

第V部門

散水試験における散水方法の違いが流下時散水回数に及ぼす影響

矢作建設工業（株） 正会員 ○野村 敬之
 矢作建設工業（株） フェロー会員 尾高 義夫
 矢作建設工業（株） 正会員 渡邊 義規
 矢作建設工業（株） 正会員 武藤 裕久
 （公財）鉄道総合技術研究所 正会員 西尾 壮平

1. はじめに

コンクリート表層品質の非破壊試験方法の一つである散水試験は、コンクリート表面に専用のスプレーとガイドを用いて、簡易評価する手法である。また、同時に複数点（最大12点）のコンクリート表層品質を10分前後の短時間に評価できることが特長である。一方で、早期脱型や充填不良等が原因で表層品質が悪い場合には、鉛直面で水が流下するまでの散水回数が増え、試験時間が長くなる場合がある。

本報では、標準的な試験法（シングル散水）と試験時間短縮のために散水量を倍にするダブル散水を試行して、散水方法の違いが散水試験結果に及ぼす影響について検証した結果を示す。

2. 試験体の概要

本検証では、写真1に示す高さ1300mm×幅1300mm×厚さ300mmのRC製のモックアップを使用した。試験体Aでは、コンクリートの配合条件を設計基準強度24N/mm²、スランプ12cm、水セメント比55%とし、高炉セメントを使用した。材齢9日で脱型し、追加養生のため保温保湿シートを貼布した。48日間の追加養生後、同様に屋根のない屋外に静置した。次に、試験体Bでは、コンクリートの配合条件として試験体Aの配合を基に30kg/m³加水した。脱型は試験体Aと同様に材齢9日で行い、そのまま屋根のない屋外に静置した。なお、材齢210日時点の表層透気係数は試験体Aが $1.52 \times 10^{-16} \text{m}^2$ 、試験体Bが $5.33 \times 10^{-16} \text{m}^2$ であった。

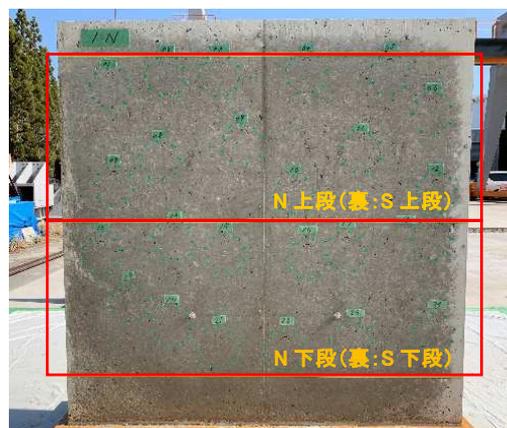


写真1 モックアップの全景

3. 散水試験の概要

散水試験とは、柱や壁などの鉛直面でコンクリート表面に散布した水が流下するまでの散水回数（流下時散水回数）を測定するものである。非破壊検査協会規格NDIS3440-4に則り、水が上部領域から流下し、下部領域に到達した時点までを流下とした（図1参照）。散水間隔は1回/minを基本（以下、シングル散水）

手動霧吹きと特殊ガイドを用いて、60秒間隔で繰り返し、コンクリート面に水を散水する



図1 散水試験の概要

としているが、新たな方法として散水間隔を2回/min（以下、ダブル散水）を実施した。ダブル散水は1回目の散水直後に2回目を散水した。なお、シングル散水の散水量は0.04g/min、ダブル散水の散水量は0.08g/minであった。散水回数に散水量を乗じた総散水量で評価する。本試験ではモックアップの両面をそれぞれ上下に領域分けをし、各領域で12点の計測を行った。モックアップは測定面が南北を向くように設置した。

4. 流下形状の違い

散水試験で散布した水分が、コンクリート面に吸収できなく水滴として溜まり流下する状況が、シングル

Takayuki NOMURA, Yoshio ODAKA, Yoshinori WATANABE, Hirohisa MUTO and Sohei NISHIO
 taka-nomura@yahagi.co.jp

散水とダブル散水で異なる傾向が確認された。シングル散水では、1分間隔で散水するため、回数を重ねるにつれ、コンクリート面に吸収しきれない水分が水滴として溜まり、その重みで流下する。ダブル散水は、最初の散水による水滴がコンクリート面に吸収される前に、2度目に散水するために、2度目の散水が水滴の流下を誘発する。すなわち、図2のように、滞留する水滴の大きさがシングル散水の方が大きくなってから流下する。このような流下形状の違いが総散水量にどのように影響するか、次章で定量的に考察する。

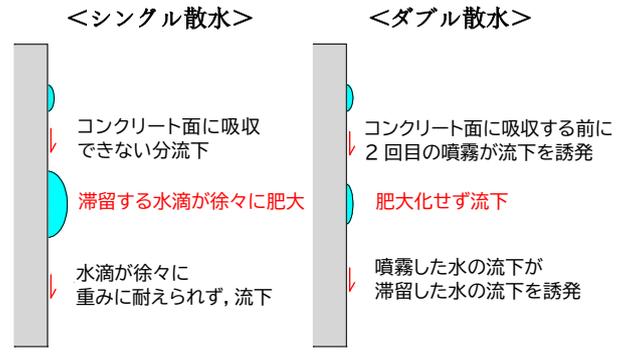


図2 異なる散水方法における流下形状

5. 散水方法の違いが総散水量に及ぼす影響

① 連日試験による総散水量の影響

シングル散水とダブル散水の総散水量を比較するため、4~5日間隔で同一試験体を使用した。そのため、まず1回目の試験による2回目の試験への影響を検証した。シングル散水で実施した試験体A (S 上段)、ダブル散水で実施した試験体B (N 上段)の試験結果を図3に示す。いずれも総散水量に大きな差が見られないことから、1回目の試験の影響が2回目の試験結果に及ぼす影響は少ないことが確かめられた。

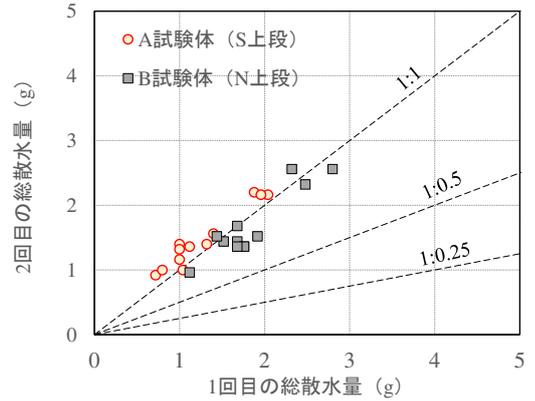


図3 連日散水の影響確認

② 試験体A (1回目：シングル散水, 2回目：ダブル散水)

試験体Aにおいて、シングル散水で実施した後、4日後にダブル散水を実施し、総散水量の比較を行った結果を図4に示す。ばらつきがあるものの、総じてダブル散水の総散水量のほうが少なくなる傾向が見られた。ダブル散水による総散水量の平均値は、シングル散水量の平均値の0.42倍程度であった。

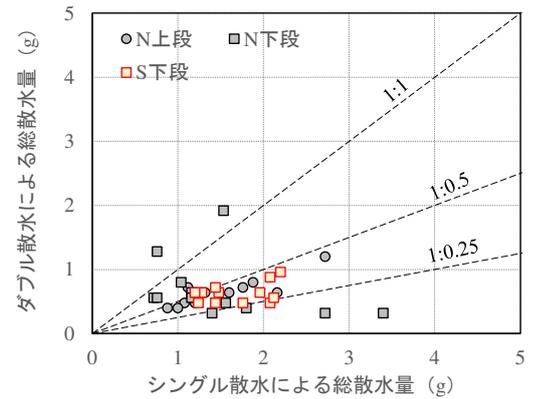


図4 試験体Aによる比較

③ 試験体B (1回目：ダブル散水, 2回目：シングル散水)

試験体Bにおいて、ダブル散水で実施した後、5日後にシングル散水を実施し、総散水量の比較を行った結果を図5に示す。試験体Aと同様にシングル散水の総散水量より、ダブル散水の総散水量が総じて少なくなる傾向が見られた。また、ダブル散水による総散水量の平均値は、シングル散水量の平均値の0.50倍程度であった。

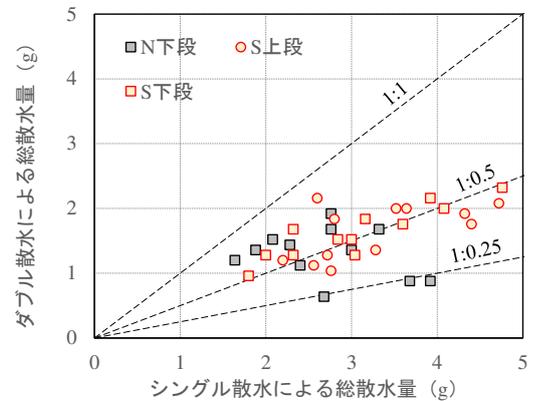


図5 試験体Bによる比較

以上の結果から、本試験においてはシングル散水の総散水量に対して、ダブル散水の総散水量は半分程度になることがわかった。なお、シングル散水による総散水量の比較では試験体Aが1.60g、試験体Bが3.04gであり、試験体Bの総散水量のほうが多く、コンクリート表層品質が悪い結果となった。これは、表層透気係数と同様の傾向であった。

6. 得られた知見

本報ではモックアップを用いて、散水方法の違いが総散水量に与える影響について検証した。その結果、シングル散水の総散水量と比較して、ダブル散水の総散水量は半分程度になることが分かった。今後の研究の中でダブル散水の試験結果を整理する上では、この知見を活かしていきたい。