

廃棄コンクリートを全量用いた粉体系高流動コンクリートの力学特性

徳島大学工学部 学生会員 ○西川 浩史
徳島大学工学部 フェロー 水口 裕之
徳島大学工学部 正会員 渡辺 健

1. はじめに

現在わが国では、天然骨材の枯渇や資源の有効利用ということから廃棄コンクリートから再生骨材を採取し、路盤材や舗装材料、コンクリートブロックなどに利用している．しかし、廃棄コンクリートから骨材を回収するときに多量に発生する微粉末の有効利用が課題となっている．

そこで本研究では、廃棄コンクリートを処理することによって得られる骨材や微粉末を全量用いた粉体系高流動コンクリートの開発を目的とし、その高流動コンクリートの力学特性および長さ変化を調べた．

2. 実験方法

2. 1 使用材料および配合

使用した配合および配合名を表－1 に示す．今回使用した再生骨材は、建築物の壁面から採取したコンクリートに高度処理を行い製造したものを使用し、その再生骨材は粒径により再生粗骨材、再生細骨材大および再生細骨材小の 3 種類に分けて使用し、再生骨材を全量発生割合に混合して用いた高流動コンクリートを 3 種類作成した．また、比較用として普通骨材を用いた高流動コンクリートを 1 種類作成した．使用した再生骨材の性質を表－2 に、再生骨材の粒度曲線を図－1 に示す．

2. 2 実験方法

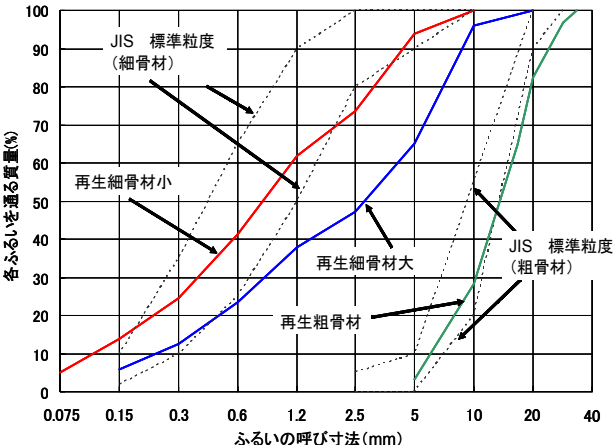
コンクリートの練混ぜは、骨材、セメント、混和材の順に材料を投入し、30 秒間練り混ぜてから、所要の混和剤を加えた水を投入し、さらに 150 秒間練り混ぜた．供試体は圧縮および静弾性係数試験用にφ100×200mm の円柱供試体、曲げ強度および長さ変化率試験用に100×100×400mm の角柱供試体を用いた．養生方法は成型した供試体を型枠ごと 20±2℃の室内で 24 時間静置した後脱型し、所定材齢まで 20±3℃の水中で養生した．圧縮強度、曲げ強度、静弾性係数および長さ変化率は、いずれも JIS の方法で測定した．

3. 実験結果および考察

図－2 に圧縮強度を示す．普通骨材を用いた普通高炉の方が再生骨材を用いたものより強度が大きくなっている．この原因として、普通高炉は水結合材比が再生骨材を用いたものより小さいことが、強度が大きくなった一

表－2 使用した再生骨材の性質

種類	表乾密度	吸水率	単位容積質量
再生粗骨材	2.5	4.23	1.53
再生細骨材大	2.19	12.3	1.39
再生細骨材小	2.42	—	—
粗骨材	2.56	2.29	1.54
細骨材	2.62	1.3	—



表－1 コンクリートの配合

図－1 再生骨材の粒度曲線

配合名	目標 スランプリュー(cm)	目標 空気量 (%)	水粉体 比(%)	細骨材 率(%)	単位量(kg/m ³)												
					水	普通 セメント	高炉 セメント	低熱 セメント	フライ アッシュ	細骨材	再生 細骨材小	再生 細骨材大	粗骨材	再生 粗骨材	SP剤	AE助剤	消泡剤
普通高炉	65±5	4.5±1.5	30	50	160	—	453	—	80	796	—	—	796	—	6.4	0.03	—
再生普通			400	—		—	—	404	732	—	418	12	—	0.32			
再生高炉			—	400		—	—	401	726	—	415	10					
再生低熱			—	—		400	—	406	735	—	419	—					

キーワード ：再生骨材，高流動コンクリート，微粉末，全量，廃棄コンクリート

連絡先 ：徳島県徳島市南常三島町 2 - 1，徳島大学大学院，Tel:088-565-7320

つの原因だと考えられる。その他に、再生粗骨材は普通粗骨材と比べて密度が低く、吸水率は大きい。また、再生細骨材にはモルタルやペースト部分が含まれていると考えられ、これらが強度を低下させたと考えられる。また再生骨材を用いたものの中では、材齢 28 日では再生高炉が高くなっている。これについては、普通セメントが他のセメントより圧縮強さが大きいことに矛盾しているため今後の検討が必要である。なお、本研究における再生コンクリートは建築用コンクリートを想定しており、日本建築学会の JASS 5 における高流動コンクリートの品質規格と比較すると、材齢 28 日圧縮強度が 25N/mm^2 以上となっており、再生高炉および再生低熱ではこの規準を満足しているが、再生普通はこれより小さな値となっている。

図-3 に曲げ強度を示す。圧縮強度と同様に普通高炉の方が、再生骨材を用いたものよりも強度が大きくなっている。また、再生骨材を用いたものでは、材齢 7 日においては再生低熱が一番小さい強度となっているが、材齢 91 日においてはセメントに違いによる強度の差が見られなくなっている。

図-4 に静弾性係数を示す。これは図-2 の圧縮強度とほぼ同じ傾向となっている。また、JASS 5 の高流動コンクリートの品質規格材齢 28 日における静弾性係数が 20kN/mm^2 という基準値を、再生高炉および再生低熱は満足しているが、再生普通は満足しない結果となっている。

図-5 に長さ変化率を示す。普通高炉の方が、再生骨材を用いたものよりも、長さ変化率が小さくなっている。JASS 5 における高流動コンクリートの長さ変化率の品質規準は、材齢 180 日において 800×10^{-6} 以下となっているが、本研究では再生骨材を用いたものは全て材齢 91 日において 800×10^{-6} を超えている。

4. まとめ

廃棄コンクリートをリサイクルして得られる再生材を発生割合で全量用いた高流動コンクリートは、高炉および低熱が強度面において JASS 5 の品質規格を満足する結果となったが、長さ変化率は再生骨材を使用した配合において満足しない結果となった。

なお、本研究は科学研究補助金(課題番号 17560408, 研究代表者 水口裕之)によって行ったものである。また、再生材は欄竹中工務店から提供いただいた。

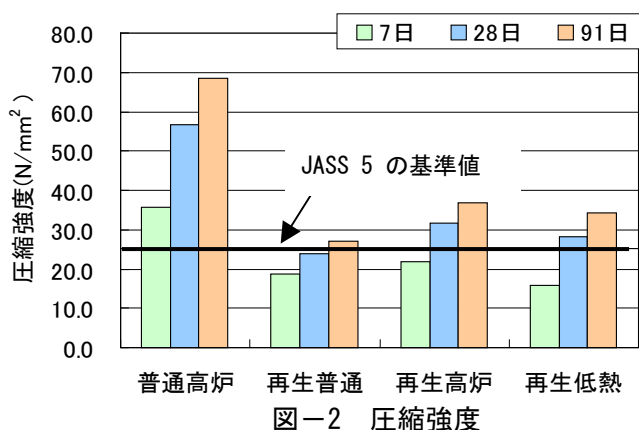


図-2 圧縮強度

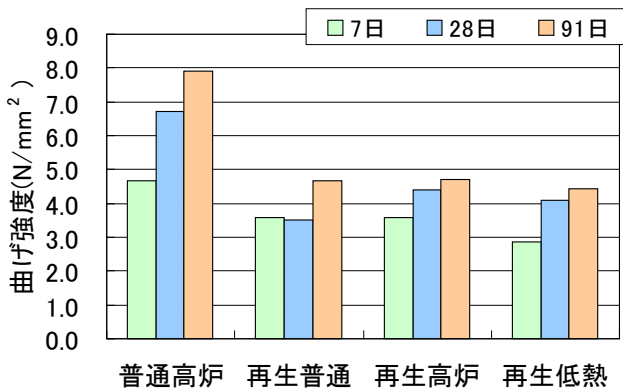


図-3 曲げ強度

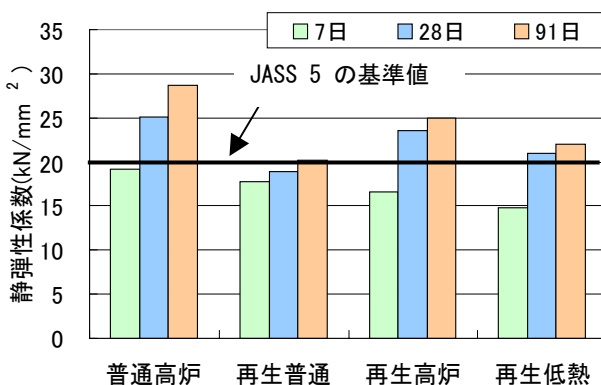


図-4 静弾性係数

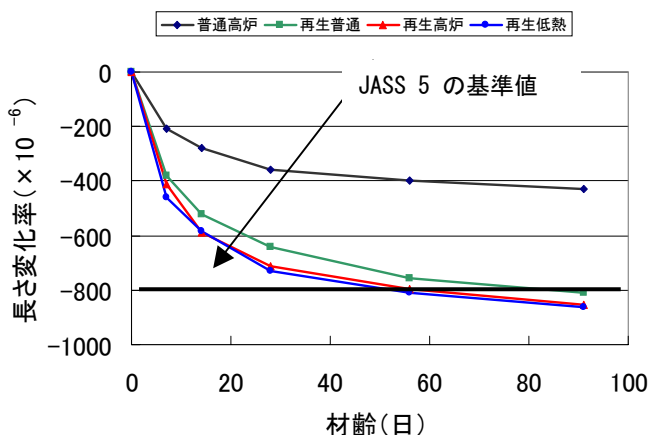


図-5 長さ変化率