

表面吸水試験の設置角度の変化によるコンクリートの吸水挙動への影響

香川高等専門学校 学生会員 ○三宅 純平
香川高等専門学校 正会員 林 和彦

1. はじめに

現在、橋梁の劣化、トンネルの天井板落下などの土木構造物の老朽化に伴う問題が多数生じている。このような中、コンクリートの実構造物の表層品質を非破壊で直接確認する手法が注目されている。著者らは表面吸水試験装置¹⁾を開発し、現在実用化されている。この手法はコンクリート表層の吸水抵抗性、緻密性を定量化する手法である。現段階の表面吸水試験は壁面などの鉛直面とスラブ上面などの水平面上面にのみ対応している。さらにトンネル2次覆工コンクリートの内面への適用拡張など、測定する角度が変化する際には、表面吸水試験結果に与える角度の影響について検討する必要がある。

本研究では、コンクリートの角度の変化による吸水挙動へ与える影響を明らかにすることを目的とし実験的に検討した。コンクリート中に水分センサーを埋め込み、内部奥行き方向への水の入り方も調べた。

2. 実験概要

2.1 供試体の概要

供試体寸法は、縦 300×横 300×厚さ 70mm の板状として、打込み時の高さ方向の影響を除去するために打込み時の底面を測定面とした。高炉セメント B 種を使用し、水セメント比は 55% と 65% の 2 種類とした。検討する角度は、図-1 に示すように 0（水平面上面）、90（鉛直面）、135、180 度の 4 種類とした。1 つの板に、異なる角度 4 つを測定できるようにし、供試体の数を 4 または 3 個とした。

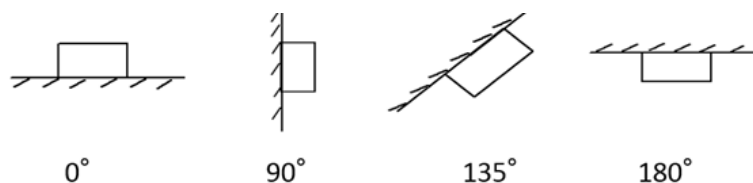


図-1 検討した角度

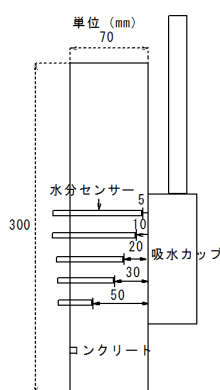


図-2 水分センサーの深さ

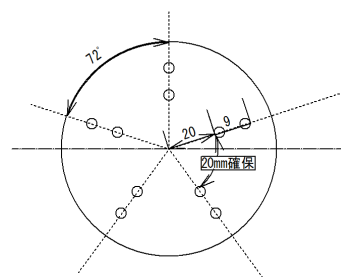


図-3 水分センサーの平面方向の配置

2.2 水分センサー

センサーにより内部の含水率を測定にした。コンクリートに先端以外を絶縁被覆した 1 対のステンレス棒を電極として埋め込み電気抵抗式水分計で計測した。装置の出力するカウント値を実際には測定し、これは電気抵抗の逆数に相当する指標である。センサー先端の埋め込み深さは、図-2 に示すコンクリート表面から 5mm、10mm、20mm、30mm、50mm とする。これにより、深さ方向の水分の移動を把握することができる。また、1 つの測定点内の 5 対の電極の位置については、図-3 に示すとおりとした。これは水分センサーの測定位置中心からの距離が一定にできること、異なる電極間隔の距離を最大限に取ることができ、粗骨材が電極間にもまわるように配慮したためである。

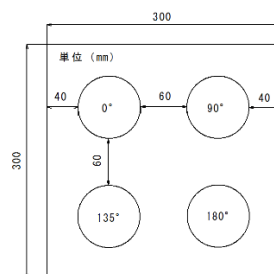


図-4 表面吸水試験の測定位置

2.3 測定方法

供試体の品質のばらつきを避けるため、図-4のように1枚のコンクリートの板に4つの測定点を設け、そ

それぞれの角度を1回ずつ測定することとした。

表面吸水試験前に供試体の水分計のカウント値を測定してから吸水カップに水を充填させ、試験を開始する。時々刻々の吸水量は、データロガーにより0.5秒毎に自動計測している。表面吸水試験中の水の入り方を把握するために、測定開始から1分後、3分後、6分後、10分後（試験終了時）に内部の水分を測定した。

2.4 表面吸水速度の計算

表面吸水試験では、吸水カップ内の水に接するコンクリート単位面積当たりの吸水量の時間変化（表面吸水速度， $\text{ml}/\text{m}^2/\text{s}$ ）を求め、主として10分時点での表面吸水速度を評価に用いている。吸水開始直後は吸水速度が最大で、その後徐々に吸水速度は減少する。今回は、測定開始後の水位の測定が注水時のノイズの影響でばらついたため、既発表の方法¹⁾とは異なり、データから直接吸水速度を計算して算出した。なお、一部のデータには周期5～30秒程度のノイズの影響があったため、その影響を避けるため、一律に測定開始後8.5分～10分の90秒間のデータを用いて、最小二乗法により表面吸水速度を算出した。

3. 実験結果

3.1 影響深さ

図-5に表面吸水試験中の各深さのセンサーの値の変化を示す。縦軸は測定したカウント値の表面吸水試験開始前の値との差分を示し、値が大きいほどセンサー位置の含水率が上昇していることを示す。図-5(a)では5mmのセンサーのみ反応し時間とともに含水率が上昇している。図-5(b)では10mmのセンサーまで反応している。これらの値は既往の研究よりも小さく、これは打込み時の底面を用いており緻密であるためと考えている。

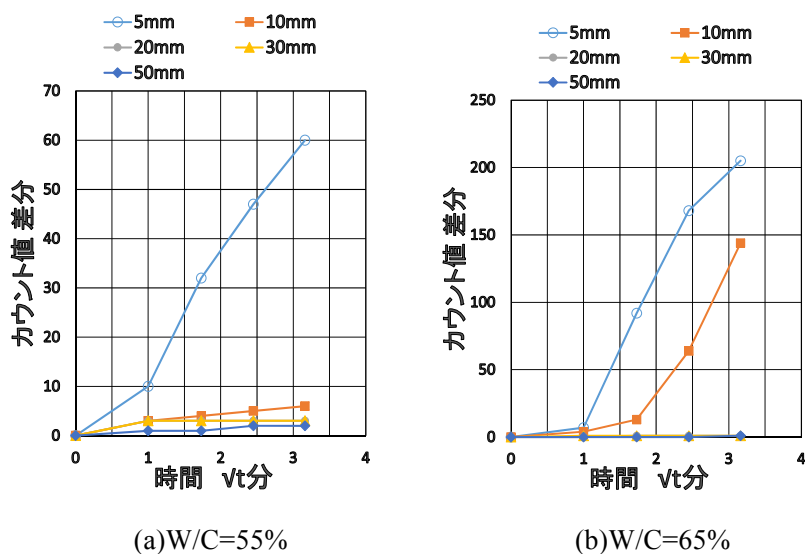


図-5 深さごとの水分率の変化

3.2 表面吸水試験結果

図-6に表面吸水試験の結果を角度ごとに整理する。水セメント比55%、65%において、各角度のばらつきはあるものの平均すると角度による影響は見られなかった。

4. まとめ

測定開始から8.5分～10分の表面吸水速度で評価した範囲においては、表面吸水速度に及ぼす測定角度の影響は明確には見られなかった。

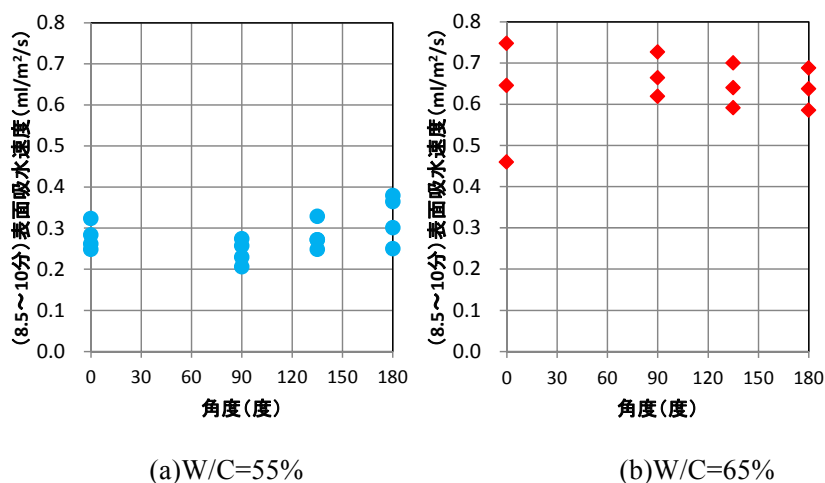


図-6 角度ごとの表面吸水速度（8.5～10分）

参考文献

- 1) 林和彦，細田暁：表面吸水試験によるコンクリート構造物の表層品質の評価方法に関する基礎的研究，土木学会論文集 E2，Vol.69，No.1，pp.82-97，2013