

1. まえがき よいコンクリートとは作業に適したワーカビリティをもち硬化後の性質がすぐれ経済的に作られねばならない。まだ固まらないコンクリートの性質は、普通、やわらかさ、ねばりけ、十分なモルタル量などによって定まる。

筆者はこの実験で比較的硬練りコンクリートの夏期状態における輸送を考慮したものである。注水後、練りませ_{30分} 3分、30分についてコンシステンシーによるワーカビリティの変化を測定し、供試体中10×20 cm および中15×30 cm に締め固めた場合の圧縮強度の変化と比較検討したものである。

2. 実験概要 (2-1) 使用材料: セメントは市販の新鮮な普通ポルトランドセメントを用いた。骨材は川砂、川砂利を用い、物理試験結果は Table-1 に示す。粗骨材の最大寸法は 20 mm で粒形は丸味を帯びたよい試料であった。

(2-2) 配合設計 単位セメント量は普通に用いられる 300 kg と一定とした。細骨材率は多量類がよいが実験計画では粗骨材の空隙率から求めた。\$a=36\$、および 44 とした。コンクリートはアレンコンクリート (PL) と減水剤コンクリート (WRA) とした。

示方配合は Table-2 に示すとおりとした。現場配合は試料を1日恒温室内に貯蔵し、細・粗骨材は表乾試料とし、20±1°C の水道用水を用いた。

(2-3) 実験方法: 本実験は夏期状態 (27~32°C) であった。コンクリートの練りませ_{30分}はランサム型ミキサー (2切) で1バッチ 50 l とした。練りませ_{30分}試料をミキサーに投入後、空練り 2 分、注水後 3 分の 2 種類とした。所定の練りませ_{30分}が終め水は排出後のフレッシュコンクリートについてスランプロ試験、空気量 (圧力法) 試験、BS 規格による締め固め係数試験 および自記記録式による Ve Be 試験など各測定機器の測定基準によってその性質を求めた。コンクリート供試体の締め固めは自記記録の曲線の変曲点および Ve Be 値における締め固めの時間 (秒) を同一 Ve Be 試験機の振動台を用いて締め固めた。圧縮強度については中15×30 cm の場合の結果だけについて示した。

3. 実験結果および考察 (A) まだ固まらないコンクリート:

Table-3 はフレッシュコンクリートの性質を示したものである。

(3-1) %C とスランプロ試験: 低スランプロのコンクリートについてはこの試験の有用性がかかる。スランプロ 2.0 cm 以上のものについてその練りませ_{30分}時

間によるスランプロロスが測定できた。スランプロロスは低スランプロのものよりも高スランプロのものに大きく影響し、PL よりも WRA が大きい傾向にある。(3-2) %C と締め固め係数 (C.F.) 試験: 単位水量 \$S_a\$ が大きいものが締め固め係数値が大きい。言い換えれば、同じ配合でワーカビリティがよいものが大きくなり、粗骨材の空隙を満たす細骨材率の大きいものが C.F. 値も大きい。ワーカビリティのよいことが PL < WRA となり、低スランプロのコンクリートについてその有用性が示された。

(3-3) %C と Ve Be 試験: Fig-1 に示すとおり 単位水量の増加は Ve Be 値を小さく、ワーカビリティのよいことを示す。Ve Be が極端に大きい、小さいことはそのコンクリートに分離の傾向や \$S_a\$ によるフィニッシュビリティに起因するところが多い。この実験では \$S_a\$ に余り関係なく練りませ_{30分} 30分とでは Ve Be 値 1.0 の変化に対して単位水量は大幅に PL=2.3 と 1.9、WRA=1.9 と 1.3 \$g/m^3\$ となり WRA によるワーカビリティのロスがやや大きい傾向であった。

(3-4) Ve Be と C.F.: この両者は硬練りコンクリートのコンシステンシーを示すものとしてよいとされている。Fig-2 は結果を图示したものである。練りませ_{30分}時間が C.F. 値の変化に比べ Ve Be 値の変化が大きいことを示す。コンクリートのワーカビリティが夏期状態における練りませ_{30分}時間が長くなれば注水後の水和におよぼし、流動性とネバリけが密接に関係していることを示す。(B) 硬化コンクリート: 締め固め程度の異なるコンクリートの枝令 28 日の圧縮強度 (\$G_{28}\$) について比較したものである。

(3-5) 空気量と \$G_{28}\$: Fig-3 はフレッシュコンクリートの空気量と \$G_{28}\$ は PL ではバツキは小さく、WRA はやや大きい。\$S_a\$ の小さいものが締め固めの有用性があり、練りませ_{30分}時間の変化がワーカビリティが悪くなった分だけ締め固めが必要であり Ve Be 値による締め固めが理想といえる。セメント量が一定のとき \$S_a\$ の大きいコンクリートの不経済性が判然とする。

(3-6) C.F. 値と \$G_{28}\$: Fig-4 はワーカビリティのよい C.F. 値の大きいコンクリートの \$G_{28}\$ は練りませ_{30分}時間に関係なく小さい。C.F. 値の大きいもので変曲点 Ve Be 値で締め固めた \$G_{28}\$ は締め固め不足のため著しく強度減である。PL と WRA の区別は PL の方が \$G_{28}\$ のバツキが小さい。

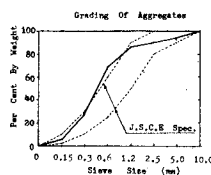
(3-7) Ve Be と \$G_{28}\$: Fig-5 変曲点の Ve Be 値による締め固めを除けば Ve Be 値の大きいものが \$G_{28}\$ が大きい。

(3-8) %C と \$G_{28}\$: Fig-6. セメント量が一定の %C の関係は指数関係で示される。ちょうどこの実験ではその上限にある状態として示されたといえる。これはフィニッシュビリティの状態で締め固めを行なうため、軟硬練りではその \$G_{28}\$ は充分とはいえない。

Properties Of Aggregate				
Aggregate	Specific Weight	Absorption (%)	Fineness Modulus (%)	
Fine	2.59	1.04	2.35	
Coarse *	2.64	0.80	----	

* Maximum Size : 20 mm

Table-1 ▲



Mix Proportion											
Mix. No.	Max. Size (mm)	M (kg)	C (kg)	S (kg)	S/A (%)	S (kg)	S (kg)	S (kg)	S (kg)	Admixture	
1	20	135	300	45.0	36	704	383	893	---	---	
2	20	135	300	45.0	36	681	370	863	Ph-Sl	Cr-0.25%	
3	20	135	300	45.0	44	860	335	782	---	---	
4	20	135	300	45.0	44	831	304	756	Ph-Sl	Cr-0.25%	
5	20	150	300	50.0	36	689	375	876	---	---	
6	20	140	300	46.7	36	676	368	858	Ph-Sl	Cr-0.25%	
7	20	150	300	50.0	44	844	328	765	---	---	
8	20	140	300	46.7	44	826	322	750	Ph-Sl	Cr-0.25%	
9	20	165	300	55.0	36	676	368	858	---	---	
10	20	143	300	47.5	36	673	366	854	Ph-Sl	Cr-0.25%	
11	20	165	300	55.0	44	826	322	750	---	---	
12	20	193	300	47.5	44	821	317	741	Ph-Sl	Cr-0.25%	

Table-2

Consistency Of Mix Proportion													
Mix No.	W/C (%)	Max. Size (mm)	Slump (cm)	Air (%)	S/A (%)	Compacting Factor	Value (sec)	Change Curve (Sec.)	Fals. Arg. (cm ²)	Air Loss (%)	Value Time Increase (Sec.)		
1	45	20	0	1.5	36	0.81	15.0	4.0	49.7	0.3	22.0		
2	45	20	0	1.2	44	0.79	27.0	6.0	73.1	0.7	7.0		
3	45	20	0	2.5	44	0.81	21.0	6.0	70.8	0.7	7.0		
4	45	20	0	1.8	44	0.76	28.0	7.0	85.9	0.7	7.0		
5	50	20	3.7	1.3	36	0.80	8.3	3.7	44.2	0.3	13.5		
6	50	20	7.4	1.0	36	0.79	21.8	9.5	81.5	0.7	13.5		
7	50	20	6.7	2.5	44	0.88	10.5	6.7	60.2	0.9	5.7		
8	50	20	6.5	1.7	44	0.84	16.2	7.9	94.1	0.9	5.7		
9	55	20	11.0	1.0	36	0.99	2.2	1.9	23.9	0.2	15.5		
10	55	20	3.0	0.8	36	0.94	17.7	7.5	60.7	0.2	15.5		
11	55	20	3.0	1.8	44	0.99	8.0	6.0	57.6	0.5	3.2		
12	55	20	1.3	1.3	44	0.99	11.2	7.5	73.5	0.5	3.2		
13	45	20	1.0	3.2	36	0.86	9.0	6.0	58.4	0.9	13.0		
14	45	20	0	2.3	36	0.73	22.0	4.5	56.8	0.9	13.0		
15	45	20	0	3.0	44	0.83	11.3	5.3	52.3	0.6	15.7		
16	45	20	0	2.4	44	0.76	27.0	7.0	82.9	0.6	15.7		
17	46.7	20	3.2	2.9	36	0.88	6.0	4.5	40.3	0.9	12.0		
18	46.7	20	0.5	2.0	36	0.77	18.0	8.5	71.7	0.9	12.0		
19	46.7	20	0.4	2.5	44	0.97	6.4	4.4	48.0	0.5	7.1		
20	46.7	20	0.1	2.0	44	0.97	13.5	7.1	58.2	0.5	7.1		
21	47.5	20	6.5	2.2	36	0.99	5.2	4.1	36.1	0.7	7.1		
22	47.5	20	0.5	1.5	36	0.91	16.4	9.8	85.0	0.7	7.1		
23	47.5	20	2.1	3.5	44	0.98	7.0	5.0	60.7	0.8	5.6		
24	47.5	20	0	2.7	44	0.97	12.6	7.9	56.2	0.8	5.6		

Upper Line : 3 Minutes Of Mixing Time Lower Line : 30 Minutes Of Mixing Time

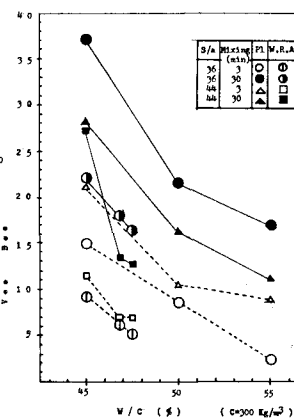
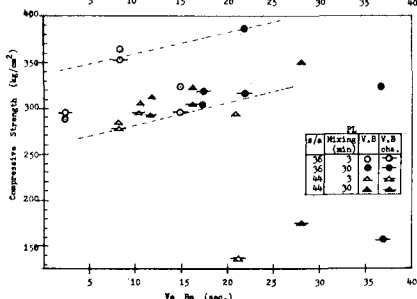
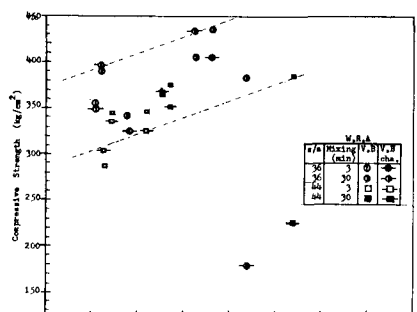


Fig. 1 ▲

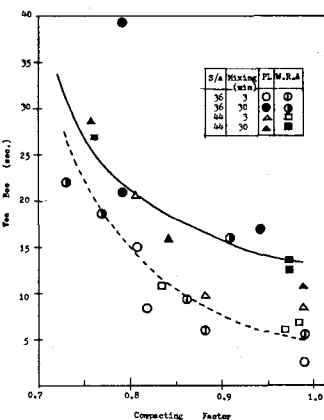


Fig. 2 ▲

Table-3

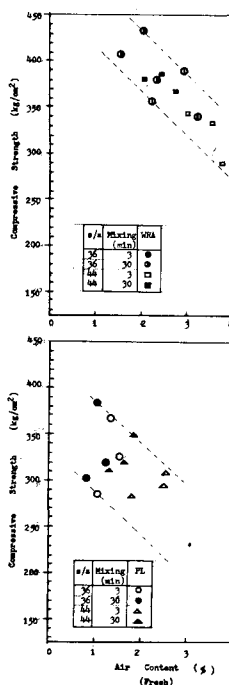


Fig. 3 ▲

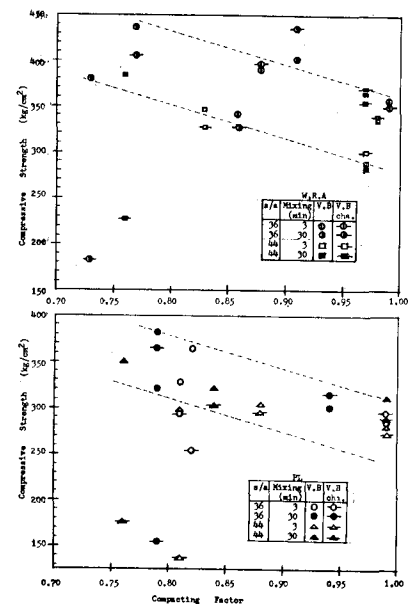


Fig. 4 ▲

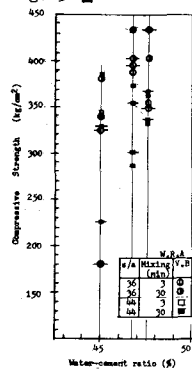


Fig. 5

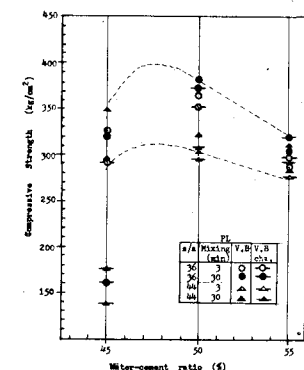


Fig. 6 ▲