

基礎杭から得られた再生骨材の基礎杭への適用性に関する検討

徳島大学 学生会員 ○武市直也

徳島大学 フェロー会員 水口裕之

宮崎基礎建設株式会社 宮崎健治

1. はじめに

わが国では、1950年代中頃から始まった高度成長期とともに建設されたコンクリート構造物が解体期を迎え、解体工事に伴い廃棄コンクリートの発生量は今後急激に増加すると予測されている。平成17年度における建設廃棄物の排出状況は、全国で7,700万tとなっており、その内、アスファルトコンクリート塊とセメントコンクリート塊とで約76%を占めている。再生骨材をコンクリート用骨材として利用するために、コンクリート用再生骨材Hおよび再生骨材M、Lを用いたコンクリートに関するJISが2005年から2007年にかけて制定され、再生骨材の使用環境は徐々に整備されつつある。しかし、廃棄コンクリートから得られる再生材の多くは品質が低く、ほとんどが路盤材や舗装材などに利用され、コンクリート用骨材としての利用が少なく、再生材が有効利用されていない¹⁾。

そこで、本研究では、廃棄基礎杭から得られた再生骨材を使用し、再度基礎杭に適用できるかを検討することとした。用いた再生骨材は、再生骨材L級に近いものであるが、適用範囲を拡大するための基礎資料を得るために、再生骨材M級で使用される基礎杭に適用できるかを調べた。

2. 実験概要

製造したコンクリートの配合要因とその組合せを表-1に示す。使用した再生骨材は、PC杭・RC鰐杭の2種類の廃棄コンクリート杭を破碎したものを分級したものでL級に近い再生骨材を使用し、比較用に普通骨材として碎石・川砂を使用した。ここで、配合名の普は普通骨材、Pは廃棄PC杭から得られた再生骨材、Rは廃棄RC鰐杭から得られた再生骨材を使用したものを意味し、その後の40、50は水セメント比(%), 2005は20~5mm, 4005は40~5mmの粗骨材を用いたことを示す。

再生骨材の骨材試験結果を表-2に示す。今回用いた再生骨材には微粒分が付着していたので、細骨材はコンテナの中で水洗いしたのち懸濁水を捨て、粗骨材はふるい分けながら水をかけ、微粒分を軽く洗い落としたものを使用した。水セメント比は、標準的な50%と、それよりも高強度が得られるよう40%の2種類に変えた。混和剤としては、AE剤および高機能AE減水剤を用いた。供試体は、圧縮および引張強度試験用にφ100×200mm、曲げ強度および長さ変化試験用に100×100×400mmのものを作製した。

表-1 配合要因とその組合せ

配合名	骨材の種類	粗骨材の最大寸法(mm)	水セメント (%)	セメントの種類	空気量(%)	スランプ (cm)
普40-2005	普通骨材	20	40	高炉セメント	4.5±1.5	15±2.5
普50-2005			50			
P40-2005			40			
P50-2005			50			
P40-4005	再生骨材	40	40			
P50-4005			50			
R40-2005		20	40			
R50-2005			50			
R40-4005		40	40			
R50-4005			50			

表-2 骨材試験結果

骨材の種類			表乾密度 (g/cm ³)	絶乾密度 (g/cm ³)	吸水率(%)
普通	川砂		2.69	2.57	1.96
	碎石	1505	2.55	2.50	2.30
		2015	2.56	2.50	2.16
PC	細骨材		2.43	2.31	2.05
	粗骨材	2005	2.44	2.30	6.13
		4020	2.53	2.46	3.07
RC	細骨材		2.31	2.11	9.41
	粗骨材	2005	2.18	1.89	15.27
		4020	2.22	1.98	12.28
再生骨材M JIS A 5022	細骨材		-	2.3以上	7.5以下
	粗骨材			2.3以上	5.0以下
再生骨材L JIS A 5023	細骨材		-	-	13.0以下
	粗骨材				7.0以下

3. 実験結果および考察

図-1に圧縮強度試験の結果を示す。建築工事に使用する場所打ちコンクリート杭はJASS 4に規定されている杭の品質規格を満足する必要があるが、材齢28日における圧縮強度が 30N/mm^2 以上となっている。図-1に見られるように、PCを用いたコンクリートの圧縮強度は全て満足しているが、RCを用いたコンクリートの圧縮強度は全て 30N/mm^2 以下となっている。表-2に示されているように、PCは、普通に比べて、密度はやや小さく、吸水率はやや大きい程度である。RCは、普通に比べて、密度は小さく

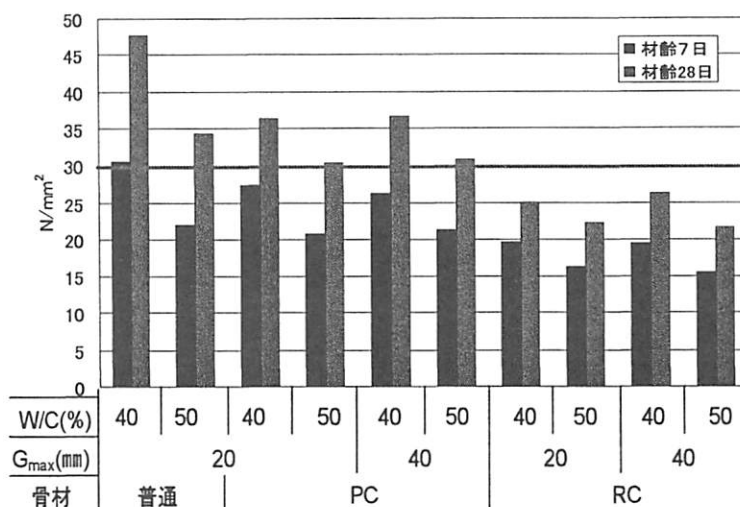


図-1 圧縮強度試験

比べ約5~7倍の10%~15%となっている。このように、PCの品質は普通の骨材の品質に近いものであり、PCを用いたコンクリートの圧縮強度は、普通を用いたコンクリートの圧縮強度に近い圧縮強度が得られていると考えられる。図-1に示されているように、RCを用いたコンクリートの圧縮強度は、全て目標の圧縮強度に達していない。これは、RCの中にはモルタルの塊も見られ、モルタルやペーストが多く付着しているためと考えられる。すなわち、これらが再生材自体の強度を低くし、またペーストと骨材の付着を悪くしている可能性が考えられ、圧縮強度が低くなったと考えられる。また、PCを用いたコンクリートおよびRCを用いたコンクリートともに最大粗骨材寸法の違いによる圧縮強度にあまり大きな差は見られない。

図-2に長さ変化率を示す。今回、杭以外の部位においても適用できる可能性を検討するために行ったものである。普通およびPCを用いたものは収縮率が低下しており、徐々に一定値に近づいている。RCを用いたものは、まだ収縮量が増加しており、一定値に達していない。これは、RCは普通に比べ、吸水率が大きいのが主な原因と考えられる。なお、全てのコンクリートにおいて、収縮量を継続して測定している。

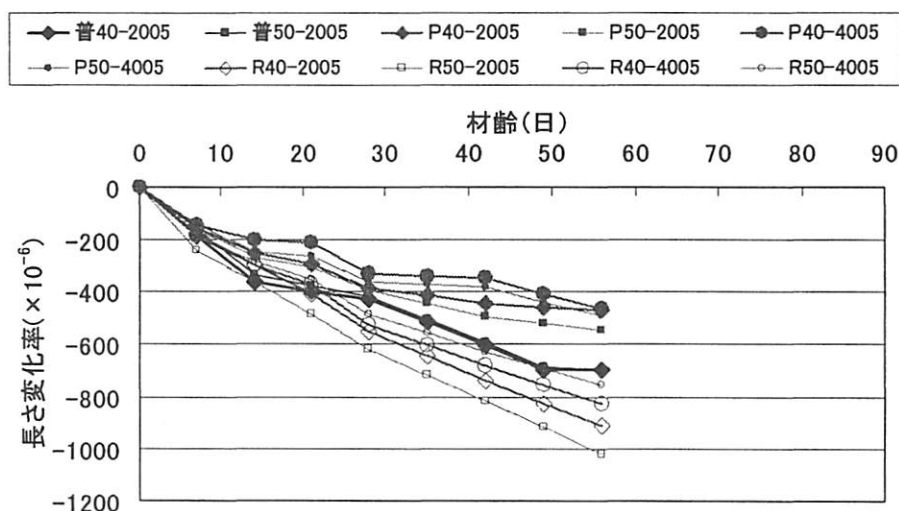


図-2 長さ変化率

4. まとめ

再生骨材を用いたコンクリートの圧縮強度は、普通骨材を用いたコンクリートの圧縮強度より、再生骨材の品質によっては低くなるが、骨材によってはJASS 4の圧縮強度に関する品質規格を満足する場所打ちコンクリート杭用コンクリートを作製することが可能であることが分かった。なお、今後の課題として、長さ変化率の長期間の測定を行っている。

参考文献

1)環境省：循環型社会白書 H18

<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/junkan/h18/index.html>, 2006.8.