

養生マットの敷設がコンクリートの品質改善に及ぼす効果

東北学院大学 学生会員 ○山内 輔 東北学院大学 学生会員 加藤 亮真
 東北学院大学 非会員 亀梨 祐助 東北学院大学 正会員 武田 三弘
 早川ゴム(株) 正会員 大友 鉄平 早川ゴム(株) 非会員 藤井 弘三

1. 目的

本研究は、養生マットの敷設がコンクリートの品質改善におよぼす効果を調べるため、5種類の養生マットを用いて春、夏、冬の養生温度を想定した敷設実験を行い、X線造影撮影法を用いてコンクリートの密実性を評価した。

2. 実験方法

各季節（春：平均気温 17.4℃、夏：平均気温 26.0℃および 29.7℃、冬：平均気温 4.1℃）における養生マットの使用が、コンクリートの品質改善に及ぼす効果を調べるため、5種類の養生マットを使用した。表-1は供試体名と養生方法を示したものである。供試体は、200×200×200mm、普通ポルトランドセメントを使用した W/C=50%(春は 55%)、空気量 4.5%のコンクリートを使用した。養生マットは、コンクリートの打込み翌朝の 8 時に敷設し、養生マットへの給水は行わない条件で材齢 5 日まで敷設し続けた。材齢 28 日後に供試体からコアを抜き、X線造影撮影法による透過線変化量（密実性）の評価を行った。透過線変化量とは、コンクリートの空隙量を定量化した値であり、その数値が大きいほど空隙量が多い（強度が低い）ことを示す。また、養生マットを敷設するタイミングがコンクリートの密実性に与える影響を調べるため、平均気温 26.4℃の屋外による条件（表-2 参照）と平均気温 32.1℃、湿度 18.1%一定の室内による条件（表-3 参照）で実験を行った。供試体は、φ100×200mm、早強ポルトランドセメントを使用した W/C=50%、空気量 6.0%のコンクリートを使用した。養生マット（No.7）の敷設は 7 日間行ったが、表-2 の条件では給水は初回の 1 回のみ、表-3 の条件では、平均 4 回/日行った。そして、材齢 7 日以後に供試体を円盤状（Φ100×10mm）にスライスし X線造影撮影法により評価を行った。

3. 実験結果

図-1 は、一例として、夏（平均気温 29.7℃）における養生マット敷設供試体における養生条件ごとの透過線変化量分布を示したものである。この図より、どの条件においても表層部の透過線変化量が最も大きく、表層より深くなるほど緻密になっていく傾向が見られた。特に、無養生の条件が最も透過線変化量が大きな値となり、空隙量が多いことが分かる。また、養生マットを用いたものは、無養生の条件よりも、いずれにおいても透過線変化量が小さく、養生マットの特徴によってその効果に差がみられた。

図-2 は、無養生と湛水養生の透過線変化量の差と平均気温との関係を示したものである。この図より、養生温度が高いほど、無養生と湛水養生との透過線変化量の差は大きくなることが分かる。これは、養生温度が高い場合、コンクリート表層部では乾燥による影響を受けやすく、またコンクリートの水和が急激に進むことによって、初期欠陥が多く生成されるためと考えられる。特に、急激な乾燥による影響を防ぐためにも、養生マットなどの乾燥防止対策は重要であることが分かる。

表-1 夏季(平均気温：29.7℃)

供試体名	養生方法
No.1	無養生
No.2	湛水養生
No.3	黒マット
No.4	白マット
No.5	黒マット(保水)
No.6	白マット(断熱)
No.7	銀マット(遮光)

表-2 屋外(平均気温：26.4℃)

供試体名	養生方法・敷設タイミング
B	無養生
B-0	硬化直後
B-2	硬化後 2 時間
B-4	硬化後 4 時間
B-24	硬化後 24 時間

表-3 室内(平均温度：32.1℃)

供試体名	養生方法・敷設タイミング
C	無養生
C-0	硬化直後
C-2	硬化後 2 時間
C-4	硬化後 4 時間
C-6	硬化後 6 時間
C-24	硬化後 24 時間

キーワード 養生マット, X線造影撮影法, 透過線変化量, 空隙量

連絡先 〒985-8537 宮城県多賀城市中央 1-13-1 コンクリート劣化診断研究室 022-368-7479

図-3は、平均気温 26.4℃の屋外による条件において、養生マット(No.7 使用)を敷設するタイミングがコンクリートの密実性に与える影響を調べた結果である。この図より、敷設の開始時間が早ければ早いほど、緻密なコンクリートになっているのが分かる。無養生に対して最も効果があったのが硬化直後であり、表層近くで透過線変化量が約 1/3 になっている。現場において、コンクリートの打込み翌日に養生マットが敷設される場合もあるが、24 時間後の場合、無養生と比較すると透過線変化量は約 1/2 になった。

図-4は、室内の一定条件（気温 32.1℃，湿度 18.1%）において、養生マット(No.7 使用)を敷設するタイミングがコンクリートの密実性に与える影響を調べた結果である。温度と湿度を一定に保った場合、図-3とは異なり、養生マットの敷設時間に関係なく表層部の透過線変化量はほぼ同じになった。これは、敷設までの時間間隔はあるものの、敷設後の給水を継続的に行っていたことが関係していると思われる。しかし、硬化直後に敷設した場合、供試体内部の透過線変化量は他のものよりも特に緻密になっていることから、他の試験体は乾燥による影響を受けているものと考えられる。従って、硬化後なるべく早い時期に敷設することが重要と思われる。一方、無養生のコンクリートは、表層から 30mm 付近まで乾燥による影響を受けており、表層部における透過線変化量も 2 倍以上大きくなった。図-3、図-4より、密実なコンクリートにするためにも養生マットの敷設時期は大変重要と思われる。

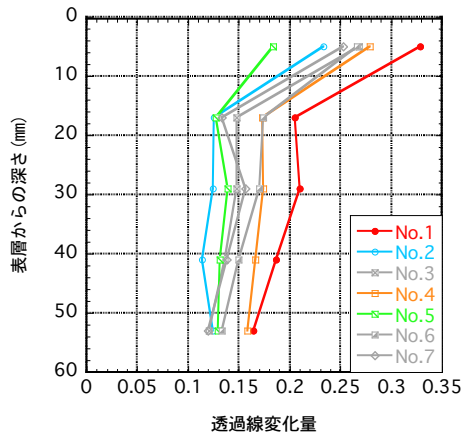


図-1 透過線変化量の分布

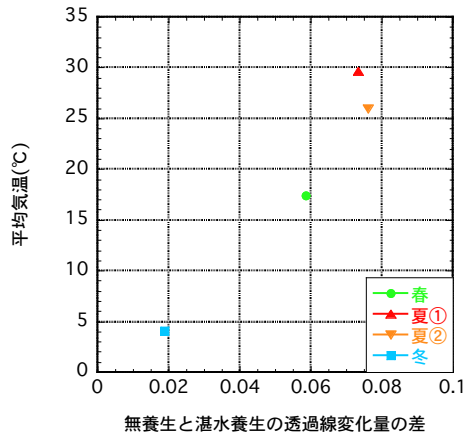


図-2 平均気温と透過線変化量の差との関係

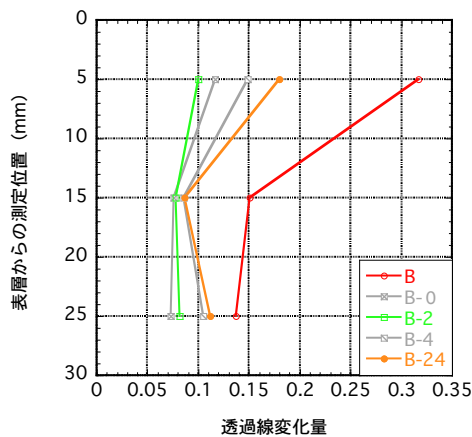


図-3 透過線変化量の分布
(平均気温26.4℃)

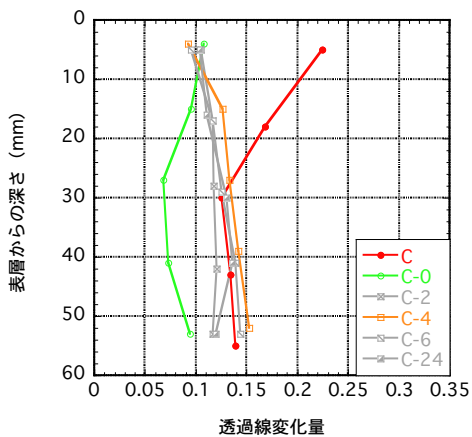


図-4 透過線変化量の分布
(平均気温32.1℃, 湿度18.1%)

4. まとめ

1. 無養生に対して養生マットを敷設したコンクリートに品質改善の効果がみられ、養生マットの特徴によりその効果に差がみられた。
2. コンクリートの養生温度が高くなるほど、無養生と湛水養生した場合の密実性の差は大きくなることから、乾燥を受けやすい時期に施工する場合には、養生マットなどによる乾燥防止対策は重要である。
3. 養生マットを敷くタイミングは、硬化直後乾燥の影響を受ける前に敷設することが効果的である。