

宮崎大学工学部 正 員 ○中沢 隆雄
 宮崎県土木部技術検査課 吉田 紘久
 宮崎県生コンクリート組合 広瀬 一憲

1. はじめに 現場のコンクリート構造物は、温度、湿度など常に変動している自然環境条件に暴露されているので、その強度は、試験室内で養生された供試体の強度とは異なるのが通常である。また、現場構造物の強度の推定に用いられるシュミットハンマー法による結果も、構造物から採取したコアの強度および試験室内で養生された供試体の強度とも、一般に異なってくる。本研究は、種々の養生条件下におかれた円柱供試体からえられた圧縮強度ならびに小構造物供試体から抜き取ったコアの圧縮強度およびシュミットハンマーによる結果を比較、検討し、養生条件および試験方法の相違によって、えられた圧縮強度がどの程度変動するかを調べたものである。

2. 実験概要

2.1 試験供試体

表-1 示 方 配 合

表-1に示した配合

A, Bからは直径15
cm, 高さ30cm、

配合C, Dからは直径

	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)	湿和剤 (kg/m ³)
配合A	160	40(碎石)	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(碎石)	8	4.6	61	44.1	161	264	824	1105	0.66
配合D	210	20(碎石)	18	4.7	62	46.6	186	300	832	1008	0.75

10cm, 高さ20cmの円柱供試体を作製し、材令91日までの各材令において圧縮試験を行った。また、これとは別に、小構造物供試体として、配合A～C（土木用コンクリート）では、一辺90cmの立方体を、配合D（建築用コンクリート）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（直径10cm, 高さ20cm）の圧縮強度を試験すると同時に、シュミットハンマーによる圧縮強度の推定も実施した。

2.2 養生条件 上記の円柱供試体は、標準養生以外に宮崎地方気象台の過去10年間のデータをもとにして、夏期条件として30℃、80%, 冬期条件として5℃、50%の温湿度を恒温恒湿室にて91日間持続させ、これを現場条件とみなして、現場水中および現場空中養生を行った。また、小構造物供試体は現場空中養生された。なお各円柱供試体は、キャッピング実施後脱型するまでの2日間は恒温恒湿室に置かれ、脱型後所定の養生がなされた。

3. 実験結果および考察 夏期および冬期条件下での圧縮強度-材令関係の一例を、配合Dについて図-1および図-2に示す。これらの図から、夏期条件では、材令7日までの早期材令時には現場空中が、材令28日では同じく現場空中、また材令91日の長期材令時には、標準養生した供試体の圧縮強度が最大となっており、冬期条件では、材令によらず、常に標準養生した供試体が最大の圧縮強度を示していることがわかる。また、最も小さな圧縮強度を示しているのは、夏期、冬期および材令のいかに

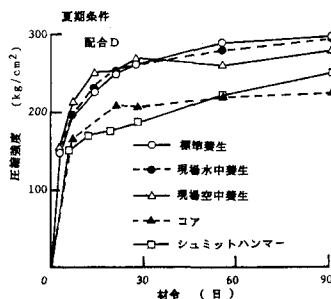


図-1 圧縮強度-材令関係

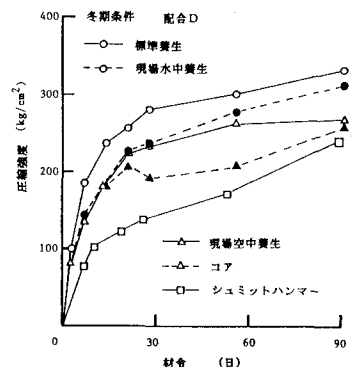


図-2 圧縮強度-材令関係

かわらず、シュミットハンマーによる結果であり、呼び強度をクリアしていない結果となっている。以上述べた傾向は、その他の配合についてもほぼ同様である。

続いて、図-3および図-4に、夏期および冬期に現場空中養生ならびに標準養生された供試体の圧縮強度-材令関係を、配合AおよびCについて示す。現場空中養生の場合、材令にかかわらず夏期のコンクリートの方が強度が大となっており、標準養生の場合、早期強度は夏期コンクリートの方が大きくでているものの、材令7日以降は逆転し、冬期コンクリートの強度が相当大幅に上回っている。これは、夏期の場合と冬期の場合の温湿度の相違に起因するものである。また、図-5、図-6には、夏期および冬期のコンクリートの弾性係数-圧縮強度関係を示すが、ばらつきがかなり大きく、同一強度でも、弾性係数は2倍程度の開きが認められる。続いて、表-2に各種養生供試体からえられた圧縮強度相互の相関係数の一覧を、図-7、8に相関図の一例を示す。最も強い相関を示しているのは、夏期、冬期条件とも標準養生供試体と現場水中養生供試体であり、標準養生供試体とコア供試体、シュミットハンマーによる強度との相関係数は、全般的にやや低下している。また、現場空中養生供試体とコア供試体、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、かなり低い値が見受けられる。さらに、夏期条件下の相関係数は冬期条件の場合と比較して、全体的に低めの値となっている。

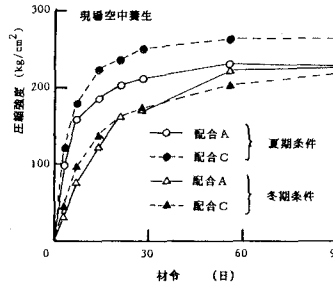


図-3 圧縮強度-材令関係

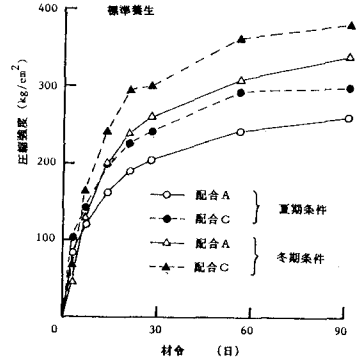


図-4 圧縮強度-材令関係

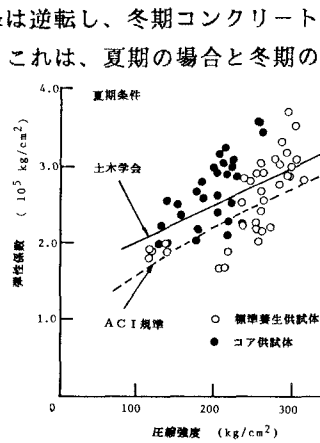


図-5 弾性係数-圧縮強度関係

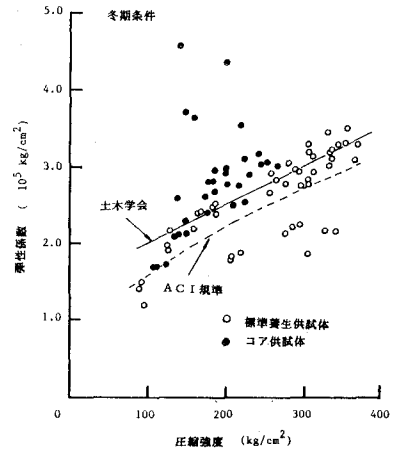


図-6 弾性係数-圧縮強度関係

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 (夏)	0.970	0.959	0.936	0.943
	標準養生 (冬)	0.979	0.992	0.942	0.986
	現場水中養生 (夏)	---	---	0.979	0.885
	現場水中養生 (冬)	---	0.983	0.950	0.977
	現場空中養生 (夏)	---	---	0.908	0.813
配合B	標準養生 (夏)	---	---	0.914	0.965
	標準養生 (冬)	---	---	---	0.847
	現場水中養生 (夏)	---	---	---	0.911
	現場水中養生 (冬)	0.963	0.846	0.837	0.941
	現場空中養生 (夏)	0.980	0.947	0.937	0.965
配合C	現場水中養生 (冬)	---	0.926	0.829	0.972
	現場空中養生 (夏)	---	0.935	0.978	0.928
	現場空中養生 (冬)	---	---	0.736	0.774
	コア供試体 (夏)	---	---	0.825	0.922
	コア供試体 (冬)	---	---	---	0.847
配合D	標準養生 (夏)	0.980	0.930	0.909	0.859
	標準養生 (冬)	0.982	0.995	0.961	0.970
	現場水中養生 (夏)	---	0.973	0.926	0.862
	現場水中養生 (冬)	---	0.987	0.974	0.949
	現場空中養生 (夏)	---	---	0.835	0.702
配合E	現場空中養生 (冬)	---	---	0.983	0.964
	コア供試体 (夏)	---	---	---	0.882
	コア供試体 (冬)	---	---	---	0.924
	標準養生 (夏)	0.986	0.933	0.804	0.919
	標準養生 (冬)	0.981	0.980	0.765	0.935
配合F	現場水中養生 (夏)	---	0.953	0.779	0.912
	現場水中養生 (冬)	---	0.978	0.748	0.955
	現場空中養生 (夏)	---	---	0.661	0.785
	現場空中養生 (冬)	---	---	0.707	0.863
	コア供試体 (夏)	---	---	---	0.801
	コア供試体 (冬)	---	---	---	0.862

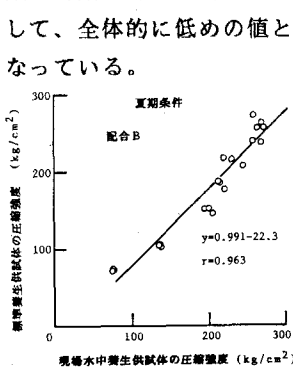


図-7 相関関係

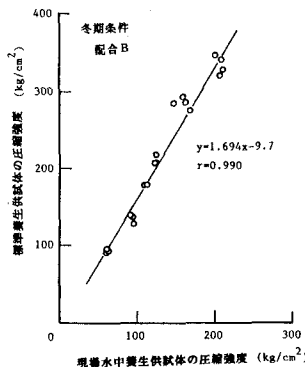


図-8 相関関係