

ひび割れを有するコンクリート体の透過性評価に関する研究

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
八戸工業大学 正会員 杉田 修一

1. まえがき

コンクリート表層部に発生するひび割れは、表層部の緻密さを欠如させ、水や空気などの外界物の進入速度を早め、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、ひび割れの幅および深さの異なるモデル供試体を作成し、ひび割れの影響を独自に開発した簡易透水試験および簡易透気・吸水試験を用いて評価することを目的としたものである。

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。細骨材は表乾密度 2.60kg/cm^3 、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、型枠に塩ビ管を用い $\phi 150 \times 100\text{mm}$ の円柱とした。モデルひび割れの作成はテフロンシートを使用し、長さ 150mm 一定、幅 0.05mm、0.1mm、0.2mm の 3 種類、深さ 10mm、20mm、30mm、50mm および 80mm の 5 種類に変化させた。

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孔（供試体中央： $\phi 10 \times 35\text{mm}$ ）に透水させ、圧力低下量 ΔP と低下時間 T (7200sec) を測定し、(1) 式から係数を求め簡易透水係数とした¹⁾。 $\Delta P = a \sqrt{T}$ (1)

(2) 簡易透気・吸水試験

図—3 に試験概要を示す。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 から 10.7kPa までの 2.7kPa 低下する時間 T を測定する。そして、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。 $S = 2.7 / T$ (2)

また、簡易透気試験終了後の試験孔をそのまま利用し、試験孔内壁からの吸水量 W をメスピペット内での水の減少量として読み取り、吸水時間 T (1800sec) まで測定し、(3) 式から係数 a を求め簡易吸水係数とした。 $W/A = a \sqrt{T}$ (3)

キーワード：ひび割れ、透過性、非破壊試験

連絡先 〒031-8501

八戸市大字妙字大開 88-1

TEL 0178-25-3111

FAX 0178-25-0722

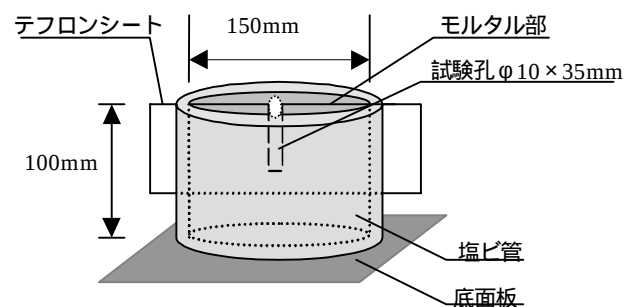


図 - 1 供試体概要

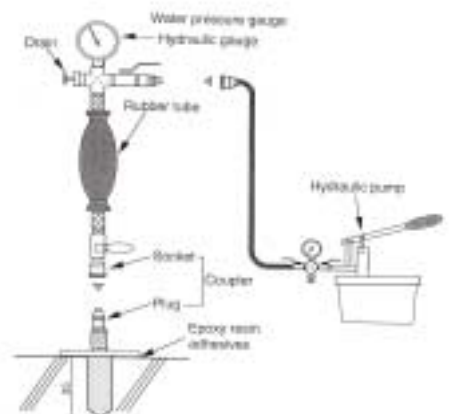


図 - 2 簡易透水試験概要

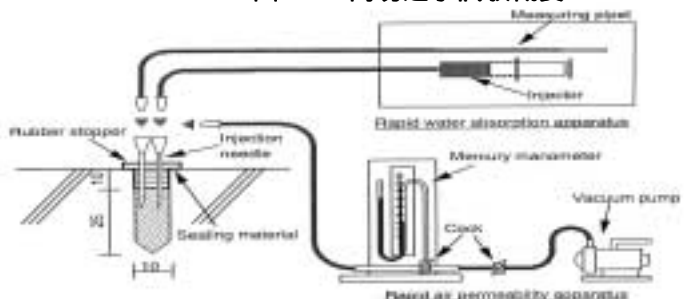


図 - 3 簡易透気・吸水試験概要

3. 実験結果および考察

図—4 はひび割れ幅と簡易透水係数との関係、図—5 はひび割れ幅と簡易吸水係数との関係を示したものである。ひび割れ幅の増加にともない液体（水分）を透過物質とする簡易試験値は増加する傾向を示した。しかし、ひび割れ幅が 0.05mm の条件ではひび割れ深さが 1cm ～ 8cm と増加しても試験値に大きな差は見られず、特に簡易透水係数においては 1.4 倍程度であった。これは、ひび割れ深さが 1cm の条件においてひび割れ幅が 0.05mm ～ 0.2mm に増加した場合の 1.3 倍と同程度である。これより、ひび割れ幅が 0.05mm 程度ではひび割れ内の水が極めて移動し難くなることを表わしているものと考えられる。

図 - 6 にひび割れ幅と簡易透気速度の関係、図 - 7 にテフロンシートの容積から求めたひび割れ容積と簡易透気速度の関係を示す。これらの図に見られるように、いずれのひび割れ深さの条件でも、ひび割れ幅の増加にともない簡易透気速度は増大する傾向を示した。また、ひび割れ幅が 0.05mm の条件でもひび割れ深さが 1cm ～ 8cm と増加すると、簡易透気速度は 5.6 倍程度増加した。これは、ひび割れ深さが 1cm の条件においてひび割れ幅が 0.05mm ～ 0.2mm に増加した場合の 4.9 倍に比べて大きい。また、ひび割れ容積の増加にともない簡易透気速度は増大し、特に、簡易透水・吸水の関係よりも同程度のひび割れ容積条件下の透気性の増大率は 10^2 倍オーダーとなっており、極めて欠陥の発生を敏感に反映している。これより、ひび割れ内での空気の移動は、その幅にはとらわれず、主にひび割れ容積に大きく支配されるものと考えられる。

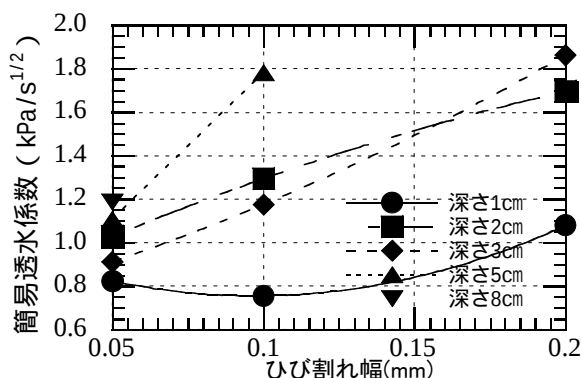


図-4 ひび割れ幅と簡易透水係数の関係

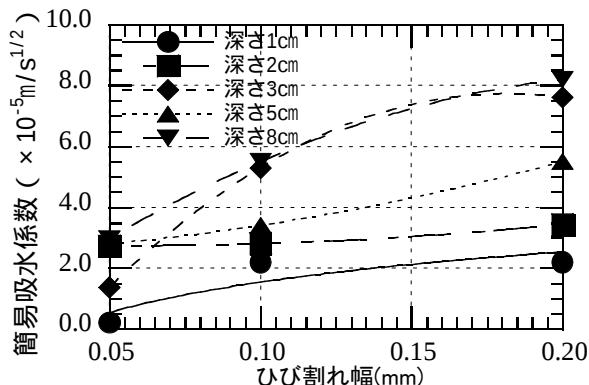


図-5 ひび割れ幅と簡易吸水係数の関係

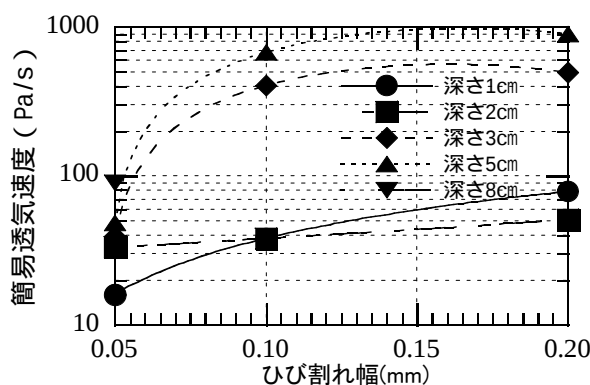


図-6 ひび割れ幅と簡易透気速度の関係

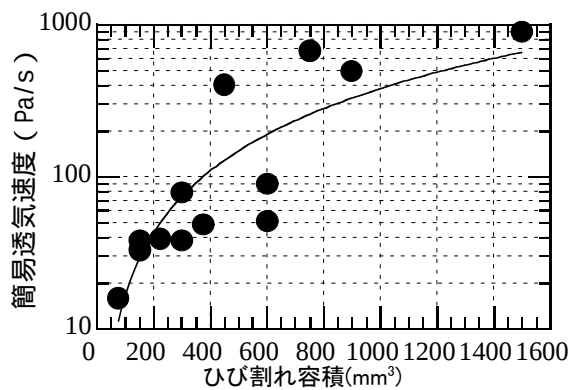


図-7 ひび割れ容積と簡易透気速度の関係

4. まとめ

1. 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、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。

2. 簡易透過性試験を用いて局部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。

謝辞：本研究の一部は平成 10 年度土木学会吉田研究奨励賞の研究奨励金によるものであることを付記し、深く感謝いたします。

参考文献 1) 庄谷征美、月永洋一、佐々木幹夫、杉田修一：コンクリート表層部に着目した簡易透水試験法の開発に関する基礎的研究、土木学会論文集、No. 627 / V - 44, 133 - 145, 1999. 8