

小野田セメント(株)

正員

○大塩 明

加藤 稔

まえがき

従来、コンクリートの圧縮強度と云えば、φ15×30cm供試体によるものが常識と思われていたが、最近では、粗骨材最大寸法が25mm以下のコンクリートではより手軽に取扱えるφ10×20cm供試体の使用が実験室のコンクリート試験ばかりでなく、生コン工場あるいは現場のコンクリートの管理試験においても多くなっている。

これまでの研究では、実験室的にはφ10×20cm供試体とφ15×30cm供試体とではその強度に実用上差がないと報告されているが、現場コンクリートの管理上では、両供試体の体積の差があり、湿度の影響などの受け方も異なると考えられることなどから実験報告は少ない。

この報告では、生コン工場から出荷されたコンクリートについて、現場においてφ10×20cmとφ15×30cm両供試体を成形し、両者の圧縮強度試験値の比較を行なった結果を報告し、現場コンクリートの強度管理の参考に供したい。

1. 試験の概要

試験は生コン工場でのコンクリート強度管理の実態を念頭におき、次の要領で実施した。

- ・対象生コン工場……3工場（セメントは普通セメント、骨材は各工場使用の川砂、川砂利）
- ・コンクリート配合……a…建築用（ $f_{ck}=24.0\text{MPa}$ 、スランプ=18~21cm、AEコンクリート）
b…土木用（スランプ=8~15cm、AEコンクリート）
c…人工軽量（メサライトAEコンクリート）

- ・成形、養生……現場に到着した同一生コン車より、φ10×20cmとφ15×30cm供試体を各々6本づつを1組として成形し、24時間現場に放置の後生コン工場試験室に移し、キャッピング（ガラス板）の後脱型し、20℃中の標準養生とした。

- ・強度試験機令……7日、28日

- ・試験のくりかえし……季節（温度）の影響を含めて検討する点を考え、夏から冬にかけての8月から翌年2月までの間に1月~2回の計10回試験をくりかえした。

2. 試験結果

工場別のデータの一部を次ページ表-1に示す。これらのデータについて強度試験値のバラツキについては $\bar{x}$ による比較を行なった。また両供試体の相関性（ t 検定）平均値の差の検定（ t 検定）を行ない強度の差を比較した。これらの結果を表-2 図-1, 2に示した。

なお、検定計算にはこの供試体強度の平均値を用い、平均値の差の検定は対応する組合せの場合の1%有意差について行なった。

表-1 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ 供試体と $\phi 15 \times 30\text{cm}$ 供試体の強度比較データ (一部)

コンクリート配合	枝令	工場	区分	圧縮強度 (kg/cm ²) 比率 ($\phi 10/\phi 15$ %)										平均
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
a $\phi 10 \times 20\text{cm}$ SF=7% 18~21cm MS=25mm	7日	A	$\phi 15$	175	147	149	161	128	152	174	172	173	175	161
			$\phi 10$	188	159	169	170	132	159	177	171	181	177	168
			比	107	108	113	106	103	105	102	99	105	101	104
		B	$\phi 15$	157	122	121	110	95	73	98	120	140	192	123
			$\phi 10$	146	134	112	108	86	72	108	118	147	195	123
			比	93	110	93	98	91	99	110	98	101	102	100
		C	$\phi 15$	132	146	143	161	127	124	166	162	194	165	152
			$\phi 10$	109	107	140	153	139	151	177	149	192	175	149
			比	83	73	98	95	109	122	107	92	99	106	98
	28日	A	$\phi 15$	255	259	267	260	247	268	286	289	291	325	275
			$\phi 10$	266	274	268	272	262	277	288	280	276	311	277
			比	104	106	100	105	106	103	101	97	95	96	101
		B	$\phi 15$	243	215	188	193	164	139	187	191	233	276	203
			$\phi 10$	248	237	196	208	162	152	195	186	227	271	208
			比	102	110	104	107	99	109	104	97	97	98	102
		C	$\phi 15$	257	262	245	284	237	293	292	276	351	337	283
			$\phi 10$	247	267	245	269	278	294	306	291	358	338	289
			比	96	102	100	94	117	100	105	105	102	100	102

表-2 試験結果の検討

配合	枝令	工場	$\phi 10$ と $\phi 15$ の相関		平均値 の 差の検定
			相関係数	関係式 $y=\phi 10$ $x=\phi 15$	
a	7日	A	0.934	$y = 0.91x + 22.6$	あり
		B	0.881	$y = 1.11x - 20.0$	"
		C	0.987	$y = 1.00x + 0.8$	なし
	28日	3工場	0.793	$y = 0.88x + 19.8$	"
		A	0.834	$y = 0.93x + 19.0$	なし
		B	0.972	$y = 0.92x + 21.3$	"
b	7日	A	0.970	$y = 1.27x - 37.1$	あり
		B	0.940	$y = 1.34x - 98.0$	なし
		C	0.910	$y = 0.79x + 38.0$	あり
	28日	A	0.631	$y = 0.36x + 151.0$	なし
		B			
		C			
c	7日	A			
		B			
	28日	A			
		B			
d	7日	A			
		B			
	28日	A			
		B			

図-1 枝令7日

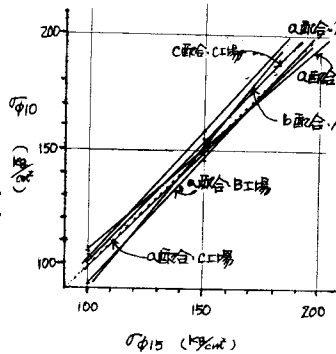
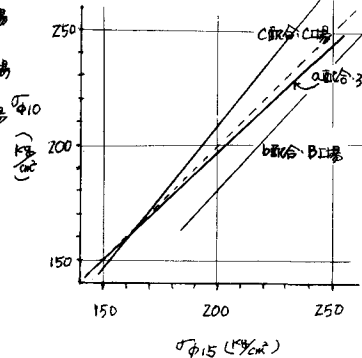


図-2 枝令28日



3. まとめ

今回の実験の範囲(供試体数約600コ)全体について $\phi 10/\phi 15$ の強度比は99.8となり、またいずれの工場、配合、枝令とも両供試体の強度は高い相関性を示した。一方、3工場とも実験した建築用コンクリートについて平均値の差をみると、枝令7日では2工場、枝令28日では1工場が平均値に有意差ありとの結果となった。しかし、3工場総合すると枝令7、28日共有意差なしとの結果となった。また、3工場を総合して、8~9月と11~2月の季節区分をして両供試体強度の平均値の差を検定しても、季節による差は認められず、いずれも有意差なしとの結果となった。

以上から、現場コンクリートの管理上 $\phi 15 \times 30\text{cm}$ 供試体に変えて、より手軽な $\phi 10 \times 20\text{cm}$ 供試体を使用することは、実用上十分可能と思われる。しかし、 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ 供試体についてはキャッピング、載荷速度などを念に試験をしないとバラツキがより大きくなる可能性があり注意が必要である。また、最近開発された超早強セメント、ジェットセメント等の初期強度の大きいセメントを用いたコンクリートを試験する場合に供試体の大きさによる発熱の差があり、当然配慮が必要である。