

[3113] コンクリート表層面を想定したモルタルの吸水試験

新潟工科大学工学部

地濃茂雄

新潟工科大学大学院生(当時新潟工科大学卒論生)

○佐藤茂治

1. まえがき

コンクリートの強度は、水セメント比により決まるとされている。しかし、水セメント比が等しく同一強度のコンクリートでも、スランプすなわち単位水量が相違すれば、セメントペースト量と骨材量も異なるものとなる。

そこで、本研究はセメントペースト(モルタル)で占められているコンクリートの表層に着目し、同一水セメント比の条件下で、単位水量による表層特性の違いの一例を明らかにすることを目的としたものである。

ここでは、コンクリートの表層はモルタルで構成されていることを想定し、コンクリートから粗骨材を取り除いたモルタルを試料とした。また、表層特性の違いの一例を明らかにするために、モルタルの吸水性状から組織の密実さを把握した。

2. 実験概要

2. 1 概念

水セメント比が同一で単位水量の大小の違いによる割合上の容積比の概念を図1に示す。単位水量が多いほどセメントペーストが占める割合は多くなり、骨材量は少なくなることがわかる。

こうしたことから、コンクリート表層のペースト量やモルタル量は単位水量に支配されるといえる。したがって、表層の組成が異なるものとなり、総体的に組織の密実さが相違するものと考えられる。

2. 2 実験方法

上述の考えに基づき、水セメント比を一定とし、単位水量を4水準としたコンクリートを対象とした。その割合を表1に示す。

供試体にはコンクリート表面を意識し、できるだけ小さな供試体が好ましいものと考えて、 $3\phi \times 4\text{cm}$ とした。

供試体は2日脱型後に気中養生としたものと水中養生1週間のち気中養生(20°C)したものの2種類について吸水試験を行った。吸水試験方法を図2に示す。

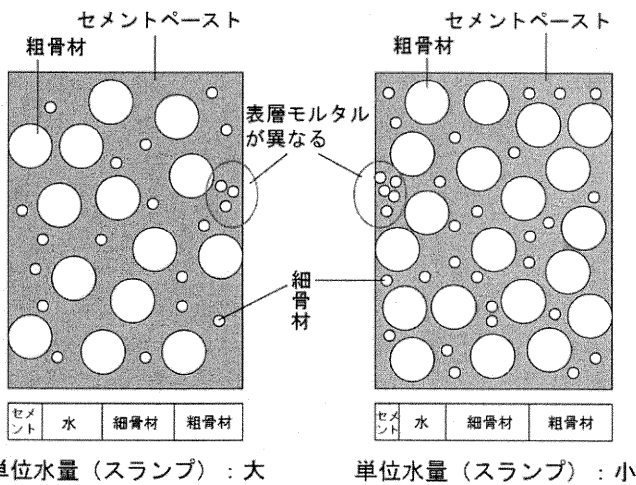


図1 概念図

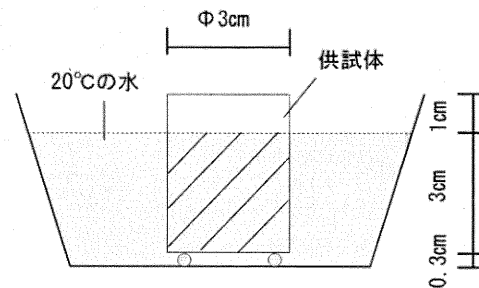


図2 吸水試験方法

表1 割合表

W/C (%)	単位水量 (kg/m ³)	セメント (kg/m ³)	細骨材 (kg/m ³)	粗骨材 (kg/m ³)	ペースト量 (l/m ³)	C:S (質量比)	モルタル強度 (N/mm ²)
50	150	300	970	967	245	1 : 3.2	62.5
50	175	350	915	915	286	1 : 2.6	61.3
50	200	400	863	861	327	1 : 2.2	63.6
50	210	420	842	840	343	1 : 2.0	60.8

表2 吸水率の算定方法

①式	吸水質量 (g) ÷ 吸水前の供試体の質量 (g) × 100
②式	①式の吸水率 (%) ÷ 浸漬した部分の面積 (cm ²) × 100
③式	吸水体積 (cm ³) ÷ 供試体の体積 (cm ³) × 100
④式	③式の吸水率 (%) ÷ 浸漬した部分の体積 (cm ³) × 100

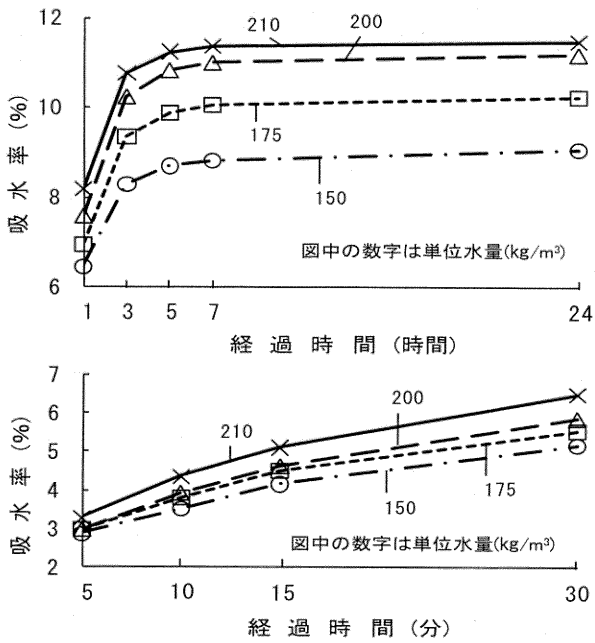


図3 経時吸水曲線の一例(供試体は水中養生)

浸漬前および浸漬後3秒、10秒、30秒、5分、10分、15分、30分、1時間、3時間、5時間、7時間、24時間の供試体重量を測定した。

また、モルタルの圧縮試験(供試体 4×4×16 cm)は材齢28日、水中養生の供試体を用いた。

3. 実験結果と検討

3.1 圧縮試験

各々3個の試験結果を表1中に示す。

単位水量が相違しても圧縮強度に大差は見られない。

3.2 吸水試験

吸水率の算定方法として表2に示すようなものが考えられる。以下、ここでは③式によって求めた吸水性状を一例として検討を進めることとする。

各々6個の供試体の平均値による経時吸水曲線を図3に示し、吸水率の平均値と標準偏差の一部を表3に示す。

また、単位水量と吸水率との関係を図4に示す。

浸漬直後は、単位水量による相違は見られない。しかし、その後は次第に差が現れ始め、単位水量が多いほど吸水率が大きいことが認められる。つまり、組織の密実さに違いがあることが類推できる。

こうした密実さの違いは、耐久性に関わる要因ともなり、単位水量に大きく影響されるものと考えられる。

表3 吸水率の平均値(上段:%)と標準偏差(下段:%)

時間	単位水量 (kg/m ³)	150	175	200	210
	3秒	0.8 0.3	0.8 0.2	0.8 0.1	0.9 0.2
24時間		9.1 0.2	10.3 0.2	11.2 0.3	11.5 0.2

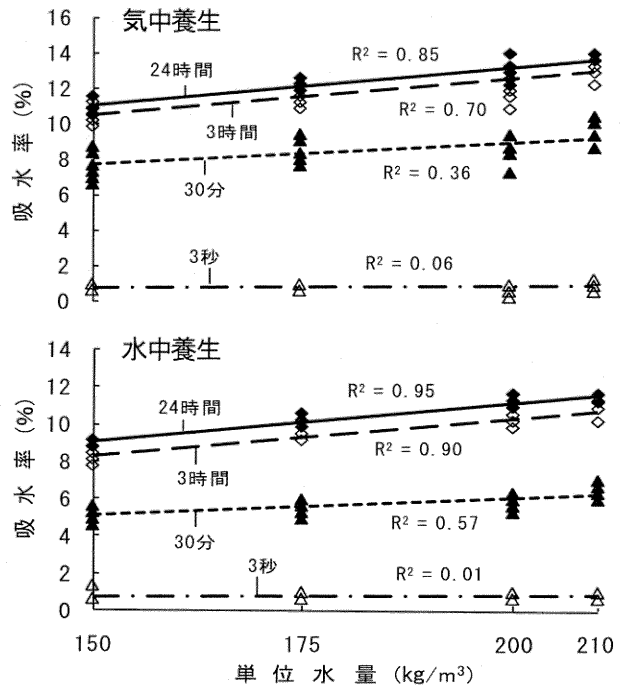


図4 単位水量と吸水率との関係

表4 表層に影響を及ぼす主な因子

作用因子	劣化現象
酸性雨	はく離、はく落
炭酸ガス	中性化
	エフロレッセンス
凍結融解	ひび割れ、はく離、はく落
摩耗	損傷、はく離
物質付着	汚れ
熱	ひび割れ、はく離
乾燥	収縮ひび割れ

そこで、表層に作用する因子と劣化現象をまとめてみると、概ね表4に示すようなものとなる。したがって今後、単位水量の観点からこの種の研究を進めたい。

4. まとめ

水セメント比が等しく同一強度のコンクリートでも、単位水量が相違すれば、セメントペースト量と骨材量も異なることになり、想定した表層モルタルの吸水性状が相違することを明らかにした。この傾向は、気中養生、水中養生いずれの条件下でも認められた。