

名古屋工業大学 学生員 小林 保

名古屋工業大学 正 員 梅原 秀哲

名古屋工業大学 正 員 吉田 弘智

1 まえがき

均質で、耐久性のすぐれたコンクリート構造物を施工するためには、材料分離の少ないコンクリートを打設する必要がある。これまでに、材料分離に関する研究が数多くなされてきたが、その定量化に関しては確立されたとは言えない。そこで、本研究では、その試みの1つとして、アレーンコンクリートの練り上り時の材料分離の定量化について、検討を行った。

2 実験の概要

1) 実験方法

材料分離には、硬練りコンクリートに見られる「Dry Segregation」と軟練りコンクリートに見られる「Wet Segregation」がある。そこで、前者に対してはフロー試験、後者に対しては収収の考案した材料分離評価試験を行い、比較のため、スランパ試験、フリージング試験も同時に行った。材料分離評価試験装置の概略を図-1に示す。試験方法は、目が5mmのフルイに棒状振動機を固定したものに、約7Lのコンクリートを投入し、15秒、45秒の計60秒間振動をかけた後、落下したモルタルの重量を測定する。また、フルイ上の粗骨材の重量を、ウェットスクリーニング後測定する。

ここで、材料分離度(SI値)を、次のように定義する。

$$SI \text{ 値} = \frac{\text{最初の15秒間に落下したモルタルの重量(kg)}}{\text{60秒間に落下したモルタルの重量(kg)}} \times 100 (\%)$$

2) 使用材料及び配合

セメントは、普通ポルトランドセメント、細骨材は、揖斐川産の粗砂と木曽川産の細砂を混合したもの(FM:2.80 比重:2.56)、粗骨材は、天竜川産の川砂利(G_{max} :25mm FM:6.98 比重:2.65)を使用した。

表-1に示すような条件の下で、配合設計を行った。但し、空気量は、1.5%に定めた。

3 実験結果及び考察

1) Dry Segregation に関する結果と考察

単位水量とフロー値の関係を示した図-2より、単位粗骨材料が、3種類(800 kg/m³・1100 kg/m³・1400 kg/m³)の何れの場合にも、フロー値が最小となる単位水量が存在することがわかる。単位水量が減少しているにもかかわらず、フロー値が増加するのは、コンクリートがハサハサの状態であってフローコーンが崩れたからである。従って、この単位水量が、Dry Segregation を起こさせる限界の単位水量であると思われる。また、その最小フロー値(20%前後)と対応するスランパが、2~3cmであることが、

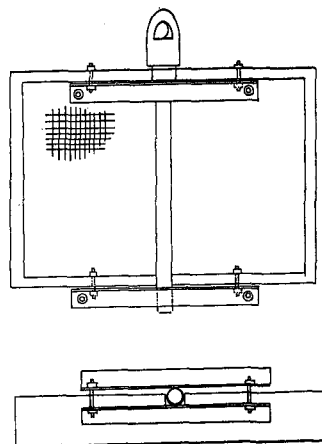


図-1 材料分離評価試験装置

表-1 試験結果

G	W/C	S/C	A/a	スランパ	フロー値	フリージング率	SI値
kg/m ³	%	%	%	cm	%	%	%
800	2.0	56	0.3	55	0.00	86	
	2.0	54	2.4	13	0.93	80	
	2.5	57	0.5	18	3.01	79	
	3.0	58	0.0	55	0.00	53	
	1.5	49	25.0	136	4.24	87	
	2.0	53	18.7	95	3.03	77	
	2.5	55	5.4	46	2.26	60	
	3.0	57	1.3	12	2.46	25	
	2.0	51	23.0	136	5.87	84	
	2.5	54	20.4	101	4.06	73	
	3.0	56	10.5	59	3.57	64	
	1.5	45	-	-	15.71	96	
1100	2.0	50	0.0	0	13.46	91	
	2.5	53	25.0	142	9.47	87	
	3.0	55	21.5	113	8.53	77	
	1.5	40	0.0	33	0.00	19	
	2.0	43	0.4	62	0.00	52	
	1.5	38	7.5	35	1.15	57	
	2.0	42	1.5	22	1.70	30	
	2.5	44	0.4	53	0.00	20	
	3.0	46	0.0	64	0.00	66	
	1.5	36	20.3	104	5.10	77	
	2.0	40	10.5	54	2.17	63	
	2.5	43	3.5	25	3.06	51	
1400	3.0	45	0.1	63	0.00	15	
	1.5	35	22.5	148	9.57	88	
	2.0	39	19.5	110	5.56	75	
	2.5	42	13.0	71	3.95	71	
	3.0	44	5.0	35	4.36	53	
	1.5	33	24.5	172	24.76	93	
	2.0	37	21.5	148	9.55	79	
	2.5	40	18.5	93	5.88	75	
	3.0	42	13.5	76	5.33	70	
	1.5	28	1.0	14	1.56	32	
	2.0	31	0.0	40	0.00	20	
	1.5	27	6.8	70	2.57	52	
1400	2.0	30	1.2	28	3.10	52	
	2.5	32	0.5	22	0.32	24	
	1.5	25	19.5	127	13.82	82	
	2.0	28	7.7	59	8.68	64	
	2.5	31	0.5	45	9.17	46	
	3.0	33	0.2	34	4.12	25	
	1.5	24	20.5	145	17.25	85	
	2.0	27	17.2	99	14.05	80	
	2.5	30	7.5	80	9.99	71	
	3.0	32	1.2	38	1.18	59	

- : 測定不可能

スランパとフロー値の関係を示した図-3からわかる。しかるに、
 その際のスランパやコンクリートのハサハサした状態から判断し
 ても、この考えは、十分妥当であると言えよう。

2) Wet Segregation に関する結果と考察

単位水量とSI値の関係を示した図-4において、3種類の単
 位粗骨料量の何れの場合でも、SI値が70%を超えると、 λ の増
 加の割合が著しはじめ、90%前後で頭打ちとなる傾向が認められ
 る。また、SI値が70%、90%に対応するスランパは、それぞれ
 17cm、25cmであることが、SI値とスランパの関係を示した図-
 5より言える。そこで、スランパ試験の際のコンクリートの状態
 をふまえて以上のことを再考すると、スランパが17cm (SI値が
 70%)以上のコンクリートでは、明らかに、Wet Segregation
 が起きているものと思われる。

次に、材料分離の傾向を表わすと言われているブリージング率
 を、この実験で利用した材料に適用したところ、SI値とブリー
 ジング率の関係を表わした図-6に見られるように、データの大
 きさが大きく、SI値が大きくなれば、ブリージング率も大き
 くなっているという定性的なことしかわからなかった。

4 結 論

本実験で利用した材料において、練りより時の材料分離に関し
 て、次のような結論が得られた。

- 1) フロー試験において、フローコーンがハサハサの状態に陥れ
 ている場合は、Dry Segregation を起こしているものと思われ
 る。また、最小フロー値に対応するスランパから、スランパ2~
 3cmが、Dry Segregation の1つの指標であると言えよう。
- 2) コンクリートの状態から判断しても、SI値が70%以上のコ
 ンクリートでは、Wet Segregation が生じていると考えられる。
 また、SI値とスランパの関係から、スランパ試験によっても十
 分Wet Segregation の程度を表わすことができ、スランパが17
 cm以上のコンクリートでは、Wet Segregation に対する注意が
 必要であると思われる。
- 3) 以上のことから、スランパ試験によっても材料分離を十分評
 価でき、スランパが2~3cm以上、17cm以下のコンクリートでは
 材料分離に対する抵抗性を有しているものと考えられる。

なお、本研究に関しては、着手して間もないので、解決され
 ない問題も多い。従って、今後、この新試験法と既往の試験法
 の関係や材料特性の考慮等について研究を進め、材料分離の定量
 化に一歩でも近づきたいと考えている。

参考文献

岩崎訓明 コンクリートの特性 共立出版 など

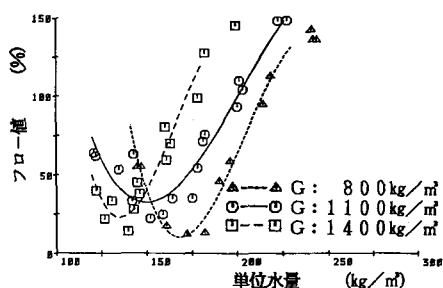


図-2 単位水量とフロー値の関係

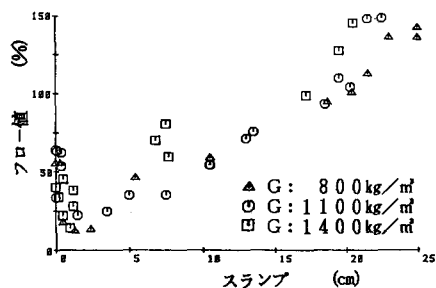


図-3 スランパとフロー値の関係

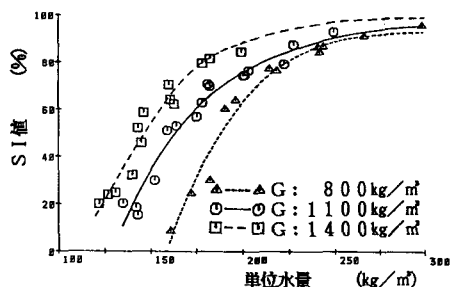


図-4 単位水量とSI値の関係

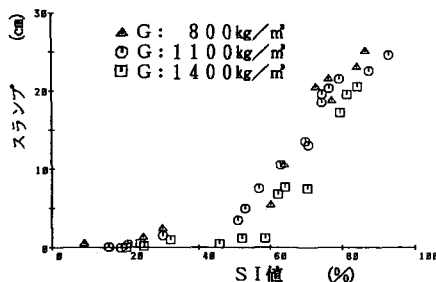


図-5 SI値とスランパの関係

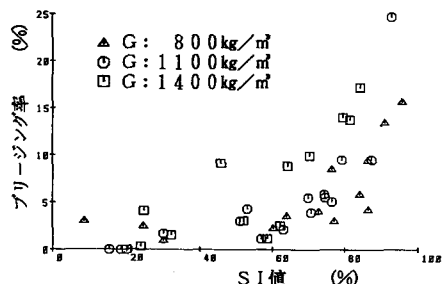


図-6 SI値とブリージング率の関係