

V-8

コンクリート表層部の品質評価に関する研究

八戸工業大学 学生会員〇岩谷 寿
 月永 洋一
 正会員 庄谷 征美

1. はじめに

外部の環境作用によるコンクリートの品質低下は、表面からはじまり内部へ進行するという観点にたった場合、コンクリート表層部の品質を評価することは構造物の耐久性能を把握するうえで重要な指標となる。

本報告は、海岸部および内陸部の凍害環境下に暴露した種々のコンクリートの表層部品質評価に着目し、強度の見地から接着引張強度試験および管原、佐伯ら¹⁾の提唱する表層強度試験の結果を、各種非破壊試験や性状変化試験の結果と対比、検討し、耐久性判定手法の観点から考察を行なったものである。

2. 実験の概要

2. 1 使用材料・配合・養生

使用材料、配合および養生は、本講演概要第V部門“コンクリートの細孔構造と透気性に関する基礎的研究（山田他2名）”の“2. 2 暴露試験”の項と同一であるので、ここでは割愛する。参照されたい。

2. 3 試験項目および方法

供試体は、養生終了時の

材令28日、3ヵ月、6ヵ月および1年について、次に述べる各種試験を実施した。

①接着引張強度試験：概要を図1に示す。10×40×50cm供試体に径約50mm、深さ約15mmの円形溝をあげ、円型鋼片をエポキシ樹脂接着剤で接着、24時間経過後建研式接着力試験機を用い、最大荷重を破断面積で除して求めた。②表層強度試験¹⁾：概要を図1に示す。10×40×50cm供試体に逆円錐台型鋼片を予め埋め込み、建研式接着力試験機による引抜き時の最大荷重を鋼片上端面積で除して強度を求め、強度と破断片厚さの関係から深さ7mmに対応する値を表層強度とした。

③圧縮強度試験：JIS A 1108

④表面反発度試験：15×40×

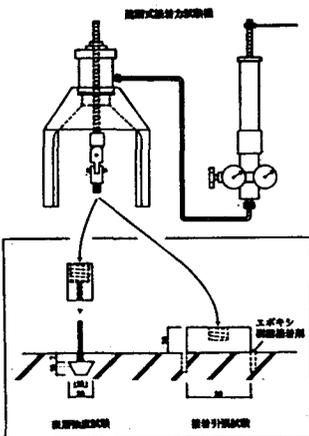


図-1 表層強度・接着引張強度試験

表-1 相関マトリックス

	①材令28日	②材令3ヶ月	③材令6ヶ月	④材令1年	⑤全データ	*有意水準 5% ** 有意水準 1%で有意				
圧縮強度	0.671** 0.540** 0.822** 0.739** 0.742**	0.714** 0.723** 0.767** 0.656** 0.845**	0.680** 0.797** 0.574** 0.709**	0.328 0.028 -0.093 -0.338**	0.547** 0.716** 0.828** 0.561** 0.314**	0.517** 0.710** 0.519** 0.532** 0.361**	-0.364 -0.706 -0.620** -0.798 -0.020	-0.185 -0.300 -0.818** 0.031 0.048	0.000 -0.324 -0.187 0.050	0.157** -0.457** -0.515** -0.178
表層強度		0.724** 0.758** 0.570** 0.723** 0.730**	0.391 0.882** 0.331 0.825**	-0.051 -0.250 -0.285 -0.498**	0.555 0.234 0.497** 0.517** 0.061	0.457 0.356 0.268 0.478 0.098	-0.190 -0.613** -0.784** 0.023 0.431**	-0.218 0.271 -0.696** -0.351 0.193	0.000 -0.028 -0.473 0.146	-0.272 -0.515** -0.827** -0.350
接着引張強度				0.253 0.445 0.148 0.471** 0.986**	0.391 0.629** 0.636** 0.601** 0.247	0.078 0.030 -0.651** -0.547 0.413**	0.279 0.105 -0.630** 0.184 0.111	0.000 0.000 -0.430 -0.474 -0.070	0.000 0.000 -0.827** -0.565** -0.350	
反発度				-0.592** -0.115 -0.117 -0.493**	0.580** 0.583** 0.101 0.385**	0.732** 0.557** 0.294 0.464**	-0.468 -0.718** -0.294 -0.032	0.039 -0.277 -0.176 0.258	0.000 -0.433** -0.827** -0.559**	
貫入深度					-0.334 0.110 -0.184 -0.225	-0.569** 0.188 -0.125 -0.205	-0.036 0.011 -0.300 -0.284	0.150 -0.085 -0.049 -0.509**	0.000 -0.330 -0.237 -0.559**	
層厚測定係数					0.839** 0.827** 0.781** 0.841** 0.887**	-0.503 -0.603** -0.712** 0.011 -0.518**	-0.549 -0.603** -0.712** 0.205 -0.518**	0.000 0.000 -0.144 0.383	0.000 0.398 -0.383 0.029	
弾塑性係数							-0.272 -0.492** -0.574** -0.112 -0.382**	0.000 -0.133 -0.364 -0.352 -0.130	0.000 -0.550** -0.484** -0.382**	
総細孔容積							0.196 0.273 0.781** 0.368**	0.000 -0.038 -0.352 0.208	0.000 0.402 -0.484** 0.599**	
平均細孔直径								0.189 -0.318 -0.082	0.334 -0.482 0.825	
層厚測定係数深さ30mm									0.859** 0.582** 0.764**	

50 cm 供試体、シュミットハンマー法 ⑤貫入抵抗試験：10×40×50 cm 供試体、ASTM C803-82スプリング反発式貫入抵抗試験法 ⑥超音波伝播速度試験：10×10×40 cm 供試体、表面法 ⑦動弾性係数試験：10×10×40 cm 供試体、たわみ振動法 ⑧ポロシチー試験：前述参考文献を参照されたい ⑨簡易透気性試験：前述参考文献を参照されたい。

3. 結果および考察

表 1 に、データ間の相関行列を示す。図 3 には、表層強度および接着引張強度について、有意な相関が認められた項目との関係を数例示した。また、図 4 には、表層強度と接着引張強度との関係を、図 5 には、両者の材令 28 日の値を基準として求めた変化率を強度比とした両者の関係を示した。

表層強度と接着引張強度は、相互および圧縮強度との間で材令にかわり無く 1% 有意の相関が認められる。また、表層強度比と接着引張強度比との相関係数は 0.613 で、1% 有意の相関となり、両強度値の変化率にも相関が認められる。これを除くと、表層強度と他の項目との相関には材令によってばらつきがみられる。接着引張強度の場合では、反発度、超音波伝搬速度および動弾性係数との間で有意な相関がみられるが、他の項目については表層強度の場合と同様に材令によって相関が変動している。簡易透気速度は、気体の侵入・透過の程度を表し、耐久性評価のための一つの有効な指標となると考えられるが、総細孔容積および平均細孔直径との相関は、透気速度深さ 80 mm と総細孔容積の全データで有意性がみられるのみで、材令ごとでは有意な関係はみられない。このように相関に変動がみられる理由としては、各材令の測定時の温度や試験体の含水率などが、測定値に大きく影響する試験や影響しない試験があると考えられ、影響要因についての検討が課題である。

この他、圧縮強度、反発度、超音波伝搬速度、動弾性係数の 4 者相互間、超音波伝搬速度、動弾性係数、総細孔容積、平均細孔直径の 4 者相互間では、これまで指摘されているように有意な相関がみられる。

4. むすび

接着引張強度試験および簡易透気速度試験は、現場で実施可能な簡易性を重視した試験方法であるため、経済性や時間的制約などを考慮した場合、コンクリートの品質管理や維持管理のための評価試験として有効な方法と考えられるが、測定値への影響要因や測定精度の向上などの点で問題があり、また、評価基準値の設定などが今後の検討課題である。

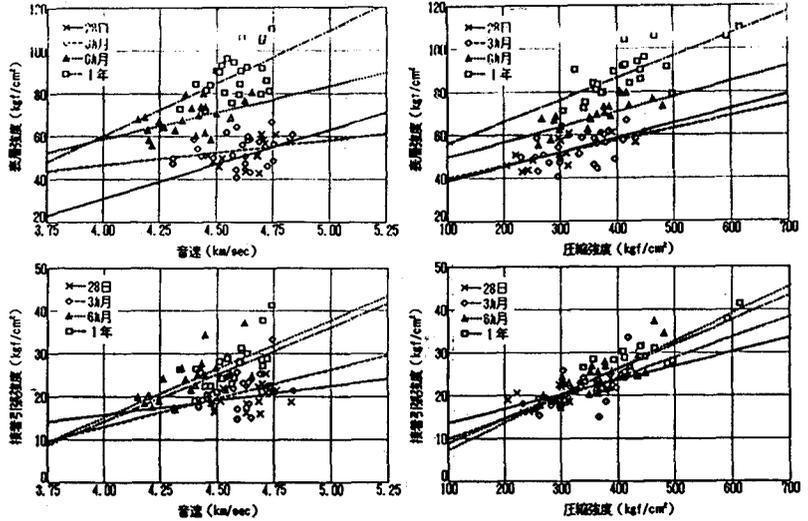


図-3 圧縮強度、音速と表層強度、接着引張強度との関係

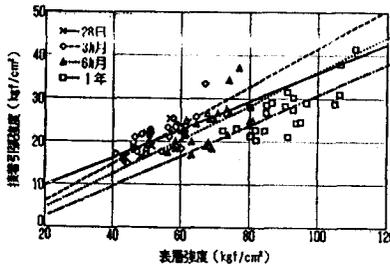


図-4 表層強度と接着引張強度の関係

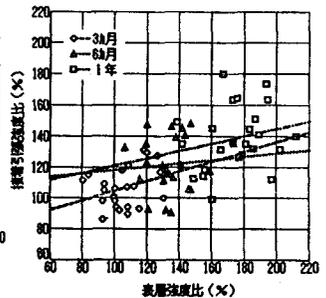


図-5 表層強度比と接着引張強度比の関係