

コンクリートの密実性評価における透気係数の有効性

法政大学（院） 学生会員 ○片岡 孝介

法政大学工学部フェロー 満木 泰郎

法政大学工学部 加藤雅俊 村山正輝

1、背景・目的

コンクリートの特性を調べる方法としては、コアを含む供試体などの実験によるものが大半を占めている。しかしながら、既設のコンクリート構造物に対して、構造物の一部を取り出し調査することが困難な性質もある。均質性評価がそれらに該当する。そこで、非破壊での測定方法として、コンクリート内の空気の通り（透気性）を調べることに着目した。透気試験は気体、主に空気の透過性状の違いからコンクリートの密実性を評価するものである。そこで透気係数が、型枠材料、空気量、 W/C の違いによってどのような影響を受けるか検討し、これらの関係が材齢によってどのように変化するかを調べ、それぞれの関係性について実験を行った。これらを踏まえ、非破壊試験法としての実用性を検討することを目的とした。

2、実験概要

実験に使用した装置は、直結型油回転真空ポンプと透気試験機“トレント”(図. 1)である。本実験では透気係数に与えられる影響要因として3つの要素について検討した。型枠の材質と透気係数の関係。木、プラスチック、スチール、打設面の4面におけるそれぞれの型枠面が透気係数に与える影響の検討。

W/C と透気係数との関係($W/C = 50, 60, 70\%$)。空気量の違いと透気係数の関係(空気量2, 5, 8%)。

供試体の作成では、 $15 \times 15 \times 53\text{cm}$ の型枠内にプラスチックと木を組み合わせた内枠を収める方法により、供試体1体につき4面を作り出す(図. 2)。これらの条件で、 W/C と空気量を組み合わせて9種類の供試体を作成し、実験を行った。

3、結果及び考察

(1) 材齢4週までは水中養生とし、それ以降は気中養生とした。測定は、材齢4週以降1週間ごとに行った。材齢6週までは含水量の変化が大きいことが分かった。このため評価では、材齢6週以降の値を用いることとした。

(2) 型枠の材質と透気係数の関係：型枠としてプラスチックとスチールを用いた場合、表面の仕上がり状態が良好なことから、透気係数の絶対値および



図. 1 試験装置トレント



図. 2 型枠概要図

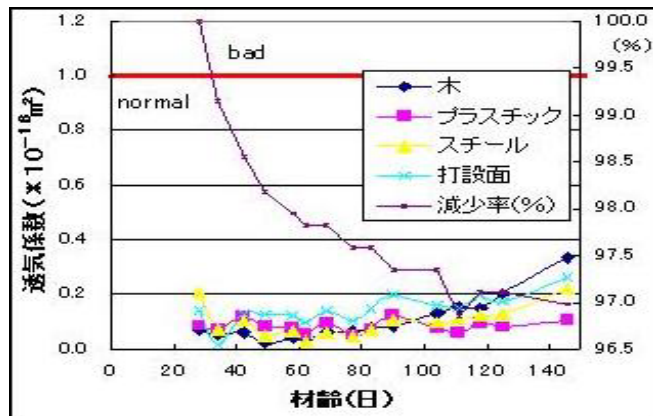
キーワード：透気性、密実性、型枠、物性、非破壊試験

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 Tel 042-387-6286

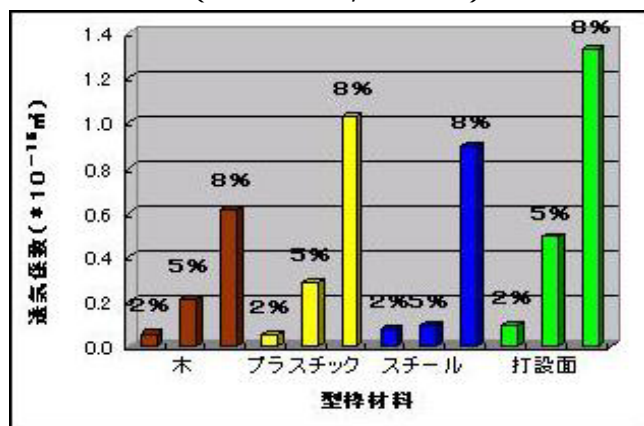
経時変化とともにほぼ同一であることが読み取れた。木は測定表面が木目などによりざらつきが生じ、値の変動が大きくなる傾向が見られた。打設時の仕上げ面は表面仕上げの状態によって値が木と同様の变化が見られた。コンクリート表面の状態が悪くなると、透気係数の変動が大きくなる傾向があるが、値が安定している供試体もあるため一概に言うことはできず、明確な影響は確認できなかった。（図．3）。

（3）空気量と透気係数の関係：図4に示すように、W/C = 60%のコンクリートでは、空気量にほぼ比例して透気係数も大きくなっている。しかし、他のW/Cのグラフでは逆の結果も得られた。空気量による影響は、乾燥により空気量の増加がおこるので、これらの点を考慮した検討がさらに必要と考える。また、型枠材料の影響は、小さくプラスチックとスチールは同様の値、打設面は表面仕上げの状態によるが、他の型枠材料より大きな値となった（図．4）。

（4）W/Cと透気係数の関係：W/Cの違いによる透気係数は値に多少のばらつきが生じているが、W/Cが小さいと透気係数も小さくなる傾向が読み取れた（表．1）（図．5）。



図．3 型枠材料の違いによる透気係数の変化
(W/C=70% , air=2%)



図．4 空気量の違いによる透気係数 (W/C=60%)

2%	50	60	70
木	1.168	0.058	0.082
プラ	0.409	0.056	0.079
スチール	0.375	0.079	0.076
打設面	0.103	0.099	0.144
5%	50	60	70
木	0.031	0.213	0.270
プラ	0.035	0.287	0.293
スチール	0.043	0.096	0.122
打設面	0.060	0.494	0.242
8%	50	60	70
木	0.110	0.615	0.153
プラ	0.036	1.029	0.250
スチール	0.029	0.896	0.148
打設面	0.055	1.333	1.591

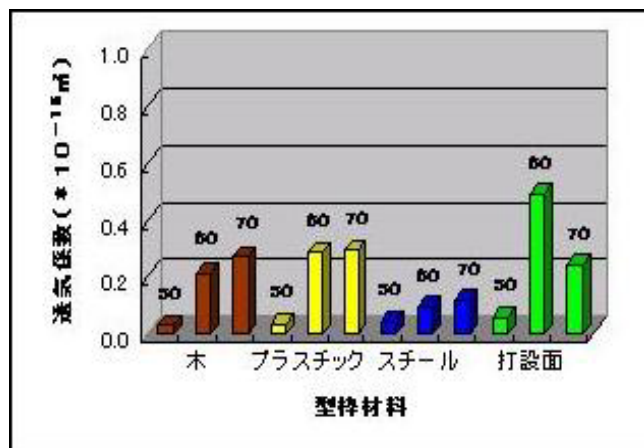
表．1 全供試体の W/C による透気係数の変動

4、結論

透気試験機“トレント”を用いてのコンクリートの透気係数測定は、方法が簡便で非破壊試験方法として優れていることがわかった。しかし、本研究からコンクリートの透気係数は配合や型枠材料に大きな影響を受けることが確認できたが、その詳細は明らかに出来なかった。また、ひび割れの有無も影響することから、これらについてさらに検討をする予定である。

5、参考文献

1) 小野聖久、上東泰、原島実、紫桃孝一郎：コンクリートの密実性評価に関する研究、土木学会第 57 回年次学術講演会、V-522、2002.9



図．5 W/C の違いによる透気係数 (air=5%)