

コンクリートの透過性に及ぼす微細ひび割れの影響に関する実験的研究

八戸工業大学 学生員 ○砂川 達
八戸工業大学 正会員 阿波 稔
八戸工業大学 正会員 庄谷 征美

1. まえがき

コンクリート表層部に発生する微細ひび割れは、表層部の緻密さを欠如させ、水や空気などの外界物の侵入速度を早め、コンクリートの耐久性を低下させる恐れがある。そこで本研究は、テフロンシートを用い、微細ひび割れの幅および深さが異なるモデル供試体を作成し、微細ひび割れとコンクリートの透過性との関わりについて検討したものである。なお、コンクリートの透過性の評価試験方法としては、一般に室内試験による透水・透気試験が行われているが、室内試験による方法は局部的な劣化やひび割れの影響を供試体全体の平均として捕らえてしまうために、局部的に発生したひび割れの影響に対して、あまり敏感でない。そのため本実験では、局部的に発生したひび割れ内での水や空気の移動のし易さを検討するために、簡易による透過性試験を用いている。

2. 使用材料および試験方法

2.1 使用材料

セメントは早強ポルトランドセメントを使用した。細骨材は比重 2.60、F.M.2.91 の川砂を使用した。供試体は水セメント比 55% のモルタルとし、目標フロー値は 190mm とした。

供試体は図-1 に示すように、φ150×100mm の円柱とし、型枠に塩ビパイプを用いた。モデル微細ひび割れの作成は、テフロンシートを使用し、長さは 150mm 一定、幅は 0.05mm、0.1mm、および 0.2mm の 3 種類、深さは 20mm、50mm、および 80mm の 3 種類に変化させた。養生は 7 日間水中養生とし、養生終了後 20℃、60%RH の恒温恒湿室中で 7 日間乾燥させた後、透過性試験を行った。

2.2 試験方法

(1) 簡易透水試験

図-2 に試験概要を示す。初期圧 294kPa としたゴムチューブの加圧力を利用して試験穴（供試体中央）に透水させ、圧力低下量 ΔP と低下時間 T を測定し、(1)式から係数 a を求め簡易透水係数とした。

$$\Delta P = a\sqrt{T} \quad (1)$$

(2) 簡易透気試験

図-3 に試験概要を示す。径 10mm、深さ 35mm の試験孔を設け（供試体中央）、真空ポンプを用いて試験孔内部を減圧し、試験孔の真空度が 8.0kPa

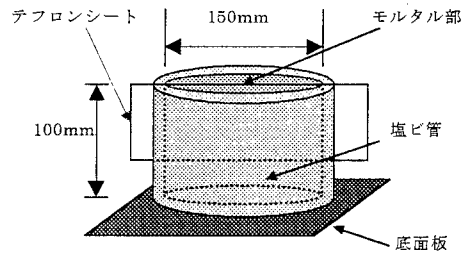


図-1 供試体概要

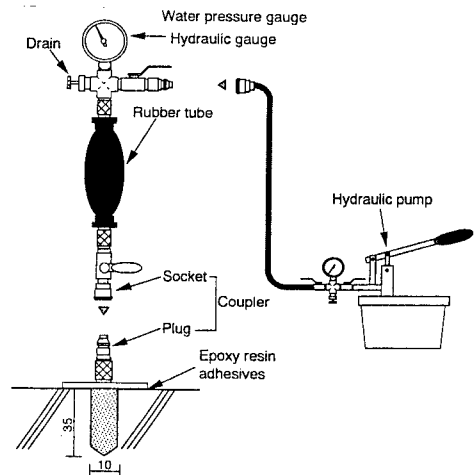


図-2 簡易透水試験概要

から 10.7 kPa まで 2.7 kPa 低下する時間 T を測定するものである。単位時間当たりの真空度低下量を (2) 式より求め、これを簡易透気速度 S とした。

$$S = 2.7/T \quad (2)$$

3. 実験結果および考察

図-4 は、微細ひび割れ幅と簡易透水係数および簡易透気速度との関係を示したものである。この図に見られるように、微細ひび割れ幅が 0.05 から 0.2 mm まで変化すると、簡易透水係数および簡易透気速度はともに増大する傾向を示した。

図-5 は、微細ひび割れの深さと簡易透水係数および簡易透気速度との関係を示したものである。この図に見られるように、微細ひび割れ幅の極めて小さい 0.05 mm の条件では、ひび割れの深さが変化しても簡易透水係数の値に大きな変化は見られなかった。これはひび割れ幅 0.05 mm 程度付近では、ひび割れ内の水が極めて移動し難くなるためではないかと考えられる¹⁾。一方で、簡易透気速度の場合には、微細ひび割れ幅が極めて小さい 0.05 mm の条件でもひび割れ深さの増加に伴い増大する傾向を示した。

図-6 は、微細ひび割れ容積と簡易透水係数および簡易透気速度との関係を示したものである。この図から分かるように、微細ひび割れ容積の増加に伴い簡易透気速度は増加する傾向が見られた。

これより、微細ひび割れ内での空気移動は、その幅による影響は比較的小さく、むしろ、微細ひび割れの容積に大きく支配されているものと考えられる。

また今後、モデル微細ひび割れの条件をさらに変化させたケースや、実際のひび割れを有するコンクリート供試体を用いて試験を行うことにより、微細ひび割れ内での水や空気の移動現象を詳細に検討をしたいと考えている。

4. まとめ

1. 簡易透過性試験を用いて局所的なひび割れ内の透過性を評価することが可能であると考えられる。

2 微細ひび割れ内における水の移動は、ひび割れの幅に大きく支配され、また、空気の移動は、その容積に大きく支配されるものと考えられる。

参考文献

1) 大塚浩司・庄谷征美・阿波 稔：蒸気養生コンクリートの耐久性に及ぼす表面微細ひび割れの影響，土木学会論文集，

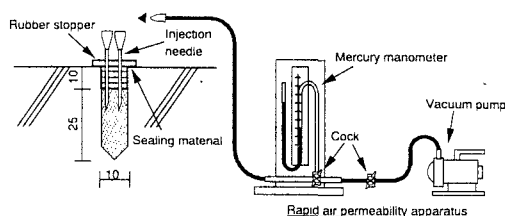


図-3 簡易透気・吸水試験概要

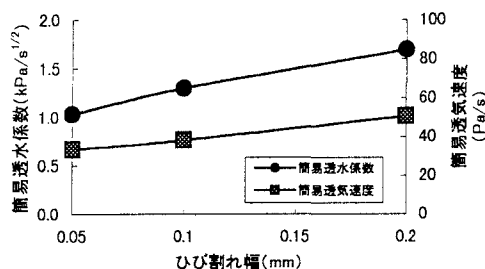


図-4 微細ひび割れ幅と簡易試験値との関係
(微細ひび割れ深さ 2cm)

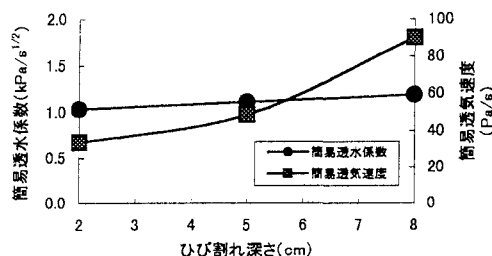


図-5 微細ひび割れ深さと簡易試験値との関係
(微細ひび割れ幅 0.05mm)

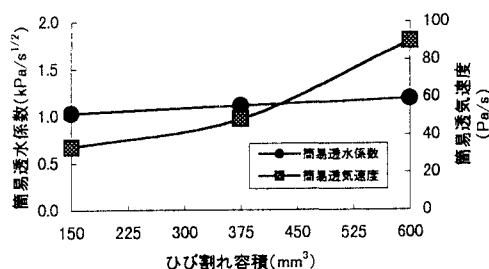


図-6 微細ひび割れ容積と簡易試験値との関係