

再生骨材の製造方法及び再生細骨材の利用に関する研究

福岡大学○学生員 添田勝春

福岡大学 正会員 大和竹史

福岡大学 正会員 江本幸雄

福岡大学 正会員 添田政司

1. まえがき

これまで筆者らが使用してきた再生骨材は、実際の破碎プラントで製造したため、不純物や品質のばらつきの大きいものが含まれていた。そこで本研究では、生コンにより製造したコンクリート塊から再生骨材をクラッシャーの設定を変えることによって製造し、品質への影響を検討した。さらに、大量に発生する再生細骨材の利用についても検討した。

2. 使用材料および実験方法

再生骨材を製造する原コンクリート2種類の配合および圧縮強度を表-1に示す。これら2配合のコンクリートに使用された細骨材および粗骨材の比重は、配合A、配合B共にそれぞれ2.60および2.78である。

コンクリート塊(寸法:33×25×15cm)を破碎する際のクラッシャーの設定を表-2に示す。No. 5はNo. 4の20mm以上の骨材をAに混ぜて再投入したものである。No. 6はNo. 4の20mm以上の骨材をすべて再破碎した。また、セットの数字は、クラッシャーの入口/出口の大きさを示す。

モルタル作成に使用したセメントは、普通ポルトランドセメント(比重:3.16)、細骨材には表-1に示した配合Bの5mm以下および2.5mm以下を使用し、高炉スラグは高炉スラグ微粉末4000cm²/g(以下スラグと呼ぶ)を使用した。モルタルの配合を表-3に示す。モルタルの配合は水結合材比65%、砂結合材比2.0、スラグ4000の混入

率を内割でそれぞれ単位セメント量の30、50、70および90%とした。また、曲げ強度および圧縮強度試験(水中養生7日、28日、91日)は、4×4×16cmの供試体を用いた。

3. 実験結果および考察

表-2に示すクラッシャー設定に従って破碎された粗骨材の物理試験結果を表-4に示す。なお、表中の40t破碎試験およびすりへり試験結果のうち、配合AはNo.1～No.6を混合して求めたものである。この

場合、全体的に見ると配合Aの骨材は配合Bの骨材と比べてやや比重が小さく、吸水率が大きい傾向にあった。また、No.1～No.6を見ると比重が同じものでも吸水率にばらつきが見られるが、これは骨材に付着しているセメントペースト量や測定時の骨材の表乾状態の維持が影響していると思われる。また、40t破碎値およびすりへり減量値の場合、若干配合Aが大きい値を示している。

表-1 コンクリート塊の性質

	配合A	配合B
単位セメント量(kg)	254	365
水セメント比(%)	63	45
細骨材率(%)	47.5	44.1
圧縮強度(kgf/cm ²)	250	349

表-2 クラッシャーの設定表

No.	配合	周速 m/s	セット mm	処理量 t/h
1	A	30	100/40	50
2	A	30	120/60	50
3	A	25	120/60	50
4	A	25	100/40	50
5	A+再破碎	25	100/40	50+20
6	再破碎のみ	25	100/40	25
7	B	25	100/40	50

表-3 モルタルの配合

種類	単位置量(1リットルあたり)		
	C(g)	W(g)	S(g)
	520	338	1040
N	セメント、スラグ	水道水	5mm以下
S			2.5mm以下

表-4 粗骨材の品質試験結果

No.	1	2	3	4	5	6	7
比重	2.42	2.42	2.40	2.40	2.40	2.39	2.43
吸水率(%)	5.97	6.19	5.95	6.02	5.70	5.82	5.53
粗粒率	5.98	6.01	6.57	6.60	6.47	6.11	7.05
単位置量(t/m ³)	1.38	1.40	1.36	1.36	1.39	1.36	1.40
実積率(%)	60.3	61.5	60.0	60.3	60.3	60.9	60.2
40t破碎値(%)	22.6						20.5
すりへり減量(%)	30.2						29.9

図-1はクラッシャーの設定No.に対するふるいに留まる量の百分率を示す。クラッシャーの回転速度と出入口との関係を表したNo.1～No.4のグラフの場合、クラッシャーの出入口のセットは骨材の粒度にほとんど影響していないが、回転速度を比較してみると20mm以上および5mm以下の骨材に大きく影響していることを示している。また、No.4～6の場合、一次破碎した骨材の20mm以上を処理量全体の約30%加えてコンクリート塊と混ぜて再破碎することによって20mm以上の骨材が減り5～20mmの骨材が増すという傾向を示している。処理量の影響もあると思われるが、骨材を再破碎することによって20mm以上の骨材の割合が減少し、5～20mmの骨材が増加する傾向が見られた。

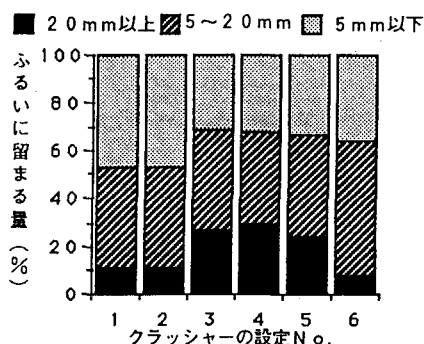


図-1 各設定ごとの粒度分布 (配合A)

図-2は各設定で破碎された骨材の粒度に対する比重を示す。同じセットNo.1、No.4およびNo.2、No.3で比較すると全体的に回転速度が速いNo.1、No.2の設定で破碎した骨材の比重が大きい傾向を示している。また、配合Bの場合、配合Aの骨材と比べて比重はほとんど変わらない値を示している。

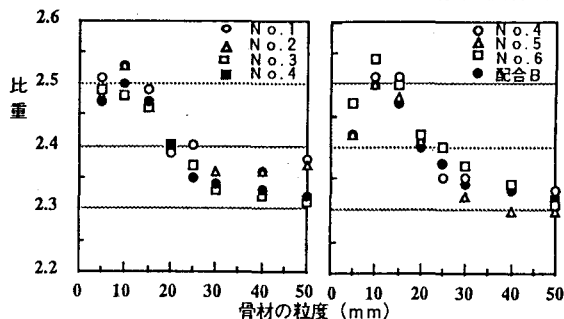


図-2 粒度と比重の関係

図-3は粒度と吸水率との関係を示す。配合Aと配合Bの骨材を同じ設定で破碎した場合、配合Bの骨材が配合Aの骨材と比べて比重が変わらないにもかかわらず吸水率が大きくなる傾向を示している。この原因として、配合Aは骨材に付着しているセメントペーストの強さの影響により破碎されるとき、骨材間ですりへりが起こるためと考えられる。

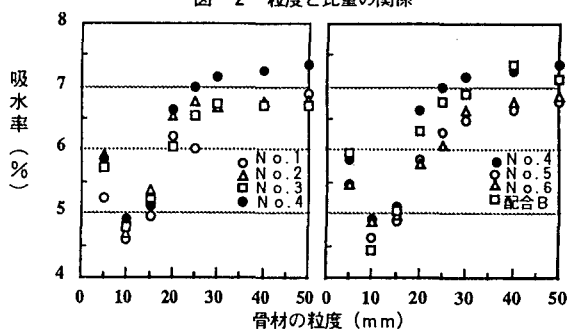


図-3 粒度と吸水率の関係

図-4は再生骨材を細骨材として用いたモルタルの圧縮試験結果を示している。セメントの単位量に対しスラグ混入率が30%～70%まではほぼ圧縮強度に変化は見られず、スラグ混入率が90%になると強度が減少する傾向であった。曲げ強度試験も同様の傾向であった。また、スラグ混入率が増してくると圧縮強度が5mm以下よりも2.5mm以下の再生細骨材を使用することにより伸びる傾向にあった。このような傾向は、再生細骨材の粒度を細くすることによって比表面積が大きくなることや再生細骨材中の水和していないセメント粒子が発生することなどが原因と思われる。

4. あとがき

良質の再生骨材を製造するにはクラッシャーの回転速度の高速化および再破碎を行う必要があると思われる。

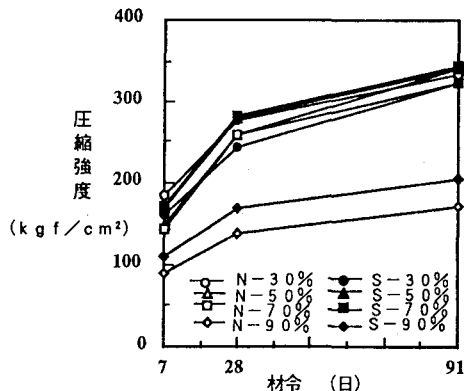


図-4 圧縮試験結果