

各種湿潤養生がコンクリートの表層品質に与える影響に関する検討

東亜建設工業(株) 正会員 ○宮沢 明良

東亜建設工業(株) 正会員 花岡 大伸

東亜建設工業(株) 正会員 羽瀬 貴士

1. 目的

コンクリートの表層品質に養生方法が及ぼす影響は大きい。とくに垂直面に対して確実に湿潤状態を保つための養生方法は、施工上の工夫が必要となる場合が多い。水平面に対しては水中(湛水)養生が表層品質を確保するのに有効な方法と考えられるが、垂直面に対してもこれに近い養生効果を得るための手法を検討することを目的に、基礎的な実験を行った。ここでは、各種湿潤条件で養生したコンクリート供試体を作製し、表層透気試験、透水量試験、長さ変化試験を行った結果について報告する。

2. 実験概要

実験に使用した供試体は、一辺が15cmの立方体型とし、コンクリートは表-1に示す配合とした。セメントは普通ポルトランドセメント(密度3.16g/cm³)、細骨材は千葉県君津産(表乾密度2.58g/cm³、吸水率1.56%)、粗骨材は北海道北斗産石灰砕石(表乾密度2.70g/cm³、吸水率0.56%)、混和剤はリグニンスルホン系のAE減水剤とアルキエーテル系のAE剤を使用した。

供試体の脱型時期は材齢3日とし、脱型後7日間(材齢10日まで)は表-2に示す7ケースの湿潤養生(気乾養生を含む)を行った。ここで、G散水(噴霧)養生は、15分間隔に微霧(平均粒径50μm)を3秒間散水した。湿潤養生実施状況を写真-1に示す。湿潤養生終了後は、供試体を室内の同一環境(室温:18~22℃、湿度:35~55%)に静置した。

試験項目および方法を表-3に示す。各試験では異なる供試体を使用しているが、供試体は全て同時に作製した。供試体の数量は各試験各養生条件で1体ずつであり、側面の型枠面を養生面および試験面とした。

表-1 コンクリート配合

スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	Gmax	単位量(kg/m ³)				混和剤 AE減水剤 (C×%)
					W	C	S	G	
12	4.5	52.4	44	20	157	300	798	1063	0.25

表-2 各種養生手法

記号	養生手法	実施内容
A	気乾養生	温度18~22℃、湿度35~60%RHにて養生
B	水中養生	供試体全体を20℃一定の養生水槽に浸漬
C	湿空養生	温度20℃、湿度100%RHにて養生
D	ビニールシート養生	供試体全体をビニールシートで覆い密封
E	マット養生	常に水を含ませた養生マットを供試体天端面のみに設置
F	被膜養生剤塗布	供試体側面一面のみに塗布量150g/m ² にて塗布
G	散水(噴霧)養生	供試体側面一面のみに一定時間間隔で噴霧ノズルから散水

※ B, C以外は、Aと同様の室内環境にて養生を実施

表-3 試験項目および方法

試験項目	試験方法	実施時期・頻度
表層透気試験	ダブルチャンバー法 および四電極法	湿潤養生終了後30日・60日・100日 計3回
透水量試験	JIS A 6909 (透水試験B法)	湿潤養生終了後31日 計1回
長さ変化試験	JIS A 1129-2 (コンタクトゲージ方法)	脱型後(湿潤養生開始前) 湿潤養生期間中 : 開始・3日・終了 湿潤養生終了後 : 1回/週



C 湿空養生



D ビニールシート養生



E マット養生



F 被膜養生剤塗布



G 散水(噴霧)養生

写真-1 湿潤養生状況

キーワード 湿潤養生, 表層品質, 透気係数, 散水(噴霧)養生

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善町1丁目3 東亜建設工業(株) 技術研究開発センター TEL 045-503-3741

3. 実験結果および考察

図-1に養生終了後30日, 60日, 100日での表層透気係数の測定結果を示す. 各測定時期で養生手法別に比較すると, A気乾養生が最大, B水中養生が最小となっており, その他養生手法についても概ね同様の傾向となっている. また, 養生手法毎に養生終了後の経過日数での透気係数の変化に着目すると, 各養生条件とも乾燥が進むことで透気係数の値が大きくなる方向に変化しているが, B水中養生とG散水(噴霧)養生の両者については, その他の養生条件と比較すると変化量は小さくなっている.

図-2に養生終了後31日における透水量試験結果を示す. グラフの横軸は試験開始からの経過時間, 縦軸は累計透水量を表す. 試験開始24時間後の透水量を比較すると, B水中養生, Eマット養生, G散水(噴霧)養生がほぼ同等に少なく, 次いでC湿空養生, Dビニールシート, F被膜養生剤塗布となっており, A気乾養生ではB水中養生の2倍以上の透水量であった.

図-3に透気係数と透水量の関係を示す. 透気係数の測定値が大きいほど透水量が多い傾向がみられ, 両者には相関があると考えられる.

以上より, 養生面からの水分蒸発を抑制する養生方法(C, D, F)と比較して, 養生面全体に十分な水を供給する養生方法(B, E, G)を実施することで, コンクリート表層部を緻密化して物質移動抵抗性を向上させる効果があると考えられる. このことから, 垂直面に対してはEマット養生またはG散水(噴霧)養生が有効と考えられるが, Eマット養生は施工上確実な養生が難しい場合が多く, G散水(噴霧)養生による方法が最も確実に表層品質を確保できる可能性が考えられる.

図-4には湿潤養生開始から63日後までの長さ変化試験結果を示す. グラフの縦軸は初期値からのひずみを表す. 乾燥開始材齢が最も遅いB水中養生は収縮ひずみが最小, 最も早いA気乾養生が最大であった. その他の養生手法は材齢初期の収縮ひずみには差異がみられるが, それ以降では大きな差異はみられない結果であった.

4. まとめ

以上より, コンクリート表面に十分な水を供給できる湿潤養生方法は, 表層品質を確保する上で最も有効であると考えられる.

参考文献

歴代構造物品質評価/品質検査制度研究小委員会(216委員会)成果報告書, 土木学会, 2009

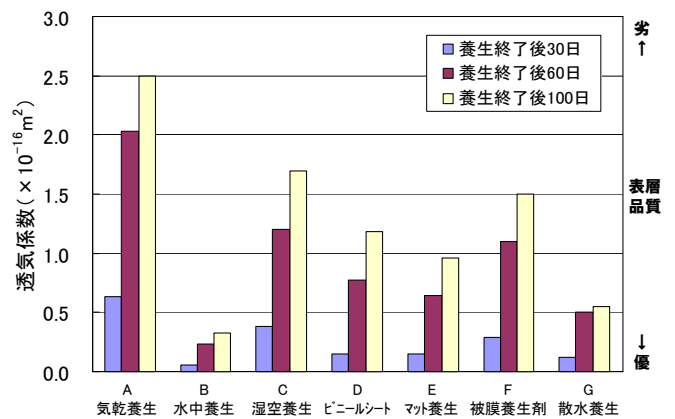


図-1 透気係数測定結果

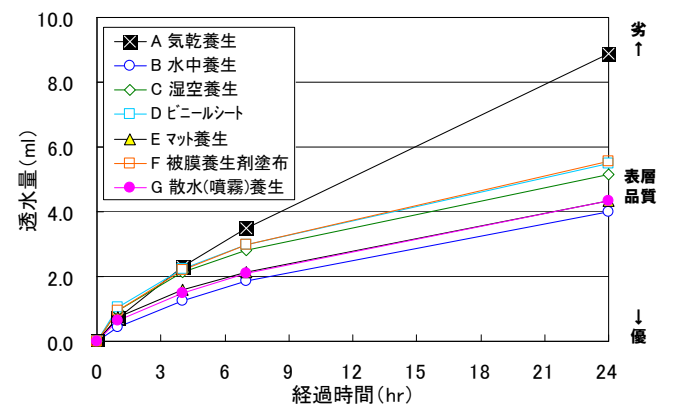


図-2 透水量試験結果

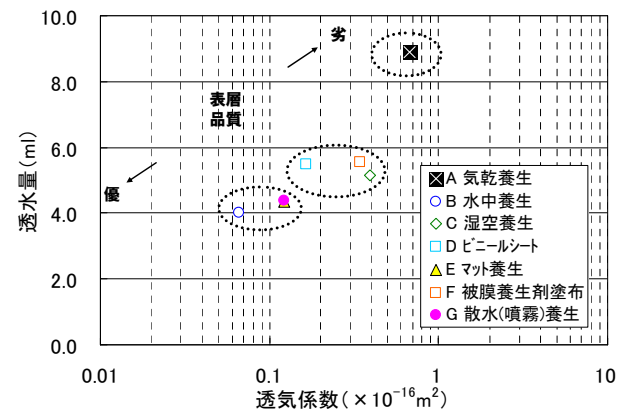


図-3 透気係数と透水量の関係

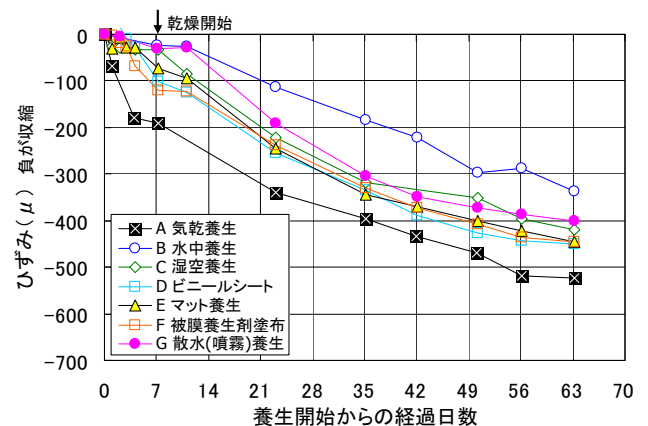


図-4 長さ変化試験結果