

透気性を利用したコンクリートの品質評価方法

広島大学工学部 正会員 田澤 栄一
広島大学工学部 正会員 宮澤 伸吾
広島大学工学部 正会員○河合 研至
宇部興産(株) 正会員 黒澤 功

1. はじめに

コンクリートの施工に当って、現在示方書において規定されている硬化コンクリートの品質管理は、円柱供試体による圧縮強度の検査のみである。したがって、硬化コンクリートの品質評価は円柱供試体の品質によって代用されており、実際に打ち込まれたコンクリート構造物自体の品質に関する評価については、何ら行っていないと考えることが出来る。

本研究は、現場において簡易に非破壊で行える硬化コンクリートの品質評価方法として、透気性を利用したコンクリート表面の品質評価方法を提案するものである。

2. 実験方法

本実験で使用した方法は、真空ポンプと連結したガラス製ロートをコンクリート表面に密着させてロート内を真空とし、その後のロート内の真空が解放される速度によってコンクリート表面の緻密さを測定する方法である(図-1参照)。

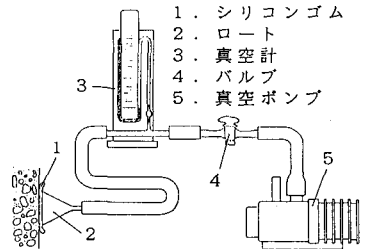
図-2に示したのが、真空後のロート内の気圧変化の一例であるが、水銀柱の目盛が50mmHgを越えてからは水銀柱の上昇速度が幾分大きくなっており、ロートとコンクリート表面の間での空气の漏れが生じ始めているものと思われる。そこで本実験では、水銀柱が50mmHgまで上昇する時間によって評価を行い、水銀柱上昇速度(mmHg/sec)として記した。

供試体作製に当っては、セメントには普通ポルトランドセメント、細骨材には風化花崗岩系山砂、粗骨材には石灰岩碎石を使用し、一部の供試体には混和材として高炉スラグ微粉末またはシリカフェームを添加した。作製したコンクリートの種類を表-1に示す。

3. 実験結果および考察

図-3に水セメント比と水銀柱上昇速度との関係を、図-4に圧縮強度と水銀柱上昇速度との関係を示す。図-3中に点線で示したのは、供試体の一方から乾燥させた圧縮空気を送り込んだ場合の透気速度と水セメント比の関係である。

図-3から、本実験で使用した方法は、表面にある程度の緻密さが保たれていれば、水銀柱上昇速度の変化は小さいが、表面付近に空隙等が存在する場合には、



- ① ロートとコンクリート表面を密着させる。
- ② バルブを開き、真空ポンプを作動させる。
- ③ 水銀柱が0mmHgを示したらバルブを閉じる。
- ④ その後の水銀柱の読みと経過時間を記録する。

図-1 試験装置

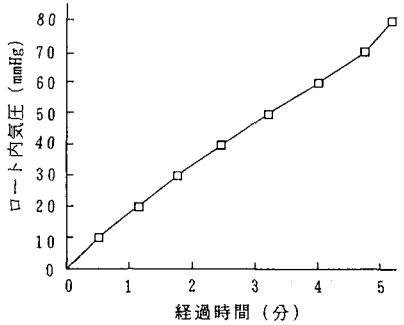


図-2 ロート内の気圧変化と経過時間の関係

表-1 コンクリート供試体の種類

W / C (%)	s / a (%)	単位水量 (kg/m ³)	スラグ置換 率 (%)	シリカフェーム置換 率 (%)	粗骨材最大 寸法 (mm)	練り混ぜ 方 法
5 0	4 5	1 7 5	0	0	1 5	S M
3 5					S M	
6 0						
5 0	1 0					
	2 0					
	1 5					
4 0			5 5	1 0		
5 0						
4 5	0					

極めて鋭敏に特性値の相違を示すものと考えられる。このことから、コンクリートの特性、特に表面付近の特性を評価する際に有効的であると思われる。

また図-4より、水銀柱上昇速度と圧縮強度との間には負の相関性が示されている。

一方、図-5は上述した乾燥圧縮空気の水銀柱上昇速度と水銀柱上昇速度との関係を示したものであるが、両者には正の相関性が見られる。透気速度は中性化速度や塩分浸透速度等のコンクリートの透過性と密接に関係するパラメータであり、図-4ならびに図-5の結果より、本試験方法が圧縮強度等の力学特性と透過性等の耐久性を併せて評価できるものと考えられる。

次に、若材令コンクリートに対するこの試験方法の適用性を検討するために行った結果を示す。図-6に示すような20cm×9.5cm×60cmの供試体(W/C=50%)を作製し、材令

1日(脱型時)、2日、

3日、8日に各番号

の位置で本試験方法を

適用した。図-7に

示すのがその試験結

果である。測定点の

記されていないもの

は、供試体が硬化し

ていないために供試

体表面とロートの間

で空気の漏れが生じ

測定できなかったも

のである。この結果は供試体上部ほど水銀柱上昇速度が遅くなっており、多量の自由水により空気の透過する場所がなくなったためと思われる。したがって、自由水が多量に存在する状態では、本試験方法の適用が困難であることが示された。

4. おわりに

本試験方法は、コンクリート表面の一部を真空状態とし、その後の真空の解放速度からコンクリート表面の緻密さを判定しようとするものである。真空操作によって脱水もなされることから、表面付近のある程度の含水状態の相違は相殺されるとところに特徴があるが、本実験で示したように若材令でまだ多量の自由水が含まれている場合には、その効果が表れないことがわかった。

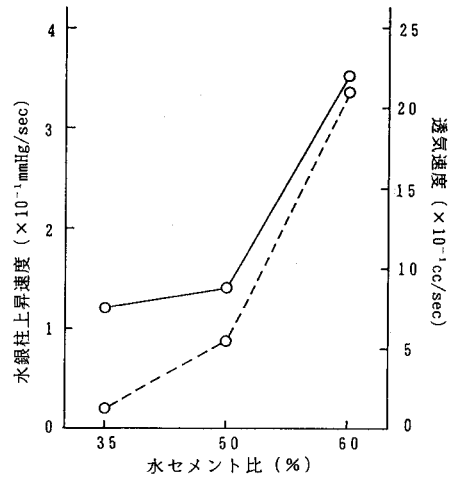


図-3 水セメント比と水銀柱上昇速度の関係

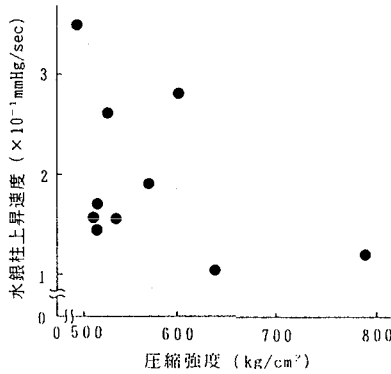


図-4 圧縮強度と水銀柱上昇速度の関係

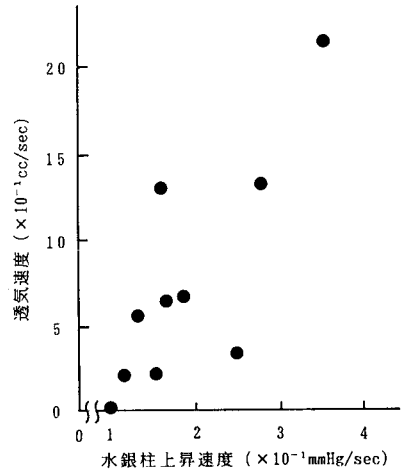


図-5 透気速度と水銀柱上昇速度の関係

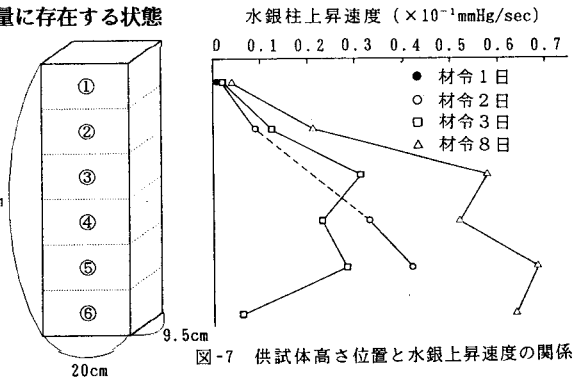


図-6 供試体寸法

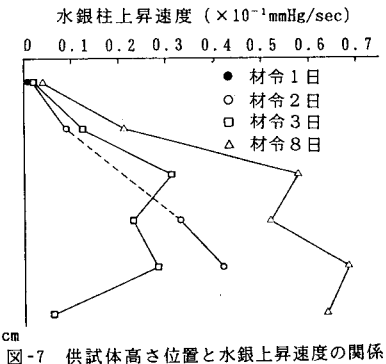


図-7 供試体高さ位置と水銀上昇速度の関係