

大阪市立大学 正員 久保直志

大阪市立大学 正員 高田志郎

大阪セメント 大西良亮

I まえがき

コンクリートを長時間連続混合した場合のコンクリートの性質の変化、又この様なコンクリートを施工する場合、スランプを調節する場合のコンクリートの性質について一連の実験を行った。

使用材料、及び器具は次の様である。

セメント 普通ポルトランド(大阪セメント)

石 紀之川
砂 吉野川 } 混合してF.M=2.75に調整

砂 利 吉野川 20~10 %_m 60 %
10~5 %_m 40 %

ミキサー 円井製作所製ランサム2切練り
回転数 25 r.p.m

空気量測定 圧力法(フツトン改良型)

表-1 試験用コンクリートの配合

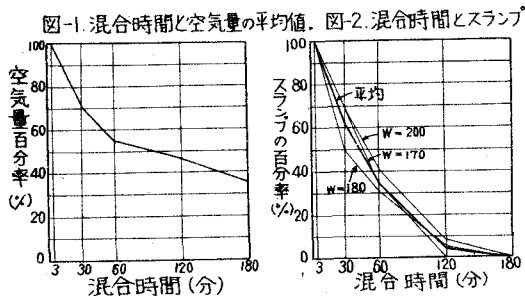
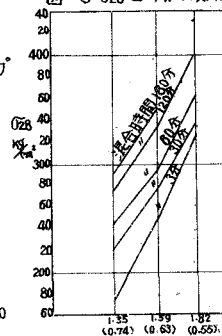
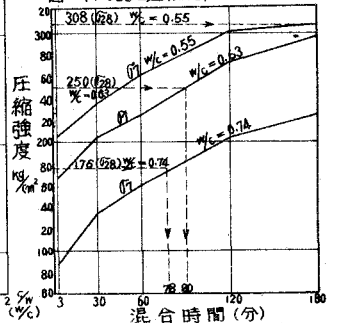
番号	普通AE	W	C	S	コンクリート1m ³ 当り材料 kg/m ³			
					W	C	S	G
1	1'	0.74	43.7	170	230	867	1126	
2	2'	•	42.7	180	243	833	1126	
3	3'	•	45.3	200	270	846	1031	
4	4'	0.63	42.5	170	270	825	1126	
5	5'	•	41.5	180	286	791	1126	
6	6'	•	44.1	200	317	806	1031	
7	7'	0.55	41.4	170	311	788	1126	
8	8'	•	40.2	180	327	752	1126	
9	9'	•	42.7	200	364	762	1031	

II 実験1及び結果

表-1の配合の普通、AEコンクリート(ビンゾール)18種類に就て、混合時間を3、30、60、120、180分とした90回のコンクリートに就ての温度、空気量、スランプ、圧縮強度の時間的变化を求めた。

本実験は4~6月の平均気温22.1℃の室内で行った。温度上昇は混合時間180分で約3℃であった。

AEコンクリートに就て空気量変化は図-1に示す。スランプ及び圧縮強度に就ては普通コンクリートに就て図-2及び図-3に示すがAEコンクリートの場合も同様の傾向を示す。次に普通コンクリートに就て連続混合により上昇した η と3分混合の η_{28} との関係を図-4に示す。図-4より3分混合の η_{28} を η で得る混合時間を求めると $W/C=0.74$ で78分、 $W/C=0.63$ で90分、 $W/C=0.55$ で90分であるが、混合時間120分でスランプが0になる $W/C=0.55$ のこの様なコンクリートでは180分でも得られなかった。同様の方法でAEコンクリートでは $W/C=0.74$ で90分、 $W/C=0.63$ で75分、 $W/C=0.55$ で104分が得られた。

図-3 η_{28} と η の関係図-4. η_{28} と連続混合による η の関係

Ⅲ 実験2及び結果

先の実験の通り長時間連続混合すれば、スランプは低下するが圧縮強度は反って増進する。それで表-1の配合の普通及びAEコンクリート（ボゾリスNo8使用）に就て、30分連続混合により低下したスランプを水を加えて3分混合の基準値と同じにした場合（加水後2分間混合、スランプ差1.5cm以内）圧縮強度への影響、並に加水した単位水量及び $\%c$ を用いた新配合で3分及び30分混合した場合のスランプ、圧縮強度との配合の基準値との関係を求める実験を行い結果を表-3に示す。

30分混合によるスランプ低下を基準値と同一にするに要する単位水量の増加は表-2のI欄の如く単位水量 $W=180\text{kg/m}^3$ で最大、次に $W=170\text{kg/m}^3$ 、 $W=200\text{kg/m}^3$ で最少であり、又AEコンクリートの方が大きい。圧縮強度に就ては表-2のⅡとⅢ欄に示す様に基準配合30分混合後加水の場合を新配合30分混合の場合にはほぼ同値を示す、又基準配合の基準値に比べ $\%c=0.74$ では普通コンクリートの場合9.7~10.7%の増加、AEコンクリートの場合1.3~3.3%の増加を示すが、 $\%c=0.63$ 、 0.55 ではいずれも低下し、普通コンクリートの場合3.7~7.7%の低下、AEコンクリートの場合3.2~8.6%の低下を示す。次に基準配合の基準値と新配合30分混合の場合に就て各 $\%c$ 別に σ_{28} を求め表-2のⅣとⅤに示す。普通コンクリートの場合、図-5の様に新配合30分混合で基準値の圧縮強度を得るには $\%c=0.74$ の時 $\%c$ を大きく、 $\%c=0.63$ 、 0.55 の時 $\%c$ を小さくする必要がある。これはAEコンクリートに就ても同様である。以上から3分混合と30分混合とで同一スランプ、同一圧縮強度を得るには単位水量は先に実験で求めた値を用いるとして、単位セメント量の変化を求めると、 $\%c$ の大きい時はセメント量は寧ろ減らせるが、 $\%c$ の小さい場合はセメント量は最大6%程度増す必要がある。

表-2

種別	I				II				III				IV(ⅡとⅢとの比較)				V				VI(ⅡとⅤとの比較)			
	W kg/m^3				基準配合3分				基準配合30分後加水				$\%c$ の σ_{28} の増減				新配合30分				$\%c$ の σ_{28}			
	3分	30分	増減	$\%c$	W kg/m^3	σ_{28}	W kg/m^3	σ_{28}	W kg/m^3	σ_{28}	W kg/m^3	σ_{28}	増減	kg/cm^2	$\%$	$\%c$	W kg/m^3	σ_{28}	W kg/m^3	σ_{28}	増減	kg/cm^2	$\%$	$\%c$
普通 コンクリート	170	184	+14	0.74	135	196	178	219	0.78	128	217	191	+0.04	+21	+10.7	0.78	128	215	180	215	+0.05	+18	+9.7	0.74
	180	196	+16	0.63	159	269	168	259	0.68	147	259	200	+0.05	-10	-3.7	0.68	147	257	170	257	+0.05	-12	-4.5	0.63
	200	213	+13	0.55	182	310	202	283	0.62	161	286	220	+0.07	-24	-7.7	0.62	161	286	180	286	+0.07	-24	-7.7	0.55
AE コンクリート	170	191	+21	0.74	135	183	170	189	0.86	116	189	191	+0.12	+6	+3.3	0.86	116	185	170	185	+0.12	+2	+1.1	0.74
	180	213	+33	0.63	159	248	175	252	0.73	137	240	200	+0.10	-8	-3.2	0.73	137	230	180	230	+0.10	-18	-7.3	0.63
	200	219	+19	0.55	182	301	194	252	0.64	156	277	220	+0.09	-24	-8.0	0.64	156	275	200	275	+0.09	-26	-8.6	0.55

表-3

試験 番号	配合 番号	a	b	c	d	e	f	30分混合に おける加水の場合						加水した新配合 30分間混合					
		基準配合						基準配合30分混合に おける加水の場合						30分間混合					
		3分間混合						スランプ圧縮強度 $\%$						スランプ圧縮強度 $\%$					
		W kg/m ³	W kg/m ³	スランプ cm	圧縮強度 σ_{28} kg/cm ²	W kg/m ³	W kg/m ³	スランプ cm	圧縮強度 σ_{28} kg/cm ²	W kg/m ³	W kg/m ³	スランプ cm	圧縮強度 σ_{28} kg/cm ²	W kg/m ³	W kg/m ³	スランプ cm	圧縮強度 σ_{28} kg/cm ²		
1	1	170	0.74	2.8	107	219	178	0.78	135	229	4.3	93	179	4.3	132	221			
2	4	*	0.63	3.9	161	240	182	0.68	202	259	7.6	121	226	4.4	209	267			
3	7	*	0.55	6.4	237	303	193	0.63	225	272	17.4	181	260	8.5	219	285			
4	2	180	0.74	6.3	94	175	190	0.78	138	226	6.3	94	175	6.0	138	226			
5	5	*	0.63	12.7	195	276	197	0.70	188	242	18.9	153	221	13.0	187	239			
6	8	*	0.55	13.9	222	310	202	0.63	214	299	20.7	188	262	17.3	214	286			
7	3	200	0.74	19.7	128	194	210	0.79	130	196	21.0	95	160	19.8	119	197			
8	6	*	0.63	19.5	178	288	210	0.67	194	275	22.7	153	247	19.9	170	264			
9	9	*	0.55	20.7	217	316	218	0.61	206	288	23.0	178	267	20.9	188	288			
AEコンクリート（ボゾリス使用）																			
10	1	170	0.74	5.0	123	181	180	0.80	155	219	9.0	98	163	6.1	159	210			
11	4	*	0.63	10.6	191	259	198	0.74	196	242	20.5	136	191	16.5	180	232			
12	7	*	0.55	14.2	236	285	195	0.64	232	264	22.6	154	214	18.0	230	275			
13	2	180	0.74	16.6	108	192	216	0.94	108	160	23.2	54	113	22.0	100	156			
14	5	*	0.63	19.0	175	238	211	0.76	176	232	23.6	115	170	21.5	161	214			
15	8	*	0.55	19.8	186	294	212	0.67	189	263	24.3	127	203	21.7	169	245			
16	3	200	0.74	21.3	122	177	223	0.84	142	189	23.5	88	134	22.0	137	190			
17	6	*	0.63	22.2	174	247	218	0.70	188	246	24.5	132	194	22.2	184	245			
18	9	*	0.55	23.1	237	325	216	0.60	227	304	24.8	207	282	23.9	224	304			

