

各種透気試験方法に関する共通試験 —その1 試験概要—

(株) コンステック 正会員 ○佐藤大輔
 (一財) 電力中央研究所 正会員 蔵重 勲
 (一財) 日本建築総合試験所 下澤和幸
 (株) 浅沼組 法人会員 山崎順二
 (株) 中研コンサルタント 正会員 川俣孝治
 東京理科大学 加藤 猛

東京理科大学 今本啓一
 日本大学 湯浅 昇
 (株) 八洋コンサルタント 田中章夫
 (株) 熊谷組 法人会員 野中 英
 (一財) 日本建築総合試験所 本庄敬祐

1. はじめに

原位置表層透気試験方法は、これまでに数多く提案されているものの、それらの性能を共通の組上で比較した事例は少ない。そのため、状況に応じた試験方法選択のための情報は必ずしも十分ではない。また、透気性の良否に関する閾値についても、実績を有するいくつかの試験方法において提案はなされているが、前述同様に共通して評価できるものはない。表層透気試験方法については、我が国の構造物の耐久性評価の現状に即した判定基準を示すために、さらなる検討の余地が残されていると考える。本研究委員会^{注1)}は、鉄筋コンクリートの主として中性化に焦点を当て、その非・微破壊的評価のための透気試験方法のNDIS規格^{注2)}を目指すものである。主に国内で検討が進められている試験方法について比較検討を行い、その成果を踏まえ、実用に資する規格の制定を行うものである。

2. 共通試験の模擬壁試験体概要

模擬壁試験体は、生コン工場で製造した呼び強度 15 相当、27、33 および 40 の 4 種類のコンクリートで作製した。呼び強度 15 相当のコンクリートについては、水セメント比を 85% とし、ブリーディング抑制およびコンシステンシーに配慮し、混和材として砕石粉を 40kg/m³ 使用した。それ以外のコンクリートは全て JIS マーク品を使用した。使用材料および品質を表-1 に、配(調)合概要を表-2 に示す。また、試験体に打込まれたフレッシュコンクリートの受入れ時の性状および硬化後の圧縮強度を表-3 に示す。

模擬壁試験体は、W:1,800mm,H:900mm,D:200mm(無筋)とし、呼び強度ごとに 2 体ずつ計 8 体を作製した。打込み後は材齢 7 日でせき板を脱型し、共通試験に供するまで雨がかりのない屋内環境にて静置した。

共通試験の実施状況を写真-1 に示す。

表-1 コンクリートの使用材料および品質

材 料	種 類	産地または品名	表乾密度 g/cm ³	粗粒率 または 実積率
セメント	普通ポルトランドセメント	S社製	3.15	—
水	回収水(上澄水)	—	—	—
細骨材	砕砂	大阪府茨木産	2.66	2.80
	山砂	京都府城陽産	2.57	2.80
粗骨材	砕石	大阪府茨木産	2.69	58.0
混和剤	高性能AE減水剤	B社製(標準型)	—	—
	AE減水剤	B社製	—	—
混和材	砕石粉	大阪府高槻産	2.70	—

表-2 コンクリートの配(調)合概要

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	砕石	混和剤	混和材
15	85	47.8	210	180	442	424	974	2.40(AE)	40
27	54	49.2	333	180	436	424	915	2.90	-
33	47	47.3	383	180	410	398	925	2.99	-
40	40	44.9	450	180	378	365	936	3.51	-

表-3 フレッシュ性状および圧縮強度

呼び 強度	スランブ cm	スランブフロー cm×cm	空気量 %	コンクリート 温度 ℃	圧縮強度 標準28日 N/mm ²
15	13.0	23.0×22.0	3.7	28	14.7
27	19.0	31.5×30.0	4.1	29	34.0
33	15.5	25.0×24.5	5.2	30	42.8
40	19.0	28.0×27.5	5.8	30	53.2



写真-1 共通試験実施状況

3. 試験結果

3.1 透気試験と RILEM 法の関係

図-1 に RILEM-CEMBUREAU 法¹⁾(以下 RILEM 法と記す)と各種透気試験結果を示す。

RILEM 法に用いた試験体は、模擬壁試験体と同一養

キーワード 透気性、品質評価、原位置試験法、ラウンドロビン・テスト

連絡先: 〒140-0001 品川区北品川 1-8-11 Daiwa 品川 North ビル 5F (株)コンステック Tel:03-3458-0447

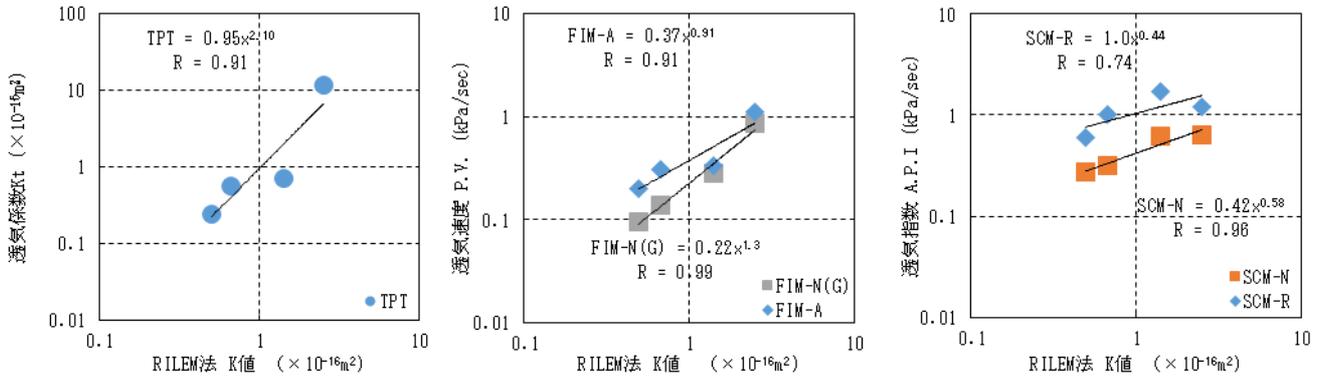


図-1 RILEM—CEMBUREAU 法と各種透気性試験の関係

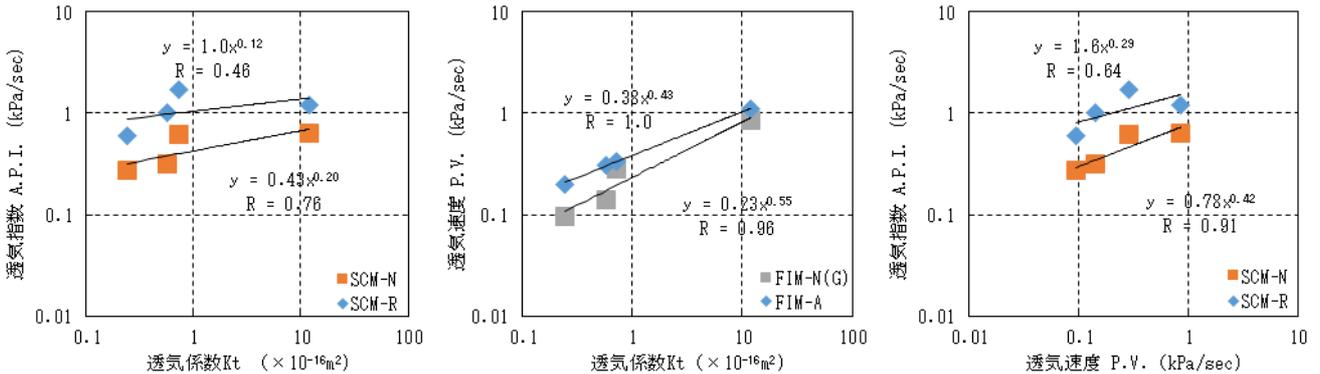


図-2 TPT 法と SCM 法の関係

図-3 TPT 法と FIM 法の関係

図-4 FIM-N(G) と SCM 法の関係

生環境であることから、呼び強度毎の品質を評価しているものとして、透気試験機ごとの関係について検討を行うものとする。RILEM 法と TPT 法は、Torrent²⁾により両者が等価であることが示されている。本試験においても同様の傾向を示した。RILEM 法と FIM 法および SCM 法は、RILEM 法透気係数が増加するに伴いいずれの方法も増加しており、高い相関(相関係数 R=0.74~0.99)が認められた。また、FIM 法における各試験装置 (FIM-N(G), FIM-A) は両者の差異は小さく、その結果が類似し、SCM 法 (SCM-N, SCM-R) は試験装置構成のチャンバー容積が異なるため、結果が乖離したと考えられる。これらの結果に基づいて、各種透気試験は、ベンチマーク試験である RILEM 法と良好な関係が認められることから、試験装置における検量線を作成することによって、ベンチマークとした RILEM 法と同様な評価が可能であると考えられる。

3.2 各種透気試験機器間の関係

図-2 に TPT 法と SCM 法の関係を示す。両者の関係は、RILEM 法との関係と同様に透気係数が増加に伴い透気指数 A.PI も増加する傾向を認められたが、その相関は決して高くない。これは、SCM 法はコンクリート表面の脆弱部の影響を強く受けるためと考えられている。図-3 に TPT 法と FIM 法の関係を示す。両者の関係は極めて高い相関が認められた。FIM 法は削孔内の組

織も評価するため、SCM 法に比べ表層の影響を大きく受けないためと推測する。図-4 に FIM-N(G) と SCM 法の関係を示す。TPT 法と SCM 法の関係に比べ高い相関が認められた。コンクリート表層部の脆弱部が透気性を与える影響は SCM 法>FIM 法>TPT 法の順に受けると考える。このことにより、TPT 法に比べ高い相関が得られたと推測する。

4. まとめ

- (1) RILEM 法は各種透気試験と高い相関性が認められた。よって、ベンチマーク試験として有効である。
- (2) 透気試験手法ごとの関係は高い相関があり、試験機器間における相互評価が可能であると考えられる。

本報に示した 4 種類の実大部材を模擬したコンクリート壁を用いて共通試験を実施した。実験結果の詳細および検討結果を一その 2 に示す。

【参考文献】

- 1) RILEM TC 116-PCD: Recommendations of TC 116-PCD, Tests for gas permeability of concrete. B. Measurement of the gas permeability of concrete by the RILEM—CEMBUREAU method, Mater. & Struct., Vol.32, pp.176-178, Apr.1999
- 2) Torrent, R.: A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of permeability to air of the concrete cover on site, Mater.&Struct., Vol.25, No.150, pp.358-365, July.1992

注 1) (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

注 2) 日本非破壊検査協会規格