

昭和30年度に於ける九州所在工場産ポルトランドセメントの比較試験研究

熊本大学教授 工博 吉田 弥七

内容梗概 本報告は、昭和30年度夏期に於ける九州所在工場産の普通及び早強ポルトランドセメントの品質を比較試験した結果をまとめたものである。

目的 この研究の目的は、九州地方で生産される各社の普通及び早強ポルトランドセメントの主な物理的性質を比較検討し、これ等の使用上の参考資料を提供することにある。

方法 本研究ではJISによるセメント試験、並に普通ポルトランドセメント、コンクリートでは中軟練のミックス及び早強ポルトランドセメントコンクリートでは中軟練と中硬練のコンクリートに於いてプレサビリチー、単位容積重量、圧縮強度、引張強度及び各種弾性係数等の実験を行い、それぞれの工場製品の性質を比較した。

結論 本研究の結果から、実用的に見るときは、JISの試験結果について言えばセメントの品質には幾分の優劣は認められるが、コンクリートに使用した場合には何れも良質のもので、大した差りは認められなかつた。互に同一工場の製品が何時も均斉であるかどうかは今后に残された問題である。

I. 概 論

本研究に使用したセメントは普通及び早強ポルトランドで、前者は8工場の製品、後者は3工場の製品で、何れも石油缶に密封して会社から直送された新鮮なものであつた。これ等のセメントにつきセメント試験及びコンクリート試験を行つてその品質を比較検討した。

II. 実験の方法

1. 材料 (a) セメント 上述の通り。
- (b) 細骨材 コンクリート試験用の砂は緑川産で粒度0~2.5mm、粗粒率250の良質の川砂。
- (c) 粗骨材 洗つた川砂利を篩分け、これを再調合したもので、粒度は5~10mm (37.5%) 及び10~20mm (67.5%) で、粗粒率6.63である。
- (d) $G/S = 2.0$

2. コンクリートの配合

(a) 普通ポルトランド 中軟練のミックスを選び、セメントの使用量 300 kg/m^3 、 $\sigma_{28} = 210 \text{ kg/cm}^2$ 、スランプ 12.5 cm 、 $w/c = 60\%$ を基準とした。配合重量比は $1:2.0:3.6$ 。

(b) 早強ポルトランド 1) 中軟練コンクリート 普通ポルトランドと同様

2) 中硬練 P.S.コンクリート用としてセメントの使用量 400 kg/m^3 、

$\sigma_{28} = 400 \text{ kg/cm}^2$ 、スランプ 4.5 cm 、 $w/c = 42.5\%$ 。

配合重量比 $1:1.6:3.20$ 。

3. 練り混ぜ 凡て手練とし、先づモルタルを造り、これに砂利を加えてコンクリートを造る。

4. 実験事項

- (a) プレサビリチー (b) 単位容積重量 (c) 圧縮強度 (d) 弾性係数
(e) 引張強度

III. 実験の結果

1. セメント試験の結果は省略する。
2. コンクリート試験結果は次の通り。

表—1 普通ポルトランドセメントコンクリート強度比較試験 (昭和30年7月6日)

セメント 番号	名 称	材令 (D)	水セメント 重量比 (%)	コンクリート 温度 (°C)	スランフ (CM)	単位容積重量 (kg/m ³)	吸水率 (%)	養生水温 (°C)	強 度 (kg/cm ²)		E _c 弾 性 係 数 (kg/cm ²)		
									引 張	圧 縮	E _c 軸	E _c 端縁接線	E _c 割 線
A-2		3	60			2412	0.16	29.0		98.7			
		7	60			2421	0.31	29.3		167.7			
		28	60	29.1	11.3	2410	0.55	26.5		269.4	375000	339000	293000
P-1		3	60			2402	0.39	25.6		94.7			
		7	60			2402	0.39	25.8		154.3			
		28	60	29.0	12.5	2377	0.55	25.9		226.0	360000	301000	256000
C-1		3	60			2400	0.31	25.6		88.8			
		7	60			2402	0.31	25.8		154.5			
		28	60	29.0	12.4	2412	0.63	25.9		261.7	371000	352000	268000
D-1		3	60			2393	0.16	27.9		89.0			
		7	60			2387	0.55	26.0		135.5			
		28	60	27.3	15.4	2398	0.63	25.9		233.7	367000	336000	280000
E-1		3	60			2397	0.31	27.9		94.5			
		7	60			2397	0.47	26.0		161.5			
		28	60	28.0	13.3	2397	0.79	25.9		236.9	376000	314000	262000
F-1		3	60			2408	0.00	29.8		79.0			
		7	60			2412	0.31	26.5		131.0			
		28	60	29.4	15.3	2410	0.47	25.5		237.3	371000	297000	252000
G-1		3	60			2400	0.24	27.4		88.3			
		7	60			2402	0.29	26.1		154.0			
		28	60	27.8	14.3	2402	0.29	24.4		267.5	365000	306000	262000
H-1		3	60			2417	0.23	27.0		73.8			
		7	60			2417	0.23	25.4		131.3			
		28	60	27.2	13.6	2419	0.47	22.3		249.4	364000	317000	268000
B-2		3	60			2395	0.39	27.4		78.9			
		7	60			2395	0.39	26.1		158.5			
		28	60	27.9	11.4	2398	0.39	24.4		253.7	348000	335000	261000
B-3		3	60			2408	0.08	24.4		90.5			
		7	60			2412	0.24	22.3		147.5			
		28	60	25.0	12.4	2408	0.39	17.6		251.6	352000	326000	260000

表-10 普通ポルトランドセメント・コンクリート圧縮強度比率

セメント番号	名 称	材 令 (日)	水セメント比 (%)	圧 縮	
				強 度 (kg/cm^2)	比 率
A-2		3	60	98.7	37
		7	60	167.7	62
		28	60	269.4	100
B-1		3	60	94.7	42
		7	60	154.3	68
		28	60	226.0	100
C-1		3	60	88.8	34
		7	60	154.5	59
		28	60	261.7	100
D-1		3	60	89.0	38
		7	60	135.5	58
		28	60	233.7	100
E-1		3	60	94.5	40
		7	60	161.5	68
		28	60	236.9	100
F-1		3	60	79.0	33
		7	60	131.0	55
		28	60	237.3	100
G-1		3	60	88.3	33
		7	60	154.0	58
		28	60	267.5	100
H-1		3	60	73.8	30
		7	60	131.3	53
		28	60	249.4	100
B-2		3	60	98.3	39
		7	60	158.5	62
		28	60	253.7	100
B-3		3	60	90.5	36
		7	60	147.5	59
		28	60	251.6	100

表-10

圧縮強度比率の平均	
材 令 (日)	強度比率
3	36
7	60
28	100

表-2 早強ポルトランドセメント・コンクリート強度比較試験

(昭和30年7月~9月)

セメント 番号	名 称	材 令 (B)	水セメント 重量比 (%)	コンクリート 温 度 (°C)	スランプ (cm)	単位容積重量 (kg/m ³)	吸 水 率 (%)	養生水温 (°C)	強 度 (kg/cm ²)		E _c 弾 性 係 数 (kg/cm ²)		
									引 張	圧 縮	E _{cD}	E _{cI} 始 弾 性 係 数	E _{cV₂} 割 線
RD-1		1	60.0			2388		30.0		796			
		2	60.0			2385		31.0		1576			
		3	60.0			2390	0.35	29.0		1846			
		7	60.0			2398	0.53	26.6		2398			
		28	60.0	29.0	11.6	2386	0.72	26.0		2467	370000	293000	260000
RD-1		1	42.5			2411		30.3		1291			
		2	42.5			2410		31.0		2693			
		3	42.5			2404	0.42	29.0		2986			
		7	42.5			2405	0.58	26.6		3699			
		28	42.5	29.0	4.2	2409	0.87	26.0		4253	412000	364000	315000
RD-2		1	60.0			2395		31.1	7.6	777			
		2	60.0			2384		31.2	14.0	1464			
		3	60.0			2388	0.51	26.3	15.0	1624			
		7	60.0			2384	0.53	25.6	19.1	2405			
		28	60.0	30.0	13.3	2396	0.74	25.9	23.9	2617	374000	314000	268000
RD-2		1	42.5			2410		31.1	16.1	1761			
		2	42.5			2407		31.2	22.3	2661			
		3	42.5			2404	0.48	26.3	22.9	2941			
		7	42.5			2411	0.69	25.6	23.9	3720			
		28	42.5	30.5	5.5	2412	0.77	25.9	32.6	4030	432000	357000	311000
RF-1		1	60.0			2402		29.4	8.0	567			
		2	60.0			2403		30.0	10.5	1080			
		3	60.0			2393	0.43	28.9	14.3	1582			
		7	60.0			2396	0.53	27.2	24.0	2255			
		28	60.0	29.2	14.6	2395	0.71	25.5	24.8	2835	372000	285000	254000
RF-1		1	42.5			2423		29.4	13.8	1725			
		2	42.5			2430		30.8	24.5	2614			
		3	42.5			2423	0.53	28.9	27.4	3231			
		7	42.5			2423	0.59	27.2	27.7	4180			
		28	42.5	29.8	8.2	2421	0.84	26.5	35.3	4466	426000	403000	301000

表-2 (続)

早強ポルトランドセメント・コンクリート強度

セメント 番号	名 称	材令 (日)	水セメント 重量比 (%)	コンクリート 温度 (°C)	スランブ (cm)	単位容積重量 (kg/m ³)	吸水率 (%)	養生水温 (°C)	強 度 (kg/cm ²)		E _c 弾 性 係 数 (kg/cm ²)		
									引 張	圧 縮	E _{cd} 動	E _{ck} 始源接線	E _{c/2} 割 線
RH-I		1	60.0			2389		30.5	8.8	74.7			
		2	60.0			2395		29.5	14.3	128.0			
		3	60.0			2398	0.42	28.1	15.9	163.0			
		7	60.0			2394	0.56	26.8	20.1	232.4			
		28	60.0	27.0	125	2390	0.72	24.4	25.2	301.1	367000	254000	238000
RH-I		1	42.5			2408		30.5	18.9	185.7			
		2	42.5			2412		29.5	22.9	257.8			
		3	42.5			2415	0.50	28.1	24.2	301.2			
		7	42.5			2414	0.76	26.8	27.5	396.6			
		28	42.5	27.1	46	2418	0.95	24.4	29.6	442.0	426000	425000	317000

備考：10 × 20-cm 円柱供試体

表-20 早強ポルトランドセメントコンクリート強度比率

セメント 番号	名 称	材令 (mm)	水セメント 比 (%)	引 張		圧 縮	
				強度 (kg/cm ²)	比率	強度 (kg/cm ²)	比率
RD-1		1	53			796	27
		2	59			1526	53
		3	61			1846	52
		7	60			2388	80
		28	60			2967	100
RD-1		1	42.5			1841	44
		2	42.5			2693	63
		3	42.5			2986	70
		7	42.5			3699	87
		28	42.5			4253	100
RD-2		1	60	7.6	32	717	27
		2	60	14.0	59	1464	56
		3	60	15.0	63	1624	62
		7	60	19.1	80	2305	88
		28	60	23.9	100	2617	100
RD-2		1	42.5	16.1	49	1761	44
		2	42.5	22.3	68	2661	66
		3	42.5	22.9	70	2941	73
		7	42.5	23.9	73	3724	92
		28	42.5	32.6	100	4030	100
RF-1		1	60	8.0	32	567	20
		2	60	10.5	42	1080	38
		3	60	14.3	58	1382	49
		7	60	24.0	97	2255	80
		28	60	24.8	100	2833	100
RF-1		1	42.5	18.8	53	1746	39
		2	42.5	24.5	69	2614	59
		3	42.5	27.4	78	3031	68
		7	42.5	27.7	78	4180	94
		28	42.5	35.3	100	4456	100

表-20 (続) 早強ポルトランドセメント・コンクリート強度比率

セメント 番号	名 称	材令 (mm)	水セメント 比 (%)	引 張		圧 縮	
				強度 (kg/cm ²)	比率	強度 (kg/cm ²)	比率
RH-1		1	60	8.8	35	747	25
		2	60	14.3	57	1280	43
		3	60	16.9	67	1630	54
		7	60	20.1	80	2324	77
		28	60	25.2	100	3011	100
RH-1		1	42.5	18.9	64	1857	42
		2	42.5	22.9	77	2578	58
		3	42.5	24.2	82	3012	68
		7	42.5	27.5	93	3966	90
		28	42.5	29.6	100	4420	100

表28 早強ポルトランドセメント・コンクリート

圧縮及び引張強度比率の平均				
水セメント比 材令	60 %		42.5 %	
	引張強度比率	圧縮強度比率	引張強度比率	圧縮強度比率
1	33	24	35	42
2	53	46	71	61
3	63	55	77	70
7	86	82	81	92
28	100	100	100	100

(RD-1を除く)