

九州大学 正員 松下博通  
九州大学 学生員 牧角龍憲  
九州大学 学生員 寺田俊朗

1. まえがき

コンクリートの品質判定法として構造物より抜き取ったコンクリートコアによる強度試験方法がある。しかしながらコンクリートコア強度は、一般に品質判定規準に用いられている標準養生のコンクリートシリンダー供試体の材令28日の強度とは一致しない。これはコンクリートの養生条件のほかコア抜き取りによる試料の状態の変化に起因するものであり、コア強度をそのまよ品質判定規準にすることには問題が残る。このため現場打ち部材と同一コンクリートのシリンダー供試体を製作し、両者の圧縮強度の関係を検討した。なお本実験は夏期打設によるコア供試体強度に影響を及ぼす要因を調べることを主目的としたものであり、要因の水準効果については、現在実験中である。

2. 実験方法

実験の基準として使用するコンクリートの配合は表-1の基準の項に示す。また対比要因のコンクリート配合は基準配合コンクリートの要因の1つだけを変えた配合とした。対比する諸要因の水準は表-1の対比の項に示す。また表-2に製作部材の寸法と個数を示す。各部材打設と同時に同一コンクリートでシリンダー供試体も製作した。

コンクリートの材令7日、28日、91日、180日で圧縮強度試験を行なった。(一部要因のものについては、材令28日のみ) また部材は打設後3日間むしりかけの上に散水養生を施した後、現場に放置した。

コア供試体は強度試験日の2日前にコアドリルで抜き取り、両端面をコンクリートカッターで整形し48時間水中放置した後、メタルキマツプを施し、万能試験機で圧縮した。またシリンダー供試体は打設の翌日ペーストキマツピング、2日後に脱型した。その後、標準養生と、現場養生に分け、標準養生のものは標準養生室に搬入し、現場養生のものは部材と同一場所に放置した。また現場養生のシリンダー供試体は試験日前48時間吸水させた。なお、現場の養生条件は、材令28日まで平均気温26.1℃、平均湿度75.2%であった。圧縮強度試験の供試体の本数はそれぞれ6本/組とした。(一部のみ3本/組)。

3. 実験結果

結果は表-3に示す。

4. 考察

現場養生シリンダー供試体の強度に対する同一コンクリートのコア供試体の強度の強度比を表-3に示している。これよりスラブ部材より抜き取ったコア供試体の材令28日での強度比は90%になる。また標準養生シリンダー供試体の強度に対する標準養生スラブ部材より抜き取ったコア供試体の強度の強度比は75%になっている。従って養生条件に関係なくスラブ部材より抜き取ったコアの強度は、シリンダー供試体のそれよりもかなりおちている。他に供試体の試験時状態、コア供試体寸法、養生条件、供試体周面の状態、部材高さ、部材厚さ、打設方

表-1 コア強度に影響を及ぼす要因と水準

要 因	水 準	
	基 準	比 較 対 比
水セメント比	70%	50%
ス ラ ン プ	8 cm	15 cm
粗骨材最大寸法	40 mm	20 mm
粗骨材材質	硬(角閃岩)	軟(石灰石)
供試体寸法	φ15	φ10
キマツピング	メタル	ペースト
コア端面の状態	粗骨材露出	片面モルタル
コア周面の状態	粗骨材露出	モルタル
型枠底の状態	乾(バネル)	湿(温薬石)
h/d	2	1.5
試験時の状態	湿	乾、湿→乾
打設方向と抜取方向	平行	直角
構造物高さ	スラブ	壁
構造物厚さ	スラブ	立方体
養生条件	現場	標準

表-2 製作部材寸法

配合要因	形状	部材寸法			個数
		縦	横	高	
基準配合	スラブ	2.1	2.1	0.35	3
"	土中埋設	2.1	2.1	0.35	1
"	スラブ	2.1	2.1	0.40	1
"	壁	0.8	2.1	1.5	1
"	壁	0.35	2.1	1.5	1
"	立方体	1.2	1.2	1.0	1
粗骨材最大寸法20	スラブ	2.1	2.1	0.35	1
粗骨材材質石灰岩	"	2.1	2.1	0.35	1
W/C=50%	"	2.1	2.1	0.35	1
スラブ15cm	"	2.1	2.1	0.35	1
基準配合(標準養生)	"	2.0	2.6	0.35	1

表-3

配合	要因	養生条件	供試体寸法	コア	7日材令			28日材令			91日材令			
					正縮	標準	強度	正縮	標準	強度	正縮	標準	強度	
					強度	偏差	比	強度	偏差	比	強度	偏差	比	
基準配合	湿→乾 h/4=1.5 h/4=1.5	F	10	Cy	223	6.9	100	217	7.2	100	223	6.9	100	
		S	15	Cy	223	8.6	100	214	10.5	99	178	6.5	82	
		S	10	Co	214	10.5	99	178	6.5	82	174	6.9	60	
		S	15	Co	178	6.5	82	195	5.1	87	195	5.1	87	
		S	10	Co	174	6.9	60	195	5.1	87	195	5.1	87	
		S	15	Co	195	5.1	87	195	7.8	90				
	基準配合	立方体 上 中 下	F	10	Cy	169	2.8	100	166	4.3	100	195	3.7	115
			S	15	Cy	166	4.3	100	195	9.7	117	173	3.4	104
			S	10	Co	195	9.7	117	199	5.5	120	208	3.8	125
			S	15	Co	173	3.4	104	199	5.5	120	208	3.8	125
			S	10	Co	199	5.5	120	208	3.8	125			
			S	15	Co	208	3.8	125						
粗骨材露出	F	10	Cy	119	3.1	100	148	1.1	100	182	8.0	100		
		15	Cy	116	4.2	100	154	5.8	100	182	9.2	100		
		10	Cy	132	4.1	111	177	8.3	120	193	8.2	106		
		15	Cy	129	7.2	111	169	5.5	110	200	12.9	110		
		10	Co	122	3.4	102	143	8.5	97	163	13.4	88		
		15	Co	117	3.4	100	147	10.9	95	153	9.9	84		
	F	10	Cy	131	3.8	100	163	1.7	100	189	9.1	100		
		15	Cy	125	5.3	100	157	2.5	100	183	5.9	100		
		10	Cy	134	3.0	102	181	9.1	111	209	6.2	111		
		15	Cy	128	2.4	102	161	1.8	103	197	4.5	108		
		10	Co	107	3.4	82	147	6.6	90	146	10.7	77		
		15	Co	108	3.4	86	139	4.2	89	152	7.2	83		
基準配合	F	10	Cy	133	6.6	100	149	8.5	100	189	8.5	100		
		15	Cy	126	3.4	100	155	3.8	100	177	10.1	100		
		10	Cy	130	3.4	103	—	—	—	—	—	—		
		15	Cy	140	2.2	105	183	6.6	122	202	16.1	107		
		10	Co	138	4.4	110	172	8.8	111	202	5.8	114		
		15	Co	124	3.4	93	153	6.3	103	161	9.3	85		
	F	10	Cy	120	3.4	95	143	6.5	92	157	4.6	89		
		15	Co	121	3.4	96	160	4.8	103	150	5.9	85		
		10	Co	—	—	—	145	7.8	93	—	—	—		
		15	Co	—	—	—	134	6.2	86	—	—	—		
		10	Co	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		15	Co	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

養生条件 S:標準, F:現場  
Co:コア, Cy:シリンダ

向と採取方向などの要因が、コア供試体の強度に大きな影響を与えていると思われる。まずコア供試体強度がシリンダ供試体強度よりおちるのは、主にモルタルリングの作用と考えられる。これは先に述べたコア供試体周囲の状態において粗骨材露出の場合よりモルタルの場合の強度が高かったことから明らかである。その他の原因として、コア抜き取り時の試料に対する損傷なども考えられよう。が、この程度の影響は、明確ではないが、石質による差が出るほどのものではない。また試験時の状態が乾燥の方が湿潤より強度が高いのは、シリンダ供試体の場合と同様といえる。壁部材と立方体部材の縦抜きコアの強度が高いのは、部材高さ、内部温度などが原因と考えられる。打設方向と抜き取り方向が直角の場合が平行の場合よりコア強度が高いのは、ブリーディングによる骨材下の微小空気の方向性によるものと考えられる。これらの要因の水準の明確な効果なども含め、冬場の実験を行なうものである。なお本実験の実行に当っては、福岡県建設業協会に多大なる協力を受けた。ここに深く感謝の意を表すものである。

参考文献; 太田 実 「コンクリートの品質管理と検査」 月刊建設 Feb 1976

六章 照田「コンクリート工学ハンドブック9.1」 朝倉書店