

遮光性養生マットを使用したコンクリート表層の密実性に関する研究

早川ゴム(株) 正会員 ○大友 鉄平
 早川ゴム(株) 非会員 藤井 弘三
 (株)IHI 正会員 塩永 亮介
 (株)IHI インフラシステム 正会員 戸田 勝哉
 東北学院大学 正会員 武田 三弘

1. 背景および目的

養生は、コンクリートの品質保持やライフサイクルコストの観点からきわめて重要であり、必要不可欠な工程である。現場養生における要求項目としては、コンクリートの保水性、水分逸散の防止、ひび割れ発生の抑制、外的作用からの保護、養生マットの保水性や施工性など多岐に渡る。とくに夏場の使用における養生マットは、遮光性と保水性を付与することが求められており、新たな養生マットの開発が望まれている。

そこで本研究では、夏場の打設を対象とした遮光性と保水性を同時に有する養生マット（以下 ASP と記す）を開発し、ASP の敷設がコンクリート表層とその近傍の密実性に与える効果について実験的に比較および検討した。

2. 実験概要

材料は、普通ポルトランドセメント、細骨材（砕砂、陸砂）、粗骨材（砕石 2005）および AE 減水剤（遅延型 I 種）とした。コンクリートの配合は表.1 に示す。供試体は 0.9 m×0.9 m×0.25 m とし、一般的な橋梁床版を想定し作製した。また、型枠内の側面には断熱材を設置し、養生面以外から影響が及ばないようにした。

養生の種類は、新開発した ASP（写真-1）、無養生（以下 N と記す）、標準マット（スポンジマット、以下 NM と記す）、3 重マット（標準マット+気泡シート+遮光シート、以下 3M と記す）、湿潤マット①（以下 AS と記す）および湿潤マット②（以下 ASC と記す）の計 6 ケースとした。なお、①と②の違いはフィルム層の色であり、①が黒色、②が透明色となっている。

表.1 配合表

呼び強度	スランプ Sl (cm)	空気量 Air (%)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	細骨材率 s/a (%)	水セメント比 W/C (%)
30	8	4.5	20	43.3	50.0
単位量 (kg/m ³)					
水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 Ad	
166	332	770	1030	4.32	

養生は、打設後約 2 時間経過時に各マットを敷設し開始した。給水は、各マットとも敷設前日から水槽に浸漬させ、敷設直前に 2 分間の水切りをおこなった後に養生を開始した。なお、養生期間は 7 日間とし、期間中の給水をおこなわないこととした。敷設したマットの両端には、アングル材を設置して風でマットが剥がれないように考慮した。さらに養生中と放置期間中は、降雨を受けないように雨よけを設置した。

養生後のコンクリートの密実性は、X 線造影撮影法¹⁾によって評価した。この方法は厚さ 10mm にカットしたコンクリートに対し造影剤を浸透させて X 線撮影をおこない、得られた透過線変化量（コンクリート内部のひび割れや空隙を定量化した値）から密実性を評価する手法である。なお、密実性は、各供試体とも表層から 50mm（10mm×5 層）までの結果から評価をしており、養生マットの取り外し後 21 日経過（敷設から 28 日経過）後に φ100mm×200mm のコア抜きをおこない、X 線造影撮影法を開始した。



写真-1 ASP マット

キーワード 養生, 遮熱性, 密実性, X 線造影撮影法

連絡先〒721-8540 広島県福山市箕島町南丘 5351 早川ゴム(株)商品開発グループ土木技術チーム TEL084-954-7801

3. 実験結果および考察

写真-2 および写真-3 は、X 線造影撮影によって得られた画像となっており、N と ASP である。なお、表層から 1 層目は①とし、5 層目は⑤としている。画像上において白色箇所はひび割れや空隙であるが、いずれの供試体においても①が最も白色しているものの、2 層目以降では画像上における特異な傾向は認められず、目視で確認できるスケールのひび割れがみられなかった。また、画像上から N、ASP とともに深さ方向別における明確な差が確認できず、他の供試体においても同傾向であった。

しかしながら、図-1 の透過線変化量と供試体深さとの関係をみると、表層から 20mm までは N や NM に比べて全ての養生材料とも良好な密実性が得られており、差が明確となった。この結果からは、養生の必要性や養生材料の選定の重要性を露呈しているとともに、画像上で確認できないひび割れや空隙を透過線変化量から定量化できるため、各供試体の密実性を評価することができた。また、ASP の密実度はいずれの深さにおいても良好であり、N と比べると表層（1 層目）において 1.48 倍、全層の平均値において 1.39 倍であった。ASP が良好な理由としては、夏場における遮光がコンクリートの物性や養生マットの性能に良い影響を及ぼしたためと考えられる。本実験では、コンクリート表層の温度、コンクリートと養生マット間との相対湿度および養生マットの保水量を測定しているが、ASP はいずれの結果も良好であった²⁾。このことから、遮光がコンクリートの密実性に良き効果を与えようと考えられるが、どの項目が密実性に最も寄与するのかは明らかでない。

表層 20mm より内部の密実性では、透過線変化量の差がみられるものの、表層およびその近傍のそれとは異なり差が小さかった。材齢 28 日においてコンクリート内部では、表層に比べて透過線変化量の差が小さくなることから、今後は長期材齢時における透過線変化量の測定や養生材料の敷設時間を変化させたデータを蓄積することによって、養生材料の最も効果的な使用方法を確立できると考えている。

4. まとめ

- (1) 透過線変化量から得られたコンクリートの密実性は、表層から 20mm までにおいて N および NM に比べいずれの養生マットとも良好な結果が得られ、とくに ASP を用いた供試体の結果が良好であった。
- (2) 夏場における遮光は、コンクリートの物性や養生マットの性能に与える効果が大きいことがわかった。
- (3) コンクリート内部における密実性は、表層およびその近傍の密実性に比べて大きな差がみられなかった。

参考文献

- 1) 武田三弘, 大塚浩司: X 線造影撮影法によるコンクリートの性状評価手法の開発と応用, 土木学会論文集 E2, Vol. 68, No. 3, PP. 146-156, 2012
- 2) 塩永亮介, 今村紅音, 戸田勝哉, 大友鉄平, 藤井弘三: 遮光性養生マットがコンクリート表層の温度・湿度および品質に及ぼす影響, 第 69 回土木学会年次学術講演会講演概要集 (投稿中)

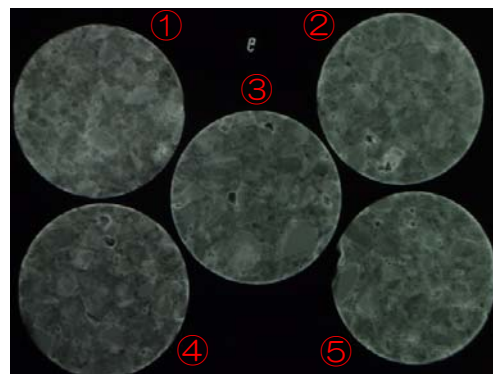


写真-2 N の供試体

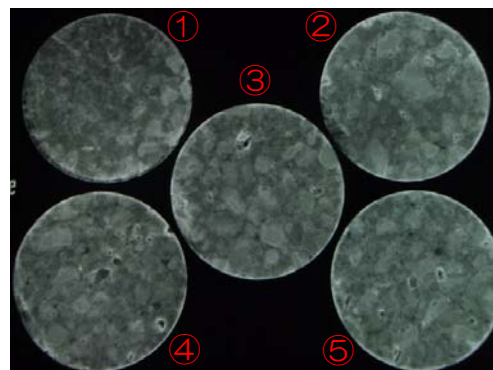


写真-3 ASP の供試体

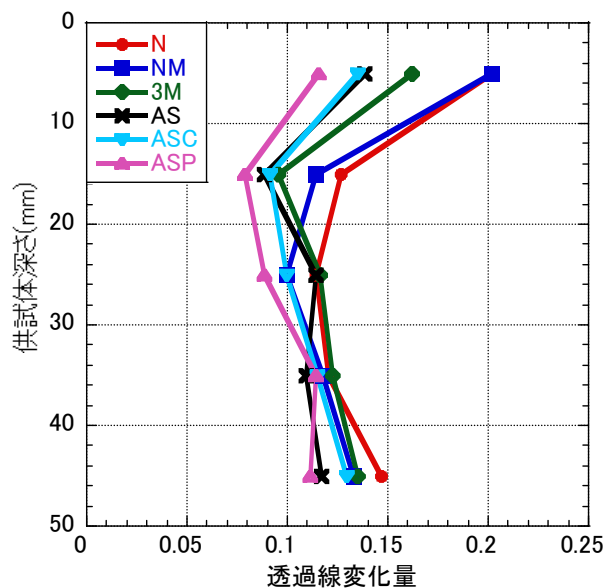


図-1 透過線変化量と供試体深さとの関係