

各種骨材を用いたコンクリートの特性に関する基礎的研究

名古屋工業大学土木工学科 正員 吉田弥智

同上 正員 赤井 登

同上 学生員 小林正利

1 まえがき

骨材の物理 化学的性質の違いがコンクリートにおよぼす影響については、過去多くの研究がなされてきている。しかし近年の土木建設工事量の大幅な増加と多様化に伴い、新材料、あるいは海砂、スラグ等、使用材料も多様化しつつある。本研究室においては、多岐にわたって、コンクリート用骨材としての高炉スラグ碎石の使用法、向題点について考察を加えてきた。当研究においても、過去のデータをふまえて、物理的性質の異なる各地のスラグ碎石、天然、軽量相骨材を用いたコンクリートの、主として、乾燥収縮、耐久性、クリープ性状の考察を行なおうとするものである。

2 使用骨材の物理的特性

各工場のスラグ碎石 および天竜川産川研材、メサライトの物理的特性を 表-1 に示した。スラグの場合、各工場により、処理過程が異なるため、その差が大きく、又同一工場内のものにおいても、空気泡の多い骨材粒とそうでないものとの混合物である。表は サンプリングの結果のトータルな値である。昨年も同様な試験を行なっているが比較すると、比重において±0.1 吸水量においては、±1.5程度、範囲の差のあるものもある。

表-1

骨材名	最大粒 (mm)	比重	総乾比重	吸水量 (%)	スリハリ値 %	破碎値 %
I	20	2.72	2.69	0.98	19.0	18.6
II	25	2.52	2.39	4.02	32.6	34.2
III	20	2.48	2.35	3.30	26.3	26.5
IV	20	2.50	2.42	2.42	26.5	29.5
V	25	2.33	2.21	5.88	32.6	33.7
VI	20	2.40	2.29	5.09	29.9	31.5
VII	20	2.41	2.28	5.39	35.3	33.0
天然	25	2.65	2.58	0.79	15.4	11.9
メサライト	15	1.42	1.25	14.0	—	37.3

3 配合設計

配合設計は、各骨材について、 $w/c = 40, 50, 60\%$ の三種類について行なった。単位水量を一定にするため、スラグ碎石については、最大寸法を20mmとするように、ふるい分けをして用いた。細骨材は、すべてFM値一定の川砂を用いた。又スランプは、 7.5 ± 1.5 空気量 $6 \pm 1\%$ を目標にしている。表-2は

表-2

$w/c = 50$

骨材名	最大粒 mm	slump cm	air %	S/a	w kg	c kg	s kg	G kg	ボリアス g	NO.5L
I	20	7.5	6±1	45	170	340	772	990	850	
II	20	7.5	6±1	45	170	340	772	918	850	
III	20	7.5	6±1	45	170	340	772	902	850	
IV	20	7.5	6±1	45	170	340	772	910	850	
V	20	7.5	6 1	45	170	340	772	848	850	
VI	20	7.5	6 1	45	170	340	772	869	850	
VII	20	7.5	6 1	45	170	340	772	877	850	
天然	25	7.5	5±1	37	147	294	683	1140	735	
メサライト	25	7.5	6 1	39	157	314	691	596	785	

$w/c = 50\%$ においての 各示方配合を示したものである。なおスラグ碎石は、表-1 から明らかのように吸水量が多いものもある。したがって、24 時間吸水後、表乾状態にして練り混ぜをした。

4 実験結果

(A) 乾燥収縮

主として 骨材の性質の差が乾燥収縮へおよぼす影響をみようとした。JIS, A. 1125に規定の

コンプレータ
方式により
型わくは、10
×10×40cm
を用い、打込
後、24時間、
脱型、恒温室
内 20±1°C
の水中で養生
した。

Drying shrinkage

表-3

(×10⁶)

W/C	40%						50%						60%					
	1W	3W	8W	11W	14W	17W	1W	3W	8W	11W	14W	17W	1W	3W	8W	11W	14W	17W
I	136	272	458	509	519	551	123	283	479	542	524	581	122	319	546	631	581	646
II	135	239	450	481	543		168	267	501	546	576		134	258	515	562	603	
III	274	343	522	568	604	653	235	395	604	677	725	757	167	359	586	660	682	773
IV	244	394	441	474	509	562	262	320	448	510	530	568	300	306	486	591	585	619
V	39	145	411	467	461	510	47	148	398	458	451	494	81	234	549	596	598	629
VI	110	225	393	442	613		151	310	555	619	690		147	333	584	655	761	
VII	161	238	492	560	606	673	129	249	541	596	656	734	48	154	455	501	538	610
天然	247	472	525	589	613		271	529	605	667	700		229	463	590	639	694	
ワケ	116	203	384	455			144	261	462	809			204	389	648	754		

一週間養生後、乳色ガラスをCC15で接着し、基
長を測定、20±1°C、50±5%の恒温恒湿中に貯
蔵した。現在までの結果は表-3に示してある。

一般に天然骨材よりスラグ骨材コンクリートのほ
うが小さい値を示す傾向がうかがえる。各骨材の
特性は目立って表われておらず、大差ない。又水
セメント比では、40%、50%、60%の順で収縮率
は大きくなる傾向をおせている。

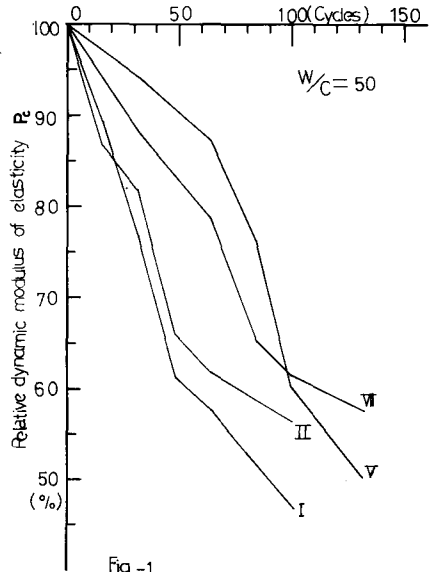
表-4

W/C	骨材名	Slump cm	空気量 %	Pd	σ ₂₈	単位セメント量
50	I	6.4	4.9	49.6	358	340
	II	6.5	4.8	77.4	393	340
	V	7.0	4.9	85.7	413	340
	VII	9.0	5.5	60.3	382	340
60	I	7.5	4.8	52.3	281	283
	II	6.5	4.7	62.9	301	283
	VII	6.0	4.7	54.6	300	283

$R_d = \frac{W_1 n_1}{W n} \times 100$
目標スランフ 7.5
目標空気量 6%

(B) 耐久性 (凍結融解試験)

A S T Mの試験方法に従った。試験装置は、供試体中心温
度が最高4.4±1.7°C、最低-17.8±1.7°Cで3時間
1サイクル完了するよう調整出来るものである。供試体は、
7.5×10×40を用い、2週間養生とした。その後水中凍
結融解サイクルとともに、J I S A 1127によりたわ
み1次振動と重量を測定した。その結果を、表-4と F
ig 1に示す。なお表-4のPdは劣化指数である。W、nは
0サイクルでの供試体重量と振動数、W₁、n₁は、Cサイ
クルにおけるそれである。表の値は64サイクルをとって
現在実験は進行中であるが、空気量が一定の場合、コン
クリートの耐久性 (P_c値、Pd値を指標として)は、圧縮強
度によって支配されている傾向を示している。



(C) クリープ

供試体は、10×10×25cmを用い、ポストテンション方式によって、供試体三本を連続させて、
持続荷重を与えた。脱型後、標準養生、保存を行なった。又、荷重は8tとし、載荷荷重の確認
は容量10tの変換器を用いた。現在、実験は進行中である。