

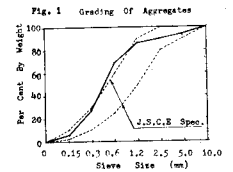
大阪産業大学 正員 山路文夫

1. まえがき

まだ固まらないコンクリートに必要な性質のうち最も重要な性質はワーカビリティである。近年、工事現場では施工の機械化と技術の進歩に伴ない、構造物に高強度のコンクリートと製造する機会が多い。このような場合、普通一般にセメント量を多く使用する傾向があるが、セメント量を余り多くすることは好ましくない。またコンクリート強度はC/Wの関数で示される。ある配合でセメント量が一定な場合には水量によって強度は定まる。所要の強度をうる場合の配合には種々の結果がえられる。そこで所要のワーカビリティは5%骨材の粒度や性質および水量に影響をうける。硬練りコンクリートのワーカビリティはスランプ試験だけでは不適合である。さてJIS試験法にはその適用がなく、VeBe試験方法などはその適用性は充分求めることができる。筆者はこのVeBe試験と締め固め係数試験を併用して、フレッシュコンクリートまでできるだけ正確なワーカビリティとコンシステンシーとの関係について測定を行なった。

2. 実験概要

2-1. 使用材料：セメント：市販の普通ポルトランドセメントで新鮮なものを用いた。骨材：川砂、川砂利でその物理試験結果はFig-1, Table-1に示す。粗骨材の最大寸法は20mmで粒形は丸みを帯びたよい試料であった。



2-2. 配合設計 単位セメント量はすべて一定とした。細骨材率は実験計画では多種類が必要としたが36,44をえらんだ。配合表はTable-2に示す。練り混ぜに用いた材料は現場配合には24時間恒温室(20℃)で貯蔵した細粗骨材とも表乾状態を用いた。水は水道用水で同様に24時間貯蔵したものをを用いた。

Aggregate	Specific Weight	Absorption (%)	Fineness Modulus (%)
Fine	2.59	1.44	2.35
Coarse *	2.64	0.80	----

* Maximum Size : 20 mm

2-3. 実験方法 本実験は夏期状態室内実験(27~31℃)であった。

コンクリートの練り混ぜ時間の相違がワーカビリティにどのように影響するか比較検討することが主な目的とした。

練り混ぜ方法はランサム型2切用ミキサーを用い、1バッチ50ℓとした。材料はミキサーに投入後空練り2分、注水後3分および30分の2種類とした。所定の練り混ぜを行なった後、スランプ試験、空気量試験(圧法)、BS規格による締め固め係数試験および自記記録式VeBe試験機などを用いて各測定機器の測定規準によってフレッシュコンクリートの性質を測定した。

Table - 2 Mix Proportion

Mix. No.	Max. Size (mm)	V (kg)	C (kg)	W/C (g)	S/A (g)	S (kg)	G (kg)	S-10 (mm)	S-20 (mm)	Admixture
1	20	135	300	45.0	36	704	383	893	---	---
2	20	135	300	45.0	36	681	370	863	Ph-Si Co-0.2%	---
3	20	135	300	45.0	44	660	335	785	---	---
4	20	135	300	45.0	44	831	324	756	Ph-Si Co-0.2%	---
5	20	150	300	50.0	36	689	375	876	---	---
6	20	140	300	46.7	36	676	368	858	Ph-Si Co-0.2%	---
7	20	150	300	50.0	44	644	328	765	---	---
8	20	140	300	46.7	44	826	322	750	Ph-Si Co-0.2%	---
9	20	165	300	55.0	36	676	368	858	---	---
10	20	143	300	47.5	36	673	346	834	Ph-Si Co-0.2%	---
11	20	165	300	55.0	44	826	322	750	---	---
12	20	143	300	47.5	44	821	317	741	Ph-Si Co-0.2%	---

3. 実験結果および考察

Table-3 はフレッシュコンクリートの性質の測定結果を示したものである。

3-1. W/CとVeBe値：Fig-2は実験において単位水量の増加とともにVeBe値は減少している。

その減少比は普通の練り混ぜ3分の場合では S/a に比例なく直線関係で減少している。また減水剤の使用効果は練り混ぜ時間が長くなるとワーカビリティーの不良化がめだつ。ブレンコンクリート(PL)よりも減水剤コンクリート(W.R.A)が変化が大きい。その変化割合はVe Be値1.0に対して単位水量は大略 $PL=2.3\text{ l/m}^3$, $W.R.A=1.8\text{ l/m}^3$ であり、30分練りでは、 $PL=1.9\text{ l/m}^3$, $W.R.A=1.3\text{ l/m}^3$ であった。

3-2. $\%C$ と締め固め係数(C.F.):単位水量, S/a の大きいものはC.F.値が大きく示された。練り時間については硬練りの場合C.F.=0.75~0.85、軟練りではC.F.=1.0となる。またPLよりもW.R.AがC.F.値が大きく、低スランプに対する締め固めの程度の有効性が認められる。

3-3. Ve Be 値と C.F 値 : (3-1), (3-2)の結果 Fig-3の

ごとく練り混ぜ時間の影響が大きい。硬練り配合の種類 $\%C$ などによるワーカビリティーの程度はC.F.値よりもVe Be値による判定がよいことを示している。

3-4. Ve Be 曲線からえらうると

(3-4-A) Ve Be 曲線の面積:

Ve Be値のほかにワーカビリティーによる締め固めの容易さが面積からも判定できる(Fig.4), 練り混ぜ時間の相違はコンシステンシーやネバリケに変化をおよぼし、Ve Be曲線の面積に変動を与える。この実験では S/a やW.R.AについてVe Be曲線の面積の変化が大きいことに注目する。

すなわちVe Be曲線変化(降伏点)までがコンクリートの流動性に対する仕事量である。また、降伏点以後の流動性と仕事量の比はプラスチックとフニシヤビリティーの関係で現わすことができた。

(3-4-B) $\%C$ と面積Ve Be比: Fig 4 に示すごとく、互に直線関係にあるといえる。ある程度ワーカビリティーでプラスチックなコンクリートは S/a による粘性 $\%C$ に影響をうけやすく、微妙に変化することが示された。(3-4-C) Ve Be曲線の降伏点までの仕事量, (3-4-D) Ve Be曲線の降伏点以後の仕事量 (Fig.5)などについても講演会において詳述する。

Table - 3 Consistency Of Mix Proportion

Mix No.	W/C (%)	Max. Size (mm)	Slump (cm)	Air (%)	S/a (%)	Compacting Factor	Ve Be (sec)	Change Curve (Sec.)	Ve Be Arm (cm)	Air Loss (%)	Ve Be Time Increase (Sec.)
1	45	20	0 1.5	36	0.81	15.0	4.0	49.7	76.8	0.3	22.0
		20	0 1.2				6.0	73.1			
3	45	20	0 2.5	36	0.81	21.0	6.0	76.8	76.8	0.7	7.0
		20	0 1.8				7.0	85.9			
5	50	20	1.7 1.3	36	0.82	8.3	3.7	44.2	81.5	0.3	13.5
		20	1.5 1.0				4.5	81.5			
7	50	20	0.7 2.5	36	0.88	10.5	6.7	69.2	94.1	0.9	5.7
		20	0.5 1.7				16.2	7.9			
9	55	20	11.0 1.0	36	0.99	2.2	1.9	73.9	7.5	0.2	15.5
		20	3.0 0.8				17.7	60.7			
11	55	20	3.0 1.7	36	0.99	8.0	6.0	57.6	7.5	0.5	3.0
		20	1.3 1.3				11.2	7.5			
2	45	20	1.0 3.2	36	0.86	9.0	6.0	58.4	7.0	0.9	13.0
		20	0 2.3				22.0	4.5			
4	45	20	0 3.0	36	0.83	11.3	5.3	52.3	7.0	0.6	15.7
		20	0 2.4				27.0	7.0			
6	46.7	20	3.2 2.9	36	0.88	6.0	4.5	40.3	8.5	0.9	12.0
		20	0.5 2.0				18.0	7.1			
8	46.7	20	0.4 2.5	36	0.97	6.4	4.4	44.0	13.5	0.5	7.1
		20	0.1 2.0				9.7	7.1			
10	47.5	20	6.5 2.0	36	0.99	5.2	4.1	36.1	16.4	0.7	7.1
		20	0.5 1.5				9.1	9.8			
12	47.5	20	7.1 3.5	36	0.98	7.0	5.0	60.7	12.6	0.8	5.6
		20	0 2.7				9.7	7.9			

Upper Line : 3 Minutes Of Mixing Time

Lower Line : 30 Minutes Of Mixing Time

Fig. 2

