

V-90

粗骨材品質が高強度・高流動コンクリート強度に及ぼす影響

九州大学工学部 学生会員 三好哲典
九州大学工学部 正会員 松下博通
九州大学工学部 正会員 牧角龍憲
九州大学工学部 正会員 鶴田浩章
東京電力 井上慎介

1. 目的

コンクリート構造物の高品質化に伴いコンクリートの高強度化の傾向は、社会ニーズと相まって、益々強くなると予想される。しかし、コンクリートが高強度化するほど、骨材の品質が重要な要因となることが知られている¹⁾。今回の研究においては、母岩の一軸圧縮強度及び弾性係数含めた骨材品質がコンクリートの圧縮強度、静弾性係数に与える影響を実験的に検討した。

2. 実験方法

2.1 使用材料

コンクリート用粗骨材として、表1に示すように天然岩石を母岩とする砕石（2005）13種類を用いた。また、セメントは、普通ポルトランドセメント（比重3.15）、細骨材としては、海砂（比重2.59、FM2.66）を使用した。混和材として高炉スラグ微粉末（比重2.89、粉末度6080 cm³/g）、混和剤として高性能AE減水剤（ポリカルボン酸系）を使用した。

2.2 コンクリートの配合

本研究では、モルタルマトリックス強度を変化させ、高強度コンクリートの物性に及ぼす粗骨材品質の影響（実験1）及び、単位粗骨材量の影響（実験2）を検討するため、配合条件としてスランプフロー60cmを目標に、表2に示す配合で実験を行った。供試体は、φ10×20cmの円柱とし、成型後24時間で脱型し所定材齢まで20℃の水中で養生した。

表1 使用した砕石の諸物性

砕石	岩質	比重	吸水率(%)	実積率(%)	粒形判定実積率(%)	すりへり減量(%)	破砕値(%)	母岩強度(kgf/cm ²)
A	安山岩	2.72	0.53	57.5	60.4	9.96	6.6	2922
B	結晶片岩	2.89	0.60	58.9	58.4	14.86	12.8	
C	閃輝岩	2.72	1.14	57.8	61.0	14.00	16.2	
D	石英斑岩	2.69	0.87	56.8	58.2	11.60	7.3	1623
E	ひん岩	2.80	0.44	58.1	58.2	10.48	7.5	1394
F	角閃岩	2.93	0.58	57.8	58.7	17.46	11.9	
G	硬質砂岩1	2.73	0.38	61.2	...	11.20	10.1	
H	硬質砂岩2	2.73	0.56	57.5	58.8	10.70	6.8	1377
I	硬質砂岩3	2.69	0.78	57.5	58.5	13.00	9.4	1462
J	硬質砂岩4	2.73	0.36	58.3	61.1	10.20	8.2	
K	玉石	2.62	2.17	59.1	60.4	16.70	19.1	
L	石灰岩1	2.70	0.23	58.8	60.5	36.70	28.8	761
M	石灰岩2	2.70	0.34	58.3	60.4	30.31	28.2	

表2 配合

	W/B (%)	S/a (%)	単位粗骨材量 (g/nl)	単位水量 (kg/nl)
1	23	41.5	346	160
	28	45.0	346	
	33	47.5	346	
2	28	45.0	346	160
	28	50.4	300	172
	28	55.4	260	182

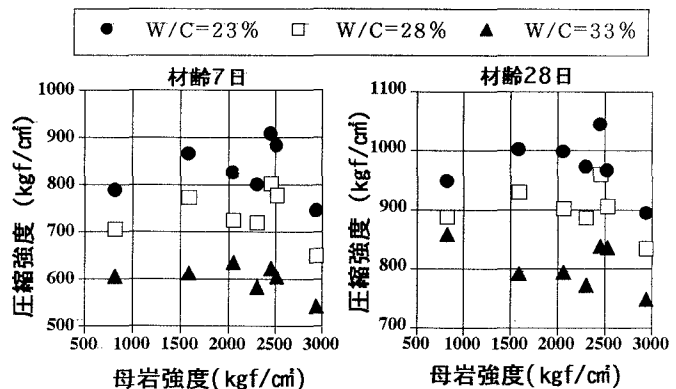


図3.1母岩強度と圧縮強度の関係

3. 実験結果及び考察

図3.1にコンクリートの圧縮強度と母岩の一軸強度の関係を示す。材齢7、28日も明確な相関はない。これは、母岩には微細なクラックや層などが存在し、正確な母岩強度を測定するのは困難であることや、母岩強度は一部分の岩石強度であり、数種類の岩質が含まれる砕石全体の圧縮特性を示す値としては、誤差が大きくなることなどが原因と考えられる。

図3.2に骨材の破砕値及び破砕係数とコンクリートの圧縮強度の関係を示す。7日、28日強度とも、W/Cに関わらず負の相関が見られる。しかし、W/C=33%では粗骨材の違いによる強度差は比較的小さい。これは、W/C=33%の圧縮強度は、他のW/Cに比較して、モルタル部分の強度がそれ程高くないため、破壊過程において骨材の破壊が起こる前にモルタル部分で破壊したためと考えられる。すりへり減量と圧縮強度の関係についても同様の傾向を示した。

また、図3.3に単位粗骨材量の影響を示す。単位粗骨材量の増大に伴う強度の低下が明らかである。

図3.4、3.5にすりへり減量及び母岩の静弾性係数とコンクリートの静弾性係数との関係を示す。比較するとすりへり減量の方が、コンクリートの静弾性係数との関係が深いことが明らかである。

4. まとめ

- (1) 高強度コンクリートにおいては、粗骨材品質がコンクリートの物性に大きく影響し、破砕値、すりへり減量はこれらの影響を把握する上で重要な指標である。
- (2) 粗骨材のすりへり減量は、静弾性係数と相関が高い。
- (3) 単位粗骨材量が増大すると、高強度コンクリートの圧縮強度は低下する傾向にある。

〔参考文献〕

- 1) (財) 国土開発技術研究センター、総プロ、高強度コンクリートの圧縮強度に及ぼす粗骨材の影響

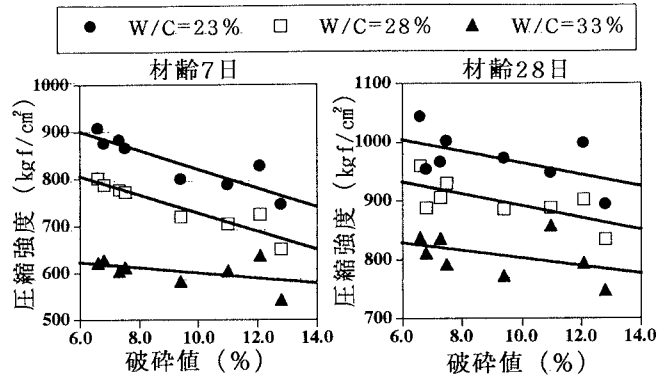


図3.2破砕値と圧縮強度の関係

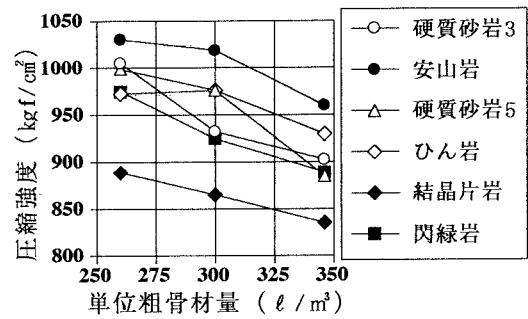


図3.3単位粗骨材と圧縮強度の関係の影響

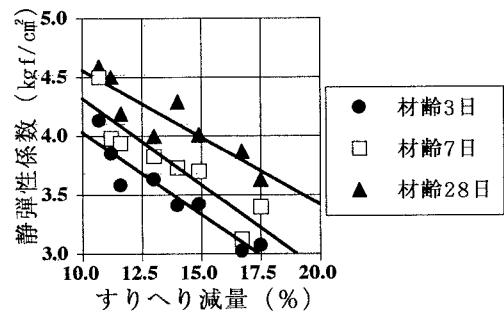


図3.4すりへり減量と静弾性係数の関係

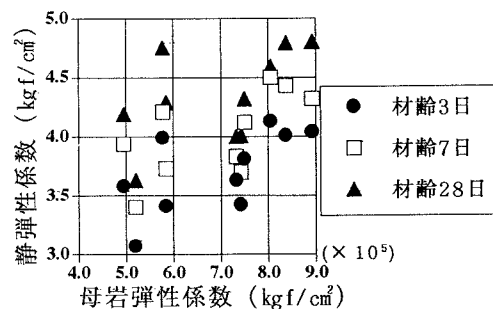


図3.5母岩弾性係数と静弾性係数の関係