

1. はしがき

近來のように碎石やスラックなど、いわゆる角ばり度の大きい骨材を用いるコンクリートの流動は、従来の水量一定説を基調とする理論だけでは処理できない部分がある。フレッシュコンクリートの流動性に関する骨材パラメーターとして、空隙率・実積率や表面積などが用いられ効果が得られているが、たとえば同一空隙率をもつ骨材粒度は数多く存在し、連続して使用する骨材の粒度管理などでは有効であるが、たとえば土木学会標準粒度範囲であっても粒度逆位の要因とはしがたい。

本報告は、粗骨材粒子間の総空隙をその骨材数で除した骨材1個に対する平均空隙の大きさ（以下平均空隙の大きさと呼ぶ）で示す骨材パラメーターと、マトリクスであるモルタルの総量と、粗骨材の外周の厚とが、碎石粗骨材コンクリートの流動性に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：〇社製普通ポルトランドセメントで、その物理・化学的性質を明かにして用いた。細骨材：京都府産天然砂で、比重2.57、吸水率1.26、粗粒率2.88である。粗骨材：大阪府産天然碎石を用い、各粒形タイプごと各粒大別にふるい分けしたものを再調査し、表-1に示したA～Fの粒度にし、都合24種とした。なお表中I、II、III、IVとは、ジングの粒形分類法による各タイプを示すもので、比重・角ばり度等その諸性質を明かにして用いた。

表-1 各粗骨材の性質

3. モルタルの配合とその性質

コンクリート中のモルタル部分は、常に均一に管理されていなければならない。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。

粗骨材の空隙量と必要モルタル量との

周には種々の考え方があがるが、いま、空気量を無視すれば、粗骨材粒度によって定まる固有空隙量 V_v より、必要モルタル量 V_m は常に大きくされなければならない。ここでは、 $V_m = 1.0V_v \sim 3.0V_v$ とし、0.5ごとに5種類のモルタル量を、各タイプ・各粒度の粗骨材と組合せ調査した。

表-2 モルタルの性質

NO.	C/S	W/C	η_p kg/cm ²	η_{sp} Pa·s
1	$\frac{1}{2}$	50	3.2	53.0
2		55	2.5	47.5
3		60	2.0	38.6
4	$\frac{1}{3}$	70	2.0	41.5
5		75	1.8	27.7
6		80	1.4	14.9

4. コンクリートの配合とその流動性

表-1に示した粗骨材各粒形タイプ・各粒度24種と、表-2で示したモルタル6種との組合せで定まるコンクリートの配合の一例を、II型粗骨材について記号で示すと表-3の通りである。

また、上記の通り V_m を変化させて配合を決めると720種のコンクリートとなり、示方配合の一部をII-A₂、III-B₆について示したのが、表-4である。

なお、表-4で、 $V_m = 1.0V_v$ をa、……3.0 V_v をeと記号で示した。

単位水量・細骨材率とスラングとの関係と、平均空隙の大きさごと、すなわち各粒度ごとに示したのが図-1である。この図は、II型粗骨材でC/S = $\frac{1}{2}$ 、

表-3 コンクリートの配合記号

C/S W/C NO.	$\frac{1}{2}$			$\frac{1}{3}$			
	50%	55%	60%	70%	75%	80%	
A	IIA ₁	IIA ₂	IIA ₃	IIA ₄	IIA ₅	IIA ₆	
B	IIB ₁	IIB ₂	IIB ₃	IIB ₄	IIB ₅	IIB ₆	
C	IIC ₁	IIC ₂	IIC ₃	IIC ₄	IIC ₅	IIC ₆	
D	IID ₁	IID ₂	IID ₃	IID ₄	IID ₅	IID ₆	
E	IE ₁	IE ₂	IE ₃	IE ₄	IE ₅	IE ₆	
F	IF ₁	IF ₂	IF ₃	IF ₄	IF ₅	IF ₆	

(II型粗骨材の場合、I・III・IV型も同じ)

$w/c = 55\%$ 、およびⅢ型粗骨材で $C/S = 1/3$ 、 $w/c = 80\%$ の場合を示したもので、他の粒度・配合でも同様な結果が得られている。

図-2は、Ⅱ型粗骨材で、 $C/S = 1/2$ のとき各配合における平均間隙の大きさと、スランポとの関係を示した。平均間隙の大きさが、 $0.5 \sim 0.8 \text{ cm}$ でこの配合でも、スランポが最値を示し、同一スランポを得

るに必要な w/c は小さくすることができる。

Ⅲ、Ⅳ型でも同様の結果が得られているが、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、スランポ角はりなどから劣悪と云われるⅢ型より、同一配合ではスランポは小さくなる。

Ⅰ型粒形タイプの粗骨材が、ⅡⅢⅣ型の同粒度を用いたコンクリートと傾向が異なる原因については、図-3に示したスランポとモルタル量との関係にみられる通り、固有空隙を埋めた残りのモルタル量の変化量が同じであっても、Ⅰ型ではスランポの増減が小さい。

マトリクスとしてのモルタルの膜厚を同じにするためには、Ⅰ型は他の三者より必要量が大きい。いかえれば、粗骨材と共に回転挙動し、膜厚とみなされぬモルタル部分が多く必要といえる。これらの主たる原因などについては、講演会でのべる予定である。

参考文献：略。

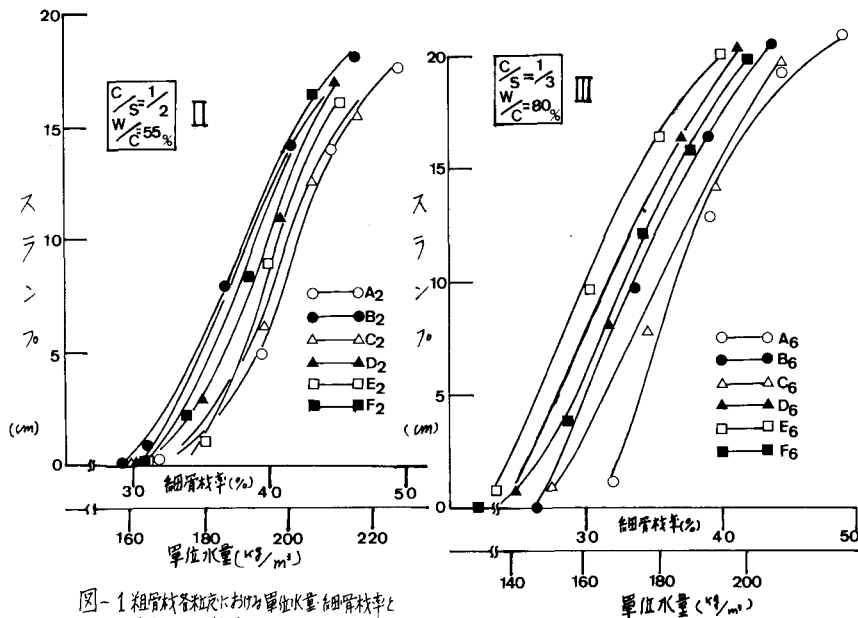


図-1 粗骨材種類における単位水量・細骨材率とスランポとの関係 (No.1, No.2)

表-4 コンクリート配合の一例
Ⅱ-A. $S_0 = 1/2$, $w/c = 55\%$
Ⅲ-B. $S_0 = 1/3$, $w/c = 80\%$

測定 記号	W kg/m³	C kg/m³	S kg/m³	G kg/m³				モルタルの 容積 m³/m³	粗骨材率 %	S/A %	スランポ cm
				5-10	10-20	20-25	25-30				
ⅡA2a	139	253	506	78	627	662	0.415	58.5	24.4	—	—
ⅡA2b	173	314	628	85	517	713	0.516	48.4	32.6	1.0	—
ⅡA2c	196	357	714	55	443	609	0.587	41.3	39.2	5.0	—
ⅡA2d	241	389	778	48	387	532	0.639	36.1	44.6	14.0	—
ⅡA2e	229	414	828	43	343	472	0.680	32.0	49.1	17.5	—
ⅢB6a	152	189	568	377	302	829	0.431	56.9	27.4	—	—
ⅢB6b	187	234	702	310	248	682	0.532	46.8	36.1	0	—
ⅢB6c	212	265	772	264	211	580	0.602	39.8	43.0	10.0	—
ⅢB6d	230	297	861	229	183	504	0.654	34.6	48.5	16.5	—
ⅢB6e	244	305	915	203	162	446	0.694	30.6	53.1	20.5	—

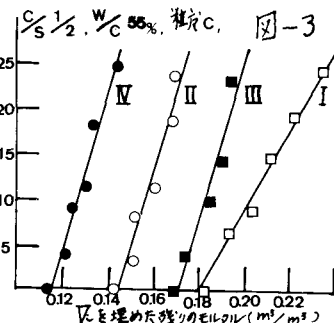


図-3

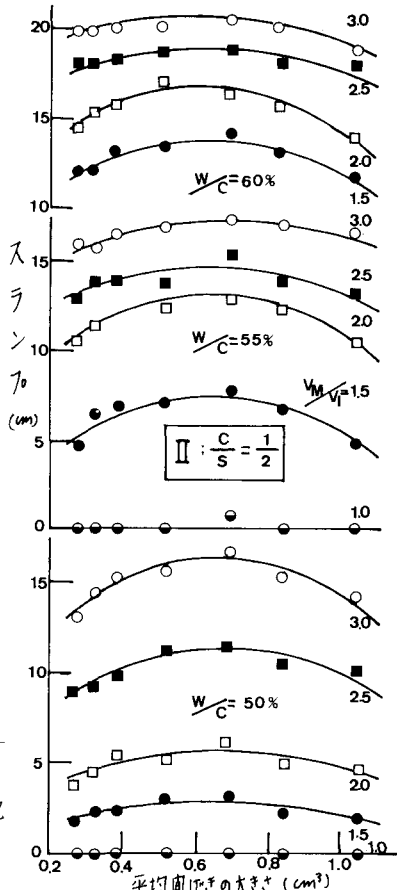


図-2 粗骨材平均間隙の大きさとスランポとの関係