

シリンダーを用いた簡易透気試験の実大壁供試体への適用

徳島大学大学院
学生会員

○岸 悠樹

徳島大学大学院
正会員

渡辺 健

株式会社マルイ
正会員

関川 昌之

徳島大学大学院
フェロー

橋本 親典

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の維持管理が社会的課題となっている。コンクリートは主に表面から劣化因子が侵入し耐久性低下を招くことからコンクリートにとって表層品質は重要なものである。本研究室では、表層品質を表す指標の表層透気性に着目し、電源装置を用いず簡易的に測定するシリンダーを用いた簡易透気試験手法の検討を行ってきた^{1), 2)}。既往の研究では、シリンダーを用いた簡易透気試験（以下、シリンダー法と称す）により養生条件や水セメント比を変化させたコンクリート試験体を対象に実験的な測定を実施した。その結果、コンクリートの配合条件や養生条件の相違に伴う透気性の差異を相対的に評価することが可能であり、シリンダー法とダブルチャンバー法との間には高い相関性が確認された³⁾。そこで、実大壁供試体に対してもシリンダー法とダブルチャンバー法との間に高い相関性があるかを改めて検討した。

2. 実験概要

2.1 試験器概要

試験器とシリコン製ガスケットの模式図を図-1に示す。まず、アセトンを染み込ませた綿で測定表面の汚れや塵を拭き取る。その後シリコン製ガスケットと試験器を測定面に押し付ける。次に押し付けたままシリンダーのピストンを引き、シリンダー内部に負圧を発生させる。この際を測定開始時間とし、60秒が経過した際にストッパーを解除し復圧させる。ここで復圧とは、シリンダー内部の圧力を負圧がかかった状態から、大気圧に戻すことをいう。その後、シリンダー内部に流入した空気量をシリンダーの目盛りから目視により値を読み取る。読み取った値を空気流入量とし、評価を行う指標とした。ガラス板に対してのキャリブレーションを行なった際の空気流入量はいずれも0.0mlであった。

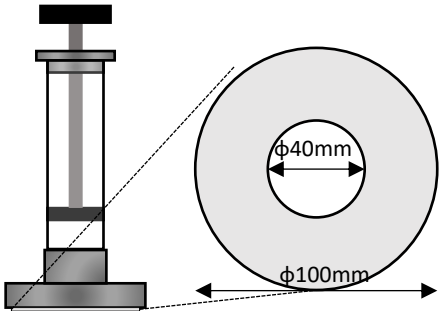


図-1 試験器とシリコン製ガスケットの模式図

2.2 実大壁供試体概要

供試体は、幅1800mm、高さ900mm、厚さ200mmのコンクリート壁（無筋）のものである。呼び強度は15、27、33および40の4種類あり各呼び強度ごとに2体ずつ計8体ある。コンクリートの配合を表-1に示す。測定点は試験体1体につき高さ450mmの位置の中央部およびその左右450mmの位置の計3箇所とした。各測定点に対してシリンダー法で6回ずつ、トレント法でも同様に各測定点に対して1回ずつ測定を行なった。また、試験時に各供試体の各測定

表1 コンクリートの配合

点の表面含水率を高周波容量式のモルタル・コンクリート水分計を用い測定を行なった。

呼び強度	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)						
			セメント	水	砕砂	山砂	碎石	混和剤	混和材
15	85	47.8	210	180	442	424	974	2.4 (AE)	40
27	54	49.2	333	180	436	424	915	2.9	—
33	47	47.3	383	180	410	398	925	2.99	—
40	40	44.9	450	180	378	365	936	3.51	—

キーワード 簡易透気試験，シリンダー法，ダブルチャンバー法，表層透気性，実大壁供試体
連絡先 〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 徳島大学理工学部 TEL088-656-7320

3. 実験結果

各呼び強度の表面含水率の測定結果は 3.27%～4.27%であり、呼び強度が大きくなるにしたがって表面含水率が大きくなっていることが確認できた。表面含水率の差が 1%以下であったことから、今回は含水率の補正等を行わず検討を進める。

実大壁供試体に対してのシリンダー法での各呼び強度の各測定点での 6 回の平均値を図-2 に示す。図より、おおよそ呼び強度が大きくなるにつれて空気流入量が小さくなっていることが確認できる。これは、呼び強度が大きくなるにつれてコンクリートは緻密であるためである。また、同じ呼び強度の壁体においても測定箇所が異なると緻密性が変化していることが分かる。本手法は、測定時間 60 秒と短い時間で測定できるため、測定点毎の違いを手早く評価できたといえる。

次に、各呼び強度に対してのシリンダー法の測定結果の変動係数の平均を図-3 に示す。図より、呼び強度が大きくなるに従い変動係数が小さくなる傾向が確認できる。

実大壁供試体に対してのシリンダー法およびダブルチャンバー法での各呼び強度ごとの平均の測定結果を図-4 に示す。横軸はシリンダー法の空気流入量を示し、縦軸をダブルチャンバー法の透気係数を示す。図より、空気流入量、透気係数には正の相関があることが確認できる。このことから、比較的寸法の小さい実験室レベルの供試体の W/C の違いや養生方法の違いによるコンクリート表層の透気性の差異の評価だけではなく、より寸法の大きい実大レベルの試験体に対しても測定を行えていることが確認できる。

4. まとめ

今回の実験結果から、比較的寸法の小さい実験室レベルの試験体だけでなく実大レベルの試験体に対してもダブルチャンバー法と同じような傾向を示したことから、実大壁供試体に対してもシリンダー法で表層品質の評価が可能であることが確認できた。

謝辞

本報は、(一社)日本非破壊検査協会「表層透気性試験方法研究委員会」における共通試験の結果の一部をまとめたものである。本研究委員会の関係各位には、ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 面矢健次郎ほか: シリンダーを用いた簡易透気試験による実大コンクリート壁を対象とした表層品質評価の検討, アップグレードシンポジウム, 2018. 10
- 2) 小谷健太ほか: シリンダーを用いた簡易透気試験の検討および検定器による測定精度の評価, コンクリート工学年次論文集, Vol. 40, No. 1, pp1701-1706, 2018
- 3) 渡辺健ほか: シリンダーへの空気流入を利用した簡易透気試験に関する検討, 第 15 回コンクリート構造物の補修, アップグレードシンポジウム, pp319-324, 2015. 10

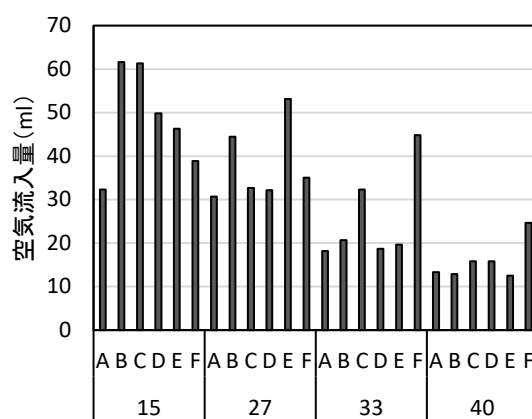


図-2 シリンダー法での測定結果

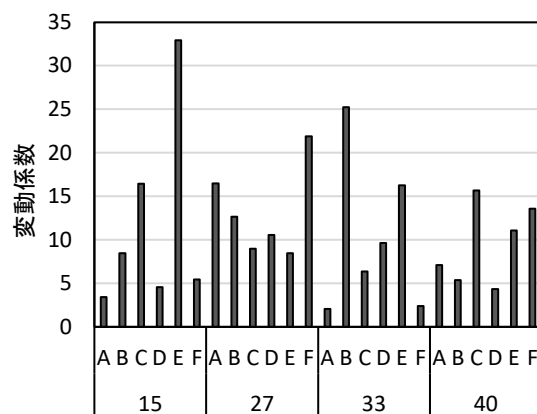


図-3 シリンダー法の測定結果の変動係数

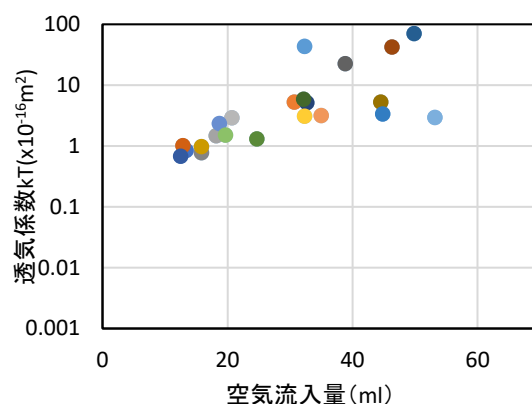


図-4 実大壁供試体に対しての空気流入量と透気係数