

大阪産業大学工学部 フェロー会員 西林 新蔵
 大阪産業大学工学部 正会員 高見 新一
 大阪産業大学工学部 学生会員 ○田中 秀治

1. はじめに

建設工事や改修・解体工事に伴って発生する建設廃棄物は年間約1億トンに達し、その内コンクリート塊の発生量は約3,600万トン、再利用率は65%で、そのほとんどは路盤材や埋戻し材として再利用されているのが現状である¹⁾。一方、建設省の「建設リサイクルガイドライン」によるとコンクリート塊のリサイクル率を65%(1995年度実績)から90%(2000年度)に引き上げることを目標としている。このように、地球環境の保全とリサイクルの必要性から、コンクリート塊より得られる再生骨材をコンクリート用材料として有効利用することは現時点での重要な課題である。

本研究は、普通骨材と再生骨材の混合割合(代替率)を変化させた再生コンクリートの諸性質について実験と検討を行い、実用化に向けての基礎資料を得ることを目的とするものである。

2. 実験概要

使用材料を表-1に示す。再生骨材は20mm以下と15mm以下の2種類を1:1の割合で混合(図-1)し、5mm網ふるいで振動させながら水洗いを行い微粒分を取除いた。また、普通骨材に比べて再生骨材は吸水率が高い(図-2)ため、3日間水中で十分に吸水させた後、練混ぜの1日前に取出して表面乾燥飽水状態に近い状態のものを用いた。表-2に配合条件を示す。再生骨材の置換率は0, 20, 40, 60, 80, 100%の6種類とし、コンクリートの練混ぜは強制練りミキサを用い、圧縮強度試験供試体($\phi 15 \times 20\text{cm}$)は各配合につき3本を作成し、乾燥収縮測定用の供試体($10 \times 10 \times 40\text{cm}$)も同時に作成した。フレッシュコンクリートについてはスランプ試験と空気量試験を行った。硬化コンクリートに対しては圧縮強度試験と、コンクリートの長さ変化試験方法(コンタクトゲージ法)により乾燥収縮率を求めた。

表-1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント	比重:3.15	比表面積:3,420(cm^2/g)
細骨材	川砂	比重:2.54	F.M:2.99 吸水率:1.60(%)
粗骨材	普通骨材 Gmax:20(mm)	比重:2.70	F.M:6.72 吸水率:0.75(%)
	再生骨材 15(mm以下)	比重:2.46	F.M:6.72 吸水率:4.62(%)
	再生骨材 20(mm以下)	比重:2.54	F.M:6.92 吸水率:3.08(%)
混和剤	AE減水剤 標準型(I種)		

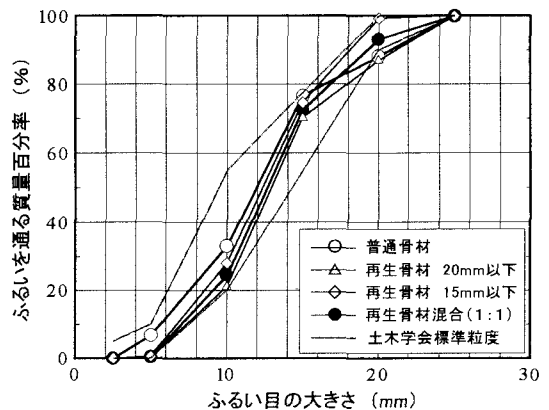


図-1 ふるい分け試験

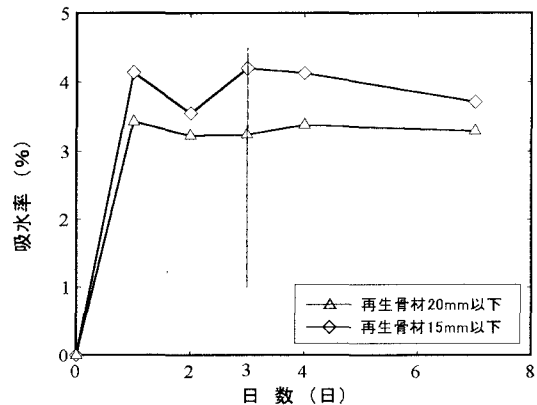


図-2 吸水率試験

3. 結果と考察

3.1 圧縮強度と再生骨材置換率

図-3に試験材齢 28 日の圧縮強度と再生骨材置換率の関係を示す。N30 では再生骨材の置換率が大きくなっても圧縮強度はほぼ同程度で、再生骨材の置換率による圧縮強度への影響は認められない。再生骨材置換率 0% を基準圧縮強度としたとき、N40 と N50 は再生骨材置換率が大きくなると圧縮強度は減少傾向を示す。また、基準圧縮強度に対して 85% 以内の圧縮強度を得るための再生骨材置換率は 40~50% 以内であった。

3.2 乾燥収縮率と日数

乾燥収縮測定用供試体は型枠脱型後、恒温恒湿室（温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $60 \pm 5\%$ ）中で 1 日養生し、基準長(300mm)の長さ測定用コンタクトを接着して測定を開始した。図-4に乾燥収縮率と日数の関係を示す。図中、70 日以降は (1) 式²⁾より求めた乾燥収縮率の推定値をプロットしたものである。

乾燥収縮率の曲線の立ち上がりは普通骨材（置換率 0%）に比べ、N30 で置換率 40、80% のもの、N40 で置換率 80% のものが大きくなっており、日数が経っても乾燥収縮の増加が継続する傾向を示している。これは、再生骨材の吸水率が普通骨材に比べて大きいこと、水分の散逸が長期間にわたって継続して行われたためと考えられる³⁾。

$$St = \frac{t}{A + Bt} \quad (1) \text{ 式}$$

4. まとめ

(1) 目標強度が 50N/mm^2 程度までは、再生骨材置換率が 40~50% 以内であれば普通コンクリートと同程度の圧縮強度を得ることができる。また、

水セメント比が大きいものほど再生骨材使用の影響が受けにくいと考えられる。

(2) 乾燥収縮が長期間継続するものは、再生骨材置換率が大きくかつ水セメント比の大きい配合のものであった。

<参考文献>

- 1) 戸谷有一：建設副産物の現況と課題，コンクリート工学，Vol.35，No.7，pp.8~12，1997.7
- 2) .3) 西林新蔵 他 3 名：コンクリート破砕物の再利用に関する研究，昭和54・55・56年度 文部省科学研究費一般研究 (B) 研究成果報告書

表-2 配合条件

記号	目標配合強度 (N/mm ²)	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	混和剤 Cx(%)
N30	30	20	10±1.5	5±1.0	59	45	0.3
N40	40				48		5
N50	50				41		0.5
再生骨材置換率 0,20,40,60,80,100(%)							

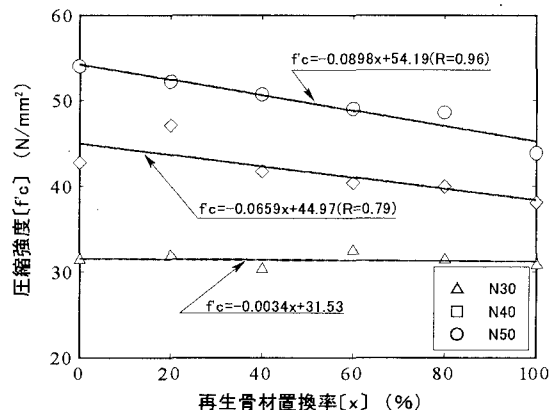


図-3 圧縮強度と再生骨材の置換率との関係

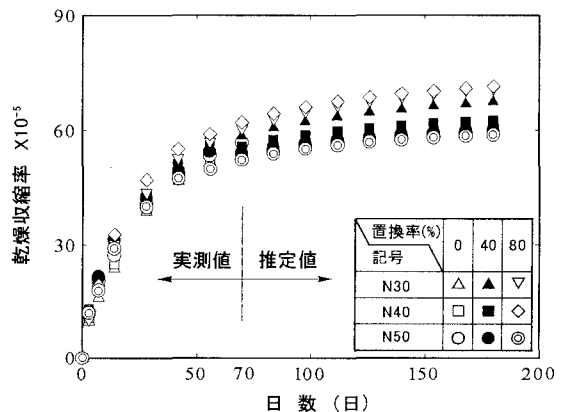


図-4 乾燥収縮と日数の関係

ここに
 St : 時間 t (日) における乾燥収縮ひずみ ($\times 10^{-6}$)
 A, B : 実験定数
 t : 時間 (日)