

諸要因がコンクリートの水分浸透速度に及ぼす影響の検討

木更津工業高等専門学校 正会員 ○原田 健二 非会員 榎田 圭佑

1. はじめに

コンクリート中の水分浸透は、コンクリート中の鋼材の腐食を予測するために非常に重要になる。コンクリート中の水分浸透速度を評価する手法としては、短期の水掛かりを受けるコンクリート中の水分浸透速度係数試験方法（JSCE-G 582-2018）¹⁾がある。この方法は、試験を行う際に、質量変化が概ねなくなるまで乾燥させる必要がある。

乾燥する期間を短縮する際には乾燥温度を上げる、供試体の形状を小さくすることが一般的である。乾燥温度を上げ、供試体の大きさを小さくすることで、水分逸散量は大きくなり、水分浸透深さは大きくなると考えられる。一方、供試体のサイズに対して粗骨材最大寸法が大きくなると、粗骨材が水分浸透深さに影響を及ぼす可能性があると考えられる。しかし、乾燥温度や供試体の大きさの違いや粗骨材の存在がコンクリートの水分浸透速度に及ぼす影響について検討した例はまだ少ない。

以上のことから、本研究では、コンクリートの水分浸透速度の予測の高精度化に資するために、乾燥温度、供試体の大きさの違いおよび粗骨材の存在がコンクリート中の水分浸透速度係数に及ぼす影響を実験的に検討する。

2. 諸要因の違いがコンクリートの水分浸透深さに及ぼす影響に関する実験的検討

2.1 実験概要

乾燥温度、供試体の大きさの違いおよび粗骨材の存在がコンクリートの水分浸透深さに及ぼす影響を検討するために、表-1 に示す諸条件の供試体を質量が概ね変化しなくなるまで乾燥させた後に吸水させる実験を行った。

実験には、表-2 に示す配合のコンクリートとそのコンクリートをウェットスクリーニングしたモルタルを用いた。実験は JSCE-G 582-2018 に準じて行い、その詳細を以降に示す。

表-1 実験水準

水準名	素材	乾燥温度 [°C]	乾燥湿度 [%]	形状 [mm]
40_100_C	コンクリート	40	30±5	φ100×200
60_100_C	コンクリート	60	10±5	φ100×200
40_50_C	コンクリート	40	30±5	φ50×100
40_50_M	モルタル	40	30±5	φ50×100

表-2 配合

G _{max} [mm]	Air [%]	W/C [%]	s/a [%]	kg/m ³				g/m ³
				W	C	S	G	AE減水剤
20	5.0	40	43	160	400	739	1013	400

温度 20℃の恒温室で 28 日湿布養生した供試体を湿式カッターで打込み底面側から 25mm 切断除去した。その後、供試体の 24 時間当たりの質量変化率が 0.1% 以下になるまで乾燥させた。温度 40℃、相対湿度 30% で乾燥させる供試体については 32 日の乾燥させ、温度 60 度、相対湿度 10%で乾燥させる供試体については 27 日乾燥させた。乾燥終了後、供試体を温度 20℃の環境で 24 時間静置し放冷させた。その後、水に浸漬する面およびその対面以外をアルミテープでシールを行い、温度 20℃の恒温室で、切断除去した面を下にし、打込み面を上にして浸漬した。浸漬 5, 24, 48 時間経過後、供試体を 2 本ずつ割裂し、割裂面に水分により発色する水漏れ検査剤を噴霧し、浸漬面から発色している部分の変色境界までの深さ（水分浸透深さ）を 5 か所測定した。φ100mm の供試体については、シール面から内側 20mm 以上の箇所について測定した。

水分浸透速度係数については、縦軸を水分浸透深さ、横軸を浸漬時間の平方根としたものの近似直線の傾きより求めた。

2.2 実験結果および考察

図-1 に吸水前の乾燥による供試体の質量変化を供試体の初期質量で除した質量変化率の経時変化を示す。いずれの供試体も所定の乾燥期間により質量変化率の変化が概ねなくなっていることが確認できる。

図-2 に水分浸透深さの平均値の経時変化を示す。図

キーワード 吸水、水分浸透速度係数、粗骨材、乾燥温度

連絡先 〒292-0016 千葉県木更津市清見台東 2-11-1 木更津工業高等専門学校 T E L 0438-30-4164

-3に水分浸透速度係数の比較の比較を示す。

40_100_C と 60_100_C の水分浸透深さおよび水分浸透速度係数を比較すると乾燥温度の増大に伴い水分浸透深さが明らかに大きくなり、水分浸透速度係数は4倍以上になることが確認できる。このことから、乾燥時の温度の増大と湿度の低下に伴う水分逸散量の増加に伴う水分浸透速度係数の増大に及ぼす影響は大きいといえる。

40_100_C と 40_50_M の水分浸透深さおよび水分浸透速度係数を比較すると供試体の直径が小さくなることで水分浸透深さが小さくなり水分浸透速度係数は3倍弱程度になることが確認できる。これについては、図-4に示すように、 $\phi 100\text{mm}$ のものについてはシール端部から離れるほど水分浸透深さが減少していくのに対して、 $\phi 50\text{mm}$ のものは水分浸透深さがほぼ均一であること、すなわち位置による水分逸散量の違いが関係している。このことから、供試体の直径を小さくすると水分浸透深さを過大評価するといえる。

40_50_C と 40_50_M の水分浸透深さおよび水分浸透速度係数を比較すると水分浸透深さおよび水分浸透速度係数はほぼ同じであることが確認できる。このことから、供試体直径が粗骨材最大寸法の2倍以上あれば、粗骨材が水分浸透深さに及ぼす影響は非常に小さいといえる。

3. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す

- 1) 乾燥温度の増大および乾燥湿度の低下に伴う供試体の質量減少率の増大がコンクリートの水分浸透速度係数に及ぼす影響は非常に大きいことがわかった。
- 2) 供試体の直径を小さくすることで、端部と中心部の水分浸透深さの違いが小さくなり、それに伴い水分浸透速度係数は過大評価することがわかった。
- 3) 供試体直径が粗骨材最大寸法の2倍以上あれば、粗骨材が水分浸透深さに及ぼす影響はほとんどないことがわかった。

4. 参考文献

- 1) 土木学会：短期の水掛かりを受けるコンクリート中の水分浸透速度係数試験方法(案)(JSCE-G 582-2018)，2018。

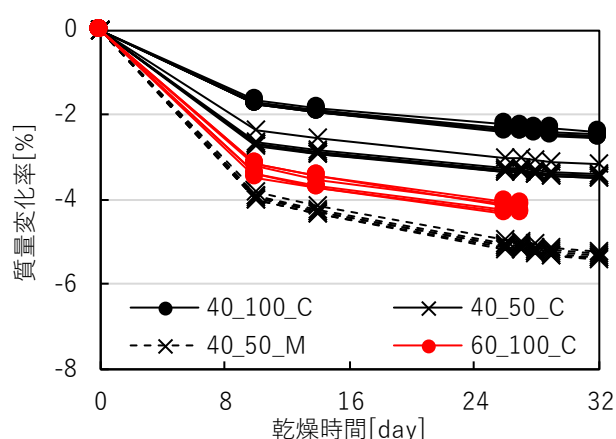


図-1 乾燥時の質量変化率の経時変化

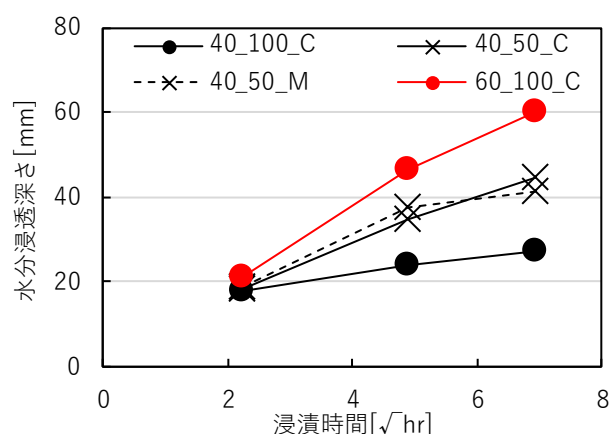


図-2 水分浸透深さの経時変化

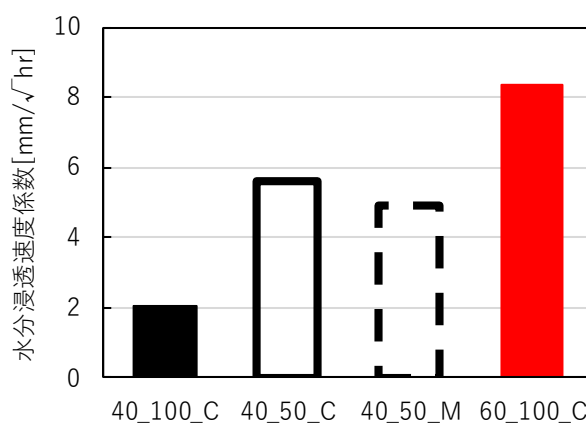


図-3 水分浸透速度係数の比較

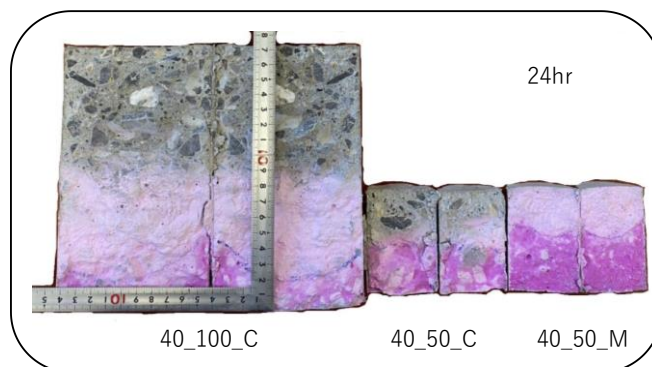


図-4 割裂面への水漏れ検査剤の噴霧状況