

モルタル薄板の吸水-蒸発過程における明度と表面含水率の関係に及ぼす水セメント比の影響

日本大学 正会員 ○山田 雄太

1. はじめに

コンクリートの力学特性や表層品質の簡易的な推定手法を構築するために、散水後の明度変化に着目した研究が行われてきた(例えば¹⁾). しかしながら、明度と含水率の関係に着目した研究は少ない. 既往の研究では、水セメント比 (W/C) に依らず、明度と水分量に直線的な関係があることを示唆しているが²⁾, 吸水-蒸発過程における関係は明らかにされていない. 本研究では、水セメント比の変化と吸水-蒸発過程の差違がコンクリート表面の明度と含水率の関係に及ぼす影響を明らかにするための基礎的知見を把握することを目的として、モルタル薄板試験体を用い、吸水-蒸発過程における明度、表面含水率、吸水量および蒸発量の測定を行った (図-1、表-1).

2. 吸水-蒸発過程における明度と表面含水率の関係

図-2に吸水過程における含水率と明度の関係を、図-3に蒸発過程における含水率と明度の関係を示す. いずれの

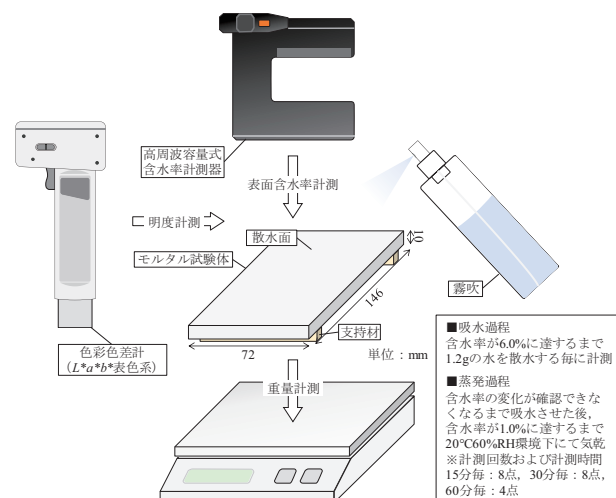
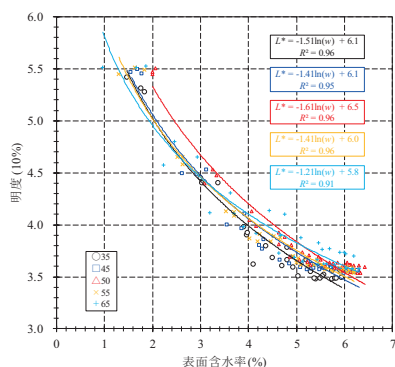


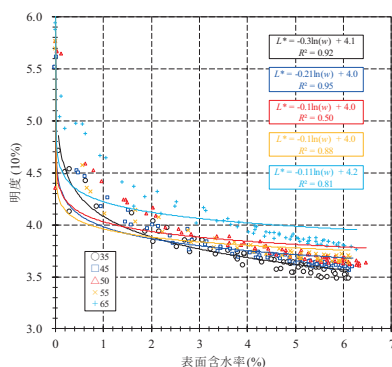
図-1 実験概要

表-1 実験ケース

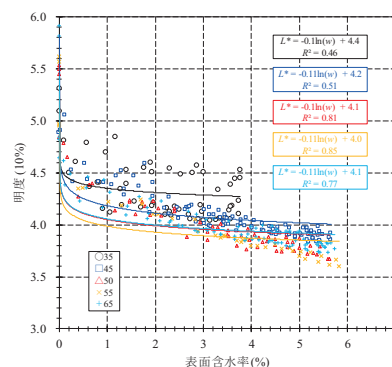
試験体名	W/C (%)	セメント量 (g)	細骨材量 (g)
35A, 35B, 35C	35	80	160
45A, 45B, 45C	45		
50A, 50B, 50C	50		
55A, 55B, 55C	55		
65A, 65B, 65C	65		



(a) 材齢 7 日

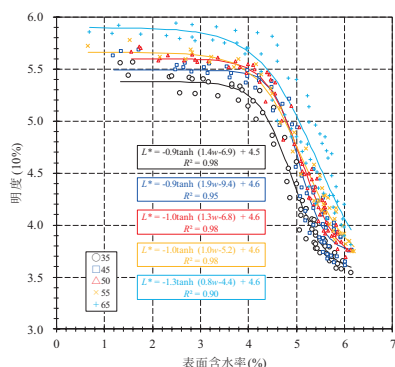


(b) 材齢 14 日

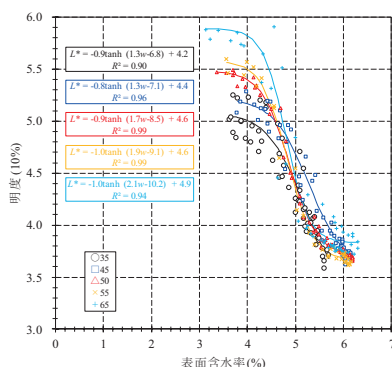


(c) 材齢 28 日

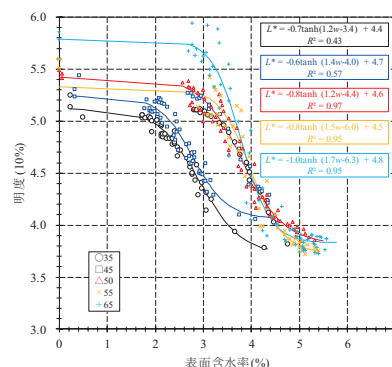
図-2 吸水過程における表面含水率と明度の関係



(a) 材齢 7 日



(b) 材齢 14 日



(c) 材齢 28 日

図-3 蒸発過程における表面含水率と明度の関係

キーワード 明度, 含水率, 表層品質, 力学特性, 非破壊評価, モルタル

連絡先 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 3-11-2 TEL 03-3259-0670

過程においても、含水率の増加に伴い明度が低下する傾向が確認されたが、吸水過程では対数関数的な関係を示し、蒸発過程では双曲線関数的な関係を示した。

図-4 に示す回帰曲線の係数と水セメント比の関係に着目すると、吸水過程においては W/C の差による傾向の変化は認められないものの、蒸発過程では、材齢 14 日以降において回帰曲線の平行移動に寄与する係数が W/C の増加に伴い大きくなることが確認できる。従って、蒸発過程では、表面含水率一定下において W/C が低いほど明度は低い値を示す可能性が高いと言える。吸水過程および蒸発過程における関係の差は、水分変化量と表面含水率の関係に起因すると考えられることから、この関係に着目し、考察を進めることとした。

3. 水分変化量と表面含水率の関係に及ぼす W/C の影響

図-5 に示す吸水量と含水率の関係に着目すると、吸水量と含水率の関係は W/C に依存しないことが確認できる。吸水過程では W/C の差により、吸水速度は変化するものの、水分の浸透深さが一定であるため、吸水量が一定であれば表面含水率も一定の値を示したと考えられる(図-6)。

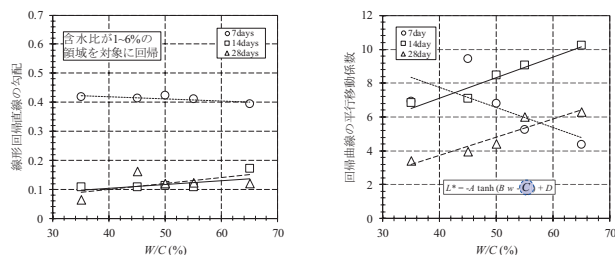
一方、図-7 に示す蒸発量と含水率の関係に着目すると、材齢 14 日以降において、 W/C が低い試験体では、含水率に対する蒸発量は小さな値で推移することが確認できる。蒸発過程では、浸透深さまで飽和状態にある水が表面から蒸発していくため、表面含水率は W/C に依らず一定になるが、 W/C が低い試験体では空隙構造が密であり、蒸発深さで深に水を蓄積していることが原因で相対的な蒸発量は小さくなったと考えられる(図-8)。また、材齢 7 日以前では、未水和部が多く存在し、 W/C の差による空隙構造の変化は顕著でないことから、蒸発量と含水率の関係は W/C に依存しなかったことが推察される。以上の関係は、時間経過に伴う蒸発量が W/C が低い試験体において、小さな値で推移していることから予想することができる(図-9)。

4. まとめ

モルタルの吸水過程および蒸発過程において、含水率と明度の関係に差を生じることを明らかにするとともに、その原因が W/C の差による含水率と水分変化量の関係に変化を生じるためである可能性を示唆した。

参考文献

- 1) 西尾ら：コンクリート表面における散水時の明度変化特性および水の流下特性による表層品質の非破壊評価，セメント・コンクリート論文集，Vol. 66，No.1，pp.303-310，2012.
- 2) 藤森ら：モルタルの色彩値と力学特性の関係に関する実験的研究，日本建築学会構造系論文集，第 555 号，pp.17-24，2002.5.



(a) 吸水過程

(b) 蒸発過程

図-4 回帰曲線の係数と水セメント比の関係

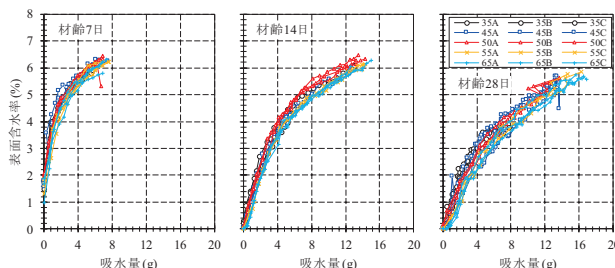


図-5 吸水量と表面含水率の関係

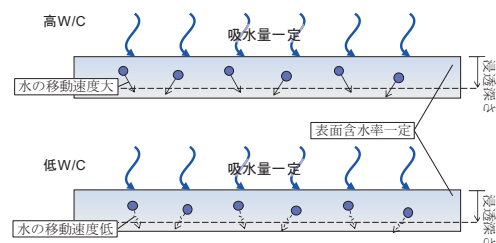


図-6 吸水量と含水率の関係に及ぼす W/C の影響

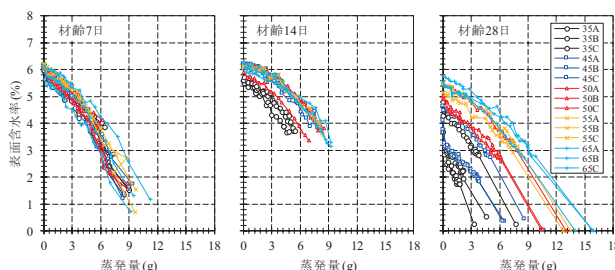


図-7 蒸発量と表面含水率の関係

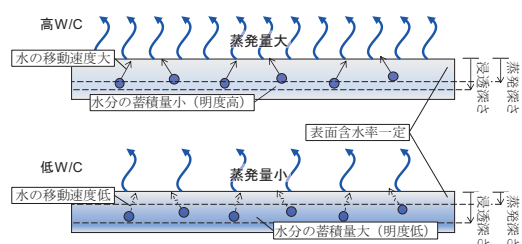


図-8 蒸発量と含水率の関係に及ぼす W/C の影響

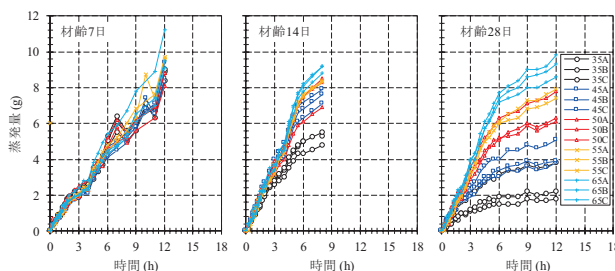


図-9 蒸発量と経過時間の関係