

処理した再生粗骨材の品質とコンクリートの乾燥収縮

呉高専 正員 竹村 和夫
 呉高専 正員 市坪 誠
 呉高専 専攻科 学生員 ○正願地 祐

1. はしがき

再生粗骨材をできるだけ広範囲のコンクリートに利用することを目的とし、低エネルギー、低コストでの付着モルタルの除去を試みた。それらの骨材の品質とコンパレタ法によるコンクリートの乾燥収縮について、碎石の場合と実験的に比較検討を行った。

2. 実験の概要

普通ポルトランドセメント（比重＝3.16）、細骨材は主として河口砂（比重＝2.55）を用いた。粗骨材は広島県内のコンクリート塊を破砕している工場から入手したものを立形回転式遠心力エネルギー破砕方式の処理機で回数を変えて処理したものを使用し、比較用には呉市産の碎石（比重＝2.62）を用いた。コンクリートの配合は、 $M_s=15\text{mm}$ 、 $S_l=10\text{cm}$ 、 $W/C=50\%$ 、 $s/a=50\%$ とし、すべての配合で単位骨材容積が一定となるようにした。配合の記号は、N（碎石使用）、R（無処理の再生粗骨材使用）、R3（3回処理の再生粗骨材使用）、R5（5回処理の再生粗骨材使用）、R30（無処理の再生粗骨材を30%使用）及びRS（処理工程で発生した5mm以下の粒子を細骨材として使用）の6種とした。

3. 結果

図1のように、無処理の再生粗骨材には質量比で約42%の旧モルタルが付着しているが、今回の実験では、3回処理でその約70%、4～5回の処理で約80%が除去されている。付着モルタル量の減少によって骨材の比重は増大するが、両者の関係は線形とはならず、付着モルタル率の低い範囲での比重の増加割合が大となる（図2）。この理由は、付着モルタル率が大概18%以下になると残存モルタルの比重が急激に増大することによる（図3）。逆にい

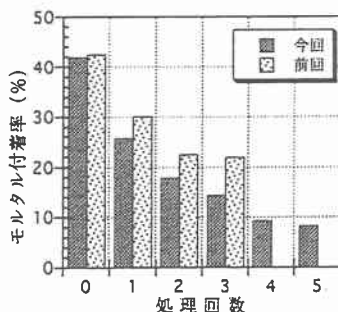


図1 処理回数と付着モルタル率

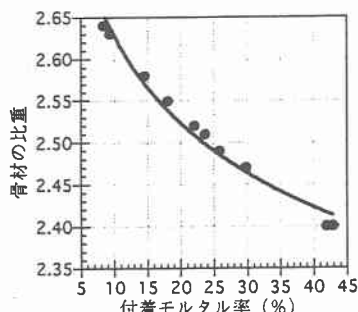


図2 付着モルタル率と骨材の比重

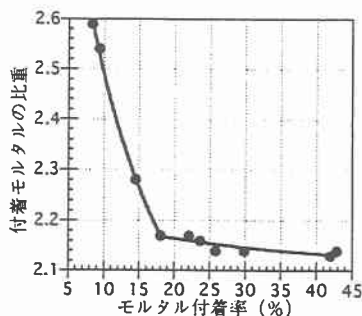


図3 付着モルタル率とその比重

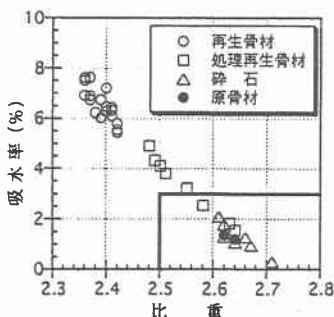


図4 比重と吸水率との関係

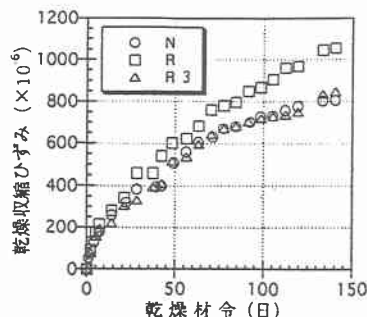


図5 乾燥収縮の測定結果の例

えば、付着モルタル率を8%程度以下にすることは困難であるともいえる。図4のように、3回の処理によって比重2.5以上、吸水率3%以下のものが得られる。4～5回の処理では碎石と大差ない値となっている。

図5のように、無処理の再生粗骨材を用いると(R)乾燥収縮は増大し、乾燥材令140日では碎石の場合(N)より約31%大きくなっている。3回処理を行ったものを用いると碎石の場合とほとんど差が見られない。材令140日の円柱供試体による圧縮強度と弾性係数の結果は表1のようである。Rの乾燥収縮が大きいのはコンクリートの弾性係数が低下するため変形し易いのが一因といえる(図6)。また、図7のように、乾燥収縮

表1 硬化コンクリートの結果

配合の 記号	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (KN/mm ²)
N	52.6	30.0
R	44.6	22.8
R 3	55.8	30.0
R 5	50.0	29.2
R-30	49.3	28.3
R S	46.2	23.4

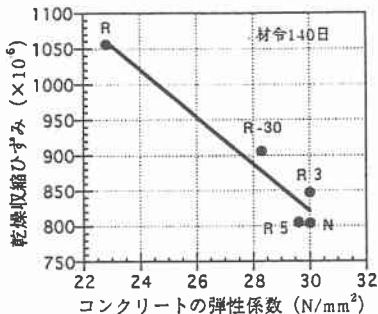


図6 弾性係数と乾燥収縮

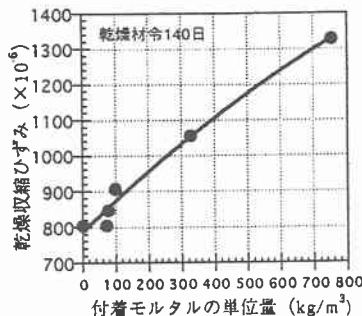


図7 付着モルタル量と乾燥収縮

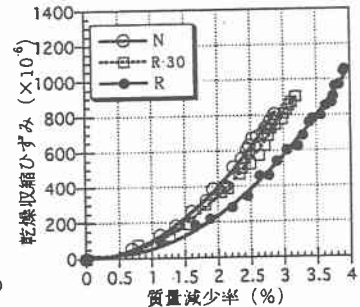


図8 質量減少率と乾燥収縮ひずみ

は付着モルタルの単位量にほぼ比例して増大している。したがって、RSはNの約1.7倍の値となっている。しかし、付着モルタル量が約100kg/m³以下ではその影響が少ない(図7)。

乾燥収縮はコンクリートの質量減少率(≒逸散水率)と相関があるが、Rは見かけ上同一逸散水率に対するひずみが小さく表現される(図8、図9)。

しかし、セメントペースト

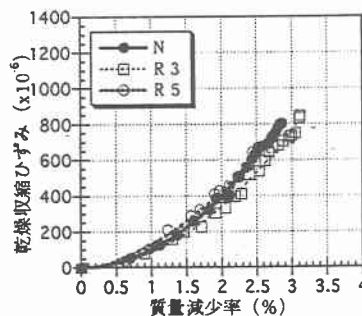


図9 質量減少率と乾燥収縮ひずみ

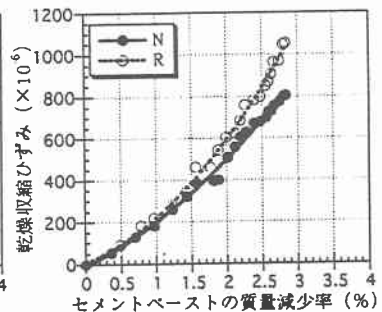


図10 ペーストの質量減少率と乾燥収縮ひずみ

からの逸散水率で見るとRのひずみが大きくなり、粗骨材による乾燥収縮の拘束力が小さいことが理解される(図10)。

4. まとめ

無処理の再生粗骨材は比重が小さく吸水率が大きく、コンクリートに用いると、乾燥収縮の増大、強度及び弾性係数の低下を招くが、3回以上処理することによって比重2.5以上吸水率3%以下のものが得られ、コンクリートの乾燥収縮、強度、弾性係数などが碎石を用いた場合のものと同等となった。コンクリートの圧縮強度においては、処理回数が多ければ良いとはいえず、3回程度の処理回数のものがベストではないかと判断された。

なお、再生粗骨材の処理工程で排出される5mm以下の粒子の再利用法の検討が今後の課題である。