

大阪工業大学 正員。鵜飼 光夫
滋 賀 県 雨 森 登

1 まえがき

コンクリートの設計基準強度は材令28日の圧縮強度を基準としている。しかし、この結果の判明には日時を要するので、コンクリートの品質管理のため、初期材令より28日強度を推定することもある。この方法については、種々の研究が報告されている。本文は密封加熱養生（促進養生）を行ったコンクリートの初期強度より、そのコンクリートの標準養生を行った材令28日の圧縮強度を推定する関係式を求め、その適用についての報告である。

2 使用材料と配合

実験に用いたセメントは普通ポルトランドセメント（A社製）、粗骨材は本津川産（粗粒率6.92、比重2.61、吸水率1.3%）、細骨材は本津川産（粗粒率2.75、比重2.60、吸水率1.5%）コンクリートの配合は表-1の15種類である。

3 実験方法

(1) 供試体の作成 (2) 供試体

作寸法は $\phi 10 \times 20$ cmの円柱形とした。2) 練り混ぜ 骨材は乾燥状態のものを使用し、容量2リットルの可傾式ドラム缶を用いた。3) 成形 練り混ぜたコンクリートはスランプロを測した後、 $\phi 10 \times 20$ cmの鋳鉄製型枠に2層詰め、各層ごとに突棒で15回突き固めた。4) 供試体の数 1配合で26本を作成し、8本を標準養生用、18本を密封加熱養生用とした。(2) 養生条件および養生方法

1) 標準養生 供試体は材令7日、28日まで20 $\pm$ 1 $^{\circ}$ Cの水槽で養生した。2) 密封加熱養生

密封装置：成形の終了型枠の上面に5%厚のゴム板と3%厚の鉄板をそれぞれ、ボルトで締め付けて密封した。

養生条件：前養生時間（コンクリート練り混ぜ注水時から密封加熱養生を行うまでの時間）3時間、加熱温度80 $^{\circ}$ C 加熱時間6, 8, 10時間の3種類で、その組合せは表-2の通りである。

養生方法：密封装置を取り付けた供試体は前養生3時間経過すると80 $^{\circ}$ Cにセットした電気乾燥器に入れて加熱し、所定時間（6, 8, 10時間）になると取り出し、試験材令まで室内に静置した。(3) 圧縮強度 標準養生を行

った供試体は材令7日、28日にJIS A1108により圧縮強度を求めた。密封加熱養生を行った供試体は11, 13, 15, 24時間の各材令の30分前に密封装置を取りはずし、キャッピングを行い、計量後JIS A1108により圧縮強度を求めた。

4 実験結果とその考察

表-3は密封加熱養生の養生条件による強度と標準養生による28日圧縮強度の関係を最小2乗法により1次式を求め、そして相関係数（r）を計算した結果である。推定式は養生条件が同一であってもスランプロの相違により若干異なる値を示した。強度の推定は平均の推定式を用いて求めても大差はない。相関係数は1に近い値を示し、両者はきつめてよい相関を示した。

表-1 コンクリートの配合

配合 No	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプロ の範囲 (mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
					W (kg)	C (kg)	S (kg)	G (kg)
A11	25	3~5	81	46	192	237	855	1013
A12	"	10~12	"	"	201	248	841	995
A13	"	18~20	"	"	219	270	811	960
A21	25	3~5	68	44	188	276	809	1038
A22	"	10~12	"	"	194	285	799	1024
A23	"	18~20	"	"	214	315	765	981
A31	25	3~5	59	42	181	307	769	1070
A32	"	10~12	"	"	190	322	754	1049
A33	"	18~20	"	"	210	358	720	1009
A41	25	3~5	52	40	180	346	721	1091
A42	"	10~12	"	"	192	369	699	1060
A43	"	18~20	"	"	209	402	672	1015
A51	25	3~5	46	39	178	387	692	1091
A52	"	10~12	"	"	194	422	664	1047
A53	"	18~20	"	"	210	457	636	1002

表-2 実験範囲

密封加熱養生	加熱温度 80 $^{\circ}$ C	前養生時間 3h	加熱時間 配合					
			6h	8h	10h	11h	13h	15h
標準養生	80 $^{\circ}$ C	3h	③	③	③	③	③	③
			上記、密封加熱養生用供試体作成時に標準養生用供試体を8h作成、材令7, 28日の圧縮強度を求め比較した					

注. 〇の中の数字 供試体の数。h: 時間

図-1 密封加熱養生の強度と標準養生の28日強度の関係

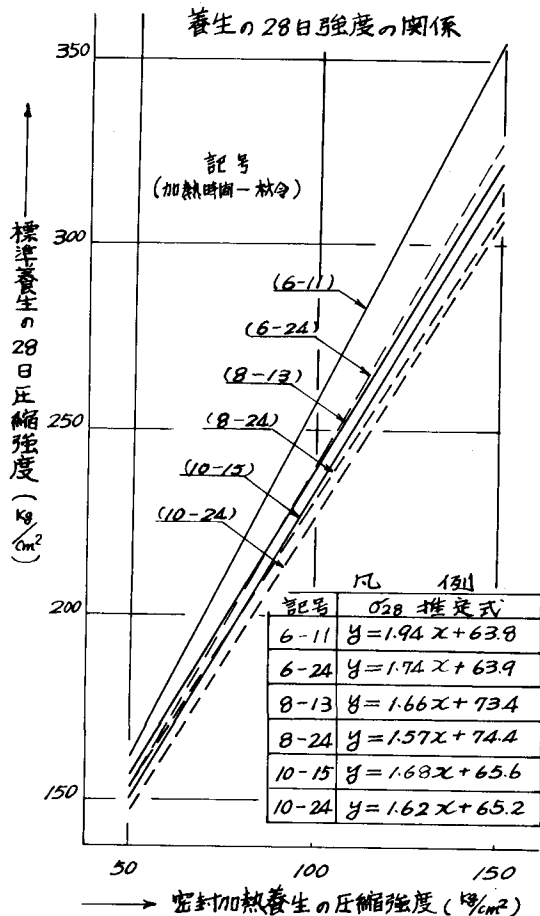


表-3 密封加熱養生の強度より標準養生の28日強度を求める推定式

加熱時間	寸法	スランポ (cm)	推定式	相関係数
6時間	11時間	3~5	$y = 1.98x + 60.8$	0.973
		10~12	$y = 1.99x + 64.3$	0.970
		18~20	$y = 1.86x + 66.4$	0.975
		平均	$y = 1.94x + 63.8$	0.973
	24時間	3~5	$y = 1.88x + 54$	0.970
		10~12	$y = 1.71x + 67$	0.942
		18~20	$y = 1.68x + 70.2$	0.972
		平均	$y = 1.76x + 63.7$	0.961
8時間	13時間	3~5	$y = 1.80x + 60.3$	0.987
		10~12	$y = 1.64x + 78.7$	0.968
		18~20	$y = 1.54x + 81.4$	0.965
		平均	$y = 1.66x + 73.4$	0.973
	24時間	3~5	$y = 1.61x + 71.5$	0.957
		10~12	$y = 1.62x + 71.9$	0.975
		18~20	$y = 1.48x + 80$	0.968
		平均	$y = 1.57x + 74.4$	0.966
10時間	15時間	3~5	$y = 1.73x + 69.6$	0.975
		10~12	$y = 1.72x + 60.3$	0.985
		18~20	$y = 1.59x + 66.9$	0.964
		平均	$y = 1.68x + 65.6$	0.974
	24時間	3~5	$y = 1.58x + 68.1$	0.935
		10~12	$y = 1.83x + 47.3$	0.964
		18~20	$y = 1.46x + 80.2$	0.928
		平均	$y = 1.62x + 66.2$	0.942

y : 標準養生による供試体の28日圧縮強度

x : 密封加熱養生による供試体の圧縮強度

図-1は縦軸に標準養生の28日圧縮強度、横軸に密封加熱養生の圧縮強度をとり、各養生条件の平均の推定式を図示したものである、加熱6時間の推定式は8、10時間加熱した推定式よりもその勾配は大である。又8時間と10時間ではその推定式の直線は接近し、その勾配も殆んど同じようである。これは6時間の加熱では強度の増進効果は最大限に達していないと考えられる、加熱時間の延長で更に強度は増進する傾向を示すものと思われる。しかし8~10時間になるとその増進も限界に達するようである。以上の事柄をとりまわめ、電気乾燥器を用い、市販型かくを密封すると云う簡単な方法でも、かなりの精度で強度が推定できると考えられる。本実験の養生条件より適当なる推定式を選定するならば、結果も早く知ると云う観点からは加熱時間、試験杯径の短い方がよいが、加熱時間の短い場合は、少の時間誤差でも強度に敏感に影響するので、それらの影響の小さくなる8~10時間の加熱時間で、杯径の短い場合の推定式が適当と考えられる。