

V-21

SFRC表層部の品質評価法としての簡易透気性試験法に関する一提案

日本大学大学院 学生員 ○渡邊 太一

日本大学工学部 正 員 原 忠勝

1. はじめに

簡易透気性試験は、細孔構造と綿密な関係があり、しかも試験法が簡便なため、耐久性評価の指標として、利用の増大が見込まれる試験法である。ここでは、鋼繊維補強コンクリートを対象に、簡易透気性試験のうち簡易透気速度の評価法について検討を行い、今後の方向について提案を試みた。

2. 簡易透気性試験法の現況

表-1は、これまで行われている簡易透気性試験についてまとめたものである。特に、簡易透気速度を求める場合の真空度の測定法、初期設定圧、測定範囲は種々の方法で行われている。

表-1 簡易透気性試験法の現況

発表年	検討内容	試験体形状寸法	コンクリートの配合	真空ポンプ	水銀柱の読み	試験穴の径と深さ	初期設定圧と測定範囲 (mmHg)
1982 10	試験穴深さの影響、中性化深さの影響、中内層透気性との関係	10x10x40の角柱 昭和45年竣工のRC造（打放し32ワット）	W/C = 54.3, 57.0 S/a = 8.0, 18.0 Air = 4.6, 4.9	ハンド	片側（左柱）	5 20-60	150 160-190
1983 4	試験穴深さの影響、中性化深さの影響、高中性化深さとの関係	1辺1000mmの立方体	W/C = 45-65 S/a = 15-21	ハンド	片側（左柱）	5 20-60	120 130-150
1983 6	円型簡易透気試験との関係、配合、養生方法、W/Cなどの関係、中性化深さとの関係	10x10x40の角柱	(56秒) W/C = 50, 65 C/S = 1:2.7, 1.3 70-値 170±10	ハンド	片側（左柱）	5 30	120 130-160
1984 5	配合を変えたコンクリートについて、促進中性化深さとの関係	10x10x40の角柱	W/C = 45-65 s/a = 38.6-47.2 C = 205-298 S/a = 10.0-20.0 Air = 1.6-5.0	ハンド	水銀差	5 40	100 120-160
1986 6	試験場所（高さ方向）による測定値の経年変化、中性化と比較	45x45x120の短柱	(同じ配合)	ハンド	水銀差	5 40	120 140-180
1986 8	高炉スラグ微粉末のコンクリート中の分布特性が透気性に及ぼす影響	30x30x15	W/C = 65±2 s/a = 45 Air = 4±0.5	電動	水銀差	5 50	60-100
1986 8	コンクリートの配合、養生方法が透気性に及ぼす影響、透気係数との比較	15x15x15の立方体	W/C = 40.0-70.0 s/a = 34.4-45.2 C = 262-538	ハンド	水銀差	5 40	140-180
1987 10	耐久性評価の位置付け、水セメント比の関係、簡易吸水係数との関係	10x10x40の角柱 材令3ヶ月で絶乾	W/C = 40.0-70.0 s/a = 40.0-49.0 C = 264-475	電動	水銀差	8 50	60-100
1988 6	透気型枠と合板型枠に適用、促進中性化深さ、全細孔率との関係になりうる	30x180x240	W/C = 45-65 s/a = 42.4-48.6 C = 276-403 S/a = 17.5-19.5 Air = 4.4-4.7	電動	水銀差	10 30, 80	60-80
1988 10	水セメント比を4種類変化させたコンクリートにおける透気速度と簡易透気速度の関係について	15x15x15の立方体	W/C = 40-70 s/a = 41.0-48.0 C = 685-904 S/a = 17.0-19.5 Air = 3.9-4.5	ハンド	水銀差	10 80	140-180
1989 6	表層部コンクリートの品質判定法としての適用性について評価した	30x180x240	W/C = 45-65 s/a = 42.4-48.6 C = 276-403 S/a = 18±2.5	電動	水銀差	10 30, 80	60-80
1990 6	劣化が進行している橋梁について各種試験を実施し劣化原因について総合的に検討	青森県内の3橋梁（寒地海岸部） 竣工、昭和51年、昭和53年	配合分析の結果 W/C = 44.3-80.6	ハンド	片側?	5 35	140-180
1990 6	非破壊試験、透気性、ポシナー試験を対し検討し表層部の品質評価のための指標となり得るかを考察した	10x40x50	W/C = 50-60 s/a = 41.0-43.0 C = 275-350 S/a = 6.4-8.5	ハンド	片側?	5 35	140-170
1991 4	これまで改良を加えた試験法を、水、促進、陽露配合、中性化させた試験体による検討	52x40x12（平打） 30x13x30（縦打）	W/C = 45-65 s/a = 38.7-42.7 C = 258-371 S/a = 8.0 Air = 5.0	電動	水銀差	10 35	60-80

3. 実験結果の概要と結果

これまでの方法は、任意範囲の真空度の2点（最近は60mmHgから80mmHg）における低下時間から透気速度を求めるものである。この場合、初期真空度は60mmHg以下であれば良く、試験者によって任意に定めているようである。図-1は、これら初期真空度を変化させ、真空度の変化を調べたものである。図に示すように、真空度の低下は必ずしも直線的でないことがわかる。この結果、透気速度における測定値の変動が大きくなっているものと考えられる。このことより、時間軸を平方根として表したものが図-2である。図に示すように、初期真空度の設定値が違っても、ある領域よりはほぼ平行な直線となることが示された。現状ではこの理由は明確ではないが、透気速度を同一な数値で表現できると考え、SPRCを対象として $\sqrt{t}$ 法の検討を行った。ここでは、簡易透気速度の測定を、月永ら¹⁾と同様、初期真空度50mmHgまで試験穴の空気を抜き、60~80mmHgまで真空度が低下する時間を測定する方法、そして、試験穴の到達真空度まで空気を抜き、真空度の経時変化を測定する2つの方法で行った。

図-3、4は t 法、 $\sqrt{t}$ 法による簡易透気速度のバラツキ（変動係数）を比較したもので、図-3は、従来の測定による変動係数の分布、図-4は $\sqrt{t}$ 法による分布を示したものである。変動係数の平均値は、 t 法が41%、 $\sqrt{t}$ 法が21%と2倍程度小さな結果を示した。また、極端に外れた結果も見られなかった。これは、 $\sqrt{t}$ 法による試験結果は汎用性に優れているものと思われる。

4. まとめ

ここでは、鋼繊維混入率と鋼繊維種類を変化させたSPRCに簡易透気性試験を行い、 t 法、 $\sqrt{t}$ 法による検討を行った。その結果、本実験の範囲では理論的裏付けができていないが、 $\sqrt{t}$ 法による試験結果は変動が少なく、安定した結果が得られた。

【謝辞】 本検討に対し貴重なるご意見を賜りました、八戸工業大学工学部・庄谷征美教授、月永洋一助教授に、本文を借りて深く感謝の意を表します

【参考文献】1) 月永ら：「コンクリート表層部の品質評価試験方法に関する基礎的検討」、JCI、コンクリートの非破壊試験法に関するシンポジウム論文集、pp.133-140、(1991)

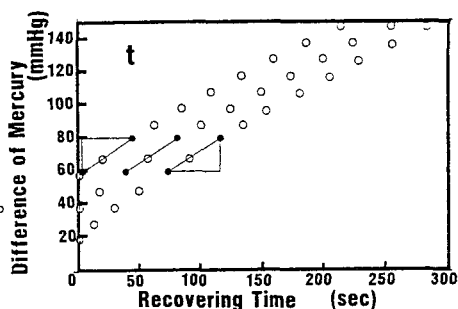


図-1 真空度と時間の関係 (t 法)

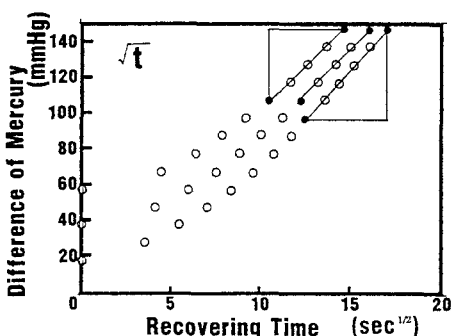


図-2 真空度と時間の関係 ($\sqrt{t}$ 法)

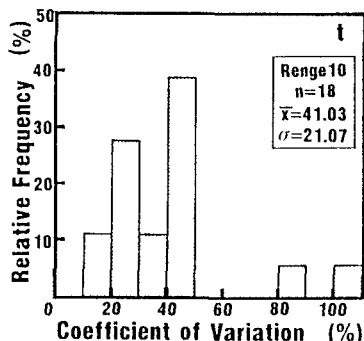


図-3 t 法による変動係数の分布

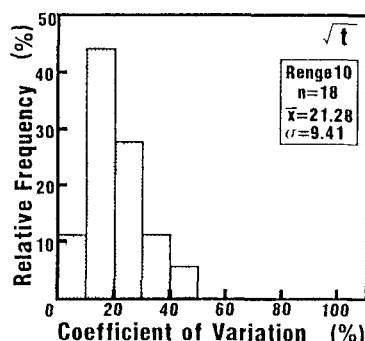


図-4 $\sqrt{t}$ 法による変動係数の分布