

コンクリートの強度に及ぼす養生条件の影響

宮崎大学工学部 正 員 ○中沢 隆雄
宮崎県 吉田 絳久
宮崎県生コンクリート組合 広瀬 一憲
菊村 忠由

1. まえがき コンクリートの圧縮強度試験は、一般に標準養生供試体を用いてなされるが、現場構造物は、温度、湿度など常に変動している自然環境に暴露されているので、標準養生供試体の強度とは異なってくる。

本研究は、夏期および冬期に相当する環境状態での種々の養生条件下におけるコンクリートの圧縮強度の発現状況を調べ、それらが圧縮強度に及ぼす影響について検討を加えたものである。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの配合

表-1に示す4種類の配合のコンクリートを用いた。配合A～Cは土木用コンクリートで、使用セメントは高炉B種、配合Dは建築用で、使用セメントは普通ポルトランドである。なお、混和剤は、ポゾリスNo. 70を使用した。

表-1 示方配合

	呼び強度 (kg/cm ²)	Gmax (mm)	Sl (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)	S (kg/m ³)	G (kg/m ³)	混和剤 (kg/m ³)
配合A	160	40(砕石)	8	4.3	70	41.4	154	220	796	1194	0.55
配合B	160	40(川砂利)	8	4.7	60	45.5	146	244	760	1205	0.61
配合C	210	20(砕石)	8	4.6	61	44.1	161	264	824	1105	0.66
配合D	210	20(砕石)	18	4.7	62	46.6	186	300	832	1008	0.75

トで、使用セメントは高炉B種、配合Dは建築用で、使用セメントは普通ポルトランドである。なお、混和剤は、ポゾリスNo. 70を使用した。

2.2 実験用供試体 配合A, Bからはφ15cm h30cm, 配合C, Dからはφ10cm h20cmの円柱供試体を作製した。また、円柱供試体とは別に小構造物供試体として、配合A～C(土木用)では、一辺90cmの立方体を、配合D(建築用)では、60cm×60cm×150cmの直方体を作製し、所定材令時に抜き取ったコアから成形したφ10cm h20cmの供試体の圧縮強度を試験するとともに、シュミットハンマーによる圧縮強度の推定も行なった。

2.3 養生条件 標準養生の他に、宮崎地方気象台の過去10年間の気象データを参考にして夏期に相当する30℃、80%、冬期に相当する5℃、50%の温湿度を恒温恒湿室にて設定し、これを現場条件としたうえで、現場水中および現場空中養生を行なった。なお、小構造物供試体も上記の温湿度で現場空中養生した。

3. 実験結果および考察 冬期状況下での実験は現在、進行中であって全データがまだえられていないので、ここではすでに実験の完了した夏期状況下での実験結果についてのみ述べる。まず、配合A～Dの圧縮強度-材令関係を図-1～4に示す。これらの図から、材令2週程度までは、現場空中養生の供試体の強度が最も強く発現しているが、材令4週以降の強度の増加はあまりないことがわかる。また、標準養生供試体の強度は材令4週程度までは、現場水中養生供試体の強度を下回っているが、材令8週、13週になると、ほぼ等しい強度に達している。また、コアの圧縮強度は、標準、現場水中、現場空中の各養生供試体に比較してかなり低くなっており、シュミットハンマーによる

推定強度も同様の傾向を示している。

図-5には、弾性係数-圧縮強度関係を示す。ばらつきがかなり大きくなっているが、現行の土木学会の規定による弾性係数と比較して、標準供試体では小さく評価され、逆にコア供試体では大きく評価された傾向を示している。また、図-6には、小構造物の中心に埋設された温度計

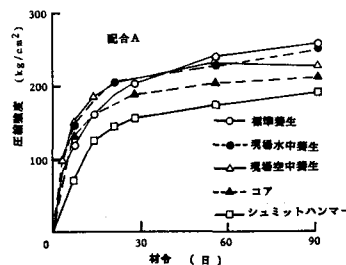


図-1 圧縮強度-材令関係

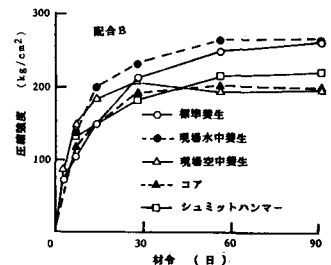


図-2 圧縮強度-材令関係

によって計測されたマチュリティとコア供試体の圧縮強度との関係を示す。マチュリティが小さいときには、配合の相違による明確な差異はないが、増大するに伴って配合A、BとC、Dとの差異が生じてきていることがわかる。次に、各供試体からえられた圧縮強度相互の相関図の一例を図-7～10に、また、相関係数の一覧を表-2に示す。相関が最も強いのは、標準養生供試体と現場水中養生供試体であるが、標準養生供試体とコア供試体、標準養生供試体とシュミットハンマーによる推定強度との相関係数はやや低下しており、現場空中養生供試体とコア供試体や、コア供試体とシュミットハンマーによる推定強度の相関係数の中にはかなり小さいものが見受けられる。

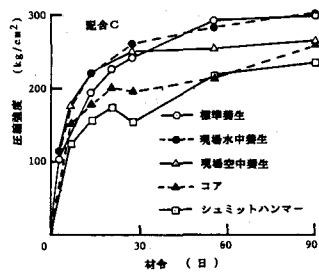


図-3 圧縮強度-材令関係

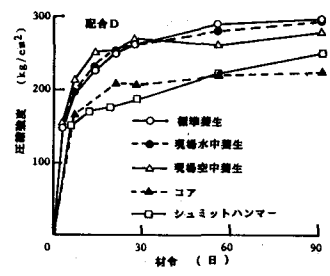


図-4 圧縮強度-材令関係

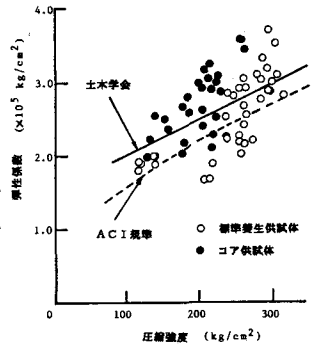


図-5 弾性係数-圧縮強度関係

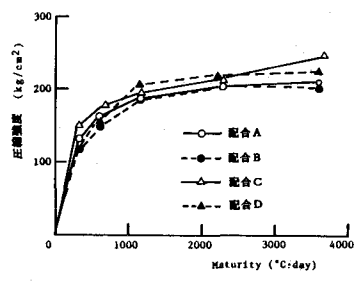


図-6 圧縮強度-Maturity 関係

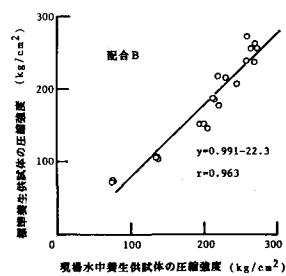


図-7 相関関係

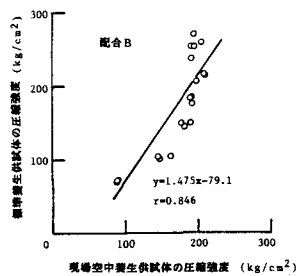


図-8 相関関係

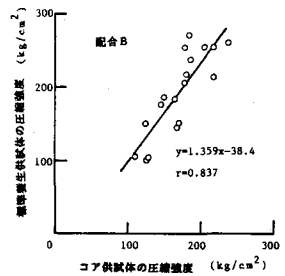


図-9 相関関係

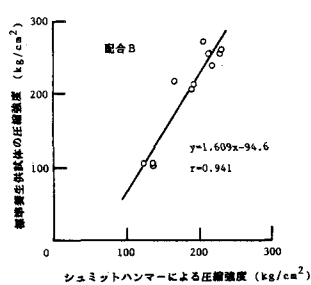


図-10 相関関係

表-2 相関係数の一覧

	現場水中	現場空中	コア	シュミット
配合A	標準養生	0.970	0.959	0.936
	現場水中養生		0.979	0.885
	現場空中養生		0.908	0.813
	コア供試体			0.847
配合B	標準養生	0.963	0.846	0.837
	現場水中養生		0.926	0.829
	現場空中養生		0.735	0.774
	コア供試体			0.847
配合C	標準養生	0.980	0.930	0.909
	現場水中養生		0.973	0.926
	現場空中養生			0.835
	コア供試体			0.882
配合D	標準養生	0.886	0.933	0.804
	現場水中養生		0.953	0.779
	現場空中養生			0.661
	コア供試体			0.801