

V-273 再生骨材の品質および再生骨材コンクリートの性状に関する研究

福岡大学 正員 江本 幸雄  
 福岡大学 正員 大和 竹史  
 福岡大学 正員 添田 政司

1. まえがき

最近、建設廃材の量が増加しており、都市部では埋立地の確保難等、その処理方法が社会問題化している。中でも、老朽化による建替えや機能低下、都市再開発によるコンクリート建造物の解体によって生じるコンクリート廃材の量は年間2000万 $m^3$ に及ぶとも言われており、今後も益々増えるものと予想される。一方、天然骨材も河川での採取規制や環境問題により良質な骨材の入手が次第に困難となっている。このような状況のもとで、従来、産業廃棄物として処理されていたコンクリート廃材を再生処理し、再び路盤材やコンクリート用骨材として有効利用を図ることは限りある資源のリサイクルの点からも必要なことである。本研究は、再生骨材のコンクリート用骨材としての利用を目的として、実際に建設廃材処理プラントで生産される再生骨材をコンクリートの粗骨材として使用することを目的に再生骨材の物性を検討し、さらに、再生骨材コンクリートの性状について検討を行なった。

表-1 コンクリートの配合

種類	スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )					(L/m <sup>3</sup> ) 減水剤	
					C	W	S	G1	G2		
C350	RA 0	7.6	2.1	49	42	350	170	758	1159	0	0.875
	RA 30	8.3	3.0						812	300	
	RA 50	7.9	3.6						580	500	
	RA 100	7.1	3.2						0	999	
C280	RA 0	7.4	3.8	63	44	280	176	813	1146	0	0.700
	RA 30	7.5	3.8						802	296	
	RA 50	8.1	3.8						573	494	
	RA 100	9.0	3.6						0	988	

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント(比重 3.16)、細骨材は除塩した海砂、粗骨材には角閃岩碎石および実際に道路用に生産されている再生骨材を20mmと5mm ふるいでふるい分けて使用した。コンクリートの配合は表-1に示すように単位セメント量を350kg および280kg の2種類とし、それぞれ全粗骨材量に占める再生粗骨材量の割合を0,30,50 および100%に変化させた8種類とした。実験はブリージング試験、圧縮強度、静弾性係数試験、中性化試験および乾燥収縮試験を行なった。なお、圧縮強度試験、静弾性係数試験は水中養生および蒸気養生の二種類で行なった。中性化試験は温度40度、湿度70%の恒温恒湿槽で5%CO<sub>2</sub>による促進試験を実施した。乾燥収縮試験は10×10×40cmの供試体を用い、一週間の水中養生後、温度20±1度、湿度60±5%RHの恒温恒湿槽に入れ、所定の期間毎に取り出し質量および長さ変化を測定した。長さ変化の測定は供試体側面に鋼球を打ち込んだ黄銅板を貼付けコンタクトゲージ法で行なった。

3. 再生骨材の品質

使用した粗骨材の品質試験の結果を表-2に示す。再生骨材は普通碎石に比べて比重が小さく吸水率が極めて大きい。図-1は再生骨材の吸水時間と吸水率の関係を示したものであるが、瞬間吸水の割合が大きく30分吸水で24時間吸水の約80%が終了している。また、すりへり減量や40t 破砕値も大きく、耐凍害性とも関連がある硫酸ナトリウムによる安定性試験の損失量も普通骨材の規格値12%をかなり上回っている。再生骨材を塩酸溶液に浸漬してモルタル部分を溶解して求めたモルタル付着率は36.8%であり、これが骨材自体の強度や安定性に影響を及ぼしていると考えられる。

	再生骨材	普通碎石
比重	2.52	2.90
吸水率 (%)	5.34	0.93
粗粒率	6.54	6.60
単位重畳 (t/m <sup>3</sup> )	1.46	1.66
実積率 (%)	61.0	57.8
すりへり減量 (%)	30.9	13.1
40t 破砕値 (%)	21.9	13.9
洗い試験 (%)	0.7	—
安定性試験 (%)	21.8	7.4
モルタル付着率 (%)	36.8	—
比重1.95に浮く量 (%)	2.1	—
不純物の割合 (%)	1.2	—

表-2 粗骨材の品質

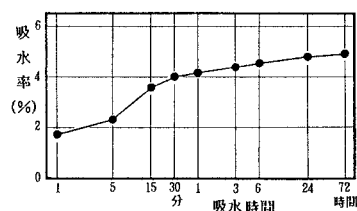


図-1 吸水時間と吸水率

表-3 ブリージング率

	RA 0	RA 30	RA 50	RA 100
C350	1.68	1.88	1.45	1.42
C280	2.47	1.80	1.76	1.54

4. 実験結果および考察

ブリージング試験の結果を表-3に示す。ブリージング率は再生骨材混入率が大きくなると小さくなる傾向が認められる。これは、再生骨材の表面が多孔質であるため保水性が良くなることや練混ぜ中にすり減った再生骨材のモルタル分による影響

と考えられる。圧縮強度および静弾性係数試験の結果を図-2~4にそれぞれ示す。圧縮強度および静弾性係数ともに再生骨材混入率の増加とともに減少する傾向が認められる。また、C350の再生骨材混入率100%では、長期強度の伸びが低下し強度差が大きくなっている。これは、再生骨材自体の破砕値が大きいことに関係があるものと考えられる。蒸気養生の強度は水中養生に比べ、いずれの配合も

図-2 圧縮強度 (C350) 材令28日では2割程度小さな値となった。中性化促進試験の結果を図-5に示す。強度の大きいC350では促進期間3ヶ月までは再生骨材混入率による差は明らかではないが、C280では再生骨材混入率の大きいもの程、中性化深さが大きくなる傾向が認められる。乾燥収縮試験による長さ変化率および質量減少率を図-6に示す。長さ変化率および質量減少率とも再生骨材混入率の増加とともに大きくなり、C350では普通砕石コンクリートに比べ再生骨材混入率100%の再生骨材コンクリートの方が $2 \times 10^{-4}$ 程度長さ変化が大きいの。また、質量減少率も1%程度大きくなっている。C280の場合もC350の場合と同様な傾向を示しているが、単位水量がやや多いため質量減少率がやや大きくなっている。このように再生骨材混入率によって差が出るのは骨材自体の吸水率が大きいことやコンクリートの弾性係数の差によるものと考えられる。

5. あとがき 今後は再生骨材の強度による影響、鉄筋コンクリートへの適用について検討する予定である。なお、本研究は、平成元年度吉田研究奨励金の援助を受けて行なわれたことを付記し、深く感謝致します。

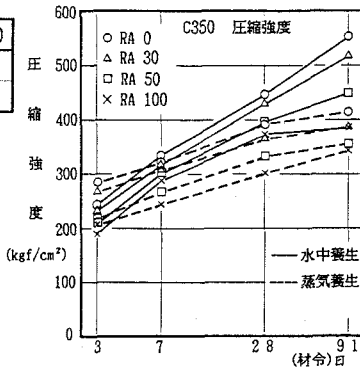


図-2 圧縮強度 (C350)

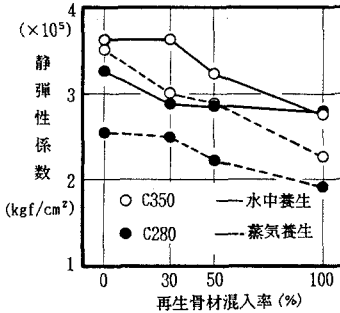


図-4 静弾性係数(材令28日)

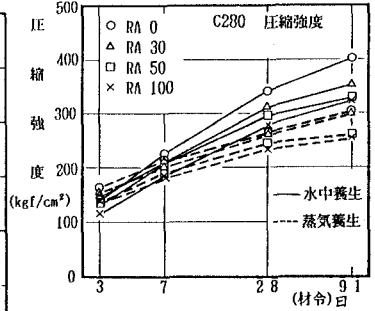


図-3 圧縮強度 (C280)

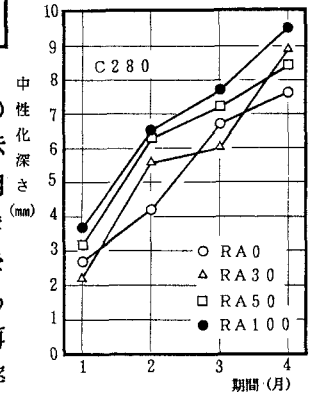
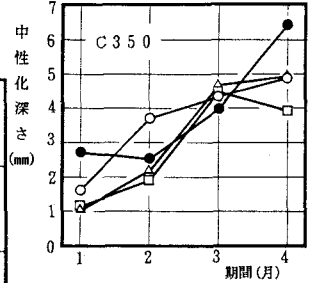


図-5 中性化深さ

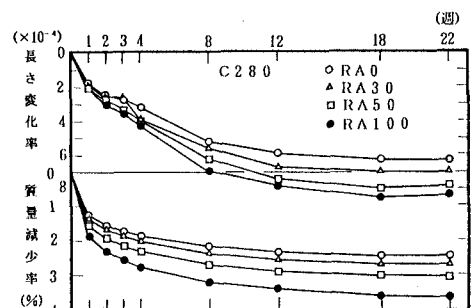
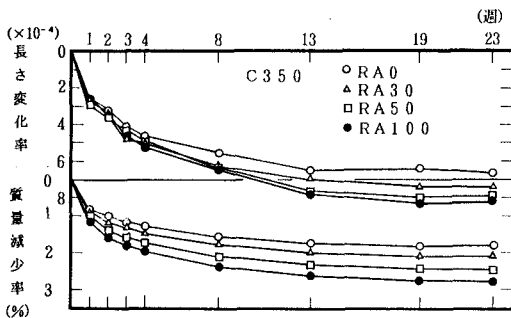


図-6 長さ変化率および質量減少率