

養生マットによるコンクリートの品質向上効果

東北学院大学 学生会員 ○佐々木 郷
東北学院大学 非 会 員 鎌田 充
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、養生マットによるコンクリート表層部の品質改善効果について調べることを目的としている。養生マットによる品質改善効果については、いくつかの研究が成されているが、表層から深さ方向の密実性について調査したものは無く、どの程度の深さまでに効果があるのか明確ではない。また、養生マットが使用される場合は、道路橋床版部分が特に多いが、東北地方では特に床版上層部における土砂化現象が生じており、施工後の養生不足によってこの劣化現象が引き金になっている可能性も考えられる。そこで、本研究では、各種マットを用いた養生を行い、養生条件の違いが、コンクリートの深さ方向の密実性と凍結融解抵抗性に及ぼす影響について調べることを目的としている。

2. 実験方法

実験に使用した供試体は、目標強度 30N/mm^2 、空気量 5.5%の普通ポルトランドセメントを用いたものを使用した。供試体の作製は、側面及び底面に厚さ 15mm の断熱処理を施した $200\times 200\times 200\text{mm}$ の型枠にコンクリートを打込み、表層を鍍でならしてから 5 時間後、供試体上面に各種養生マットを設置し、1 日 1 回養生マットに給水しながら 6 日間養生を行った。なお、各養生マットは、水を満たした容器の中にマットを 1 分間入れ、その後取り出し、両手でマットを張った状態で 1 分間水切りを行った後に供試体上面に設置した。実験に使用した養生マットの詳細および供試体一覧を表-1に示す。なお、今回の実験では夏季による養生効果を確認することが目標のため、外気温が $25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ (測定期間の平均気温は 29.7°C)、雨による影響を取り除くため、晴天が続く日において実験を行った。養生終了後は、雨が当たらないように透明なシートを張った状態で日の当たる屋外に放置した。そして 28 日後に供試体から $\phi 100\text{mm}$ のコアを採取して厚さ 10mm ごとにスライスし、X線造影撮影法を用いて深さ方向毎の透過線変化量を求めた。透過線変化量とは、コンクリート中のひび割れや空隙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、同試験体から別のコアを採取し、供試体($\phi 100\times 50\text{mm}$)上面部に堤を設け、NaCl3%水溶液を湛水させ、凍結融解試験($5^{\circ}\text{C}\sim -17.5^{\circ}\text{C}$)を 20 サイクルまで行い、スケーリング量の測定を行った。

3. 実験結果

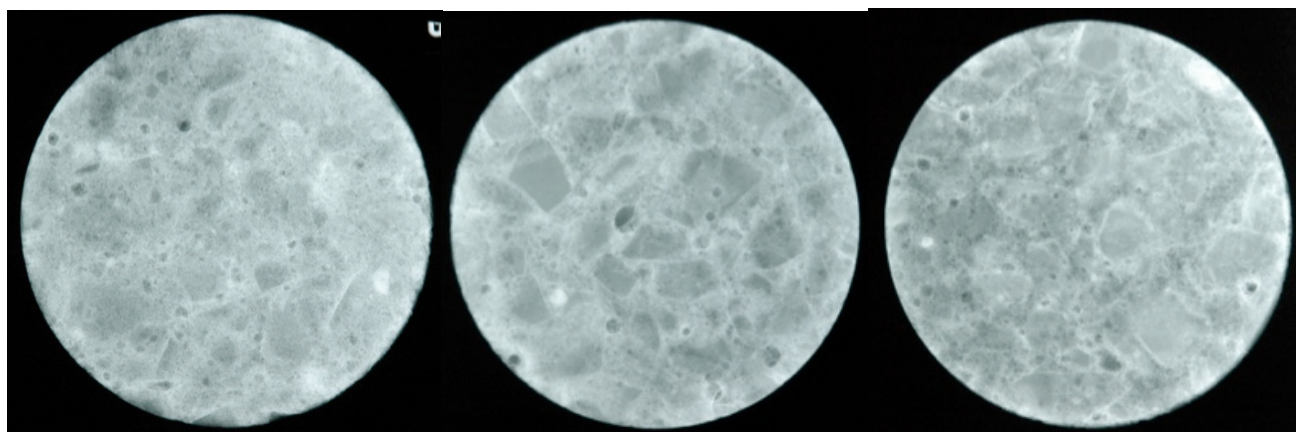
写真-1はX線造影撮影法によって得られた供試体 No. 1 の 1 層, 2 層および 5 層目の X 線透過画像である。写真の中で白く見える箇所は、造影剤が浸透した箇所でありひび割れや空隙箇所を意味しており、フィルム濃度が白いほど、ひび割れや空隙が多いことを意味する。この写真より、表層部は鍍仕上げの影響もあり、モルタルが多く、全体的に濃度が白い傾向となった。一方、2 層目以下

表-1 供試体名および養生マットの種類

供試体名	養生マットの種類
No.1	無養生
No.2	スポンジ状のマット
No.3	保湿度の高い素材を使用した保水層と黒色の表面フィルムから形成されたマット
No.4	保湿度の高い素材を使用した保水層と白色の表面フィルムから形成されたマット
No.5	保湿度の高い素材を使用した保水層と遮熱の表面フィルムから形成されたマット

キーワード 養生マット, 空隙量, X線造影撮影法, 凍結融解抵抗性, ひび割れ

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



1層目

2層目

5層目

写真-1 X線造影撮影法により得られた透過画像 (No.1)

降は骨材とモルタルとの界面部分に空隙が見えるところもあるが、表層部より濃度は暗く、緻密な状況になっている。この状況を数値的に表したものが、図-1である。この図は、X線造影撮影法によって求められた供試体表面から深さ方向の透過線変化量分布を示したものである。この図より、養生マットを使用したコンクリートの密実性は、未使用の場合と比較していずれも効果があり、最大で1.3倍の透過線変化量の差が見られた。また、表層から深さ方向65mmの位置まで養生マットの性能の差によるコンクリートの密実性の違いが現れた。さらに、この図の傾向から、1層目の密実性の違いは、ばらつきはあるものの概ね内部の密実性と同様の傾向がみられることから、表層の養生方法を如何に適切に行うかによって、コンクリートの品質が決まることが分かる。

図-2は、凍結融解試験により測定したスケーリング量とサイクル数との関係を示す。この図より、サイクル数が増える毎に、スケーリングが増加し、20サイクル時におけるスケーリング量の順位は、透過線変化量の結果と一致し、無養生が最も大きい結果となった。一番効果のあった養生マットのスケーリング量は、無養生に対して、3割強の減少効果が見られた。

4. まとめ

養生マットにおけるコンクリートの品質向上効果を調べた結果、本実験の範囲内で以下のことが言える。

- (1) 養生マットを使用したコンクリートの密実性は、未使用の場合と比較していずれも効果があり、最大で1.3倍の透過線変化量の差が見られた。
- (2) 凍結融解試験によるスケーリング量を測定した結果、養生マットの設置により最も密実性が高くなったコンクリートのスケーリング量は、無養生のコンクリートに対して3割強の減少があり、養生マットによる凍結融解抵抗性の向上効果がみられた。

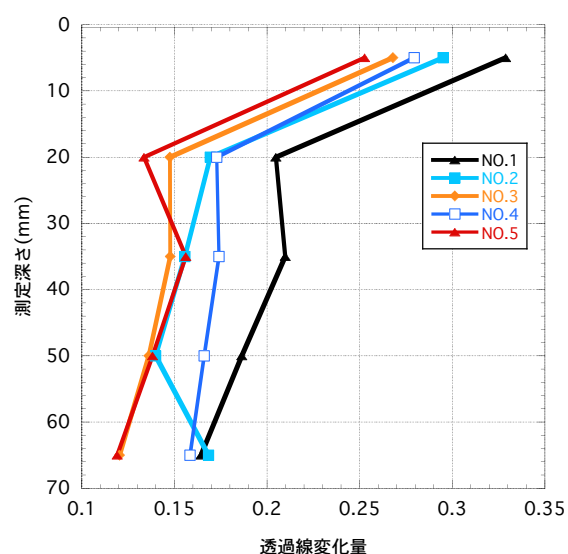


図-1 測定深さと透過線変化量との関係

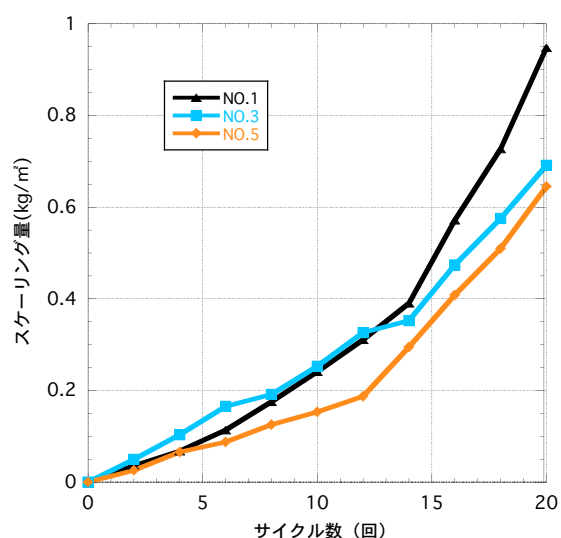


図-2 スケーリング量とサイクル数との関係