構造物の耐久性を確保するためには、劣化因子の侵入経路となる表層部を密実にして劣化因子の侵入を防止することが重要である。本稿においては、養生方法と剥離剤の種類に着目して、実大規模におけるコンクリートの表層品質(透気性・中性化に対する抵抗性)に養生方法が与える影響を実験的に検討した。以下にその概要を報告する。

2. 実験概要

表-1に実験概要と検討要因を示す。ケース1では写真-1に示すように、橋梁上部工ウェブ内壁(厚さ1.3m)に6種類の養生を実施した。打込み後、材齢2日において脱型し、気泡緩衝材、ビニルシートの貼付(貼付期間:2週間)および被膜養生剤の塗布を実施した。次に、材齢45日において各養生条件の箇所からφ300mmの大型コアを採取し、表面部以外をシールして20℃、60%RHの室内にて曝露した。その後、材齢823日においてダブルチャンバー方式による表層透気試験¹⁾および中性化深さ試験を実施し、表層部の物質透過性を評価した。

ケース2では写真-2に一例を示すように、高さ4m×長さ10m×厚さ0.4mの貯水槽外壁において6種類の養生を実施した。打込み後、材齢5日において脱型し、気泡緩衝材の貼付(貼付期間:2週間)および被膜養生剤を塗布し、材齢376日において表層透気試験を実施した。また、躯体構築時にφ125×250mmの円柱供試体を作製し、躯体近傍で材齢209日まで曝露した(材齢5日で脱型し、被膜養生剤A・B・Cを塗布)。その後、20℃、60%RHの室内にて曝露し材齢411日において中性化深さを測定した。

ケース3では、高さ0.5m×長さ4.5m×厚さ1.0mのブロック供試体の側面を4区画に分け、型枠に塗布する剥離剤を4種類として検討した。型枠に木製と鋼製の2種類を用いたブロックをそれぞれ作製し、材齢2日において脱型、材齢23日でφ35mmの小径コアを採取して20℃、60%RH、CO₂濃度5%環境下において7日間促進中性化させ、中性化深さを測定した。

表-1 実験概要(検討要因)

ケース	ケース1	ケース2	ケース3
対象部位	橋梁上部工ウェブ内壁	貯水槽外壁	大型ブロック
種別	実規模試験体	実構造物	実規模試験体
養生条件	1:一般 2:気泡緩衝材1枚 3:気泡緩衝材2枚 4:ビニルシート1枚 5:被膜養生剤A(水性パラフィン) 6:被膜養生剤B(アルコール系)	1:一般 2:気泡緩衝材1枚 3:気泡緩衝材2枚 4:被膜養生剤A(水性パラフィン) 5:被膜養生剤B(アルコール系) 6:被膜養生剤C(水性パラフィン)	1:剥離剤A(油性) 2:剥離剤B(水性) 3:剥離剤C(油性) 4:剥離剤D(水性)
配合条件	早強ポルトランドセメント W/C=48% W:170kg/m ³	普通ポルトランドセメント W/C=60% W:188kg/m ³	高炉セメントB種 W/C=50% W:150kg/m ³

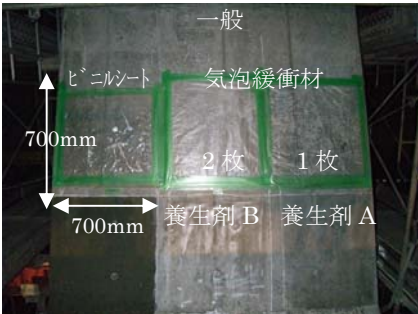


写真-1 ケース1 実験状況

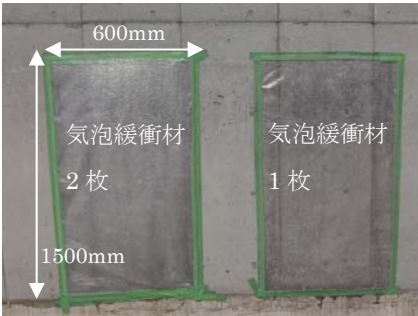


写真-2 ケース2 実験状況

3. 結果

(1) ケース 1

図-1に各養生を実施した試験体の材齢823日での透気係数および中性化深さを示す。透気係数は、養生方法によって顕著な差異は認められず、すべてTorrent らが提案した基準ランクの「優」に該当した。また、中性化深さも養生方法による差異はなかった。よって、この実験では、早強ポルトランドセメントを用いた W/C=48%のコンクリートにおいて、各養生方法が透気係数や中性化深さに影響しないものと考えられる。

(2) ケース 2

図-2に各養生を実施した壁面の材齢376日での透気係数および試験体の材齢411日での中性化深さを示す。透気係数は、すべての養生手法が「良」のランクに該当し、養生方法による差異は多少認められたがその程度は小さいものであった。中性化深さは、2日脱型に対して被膜養生剤を塗布した場合に26~37%程度の低減が確認された。中性化深さが低減されたことから、普通ポルトランドセメントを用いた W/C=60%のコンクリートでは、被膜養生剤による養生効果があるものと考えられる。

(3) ケース 3

図-3に木製および鋼製型枠を用いた場合で、各剥離剤を塗布した場合の透気係数および促進中性化深さを示す。木製型枠に剥離剤 A、鋼製型枠に剥離剤 B を塗布したもの以外については、透気係数と促進中性化深さにおける試験結果の傾向が合致した。型枠種類や剥離剤種類がコンクリートの表層品質に与える影響については、統一的な傾向は認められなかったため、型枠や剥離剤種類が構造物の耐久性に与える影響は小さいものと考えられる。

4. まとめ

実大規模のコンクリート構造物に対して、養生方法や型枠種類、剥離剤種類を要因として表層品質の評価を試みた。その結果、W/Cによって養生が透気性や中性化に対する抵抗性に及ぼす影響は異なり、W/Cが小さくなるほど養生の影響を受けにくくなることを確認した。また、型枠および剥離剤の種類が、透気性や中性化に対する抵抗性に顕著な影響を及ぼさないことを明らかにした。

参考文献

- 1) R.J.Torrent : A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of permeability to air of the concrete cover on site, Material and Structures, 25, pp.358-365,1992

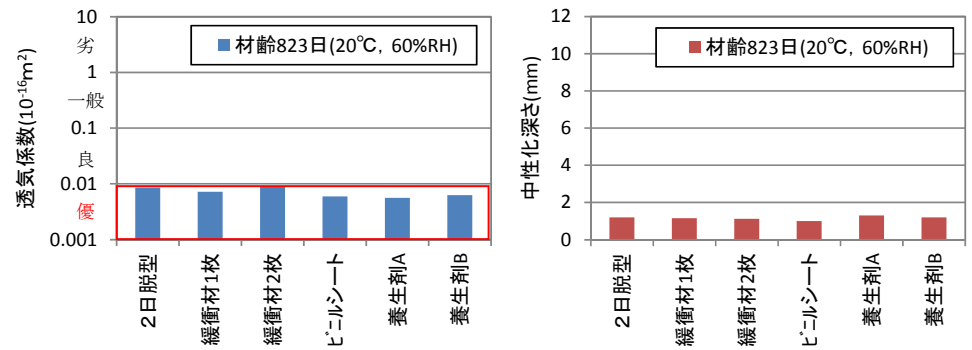


図-1 各養生方法における透気係数・中性化深さ(ケース 1, W/C=48%)

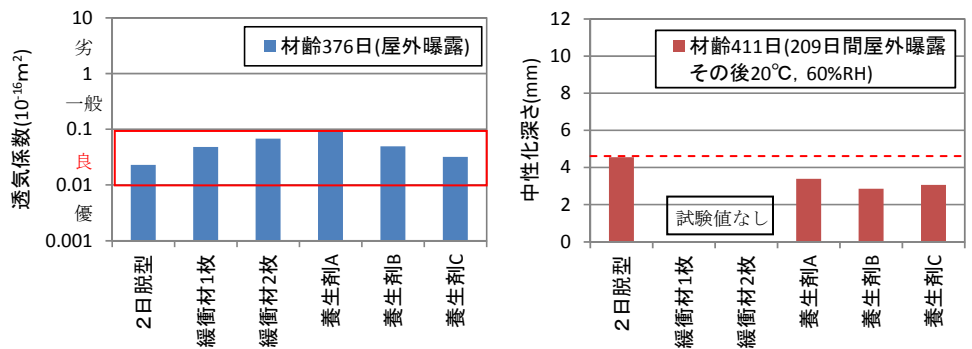


図-2 各養生方法における透気係数・中性化深さ(ケース 2, W/C=60%)

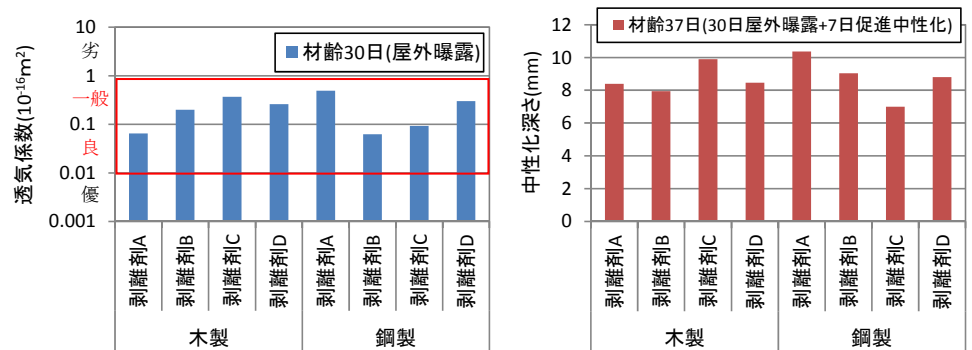


図-3 型枠・剥離剤の組合せにおける透気係数・中性化深さ(ケース 3, W/C=50%)