

VI-9

湿潤養生シートを用いたコンクリートの表層強度に関する実験

八戸高専 学生員 ○北山 弘康

八戸高専 正会員 菅原 隆

戸田建設 正会員 野々目 洋

1. はじめに

コンクリート打設後の湿潤養生は、乾燥収縮によって発生するひび割れ制御や、水和反応による耐久性の確保が期待され、その重要性は広く認識されている。しかし、実際の現場では、コンクリート構造物は鉛直なものや平坦でも表面積の大きいものが多く、打設後の養生を湿潤状態に保つのはなかなか困難である。本実験では、湿潤養生シートとして開発されたアクアマットとQマットを使用した養生方法と、水中養生、気中養生の4種類の養生方法で、主にコンクリートの表層強度の面から湿潤養生シート使用による効果について実験したものである。

2. 実験要項

(1) 使用材料：セメントは普通ポルトランドセメント（密度：3.16g/cm³）、細骨材は川砂（密度：2.59g/cm³、吸水率 2.38%）、粗骨材は砕石（Gmax：20mm、密度：2.68g/cm³、吸水率 0.45%）を用い、混和剤には AE 減水剤（ポソリス 78S）、マットは水膨潤型ウレタンタイプマット（アクアマット）、スポンジタイプマット（Q マット）を用い、各マットの諸元は、表2、表3に示す。

(2) 配合：示方配合は表1に示す。目標スランプは8cm、目標空気量は3%のAEコンクリートである。

(3) 供試体作製：養生方法の違いを見るためのコンクリート供試体は60cm×60cm×20cmの大きさで、水中養生、気中養生、アクアマット養生、Q マット養生用に4体作製した。供試体の一側面60cm×60cmには表層強度を測定するため、高さ方向の上・中・下に引抜き用の鋼片を深さ7mmとなるよう、5本ずつ合計15本セットして、コンクリートを打設した。

(4) 養生方法：アクアマットによる湿潤養生は、打設前日より水中にて十分吸水させたものを使用し、養生期間中は給水しない。Q マットによる湿潤養生も、アクアマット同様に前日より水中にて十分吸水させたものを使用するが、スポンジタイプであることから水分が逸散しやすく、72時間ごとにQ マットへ給水を行った。いずれも20℃60%RHの恒温恒湿室で養生した。水中養生は、20℃±2℃の水槽で養生した。気中養生は、20℃60%RHの恒温恒湿室の養生環境下で無養生とした。各供試体は試験日の48時間前に、十分吸水させたQ マットで覆い、コンクリート表面の含水率調整を行った。

(5) 実験項目：

①ブルアウト法による表層強度試験：ポストシステム試験機を用いて埋込み鋼片を引き抜き、材齢3日、7日、28日における表層強度を測定した。

②反発硬度によるコンクリート圧縮強度の推定：材齢7日、28日で行い、シュミットハンマーを使用して反発硬

表1 コンクリート配合表(kg/m³)

W/C	S/a	W	C	S	G	AE
55%	43.2%	161	293	808	1110	3.223

表2 アクアマット(水膨潤型ウレタンタイプ養生マット)諸元

構成材	部材	材質	目付	初期保水量
基材シート	不織布	レーヨン及びアクリル	160g/m ²	850g
	フィルム	ポリエチレン(布織布側)	50μm	
		PET(外側)	100μm	
湿潤材	湿潤材	ウレタン系	90g/m ²	

表3 Q マット(スポンジタイプマット)諸元

構成材	部材	材質	目付	初期保水量
基材シート	不織布	ポリプロピレン	146g/m ²	2600g
湿潤材	吸水性繊維	アクリル		

度を求めた。60cm×60cm の中でそれぞれ上部下部から 12 点を打点し計 24 点の値から最大最小を 2 個ずつ除いて平均したものである。打撃方向が水平でないことから、角度補正を行い次式より圧縮強度を推定した。

推定圧縮強度の実験式（日本材料学会式より）

$$\sigma_c = -18.04 + 1.275 R_0$$

ここに、 R_0 ：角度補正後の反発硬度

3. 実験結果

①表層強度について：図 2 に表面からの深さ 7 mm における表層強度と材齢との関係を示す。水中養生は材齢 3 日から 7 日の間で約 2 N/mm^2 増加し、材齢 28 日で 7 N/mm^2 の表層強度を得たが、他 3 つの養生は材齢 3 日から 7 日は $0.1 \sim 0.4 \text{ N/mm}^2$ 程度の増加で、材齢 7 日から 28 日までは変化がみられなかった。また、材齢 28 日の強度を比較すると、強い方から水中養生、Q マット湿潤養生、アクアマット湿潤養生、気中養生の順であった。Q マットとアクアマットの強度は 4.5 N/mm^2 程度で、気中養生の約 1.2 倍の表層強度を得たが、水中養生の 65% 程度であった。

②推定圧縮強度について：図 3 に示すシュミットハンマー法による推定圧縮強度と材齢との関係を見ると、気中養生と Q マット養生はほぼ等しい値を示した。水中養生とアクアマット養生はほぼ等しい傾きで圧縮強度が増加する傾向を示した。材齢 28 日における水中養生の圧縮強度を 100% とすると、気中養生、Q マットは約 71% であり、アクアマットは約 88% の値を示した。

③表層強度と推定圧縮強度の相関性について：図 4 に材齢 7 日と 28 日で測定したシュミットハンマー法による反発硬度からの圧縮強度と表面から 7 mm の深さにおける表層強度との関係を示してある。相関係数は 0.587 と高い相関ではないものの直線関係にあることがわかった。

4. まとめ

アクアマットや Q マットの湿潤養生シートを用いてコンクリートの養生を行った結果、表層強度は増加する傾向を示した。本実験の範囲内ではあるが気中養生に比べて湿潤養生シートを用いた時の表層強度は約 20% 増加することが確認された。保水性が高く湿潤状態を保てるシートを使用することは、コンクリートの水和作用や強度促進を高めることから、湿潤養生シートの使用はコンクリートの表層強度を向上させる一方策であることを明らかにした。

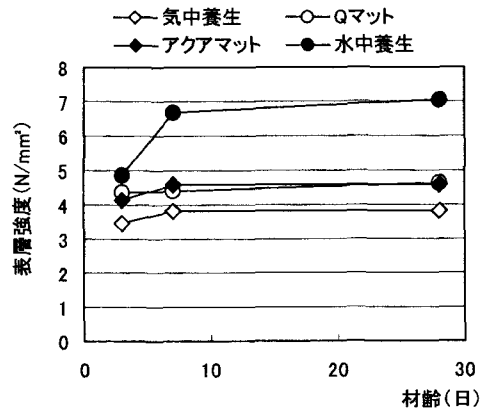


図2. 表層強度と材齢との関係

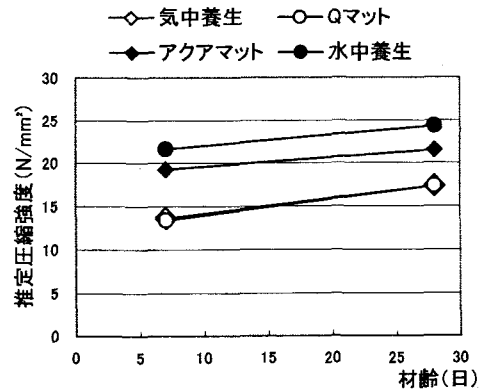


図3. 推定圧縮強度と材齢との関係

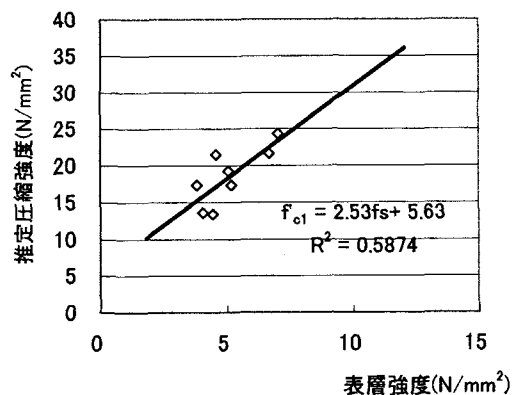


図4. 推定圧縮強度と表層強度との関係