

V-24 コンクリートの表層強度に及ぼす凍害の影響

八戸高専 正 菅原 隆  
 八戸高専〇学 藤田 仁  
 八戸工大 正 庄谷 征美

1. はじめに

本研究は、コンクリート表層部の品質に改善効果のある透水シートを使用し、コンクリート表面からの深さ方向における表層強度について調べるとともに、これらが凍害を受けた時の変化性状について知るため凍結融解試験を行い、シート使用の有無と表面からの深さ別による表層強度について、実験的に検討したものである。

2. 実験概要 (1)使用材料 セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。骨材として川砂(比重 2.62, 吸水率 2.69%)、碎石( $G_{max}$  25mm, 比重 2.71, 吸水率 1.24%)を用いた。混和剤としてA E剤(Vinsol)を用いた。表層部緻密化用のシートはポリエステル系の高密度織物と不布織を合わせ持つ、1枚の透水シートである。(2)配合 配合は表1に示すような、目標空気量3%で水セメント比 55%のA Eコンクリートである。(3)供試体作製 図1に示すような、10×10×40cmの角柱であり、表層強度測定用として側(シート接着面)に4本の逆円錐台形の鋼片を深さ7mmとなるようにセットした。打ち込み後2日まで湿潤養生し、その後材令28日まで水中養生(20°C)を行った。(4)表層強度はポストシステムの試験機を用い、埋込み鋼片を引き抜き、荷重の反力をとったものである。ポストシステムの概略図を図2に示す。凍結融解(F-T)試験は ASTM C 666 B法に準じて気中凍結水中融解方式で行い、材令28日から試験を開始した。コンクリートの変化性状については、300サイクルまで30サイクルごとに質量、共振周波数の測定を行った。各測定とも、F-T: 1サイクルの値を基準として求めたものである。表層強度はF-T:0, 100, 200, (300)で測定した。

3. 実験結果

図3は、材令28日における透水シート使用の有無による、表層強度と埋込み鋼片の深さの違いについて示したものである。表層強度( $f_s$ )は埋込み鋼片の深さ( $h$ )半径( $a$ )比によって大きく変化する事が分かっており、透水シートなしでは  $f_s = 124.8(h/a)^{1.47}$  透水シート使用では  $f_s = 142.8(h/a)^{0.84}$  の実験式が得られた。

透水シートの使用は、コンクリート表層部における脱水効果を促し、水セメント比が低下することによって強度が増加することから、透水シート使用の有無による強度の違いについて見たものが図4である。表面から3mmにおけるシート使用の表層強度は、シートを用いないときに比較し 2.36倍の値を示した。5mmの場合は 1.40倍、7mmで1.43倍、10mmで 1.15倍であった。

図5、6は F-T:100, 200サイクルにおける表層強度と埋込み深さとの関係を示したものであり、F-T サイクル数が多くなるにつれて、埋込み深さによる違いはあるが、表層強度はやや低下の傾向を示した。これらの

表 1 コンクリートの配合

| W/C (%) | s/a (%) | 単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      | AE剤量 (g) | 実 測 スラップ値 (cm) | 実 測 空 気 量 (%) |
|---------|---------|----------------------------|-----|-----|------|----------|----------------|---------------|
|         |         | W                          | C   | S   | G    |          |                |               |
| 55      | 46      | 160                        | 291 | 841 | 1021 | 58.2     | 8.5            | 2.9           |

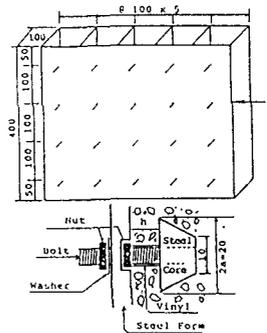


図1 供試体および鋼片の形状

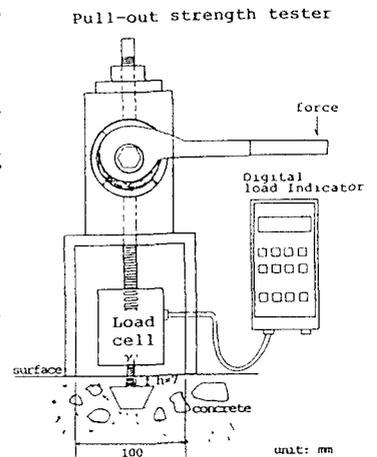


図2 ポストシステムの概略図

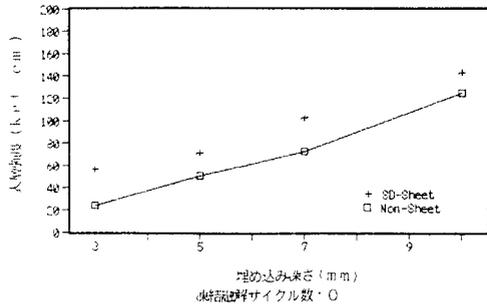


図3 表層強度と表面からの深さとの関係(F-T:0)

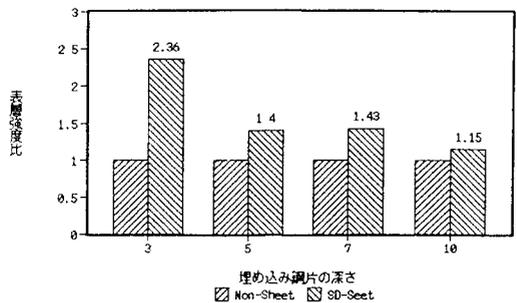


図4 透水シート使用による強度の増加割合

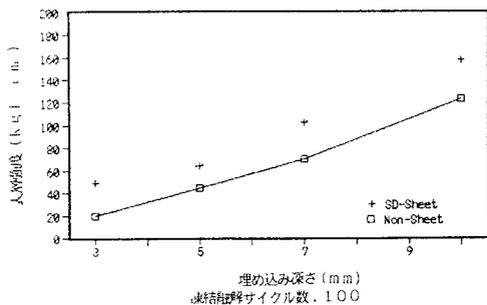


図5 F-T:100サイクルにおける表層強度

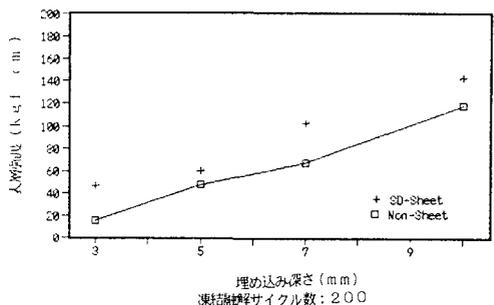
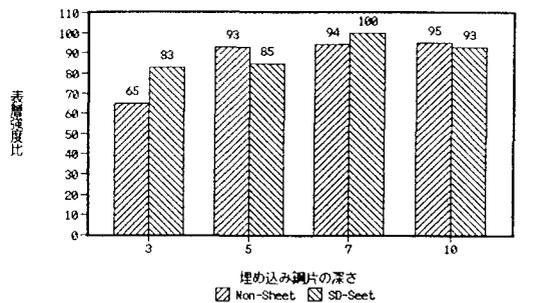


図6 F-T:200サイクルにおける表層強度

低下傾向について F-T:0 を基準に F-T:200 について見たものが図7である。シートを用いない場合は、深さ3mmにおける低下割合が65%、5mmで93%、7mmで94%、10mmで95%の値となり、表面から3mmにおける低下割合が他に比べて大きかった。透水シート使用の場合には、3mmで83%、5mmで85%、7mmで100%、10mmで93%となった。以上の事から、コンクリートの凍害による表層強度の低下は、表面に近いほど大きい傾向を示すことが分かった。また 図7 F-T:200/F-T:0サイクルにおける深さ別の表層強度比



これらを改善するためには、透水シート等を用いてコンクリート表層部を緻密化させることにより、凍結融解に対する抵抗性を高めることができる事も分かった。(凍結融解 300サイクルにおける結果については、当日発表の予定である)

4. まとめ 凍害を受けたコンクリートの、表面からの深さ別による表層強度について、透水シート使用の有無によって行った本実験の範囲内において、次のようなことがいえる。

- (1) コンクリートの表層強度は表面からの深さの違いによって大きく変化すること、また透水シートを用いることにより強度や表面形状を改善することができ、表面に近いほど強度の増加割合も大きいことが分かった。
- (2) 透水シートなしの、水セメント比55%におけるAEコンクリートの場合、凍結融解サイクル数が多くなるにつれて、深さ3mmにおける表層強度の低下割合が大きくなる傾向を示した。
- (3) 透水シートを使用したのものは、凍害を受けても表層強度の大きな低下はなく、シートなしに比べて表面近くにおける強度を改善できることが分かった。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、八戸高専土木工学科5年生 成田昭仁君には多大な御援助を受けた、記して謝意を表します。本研究は平成4年度文部省科学研究費補助金(一般研究C)を受けて行ったものである。