

コンクリート中の水分の拡散係数に関する研究

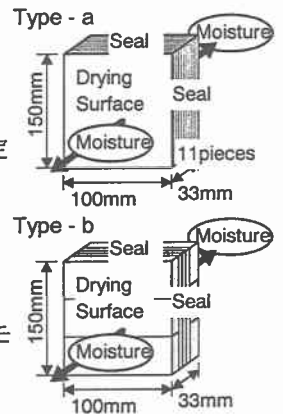
岡山大学大学院 学生員○正木 利和
 岡山大学環境理工学部 正会員 綾野 克紀
 岡山大学環境理工学部 正会員 阪田 憲次

1. はじめに

乾燥収縮ひずみは、コンクリート中の水分移動に影響され、コンクリート中の水分分布と密接な関係がある。よって、乾燥収縮ひずみの解析を行う場合において水分分布を明らかにする必要がある。本研究は、コンクリートに入ったひび割れが、コンクリート中の水分移動に与える影響を調べたものである。水分移動の方向に対して水平および垂直方向に対してひび割れが入った供試体を用い、ひび割れがコンクリートの水分移動に与える影響を調べた。

2. 実験概要

本実験に用いた供試体の形状および詳細を右の図に示す。供試体の側面をアルミニウムの粘着シートで巻くことで、それぞれのスライスしたコンクリートを固定するとともに、水分の移動を一次元とした。供試体-bはひび割れと仮定したスリットの幅を5mm、10mmおよび15mm、スリット本数を1本、2本および3本と変えた供試体をそれぞれ作成した。これらの供試体を用い、水分移動の対して水平および垂直方向に対して入ったひび割れが、どのような影響を与えるかを調べた。測定項目は、供試体の重量変化、相対湿度および中央部でのひずみである。本実験に用いた配合は、水セメント比50%、単位水量 240kg/m^3 のモルタルと、水セメント比50%、単位水量 200kg/m^3 の普通コンクリートである。



3. 実験結果および考察

図-1は、供試体aを用いて、コンクリート間の空隙が水分損失に与える影響を示したものである。この図より、スライスした供試体と角柱供試体では、角柱供試体の方が水分が移動しやすいが、その差は無視できるものと思われる。よって、水分移動方向に対して垂直に入ったひび割れの水分移動に与える影響は小さいと考えられる。

図-2は、スリット幅を変化させた供試体の水分損失量の比較である。図-3は、スリット本数を変化させた供試体中央部分での相対湿度の比較である。図-4は、スリット本数を変化させた供試体の中央部分での乾燥収縮ひずみの比較である。これらの図より、水分移動方向に対して水平に入ったひび割れは、その本数、深さに関わらず損失水分量、相対湿度および乾燥収縮ひずみに大きな影響を与えないことが分かる。よって、水分移動方向に対して水平に入ったひび割れの水分移動に与える影響は小さいと考えられる。

以上のことから、コンクリート供試体間のひび割れは、その方向、本数および深さに関わらず水分損失にほとんど影響を与えないことが分かった。これらの結果を考慮し、スライスしたコンクリートを用い拡散方程式をもとに拡散係数を求めた。

図-5は、実験より求められた拡散係数を用いて解析した結果と供試体各層での損失水分量を比較したものである。図-6は、円柱供試体を用い解析値と実験値を比較したものである。図-5および図-6において実験値と解析値はほぼ一致しており、このことからコンクリート間の空隙は、コンクリート中の水分移動に大きな影響を与えないことが分かった。

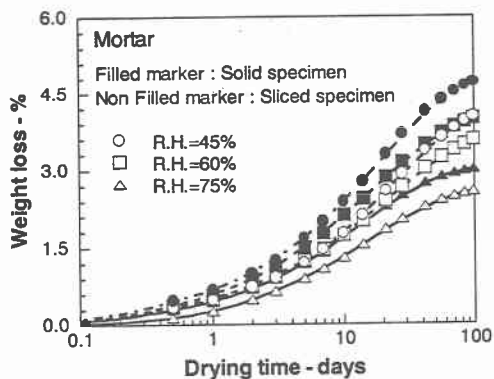


図 - 1

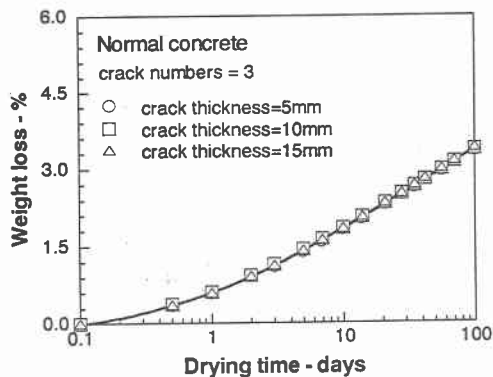


図 - 2

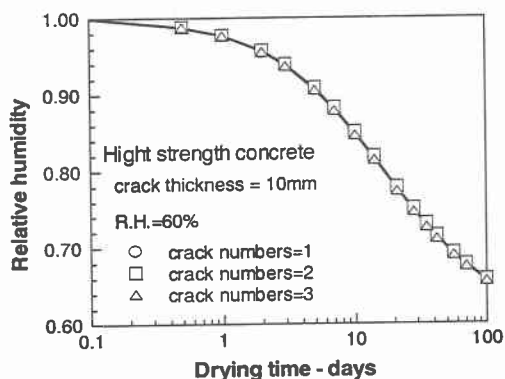


図 - 3

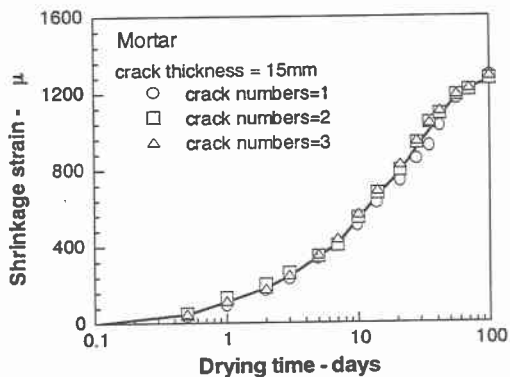


図 - 4

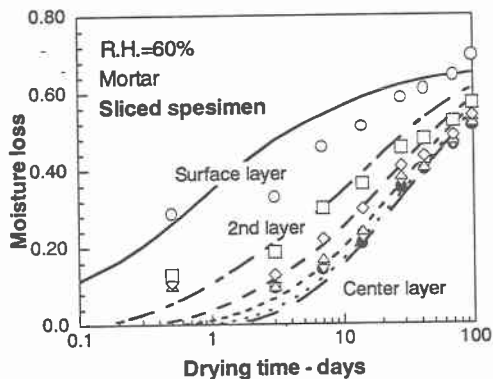


図 - 5

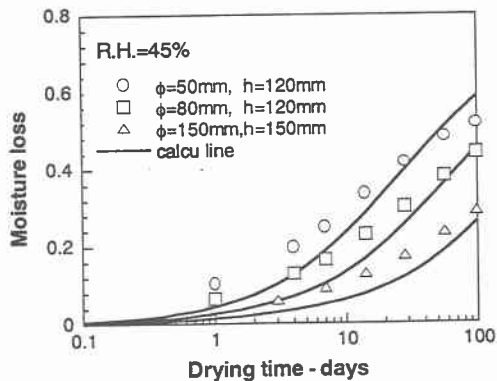


図 - 6

4. まとめ

本研究より、水分移動の方向に対して水平の空隙は、水分移動に大きな影響はないことが分かった。また、垂直方向に入ったひび割れの本数、深さの変化に対しても大きな影響はないことが分かった。以上のことより、コンクリートに入ったひび割れは、水分移動においてほとんど影響がなく、水分分布の解析を行う場合において考慮に入れなくても良いと考えられる。