

砕石コンクリートの流動特性について

摂南大学 工学部 ⑤藤倉 徹 ○⑥池田 孝 ⑦服部 勇

① はしがき フレッシュコンクリートの流動性に関しては、水一定説により単位水量がその影響の一要因となる。しかし近來のように、粒形の悪い砕石・スラフなどを用いる場合は、骨材のパラメーターとして従来のものでは、処理し難い部分が少なくない。本報告は、砕石粗骨材を用いたコンクリートの流動性に、骨材一つに対する平均間隙の大きさをパラメーターとした粗骨材性質と、モルタル諸条件とがおよぼす影響について、実験検討したものである。

② 使用材料 セメント O社製普通ポルトランドセメントで、その性質を明らかにして使用した。細骨材 京都府産天然砂で、比重2.57、吸水量1.26、粗粒率2.88である。

粗骨材 大阪府産天然砕石を用い、各タイプごと各粒区別にかかる分けつたものを再調合し、表-1に示すA~Fの粒区とした割合4×6=24種について実験した。

なお、I、II、III、IV型とは、ジンの分類法による各タイプを示すものである。比重、角ばり度等諸性質についても測定し明らかにして用いた。

表-1 組合せ砕石粗骨材の性質

③ モルタル配合 コンクリート中のモルタル部分は、常に均一に管理されなければならない。モルタル配合およびそのレオロジカル性質を表-2、に示した。

粒区 記号	各粒子の混合率(%)			粗粒率	空けき率(%)				骨材1個に対 平均間隙の大きさ(cm^3)			
	5~10 (mm)	10~20 (mm)	20~25 (mm)		I	II	III	IV	I	II	III	IV
A	5	40	55	7.5	42.3	41.5	45.3	46.7	0.95	1.09	1.16	1.27
B	25	20	55	7.3	41.1	38.9	43.1	38.7	0.39	0.38	0.44	0.39
C	5	50	45	7.0	43.0	39.1	44.4	42.9	1.09	0.86	1.28	1.62
D	25	30	45	7.2	40.6	37.0	41.4	36.6	0.92	0.32	0.44	0.38
E	15	50	35	7.2	41.4	37.1	43.1	40.0	1.51	0.45	0.61	0.47
F	35	30	35	7.0	39.6	35.3	38.4	40.0	0.27	0.26	0.25	0.30

粗骨材空けき量と必要モルタル量との間には、いろいろな考え方があるが、粗骨材粒区によって定まる固有空けき量 V_i より、必要モルタル量 V_m は、空気量を見れば常に大きくなければならない。ここでは、 $V_m = 1.0V_i \sim 3.0V_i$ で、各タイプ・各粒区粗骨材と組合せ調合した。

表-2 モルタル配合と性質

No	$\frac{C}{S}$	$\frac{W}{C}$	$\frac{V_f}{V_c}$ (%)	η_{sp} (cm^2/sec)
1	50	50	3.2	53.0
2	1/2	55	3.5	47.5
3	60	60	2.0	38.6
4	70	70	2.0	41.5
5	1/3	75	1.8	37.7
6	80	80	1.4	14.2

④ コンクリート配合とその流動性

表-1に示した各タイプ粗骨材24種と、表-2で示したモルタル配合6種との組合せで定まるコンクリート配合記号の一例を、II型粗骨材について示すと表-3である。

このほかI、III、IV型についても同じ配合表があるが割愛する。使用モルタル量は、 $V_m = 1.0V_i, 1.5V_i, 2.0V_i, 2.5V_i$ および $3.0V_i$ の5種類とし、その配合の一例を表-4に示した。

なお表中 $V_m = 1.0V_i$ をa、..... $3.0V_i$ をeとして記号で表わした。単位水量・細骨材率とスランパとの関係を、粗骨材の平均間隙の大きさごと、すなわち各粒区ごとに示すと図-1で

表-3 II型粗骨材粒区とモルタル配合の組合せによるコンクリート記号

No	1/2			1/3		
	50	55	60	70	75	80
A	IA ₁ IA ₂ IA ₃	IA ₄ IA ₅ IA ₆				
B	B ₁ B ₂ B ₃	B ₄ B ₅ B ₆				
C	C ₁ C ₂ C ₃	C ₄ C ₅ C ₆				
D	D ₁ D ₂ D ₃	D ₄ D ₅ D ₆				
E	E ₁ E ₂ E ₃	E ₄ E ₅ E ₆				
F	F ₁ F ₂ F ₃	F ₄ F ₅ F ₆				

MOTOMU FUJIKURA. TAKASI IKEDA. ISAMU HATORI

ある。これは、Ⅱ型
-A, $c_s = 1/2$, $w/c = 55\%$
Ⅲ型-B, $c_s = 1/3$, $w/c = 80\%$
%を一例として示
したもので、他の
型、粒度・配合で
も同様の結果が得
られている。

図-2はⅡ型粗
骨材について $c_s = 1/2$
のとき、各配合ご
とに平均間隙の
大きさと、スラン
プとの関係を示し
た。

平均間隙の大

きさが
0.5~0.8
 cm^3 の
とき、ど
の配合
におい
てもス

ランプは最大値を示し、同一スランプを得るに必要な w/c
は小さくすることができる。Ⅲ・Ⅳ型についても同様の
結果が得られたが、Ⅰ型については、多少の違いがあり、
すでに明かにされている通り、角ばり度などからして
劣悪と思われるⅢ型より
スランプが小さい。

この原因は、図-3に
示したスランプ-モルタル
量関係にみられる通り
Ⅰ型は、他の三者に比べ
単位スランプの増減に対
し、モルタル量の変化が
大きい。同一スランプを
得るモルタル量が大である。

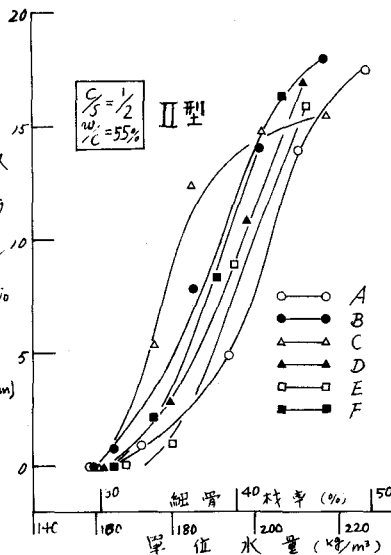


図-1. 粗骨材各粒における単位水量・細骨材率と
スランプとの関係 (No. 1, 15, 2)

表-4. コンクリート配合の一例 {Ⅱ-A... $c_s = 1/2$, $w/c = 55\%$
Ⅱ-B... $c_s = 1/3$, $w/c = 80\%$ }

配合 記号	W kg/m^3	C kg/m^3	S kg/m^3	G kg/m^3				モルタルの 容積 m^3/m^3	粗骨材率 %Vol	S/a %	実測スラ ンブ cm
				5~10mm	10~20	20~25	容積 m^3/m^3				
Ⅱ-A ₁	139	253	506	78	627	862	0.415	58.5	24.4	—	—
• A ₂	173	314	628	65	517	713	.516	48.4	32.6	1.0	—
• A ₃	196	357	714	55	443	609	.587	41.3	39.2	5.0	—
• A ₄	214	389	778	48	387	532	.639	36.1	44.6	14.0	—
• A ₅	228	414	828	43	343	472	.680	32.0	49.1	17.5	—
Ⅲ-B ₁	152	189	568	377	302	829	0.431	56.9	27.4	—	—
• B ₂	187	234	702	310	248	682	.532	46.8	36.1	0	—
• B ₃	212	265	792	264	211	580	.602	39.8	43.0	10.0	—
• B ₄	230	287	861	229	183	504	.654	34.6	48.5	16.5	—
• B ₅	244	305	915	203	162	446	.674	30.6	53.1	20.5	—

$c_s = 1/2$, $w/c = 55\%$, 粒度Cの場合.

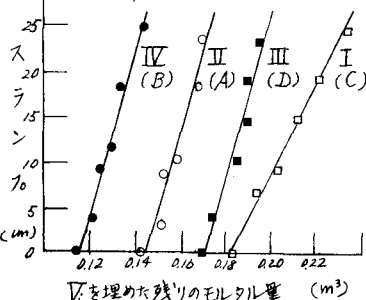


図-3. モルタル量とスランプ

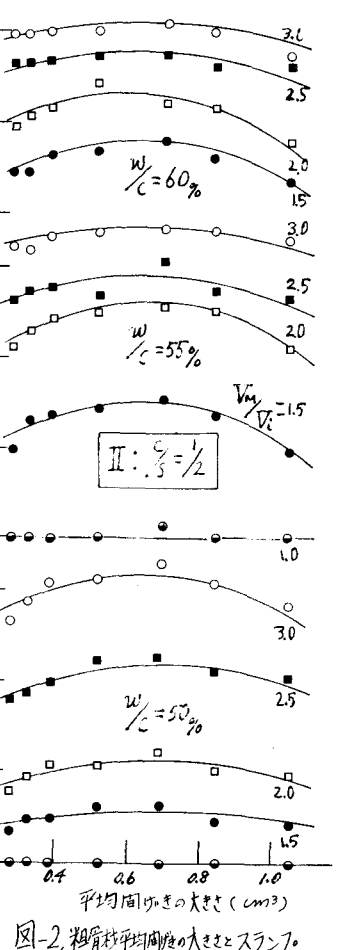
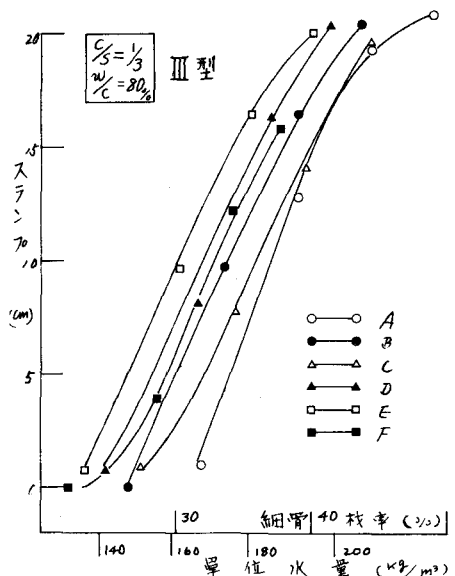


図-2. 粗骨材平均間隙の大きさとスランプ