

型枠存置期間の違いがコンクリート壁部材の表層品質へ与える影響

三井住友建設(株) 正会員 ○石澤 正大
 三井住友建設(株) 正会員 浅井 宏隆
 三井住友建設(株) 正会員 斯波 明宏
 三井住友建設(株) 正会員 佐々木 亘

1. はじめに

コンクリート構造物の劣化は劣化因子の外部からの浸入によって進行することから、耐久性を確保・向上させるためにはコンクリート構造物の表層部の品質、特に物質透過性が重要になる。コンクリート表層部の品質は、コンクリートの配合や使用材料、環境および養生等の影響を受けることが知られているが、それらの影響の度合いについては、十分に解明されていない状況にあると考える。

そこで本研究では、基礎的な検討としてコンクリートの配合および打設後の型枠存置期間が、コンクリート壁部材の表層品質に与える影響について確認を行った。

2. 実験概要

(1) 使用したコンクリート

本実験では以下の3種類のレディーミクストコンクリートを使用した。コンクリートの配合を表-1に示す。

- ① プレストレストコンクリート(PC)構造物で一般的に用いられる、早強ポルトランドセメントを使用した呼び強度40のコンクリート[記号: PC(H)]
- ② 鉄筋コンクリート(RC)構造物で一般的に用いられる、普通ポルトランドセメントを使用した呼び強度27のコンクリート[記号: RC(N)]
- ③ ②と同様、RC構造物で一般的に用いられる高炉

セメントB種を使用した呼び強度27のコンクリート[記号: RC(BB)]

(2) 試験体の概要

上述のそれぞれのコンクリートを用いて、壁部材を模擬した幅900mm×高さ1800mm×厚さ400mmのコンクリートブロックを試験体とした。写真-1に試験体の外観を示す。型枠材は一般建設工事で広く用いられる、コンクリート型枠用合板とした。

(3) 型枠存置期間

養生期間の影響を確認する目的で、型枠存置期間を各配合2水準設定した。試験体製作時の日平均気温が概ね10~15℃であったことから、コンクリート標準示方書¹⁾に示される湿潤養生期間の標準日数を参考にし、PC(H)で4日、RC(N)で7日、RC(BB)で9日(以下、これらを型枠存置標準と言う)と基本とし、



写真-1 試験体の外観

表-1 コンクリートの配合

記号	呼び強度	スランブ(cm)	G _{max} (mm)	W/C (%)	s/a (%)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)					
							セメント C			水 W	細骨材 S	粗骨材 G
							早強	普通	高炉 B 種			
PC(H)	40	12	20	40.4	44.5	4.5	401	-	-	162	787	1000
RC(N)	27	12	20	54.8	47.6	4.5	-	311	-	170	865	976
RC(BB)	27	12	20	54.8	47.2	4.5	-	-	311	170	854	976

キーワード 表層品質, 吸水速度, 透気係数, 養生

連絡先 〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 三井住友建設(株)技術開発センター TEL: 04-7140-5201

型枠存置期間を材齢 28 日（以下、型枠存置 28 日間と言う）までとした場合と比較した。

(4) 表層品質の測定

表層品質の評価は、表面吸水試験(SWAT)²⁾および、トレント法³⁾による表層透気試験にて行った。それぞれ、測定結果から算出される吸水開始から 10 分後の表面吸水速度および表面透気係数で評価を行う。

それぞれの試験は試験体側面で行うが、高さ方向で品質が異なる可能性がある。そのため、測定位置は同程度の高さに設定した。

3. 実験結果および考察

図-1 に表面吸水の結果を、図-2 に表層透気試験の結果を示す。

(1) 表面吸水速度

RC 配合に比べ PC 配合は半分程度の表面吸水速度となり、水セメント比が小さく表層も緻密となっていることが確認できる。一方、型枠存置期間に着目すると、RC 配合では型枠存置期間を長くすることで表面吸水速度が小さくなる傾向にあるが、PC 配合では同様の傾向は確認できなかった。これは、PC 配合は早強ポルトランドセメントを使用しており、型枠存置標準の日数の間に水和反応が十分に進んでいたことを示唆するものである。また RC(BB)は RC(N)よりも表面吸水速度が大きい傾向にあり、高炉セメントを用いた場合には、普通ポルトランドセメントに比べて十分な養生が必要であることが分かる。表-2 に提案されている評価基準²⁾を示す。これによると、PC 配合は 0.25 以下となり「良好」、RC 配合は使用するセメントで表面吸水速度の差異が生じたものの、いずれも「標準」と評価される。

(2) 表層透気係数

表層透気係数による評価では、表面吸水速度の場合と異なり、配合による差異は非常に小さく、いずれの配合においても型枠存置期間を長くすることによって表層透気係数が小さくなる傾向がみられた。このことより、表面吸水試験と表層透気係数では異なる特性を評価している可能性が考えられる。透気係数による評価基準の一例³⁾を表-3 に示す。これによると、本実験の条件ではいずれの測定結果も「良」と評価された。

4. まとめ

配合と型枠存置期間の異なる試験体を作製し、表

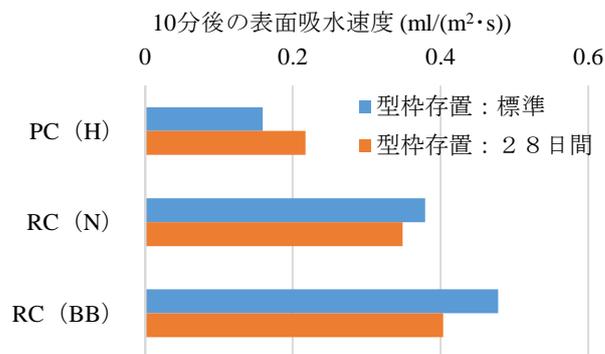


図-1 表面吸水速度

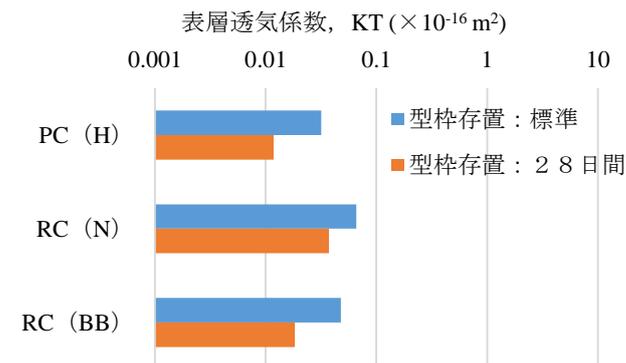


図-2 表層透気係数

表-2 吸水抵抗性評価基準の例²⁾

コンクリート吸水抵抗性	良好	標準	不良
P600 (ml/(m²·s))	<0.25	0.25~0.5	0.5<

表-3 透気係数による評価基準の一例³⁾

透気係数 KT (×10 ⁻¹⁶ m ²)	0.001 ~0.01	0.01 ~0.1	0.1 ~1	1 ~10	10 ~100
透気性グレード	1	2	3	4	5
透気性評価	優	良	一般	劣	極劣

面吸水試験および表層透気試験を実施した。その結果、表面吸水試験と表層透気係数では異なる物質透過性を評価している可能性が明らかとなった。

参考文献

- 1) 土木学会：2012年制定コンクリート標準示方書〔施工編〕，2013.3
- 2) 林和彦，細田暁：表面吸水試験によるコンクリート構造物の表層品質の評価方法に関する基礎的研究，土木学会論文集 E2，Vol. 69，No. 1，pp. 82-97，2013
- 3) 公益法人社団法人：構造物表層のコンクリート品質と耐久性能検証システム研究小委員会（JSCE335委員会）第二期成果報告書およびシンポジウム講演概要集，2012.7