

コンクリート舗装の養生時の湿度環境について

日本道路（株）技術研究所

正会員

○常松 直志

〃

正会員

長尾 敏之

〃

正会員

中原 大磯

1. はじめに

打設したコンクリート版の養生は、コンクリートの所定の強度発現を確保するためだけでなく、組織の緻密化や初期ひび割れ発生の防止を図る上で、大変重要な工程である。特に、養生時の湿度環境はコンクリート舗装の品質に大きく影響するため、適切な湿度環境での養生が必要である。

以上を踏まえ、本検討では舗装用コンクリートの所定の品質を確保するために必要な養生時の湿度条件を把握することを目的に室内検討を行った。本文は、その結果について取りまとめたものである。

2. 実験概要

本検討で使用した舗装用コンクリートの示方配合を表-1に示す。本試験では、湿度条件を変化させて養生時の湿度がコンクリートの強度発現性と緻密性に及ぼす影響を検証した。評価試験の概要を表-2に示す。強度発現性は曲げ強度試験で評価し、コンクリートの緻密性は細孔径分布測定および透気性試験により評価した。なお、養生条件は湿度 60%,80%,90%の気中養生と、湿らせた布で供試体を覆って養生した湿布養生(湿度 100%)および標準養生(水中養生)とした。

表-1 コンクリートの示方配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				Ad1 (C×%)	Ad2 (C×%)
		W	C	S	G		
47.3	38.2	146	309	704	1164	1.0	0.3

Ad1:AE減水剤標準型、Ad2:空気量調整剤

表-2 室内試験の概要

評価項目	評価方法	評価指標	試験条件			
			養生温度	養生湿度	供試体寸法	試験材齢
強度発現性	曲げ強度試験	曲げ強度 (MPa)	20℃	60%,80%,90%,100%,標準(水中)	100×100×40cm	3,7,14,28日
緻密性	水銀圧入法による細孔径分布測定	細孔容積 (ml/g)			打設面10mm下部の小塊	7日
	透気性試験	透気係数 (P・cm)			φ100×50mm	7日

3. 実験結果

3-1. 強度発現性

コンクリートの養生時の湿度が曲げ強度の強度発現性に与える影響を評価するため、養生時の湿度を変化させた供試体で曲げ強度試験を行った。曲げ強度試験結果を図-1に示す。また、それぞれの養生条件での強度を標準養生の強度との強度比で整理したものを図-2に示す。

結果から、養生時の湿度条件から見た強度発現性は、90%程度付近を境にそれより低い湿度環境では、標準養生時の 70%~80%程度であり、それ以上の湿度環境であれば標準養生の 90%以上の強度発現性が確保できることがわかった。

3-2. コンクリートの緻密性

養生時の湿度がコンクリートの緻密性に与える影響を把握するため、細孔径分布測定および透気性試験を実施した。

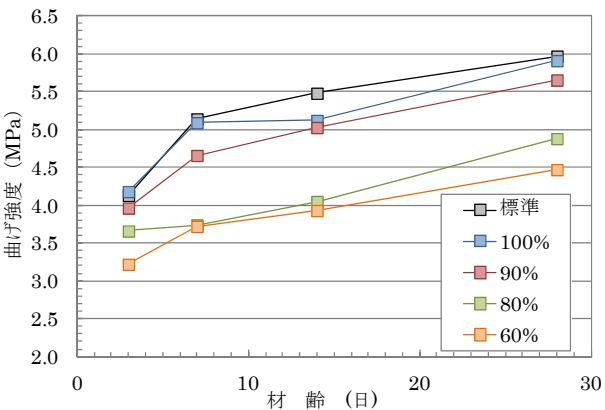


図-1 曲げ強度試験結果

キーワード：コンクリート舗装，養生，湿度，強度発現性，緻密性

連絡先：〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-11-20 Tel.03-3759-4872 Fax.03-3759-2250

(1) 細孔径分布測定

材齢 7 日の供試体を用いた細孔径分布の測定結果を図-3 に示す。図-3 より、細孔径の分布は養生時の湿度 90% を境に異なる傾向にあり、湿度が高い環境ほど $0.05\mu\text{m}$ 以下の細孔が多く、湿度が低い環境ほど $0.05\mu\text{m}$ 以上の細孔が増加する傾向がみられ、養生湿度の違いで細孔径の分布が異なっていることがわかった。また、既往の研究¹⁾では $0.05 \sim 2.0\mu\text{m}$ の細孔容積の和と強度の間には相関があり、 $0.05 \sim 2.0\mu\text{m}$ の細孔容積量が少ない程、強度が大きくなることが示されている。本検討の結果も同様の傾向にあり、湿度が高い環境で養生することで微細な連行空隙が保持され、耐久性に影響を及ぼすコンクリートの緻密性が向上、良好な強度発現性も確保されることが確認された(図-4)。

(2) 透気性試験

透気性試験結果(図-5) より、養生時の湿度が高い方が透気係数は小さい値を示す傾向にあり、90% 程度付近を境に大きく異なっていることがわかった。このことから、コンクリートの緻密性を確保するためには 90% 以上の湿度で養生を行う必要があることがわかった。

4. まとめ

本検討より、所定の品質を確保できる養生時の湿度環境について以下のことが確認された。

- ・コンクリートは、養生時の湿度が標準養生(水中養生)の状態に近いほどコンクリートの緻密化が図られ、初期の強度発現が大きくなる。
- ・標準養生(水中養生)とほぼ同程度の強度発現性およびコンクリートの緻密性が確保できる湿度は 90% 程度付近が目安となり、90% 以下の場合では強度発現性や緻密性が低下する傾向にある。
- ・コンクリート舗装の所定の品質を確保する上では、90% 程度を目安とし、それより高い湿度環境で養生を行う必要がある。

5. おわりに

本検討結果を踏まえ現在、トンネル内のコンクリート舗装の施工現場で湿度環境と強度発現性の把握を目的とした検証実験を実施しており、養生時に必要な湿度環境について検討を継続中である。

【参考文献】

- 1) 佐藤ほか：早強性混和材を使用したコンクリートの強度発現メカニズム、コンクリート工学年次論文集, vol.24, No.1, 2002

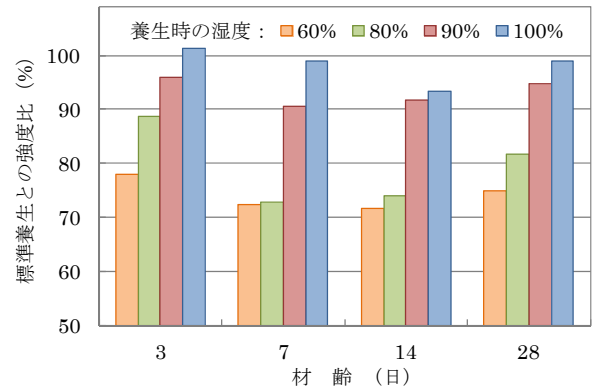


図-2 標準養生との強度比

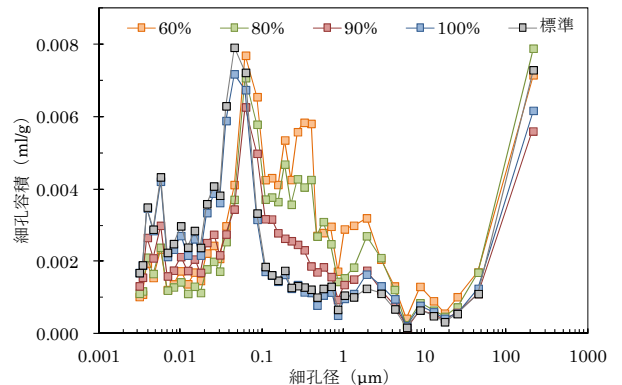


図-3 養生時の湿度と細孔径分布の関係

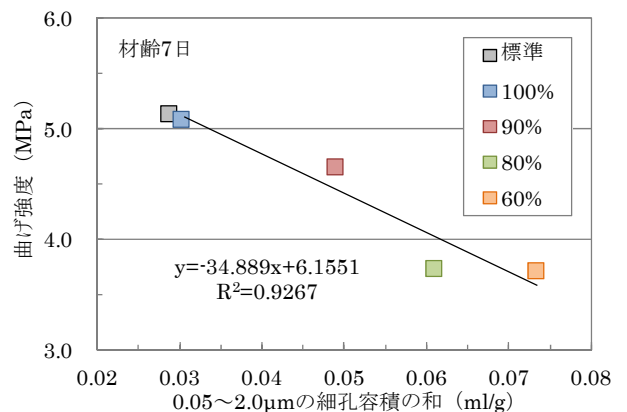


図-4 $0.05 \sim 2.0\mu\text{m}$ の細孔容積の和と曲げ強度の関係

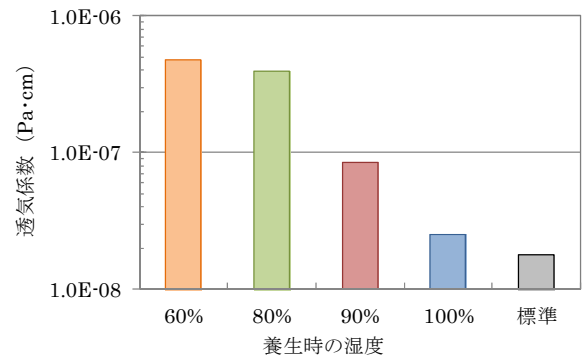


図-5 透気性試験結果