

型枠存置期間と養生方法が鉛直コンクリート面での表面反発度と表層品質に与える影響

西松建設株式会社 正会員 ○椎名 貴快
宇部エクシモ株式会社 岩井 章浩
セーレン株式会社 不破 順清

1. はじめに

コンクリートの養生は、所要のコンクリート品質や構造物の耐久性を確保するため、施工条件などに応じて、適切な方法で必要な期間行うことが重要となる。しかし、鉛直面や傾斜面など壁状のコンクリート面では、スラブ状の水平面に比べて養生がし難く、養生方法の選定や必要な養生期間に関して情報が十分ではない。そこでコンクリート鉛直面を模擬した試験体を用いて、型枠存置期間および養生方法の違いが、コンクリート養生面での表面反発度や表層品質（表層透気試験、表面吸水試験）に与える影響を実験で確認した。

2. 実験概要

(1) 試験体

実験に用いる試験体は、小さすぎると脱型後の乾燥による影響が顕著に現れて養生効果を過大に評価してしまう。このため本実験では、図-1のように、幅1,000mm×高さ1,000mm×壁厚500mmのやや大型の試験体を使用した。なお、養生を行う鉛直面1面(1,000mm×1,000mm)は型枠面板(木製)を所定材齢で取り外すことが可能な構造とし、養生面以外の5面は全て断熱材(50mm厚)で覆った。なお試験体は屋内環境(平均室温10～15℃、湿度60%程度)に存置して実施した。

(2) 使用材料およびコンクリート配合

セメントは普通ポルトランドセメント(密度3.16g/cm³)、骨材は細骨材が陸砂と砕砂(石灰岩)の混合、粗骨材が砕石2005で、化学混和剤にはAE減水剤標準形(I種)を用いた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は土木分野を想定して、W/C=52.3%、W=169kg/m³、s/a=45.0%で、スランプ12cm、空気量4.5%とした。

(3) 実験ケース

実験ケースは全4ケースで、「型枠存置期間」および「養生方法」の2種類を実験要因とした(表-1)。型枠存置期間は、コンクリート標準示方書(土木学会)の湿潤養生期間(標準)を参考に、日平均気温10℃以上(普通ポルトランドセメントを使用)での7日を基準とし、比較用として型枠存置期間3日(早期に型枠を取り外した場合を想定)の2水準とした。次に養生方法として、最近広く使用されている貼付型養生シート(不透水性シートを接着剤で貼付)のほか、給水養生(高保水性シートを使用、1日2回給水)を加えた2水準とした。なお各々の養生期間については、型枠を3日で取り外した後、貼付型養生

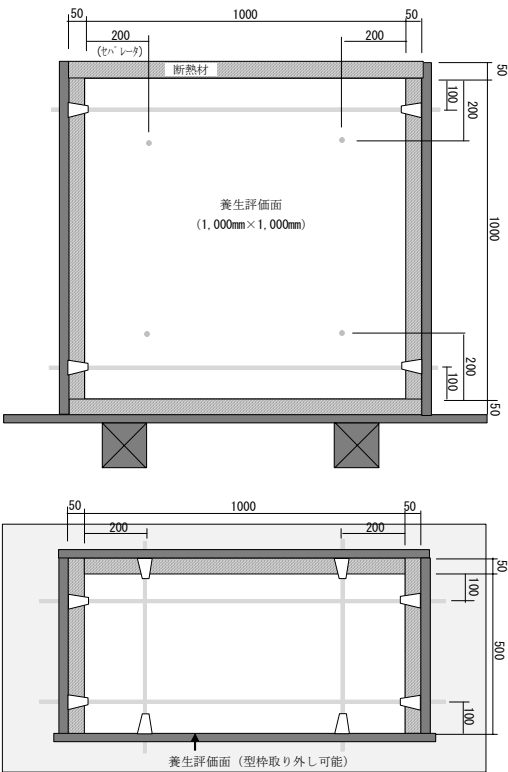


図-1 試験体の概要図

表-1 実験ケース

実験 ケース	材 齢				
	0 日	3 日	7 日	14 日	28 日
1	型枠存置			気中存置	
2	型枠存置		気中存置		
3	型枠存置		貼付型養生シート(25 日間)		
4	型枠存置		給水養生(11 日間)		気中存置

備考) 実験室内の平均温度10～15℃より、型枠存置期間の基準を7日(コンクリート標準示方書を参考)と設定

キーワード コンクリート鉛直面、養生、型枠存置期間、貼付型養生シート、給水養生

連絡先 〒105-0004 東京都港区新橋六丁目17番地21号 西松建設(株)技術研究所 TEL. 03-3502-0249

シートを用いた場合は材齢 28 日まで養生し、給水養生は材齢 14 日までで、その後は気中存置とした。

(4) 評価試験項目

本実験での評価試験項目は、表-2 のとおり、テストハンマー試験による表面反発度のほか、表層品質試験として表層透気試験および表面吸水試験で、コンクリート鉛直面で測定し、型枠存置期間や養生方法の違いによる比較をおこなった。なお、測定箇所は、養生面の上・中・下段 3 箇所での平均で、測定はすべて材齢 143 日目に実施した。

3. 実験結果

(1) 表面反発度

図-2 にテストハンマー試験による表面反発度の測定結果を型枠存置期間 7 日での測定結果を 1.00 とした比率で示す。測定の結果、型枠存置期間が 7 日および 3 日での表面反発度に差はなかった。また養生方法として、貼付型養生シートを用いた場合は 1.01、給水養生を実施した場合は 1.05 で型枠存置期間 7 日よりやや高く、短期間でも型枠を取り外した後、水を供給することで表面反発度に対して効果がみられた。ただし、それぞれのケースでの優位な差はなかった。

(2) 表層品質試験結果

図-3 に表層品質試験（透気試験、表面吸水試験）による測定結果（表層透気係数、表面吸水速度）を型枠存置期間 7 日での測定結果を 1.00 とした比率で示す。型枠存置期間 3 日では、7 日に対して値が大きく、表層品質が大きく低下する結果となった。一方で、貼付型養生シートを用いた場合は、型枠存置期間が 3 日と短いにも関わらず、その後、材齢 28 日まで養生すれば型枠存置期間 7 日と同程度まで表層品質が向上した。また、給水養生（高保水性シートを使用）を実施した場合は、型枠存置期間 7 日に対して表層品質が 20～30%ほど向上し、水を供給する養生が表層品質の向上に極めて有効であることを示す結果となった。なお本実験で得られた表層透気係数と表面吸水速度の測定値は、型枠存置期間 7 日での測定値に対して、概ね同じ比率の傾向であった。

4. まとめ

本実験の結果、表面反発度の値は、型枠存置期間の違いで優位な差はみられなかったが、養生方法として給水をおこなうと値が最も大きくなり有効であった。一方で、表層品質試験のデータではそれぞれのケースで明確にコンクリート品質の違いが現れる結果となった。結果として、型枠存置期間が短期間であっても、それ以降、適切な養生を必要な期間実施することで、表層コンクリートの品質は所要品質と同等以上を得られることが実験結果から示された。なお、小型の試験体を用いて本実験と同様に養生によるコンクリート品質を評価すると、養生効果を過大に評価してしまい、実際の構造物での品質と乖離してしまうことがあるため、養生の室内実験評価では注意が必要と考える。

参考文献 1) 土木学会：2017 年制定 コンクリート標準示方書〔施工編〕

表-2 評価試験項目

試験方法		測定項目	測定材齢
テストハンマー試験		表面反発度	材齢 143 日目
表層品質 試験	表層透気試験	透気係数	
	表面吸水試験	表面吸水速度	

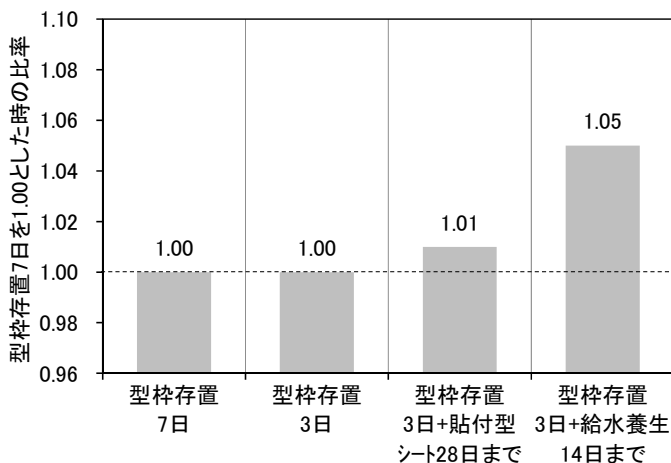


図-2 表面反発度の測定結果

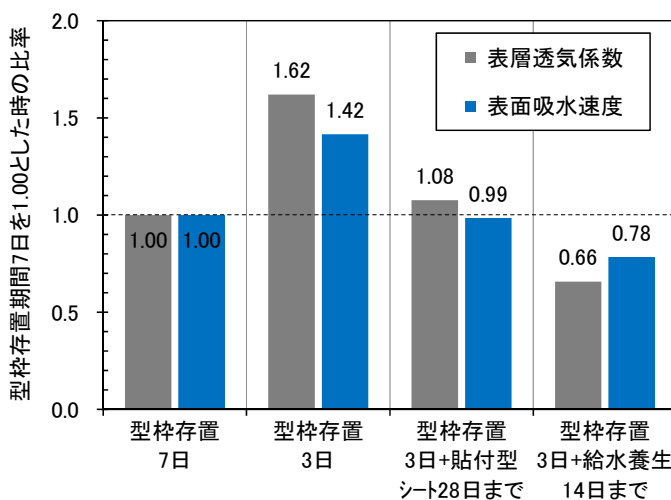


図-3 表層品質試験（表層透気係数、表面吸水速度）