

湿潤養生期間がコンクリート表層品質に及ぼす影響について

日本車輛製造株式会社 正会員 ○平野泰博 正会員 神頭峰磯 正会員 山田尚之
愛知工業大学 正会員 吳承寧

1. はじめに

コンクリート構造物の品質は、養生条件に大きな影響を受ける。特に湿潤養生の期間はセメントの水和反応を十分に進展させる上で重要な条件であり、一般的に湿潤養生期間が長いほど長期的に強度が増進し、圧縮強度が高く耐久性に優れたコンクリートとなることが知られている。また、昨今コンクリートの品質管理の一環として表層品質が着目されており、コンクリート構造物の品質管理項目として採用される事例も見受けられるが、この表層品質も湿潤養生期間が長くなるほど緻密になると言われている。

本論文では、実際の施工中のコンクリート養生を想定し、初期養生期間がコンクリートの圧縮強度や表層品質に及ぼす影響について確認した結果を報告する。

2. 試験方法

試験は圧縮強度試験および表層透気試験とした。圧縮強度試験の供試体は $\phi 100 \times 200 \text{mm}$ の円柱供試体とし、表層透気試験の供試体は辺長が 300mm で厚さが 60mm の平板供試体を製作した。平板供試体は振動台によって締固めを行い、表面をコテ仕上げとした。使用材料は、呼び名が 30-8-25N のコンクリートとし、水セメント比は 48.5%，細骨材率は 42.5% とした。コンクリートの配合を表 1 に示す。また、表 2 は今回行った試験水準を示したものである。試験水準は、湿潤養生期間を 0 日、3 日、5 日、7 日、14 日、28 日、全期間(182 日)とし、各水準で標準供試体を 3 体、平板供試体を 2 体製作した。各供試体は、製作後に 20°C で 1 日封かんして脱型した後、各水準の所定の期間水中養生を行った。所定の水中養生期間経過後は、 20°C 、相対湿度 60% で試験材齢まで気中養生を行った。試験材齢は 7 日、14 日、28 日、56 日、90 日、140 日、182 日の 7 材齢とした。各試験材齢において圧縮強度を計測し、表層透気試験は、材齢 28 日以降の 5 材齢で行った。また、表層透気試験は Torrent 法によって平板供試体の表層透気係数 (kT 値) と電気抵抗値の計測を行った (図 1)。

表 1 コンクリートの配合 (30-8-25N)

単位量 (kg/m ³)							
水	セメント	細骨材			粗骨材		
W	C	S1	S2	S3	G1	G2	G3
153	315	380	228	152	476	265	317

表 2 試験水準

記号	初期養生条件	初期養生期間	後期養生条件
①	20°C 気中	試験材齢まで気中	20°C 、湿度 60% 気中
②	20°C 水中	3	20°C 、湿度 60% 気中
③	20°C 水中	5	20°C 、湿度 60% 気中
④	20°C 水中	7	20°C 、湿度 60% 気中
⑤	20°C 水中	14	20°C 、湿度 60% 気中
⑥	20°C 水中	28	20°C 、湿度 60% 気中
⑦	20°C 水中	試験材齢まで水中	20°C 水中



図 1 表層透気試験状況

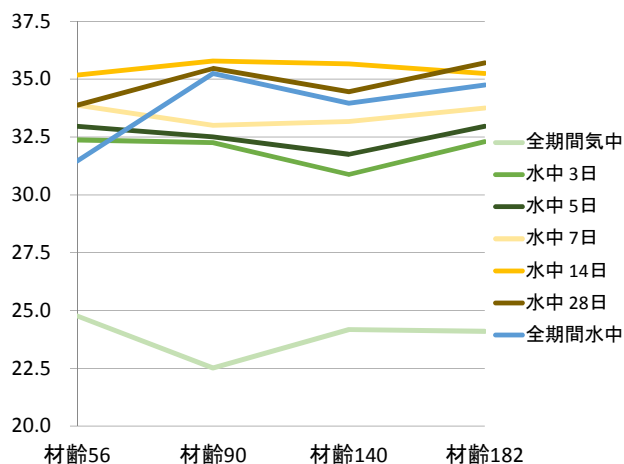


図 2 圧縮強度比較

キーワード 湿潤養生, 養生期間, 透気係数, 表層品質, 圧縮強度

連絡先 〒456-8691 名古屋市熱田区三本松町 1 番 1 号 日本車輛製造株式会社 TEL 052-883-3314

3. 試験結果

3.1 圧縮強度試験

図2に材齢56日以降の圧縮強度を示す。全期間気中養生した供試体は他の条件に比べて明らかに圧縮強度が低くなっている。一般的に言われている通り、湿潤養生期間が長くなるにつれて圧縮強度が増進する傾向にあるが、水中養生期間を3～7日とした供試体は全期間水中養生した供試体より全体的に低めの圧縮強度で推移しているのに対し、14日および28日とした供試体は全期間水中養生した供試体と同等かそれ以上の圧縮強度を示している。このことから、圧縮強度の観点から長期養生の効果を十分に得られる水中養生期間は14日以上であると考えられる。

3.2 表層透気試験

表層透気試験の結果を図3に示す。全体的に水中養生期間が長い供試体ほど、表層品質が「良い」の判定に近づいており、圧縮強度と同様に水中養生期間が長いほど表層品質が向上すると考えられる。また、透気係数は材齢とともに高くなる（悪くなる）傾向がある。これはコンクリート表層の乾燥との関係があると思われる。しかし、この透気係数の増加幅は水中養生期間が長い水準になるほど小さくなっており、水中養生期間が7日と28日の水準を比べると、材齢182日までの増加幅を2/3程度に抑えられている（図4）。このことから、より安定した表層品質となっていることが想定される。

また、圧縮強度と透気係数で整理したグラフを図5に示す。この図より、圧縮強度と透気係数には高い相関が認められ、表層品質の優れたコンクリートは圧縮強度にも優れていることが分かった。この結果は非破壊の透気係数測定値より長期圧縮強度を推定できる可能性を示している。

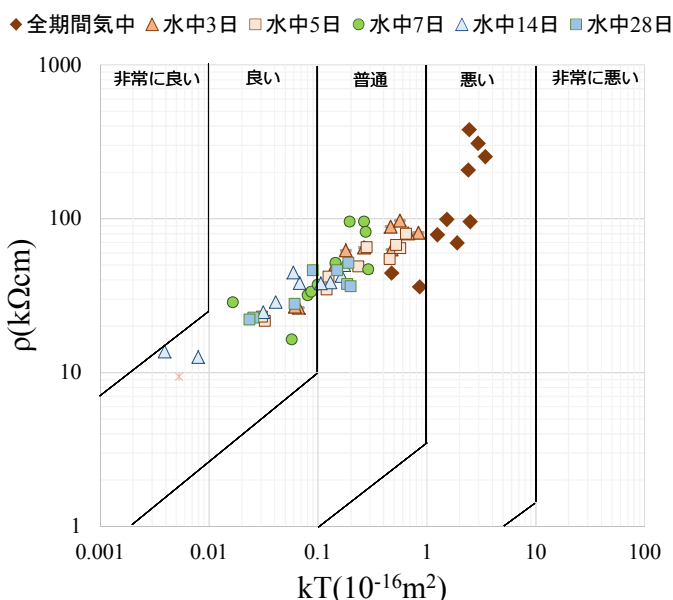


図3 表層透気試験結果

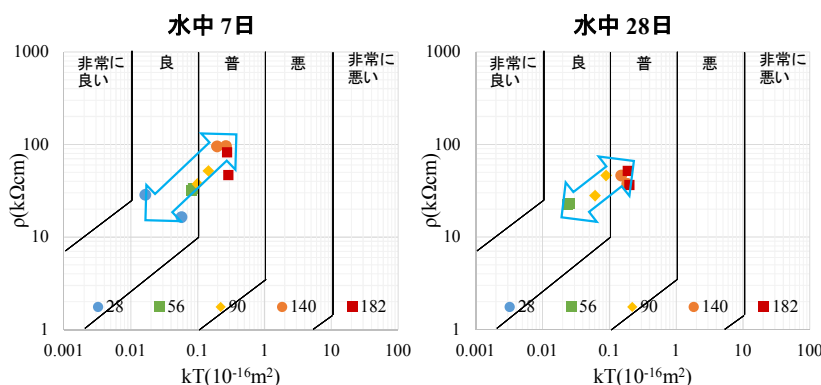


図4 表層品質の材齢による変化

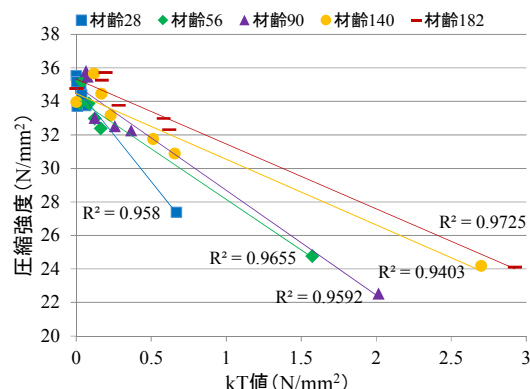


図5 圧縮強度と透気係数の相関図

4. まとめ

湿潤養生期間を変化させて、コンクリートの品質に及ぼす影響を調べた。本試験から得られた結果を示す。

- (1) 湿潤養生期間が長くなるにつれて圧縮強度が増進する傾向にある。
- (2) 長期間の湿潤養生による長期圧縮強度の増進効果は、湿潤養生を14日以上行うことで得られる。
- (3) 透気係数についても、湿潤養生期間が長くなるにつれて表層品質が良化する傾向にある。
- (4) 湿潤養生期間が長くなるほど、材齢の進展による透気係数の変化率が小さくなる。
- (5) 圧縮強度と透気係数には相関があり、透気係数の値から圧縮強度が推定できる可能性がある。