

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表層の品質評価に関する共通試験の報告

徳島大学院 学生会員 ○面矢建次郎 徳島大学院 正会員 渡辺健
徳島大学院 学生会員 小谷健太 株式会社マルイ 正会員 関川昌之

1. はじめに

非破壊試験の一種である透気試験は、かぶりコンクリートの品質評価方法の一環として注目されている。また、現在試験方法の規格化が検討され始めている。そこで本稿では、透気試験の実用化に向けての共通試験(JSNDI コンクリートの表層透気性試験方法研究委員会)として、無筋および有筋型の実大コンクリート壁を対象に透気試験を行った測定結果について報告する。具体的には、我が大学が提案している試験装置にシリンダーを用いた簡易透気試験¹⁾並びに透気試験の代表的な手法であるダブルチャンバー法により測定した。

2. 実験概要

2.1 試験体概要

(1) 実大コンクリート壁試験体(無筋)

試験体は生コン工場で製造した呼び強度 15, 27, 33, 40 の 4 水準のコンクリートを打ち込んで作製した。コンクリート配合を表-1 に、試験体形状を図-1 に示す。養生は打設後材齢 7 日でせき板を脱型し、試験まで雨がかりのない室内に静置させた。

(2) 実大コンクリート壁試験体(有筋)

試験体には梁部分や柱部分があり、内部には鉄筋が配置されている。コンクリート配合を表-2 に、試験体形状を図-2 に示す。N を基準配合とし、H および Z には乾燥収縮ひずみを抑制するために膨張材や収縮低減剤を添加した。各配合のひずみ量は N で 800μ, H で 400μ, Z では 0~100μ の収縮ゼロコンクリートとなっている。

2.2 表面含水率試験

各種透気試験を行う直前に高周波容量式のモルタル・コンクリート水分計を用いてコンクリート表層部の表面含水率を測定した。

2.3 透気試験方法

(1) 簡易透気試験¹⁾

本手法はボンドシリンダー先端を切断したものを試験装置とし、配管パテを用いてコンクリートに付着させ、負圧によりコンクリート内の空気のある一定時間吸引する。測定方法は図-1 と図-2 に示す各測定点をそれぞれ 1 回ずつ測定し、内部の空気量(流入空気容積)を求めた。

(2) ダブルチャンバー法(以下、Torrent 法と称す)

図-1 および図-2 に示す各測定点をそれぞれ 1 回ずつ測定し、透気係数を算出した。具体的には内部と外部のチャンバー内を減圧し、減圧開始 60 秒以降の内部チャンバー直下からの栓流によるチャンバー内の圧力変化量と経過時間を測定し、透気係数を求めた。

表-1 実大コンクリート壁試験体の配合(無筋)

呼び 強度	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)							SL (cm)	Air (%)
			C	W	S1	S2	G	Ad1	Ad2		
15	85	47.8	210	180	442	424	974	2.40 (AE)	40	13.0	3.7
27	54	49.2	333		436	424	915	2.90	—	19.0	4.1
33	47	47.3	383		410	398	925	2.99	—	15.5	5.2
40	40	44.9	450		378	365	936	3.51	—	19.0	5.8

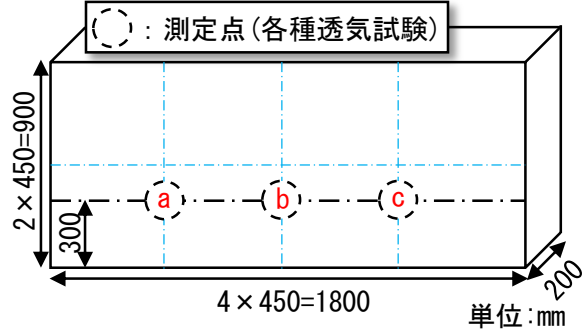


図-1 試験体形状並びに透気試験の測定点(無筋)

表-2 実大コンクリート壁試験体の配合(有筋)

調査 記号	W/B (%)	s/a (%)	単位量 (kg・m ³)										SL (cm)	Air (%)
			C	W	S1	S2	G1	G2	Ex	Ad1	Ad2			
N	50.0	47.2	334	167	581	261	968	-	-	0.95	-	19.5	5.2	
H	50.0	47.1	314	167	581	258	-	972	20	1.00	-	18.5	4.3	
Z	45.0	46.0	340	162	656	253	-	991	20	0.9	10	20.0	3.6	

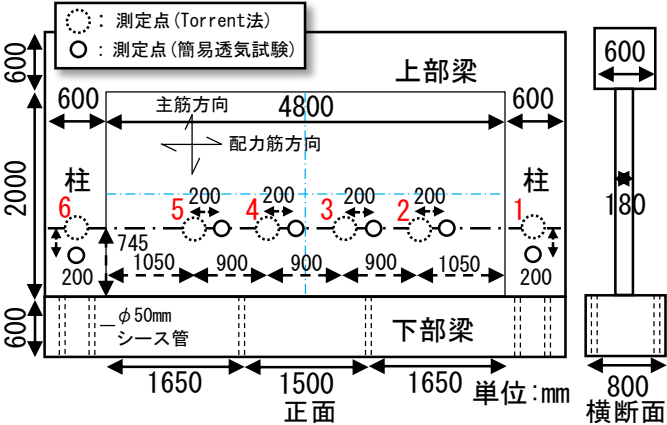


図-2 試験体形状並びに透気試験の測定点(有筋)

3. 実験結果および考察

無筋壁および有筋壁の各試験体の表面含水率は、3.8～5.5%の範囲を示した。既往¹⁾の研究より、含水率が6%を下回る場合には透気性の測定値に大きな影響を及ぼさないものと考えている。

無筋壁の各試験体を対象に簡易透気試験で測定した結果を図-1に、Torrent法で測定した結果を図-2に示す。また今回は簡易透気試験の測定時間を120秒とし、シリンダーの形状は内径40mmで容量70mlのものを用いた。呼び強度に着目すると本手法並びにTorrent法ともに一部の測定箇所を除いて、呼び強度が増加する毎に各測定値は減少している。これは配合に着目すると、単位水量が一定で、呼び強度が増加する毎に単位セメント量が増加するためにコンクリート内部が緻密化したことが要因として考えられる。図-3には、本手法およびTorrent法の比較を行った結果について示す。また各呼び強度ごとの測定点a～cの測定値を算術平均し、それぞれの値を一つの試験体の透気性として評価した。決定係数に着目すると本手法は実大のコンクリート壁に対しても、現場での適用例があるTorrent法と概ね相関関係にあることが確認できた。

図-4および図-5には、有筋壁の各試験体を対象に簡易透気試験およびTorrent法で測定した結果を示す。簡易透気試験の測定時間を300秒とし、シリンダー形状は無筋壁で用いたものと同様のもとなっている。W/Bが同一であるNおよびHでは、膨張材を添加したHの方が透気性は小さい。また、膨張材と収縮低減剤を添加したZはNおよびHと比較して透気性は最も小さい。これは簡易透気試験並びにTorrent法で測定した場合においても同様の傾向が確認できた。これより、混和材料による乾燥収縮ひずみ抑制の効果を透気試験においても確認することが可能であると考えられる。

4. まとめ

簡易透気試験手法において実大コンクリート壁の透気性を評価できる可能性を示した。また、その傾向はTorrent法と一致していることを確認した。

謝辞

本試験の一部は、JSNDI表層透気性試験方法研究委員会の一環として実施した。ここに付記し、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 面矢 建次郎, 渡辺 健, 関川 昌之, 橋本 親典: 各種シリンダーを用いた簡易透気試験による表層透気性の評価手法の検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.39, No.1, pp1975-1980, 2017

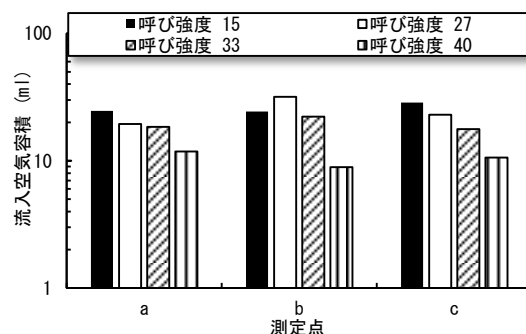


図-1 各試験体の流入空気容積の測定(無筋壁)

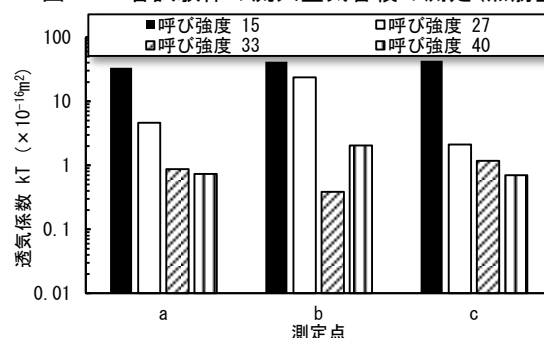


図-2 各試験体の透気係数の測定(無筋壁)

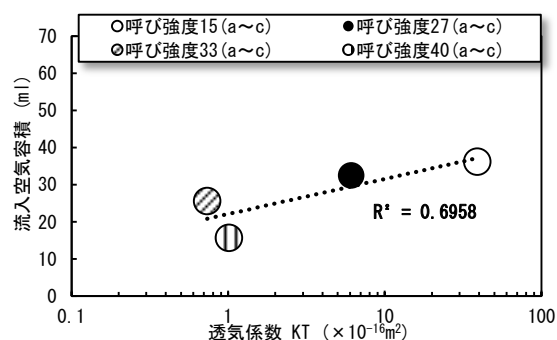


図-3 本手法とTorrent法との比較

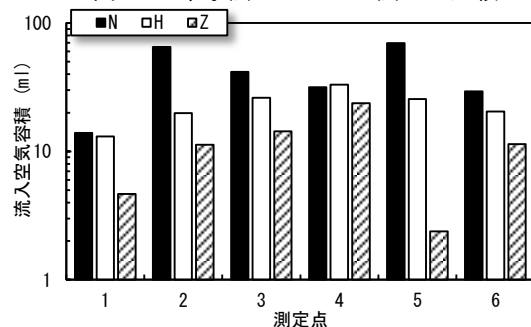


図-4 各試験体の流入空気容積の測定(有筋壁)

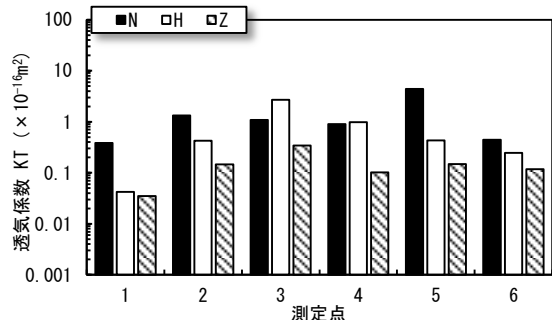


図-5 各試験体の透気係数の測定(有筋壁)