

砕石中の軟石がコンクリート強度に及ぼす影響について

呉工業高等専門学校 正員 ○阿部 康 俱

竹村 和 夫

西谷 庸 雄

1. ま え が き

良品質の砕石中に軟石を含むものが入荷することがあり、また、低品質の骨材がコンクリート用骨材として一部にでも使用できれば有効であるとも考えられ、本実験は、JIS A 5005の規格に外れる低品質の骨材を製造し、粗骨材中に占める軟石の割合を変化させ、その軟石がコンクリート強度等々に及ぼす影響について検討を行ったものである。

2. 実験の概要

セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は太田川産の川砂（比重＝2.56）を用いた。粗骨材は、呉市広町産のA、B砕石と、三原市中之町産のC砕石で、B、Cの砕石は、原石山で、外観上低品質と思われるものを破砕したもので、試験結果は表－1に示すとおりで、安定性試験の値が、規格値をいずれも大きくはずれぬものを用いた。コンクリートの配合は、表－2に示すものに、粗骨材として、A骨材に、低品質のB、C骨材を、それぞれ0％、25％、50％、75％、100％の割合で混入したものを用いた。水セメント比が33％のものについては、高性能減水剤を用いて、ワーカビリティの改善を行なった。練り混ぜは、強制練りミキサで行ない、練り混ぜ中の粒度変化を調べるため、一部の配合について、ミキサから排出後、ふるい分けを行なった。供試体は、 $\phi 10 \times 20$ cm円柱供試体を用い、材令28日における圧縮強度、引張強度ならびに動弾性係数の試験を行なった。

3. 実験結果とまとめ

セメント水比と圧縮強度との関係を図－1、図－2に示した。圧縮強度が450 kg/cm²程度までは、B、C骨材を混入した、いずれのコンクリートも、ほぼ直線となり、セメント協会の式に近いものとなった。セメント水比が、3.03の場合はワーカビリティの改善のため高強度用減水剤を使用し、単位セメント量も多いため安縮強度は高くなったが、B骨材の混入量が50

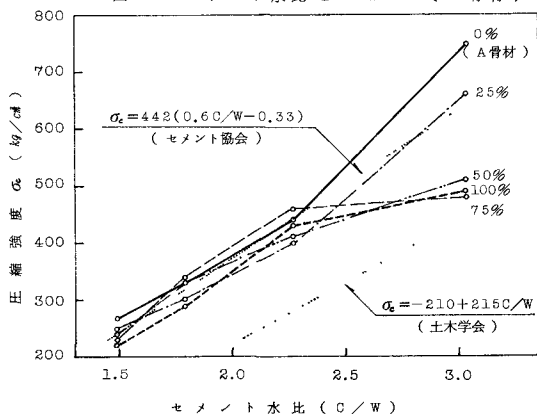
表－2 コンクリートの配合

セメント水比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kg/m ³)
33	35.0	172
44	48.7	211
56	49.0	202
67	49.2	199

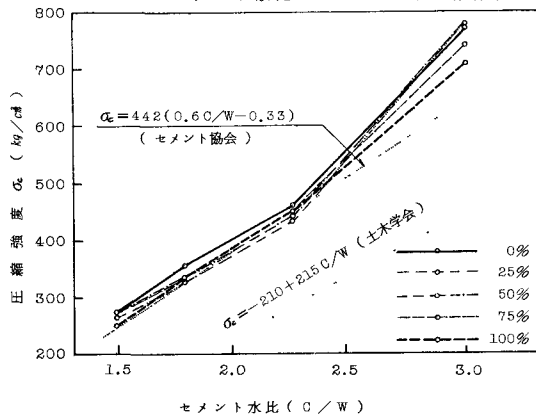
表－1 粗骨材の試験結果

試料	比 重	吸水量 (%)	安定性 (%)	すりへり 減量(%)	破砕値 (%)	岩 質
A	2.64	1.25	11.3	13.7	15.2	石英斑岩
B	2.55	2.32	30.1	18.8	23.9	流紋岩
C	2.59	1.55	18.9	16.3	18.1	流紋岩
規格値 JIS A 5005	2.50以上	3%以下	12%以下	40%以下	B.S812 35%以下	

図－1 セメント水比と圧縮強度（B骨材）

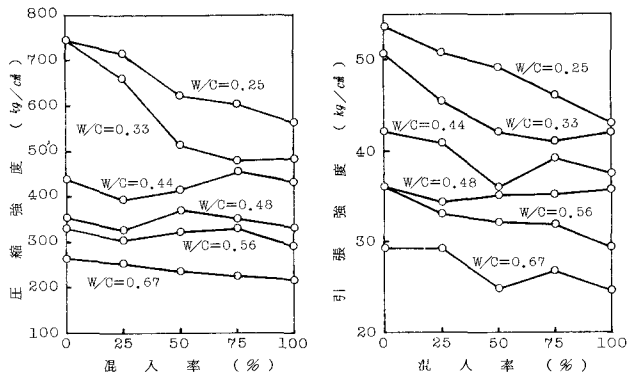


図－2 セメント水比と圧縮強度（C骨材）



圧縮強度との関係は、ほぼ同じ傾向を示した。軟石の混入率を変えた場合の圧縮強度、引張強度の試験結果を図-3、図-4に示す。B骨材を0%から25%、50%、75%、100%と増加させると水セメント比が25%、53%のものでは、圧縮強度の低下の割合が大きく、約24~35%の低下を示した。水セメント比が44%以上のもので、圧縮強度が450 kg/cm²以下のものについては軟石の影響が小さい。C骨材の場合、混入率の増加による圧縮強度の低下は、水セメント比が44%以上ではかなり小さいものとなった。混入率が引張強度に及ぼす影響については、A、B骨材とも、圧縮強度の場合とほぼ同じ傾向を示した。図-5に圧縮強度と引張強度との関係を示した。圧縮強度が500 kg/cm²程度までであれば、軟石を用いたコンクリートの引張強度は、A骨材よりも低下するが、圧縮強度の増加に伴う引張強度の増加割合にはほとんど差はなかった。図-6に動弾性係数と圧縮強度との関係を示した。B骨材を用いたもので、圧縮強度が200~500 kg/cm²の範囲で、5~13%程度の低下があり、

図-3 B骨材の混入率と圧縮・引張強度



また、混入率5%で約5%の低下であったが、混入率50%以上になると、混入率の増加に伴う動弾性係数の低下は大きく、約9~13%の低下であった。C骨材についても同様の傾向を示したが、その低下割合は小さい。練り混ぜ中の粒度変化の一例を表-3に示した。表-4は、スランプ値を示したものである。B、C骨材の粗粒径の低下は、それぞれ、0.06、0.03で、スランプの低下は、1~2 cm程度であった。

表-3 練り混ぜ中の粒度変化 (W/C=0.56)

ふるいの呼び 寸法 (mm)	ふるいを通るものの重量百分率		
	A	B	C
25	100	100	100
20	97	98	98
15	77	86	74
10	36	41	38
5	0	0	0
F.M	6.67	6.61	6.65

(注) 強制練りミキサ (50ℓ) を用いて、粗骨材投入後90秒間の練り混ぜを行った。

表-4 スランプ値

骨材の種類	水セメント比 (%)				
	33	44	56	67	
A	22.0	14.4	10.2	8.1	5.6
B	21.1	—	7.3	6.8	4.6
C	—	12.5	9.1	6.2	4.8

図-4 C骨材の混入率と圧縮・引張強度

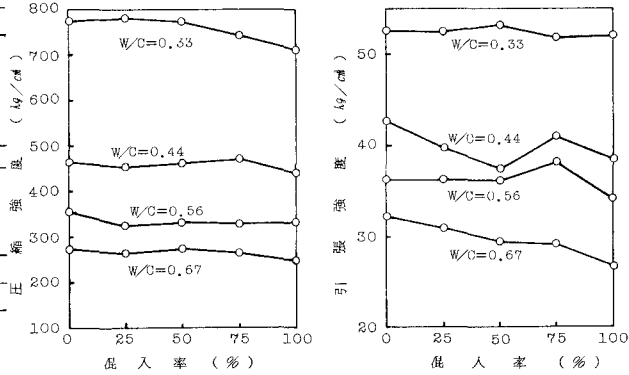


図-5 引張強度と圧縮強度との関係

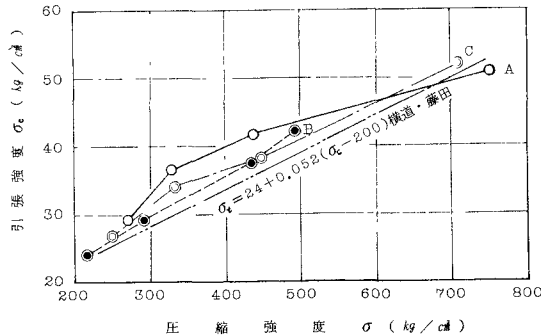


図-6 動弾性係数と圧縮強度

