

中部工業大学 正会員 伊藤和幸

中部工業大学 正会員 平澤征夫

中部工業大学 学生員 高木克則

表-(1)鋼繊維コンクリートの配合

	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水比 w/c (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				備考
						W (水)	C (セメント)	S (細骨材)	G (粗骨材)	
$V_f = 1.0\%$	15	8±1	2.8	55	58	232	422	925	678	実験 (1)
$V_f = 1.5\%$	15	8±1	2.8	55	68	254	462	1020	484	
$V_f = 2.0\%$	15	8±1	2.8	55	78	277	504	1093	312	
$V_f = 1.5\%$	15	8±1	2.8	55	45	254	462	674	833	実験 (2)
$V_k = 0.6\%$	15	8±1	2.8	55	53	254	462	794	712	
流動化剤 M	15	8±1	2.8	55	58	254	462	868	636	
	15	8±1	2.8	55	68	254	462	1018	485	
	15	8±1	2.8	55	78	254	462	1168	333	
$V_f = 1.5\%$	15		2.8	55	68	241	439	1054	502	W×0.95実 W×0.90験
$V_k = 0.6\%$	15		2.8	55	68	229	416	1090	519	
流動化剤 M	15		2.8	55	68	203	369	1161	546	

表-(2)A 同時添加の場合

鋼繊維混入率 V_f (%)	使用流動化剤の種類					
	H	N	N	N	N	N
1.0%	0.80	14.20	0.80	12.40	1.00	13.70
1.5%	1.00	14.20	0.80	13.70	0.60	15.40
2.0%	0.80	15.60	0.80	13.00	0.80	16.40

表-(2)B 後添加の場合

鋼繊維混入率 V_f (%)	使用流動化剤の種類					
	H	N	N	N	N	N
1.0%	1.00	17.90	1.00	14.70	1.00	12.50
1.5%	1.00	12.00	0.60	12.60	0.80	14.30
2.0%	0.80	11.70	0.60	11.60	0.80	11.20

表-(3)細骨材率を変化させた実験

細骨材率 s/a	ス ラ ン プ (cm)					
	添加直前	添加直後	15分	30分	45分	60分
0.45	6.60	3.30	6.20	1.50	8.90	5.90
0.53	9.30	8.20	8.00	7.40	7.50	7.20
0.58	8.70	11.00	6.60	9.20	10.00	7.10
0.68	8.30	12.40	10.70	11.80	8.50	9.30
0.78	9.40	16.00	15.00	13.80	13.10	11.90

表-(4)単位水量を変化させた実験

単位水量	ス ラ ン プ (cm)					
	添加直前	添加直後	15分	30分	45分	60分
5.0%加水	8.40	12.30	11.70	9.30	10.70	8.20
10.0%加水	3.30	7.30	7.60	5.60	6.90	4.80
15.0%加水	0.20	4.60	3.30	3.70	3.50	2.20

1. まえがき

コンクリートの大きな欠点は、引張りや収縮に弱いということ、それを補う方法として、種々の繊維コンクリートがある。ところで、コンクリートの打設に際しては、その流動性とワーカビリティの良否が問題となる。本研究では、最近使用され出した高流動化コンクリートを、これまでに適用例が少ない鋼繊維コンクリートに対して、その適当な流動化を得るための配合を、実験的に求めようとするものである。

2. 実験方法.....つぎの(1)~(3)の実験を行なった。

(1) ベースコンクリートとなる鋼繊維コンクリートのスランプが、鋼繊維の混入率 1.0%, 1.5%, 2.0% (容積割合, 外割り) の各場合について、 8 ± 1 cm となるような配合を決定し (表-(1)に示した。), その各場合について 3 種類の流動化剤 H (アルキルナフタリンスルホン酸塩高縮合物), N (ナフタリンスルホン酸系複合物), M (ナフタリンスルホン酸塩ホルマリン縮合物) を適用し、その添加率 ($C \times 0.2 \sim 1.0\%$) と添加方法 (同時・後添加) を変化させて実験する。

(2) (1)の実験のうち、流動化剤 M を使用した添加率 0.6%, 鋼繊維混入率 $V_f = 1.5\%$ の場合について、 s/a を 0.45, 0.53, 0.58, 0.68, 0.78 の 5 通りに変化させてその流動化を調べる実験

(3) (2)と同様の配合について、単位水量を 5%, 10%, 15% カットしてその流動化を調べる実験。

3. 使用材料

粗骨材は最大寸法 15 mm の砕石 (比重 2.65, F.M. = 6.32) とし、細骨材は川砂 (比重 2.62, F.M. = 3.04), 鋼繊維は寸法が、 $0.25 \times 0.5 \times 25$ mm の偏形波形状のものを使用した。

4. 実験手順と流動化の判定

同時添加の場合には、粗骨材、細骨材、セメントの順にミキサーに投入し、分散機で鋼繊維を入れながら、3 分間空練りした後に流動化剤を含む水を投入し、さらに 3 分間本練りした。練り上がった直ちにスランプを測定し、その後 15 分毎に練り返し 1 時間後までスランプを測定した。後添加の場合も同時添加と全く同様の手順であり、3 分間空練りした後に水を投入し、さらに 3 分間本練りした。練り上がった直ちにスランプを測定し、1 時間放置した。1 時間放置した後流動化剤をふりかけ、同時添加の場合と同様に 15 分毎に練り返し、1 時間後までスランプを測定した。流動化の判定はスランプの値によることにした。供試体は、圧縮強度試験用 ($\phi 10$

×20) 3本, 曲げ強度試験用(10×10×40cm) 3本を作製した。

5. 結果と考察

(1) 実験(1)について流動化を調べた結果を表-2)と図1に示した。表-2)の値は、各場合における最大のスランプと、その時の流動化剤の添加率である。これらの結果より、添加方法による流動化の効果は、1時間程度の放置時間では、同時添加でも後添加でも、ほとんど流動化の効果に差がみられなかった。このことより、普通コンクリートと同様に1時間までは有効と考えられる。また、流動化剤による効果の差はあまりないが、流動化剤Mが他の2つよりやや優れていることがわかった。さらに添加率は、0.6~0.8%の範囲が最も効果的であることがわかった。本研究では、最初は添加率1.0%の場合についてもその流動性を調べていたが、材料分離を起こすので途中から中止した。圧縮強度については、ここに結果は示さなかったが、この程度の流動化剤の使用量では、圧縮強度にほとんど影響を与えないことがわかった。

(2) 実験(2)について流動化を調べた結果を表-3)に示した。その結果、 ϕ が45%~78%の範囲では、 ϕ が大きくなるにつれて流動化がよくなることがわかった。この場合、スランプの伸びからみて、 ϕ =68%ないし78%が適当である。

(3) 実験(3)について流動化を調べた結果を表-4)に示した。その結果、単位水量が少なくなると、時間の経過とともに流動化が悪くなることがわかった。この場合、添加時のスランプの伸びが大きく、1時間後のスランプの低下の少なかったのは単位水量15%カットの配合であった。

6. あとがき

本研究では、鋼繊維は1種類、流動化剤は3種類、添加率、鋼繊維混入量はそれぞれ5種類と3種類の限られた組合せについてしか実験を行っていないので、ここでは一資料として結果を提示したものである。鋼繊維混入コンクリートの流動化は、ベースとなる鋼繊維コンクリートの配合を適当なものとするれば、普通コンクリートを流動化させる場合と本質的には変りないものと考えられる。ただし、1.0%以上の多量の流動化剤の使用は、材料分離により、悪い結果を招くので避けるのがよいと考えられる。

本研究に御協力下さいました村井康洋、横山久登の両君に深謝致します。

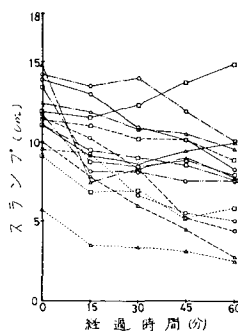
<参考文献>

(1) 小林一輔 「繊維コンクリート」

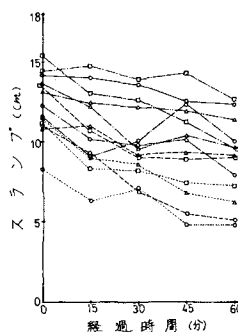
土木施工

19巻8号

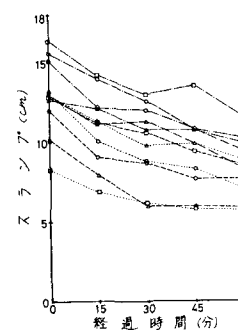
(a) 同時添加 ($V_f=1.0\%$)



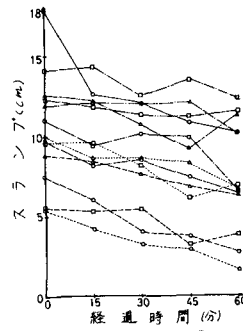
(b) 同時添加 ($V_f=1.5\%$)



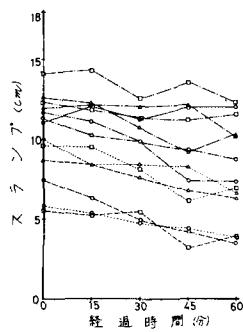
(c) 同時添加 ($V_f=2.0\%$)



(d) 後添加 ($V_f=1.0\%$)



(e) 後添加 ($V_f=1.5\%$)



(f) 後添加 ($V_f=2.0\%$)

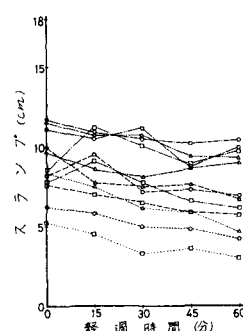


図-1 実験(1)の結果