低品質再生骨材を用いた再生コンクリートの品質に及ぼすシリカ質溶液の影響

清水建設技術研究所　正会員　○浦野　真次
同　上　正会員　栗田　守朗
同　上　正会員　田中　博一

１．目的

コンクリート構造物の解体により発生するコンクリート塊について，加熱すりもみ法[1)]のような高度処理を行わない場合には，品質上の問題などから現状では路盤材として用いる場合が多い。しかし，路盤材需要の増加が見込めないため，コンクリート塊の発生量の増加に伴い余剰コンクリートがらが多量に発生することが予測されている。また，高度処理した場合に発生する微粉末の処理なども課題となっており，処理程度の低い状態で回収される低品質再生骨材の有効利用方法の開発が望まれている。本報では，低品質再生粗骨材を用いた再生骨材コンクリートを構造体に適用することを目的として，再生粗骨材を試作したシリカ質溶液に浸漬して改質を行う方法および改質処理した再生骨材を用いたコンクリートの性状について検討した結果を報告するものである。

２．実験概要

2.1　再生コンクリートの使用材料および配合

再生骨材コンクリートの使用材料は**表－１**のとおりとし，粗骨材として改質した再生骨材および比較のための砕石を用いた。再生コンクリートに用いる再生骨材として，一次破砕および粒度調整を行った処理程度が低い吸水率7.66%の再生粗骨材を使用した。吸水率の高い再生骨材を使用した場合，一般に同一水セメント比の天然骨材を使用したコンクリートと比較して，強度や耐久性などの品質が低下すること知られている。そこで，配合は，再生骨材および砕石を用いたいずれの場合においても，再生コンクリートにおいて最も問題となる強度と乾燥収縮に及ぼす影響を検討するため，**表－２**に示すとおり単位水量および粗骨材絶対容積を同一とした。製造したコンクリートを用いて，強度（JIS A 1108-1999 に準拠）および乾燥収縮（JIS A 1129-3-2001 に準拠）の供試体を作製した。

2.2　シリカ質溶液および再生粗骨材の改質方法

本研究では，シリカ質溶液に再生粗骨材を浸漬して改質を行い，改質された再生粗骨材を用いた場合の再生コンクリートの品質に関する検討を行った。そこで，適用したシリカ質溶液は，**表－１**に示すとおり，浸透性を変化させるため分子の大きさなどを調整することにより，高分子型のシリカ質溶液Ａおよび低分子型の溶液Ｂの２種類を試作した。A，Bともに，シリカ固形分濃度は20%とした。シリカ質溶液は，再生骨材の脆弱部である原骨材周りのモルタルあるいはペースト部分に浸透して反応し，品質改善を行うことが可能であると考えられる[2)]。そこで，本研究では，再生粗骨材の改質方法として，再生骨材を気乾状態とし，所定時間シリカ質溶液に浸漬した後，恒温恒湿室にて 24 時間以上乾燥させる方法を適用した。浸漬状態によるコンクリート性状への影響を検討するため，浸漬時間は，10 分，60 分および 24 時間の３ケースとした。

表－１　使用材料

粗骨材	再生粗骨材　表乾密度 2.35 g/cm³　吸水率 7.66%
	砕石　表乾密度 2.71 g/cm³　吸水率 0.66%
セメント	普通ポルトランドセメント　密度 3.16g/cm³
細骨材	山砂　表乾密度 2.62 g/cm³　吸水率 1.51.%
混和剤	AE 減水剤，AE 助剤
シリカ質溶液	A　高分子型　シリカ固形分約 20%
	B　低分子型　シリカ固形分約 20%

表－２　コンクリートの配合

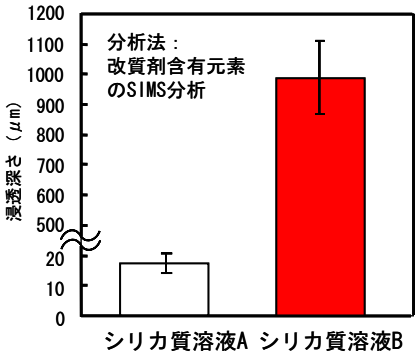
W/C (%)	単位量 (kg/m³)				混和剤 (C×%)
	W	C	S	G 絶対容積	
50.0	165	330	835	374.5 (L)	0.25

３．実験結果

3.1 改質剤による再生粗骨材の改質状況

図－１に，シリカ質溶液の再生骨材への浸透深さを示す。シリカ質溶液の浸透性は，その浸透深さから，シリカ質溶液Ａは再生骨材の表層のみに付着しほとんど内部へ浸透しておらず，シリカ質溶液Ｂは低分子化を行うことによ

キーワード　再生骨材，再生コンクリート，シリカ質溶液，浸漬
連絡先　〒135-8530　東京都江東区越中島 3-4-17　清水建設（株）技術研究所　ＴＥＬ03-3820-6967



図－１　シリカ質溶液の浸透深さ

表－３　改質剤による再生骨材の吸水率への影響

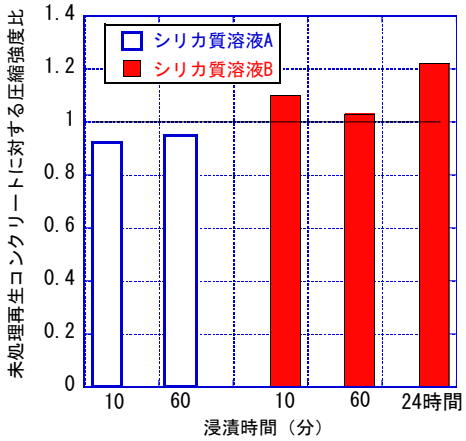
改質剤の種類	浸漬時間	吸水率(%)	吸水率の差(%)
シリカ質溶液 A	10 分	7.52	0.14
	60 分	7.37	0.29
シリカ質溶液 B	10 分	6.99	0.67
	60 分	6.84	0.82
	24 時間	6.27	1.39

り浸透性が向上したため，内部まで浸透していると考えられる。

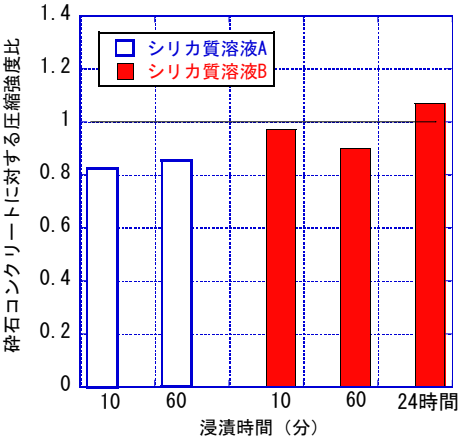
改質剤に浸漬した前後での再生骨材の吸水率を表－３に示す。シリカ質溶液 A では，60 分浸漬した場合で約 0.3%程度の吸水率の低減であり，ほとんど吸水率改善に対しては効果がないことが分かる。一方，シリカ質溶液 B の場合，A と比較して吸水率の低減量は大きいものの，24 時間まで浸漬しても 1.4%程度で，7.66%の高い吸水率を大きく低減するには至っていない。これは，シリカ質溶液 B が内部に浸透して反応層を形成したとしても，溶液自体が水分を有しており，吸水率測定時に水分が逸散するために吸水率の値が大きくなったものと考えられる。

3.2 改質した再生骨材を用いた再生コンクリートの性状

図－2に，材齢 28 日における，未処理再生骨材コンクリートの圧縮強度に対する改質剤使用再生骨材コンクリートの圧縮強度の比を示す。シリカ質溶液 A で浸漬した再生骨材を使用したコンクリートは，強度が若干低下する傾向となった。これに対し，シリカ質溶液 B で浸漬した再生骨材を使用したコンクリートは，強度が増加する傾向となった。砕石を用いたコンクリートに対する圧縮強度比は，**図－3**に示すように，シリカ質溶液 A が 8 割程度であるのに対し，シリカ質溶液 B では 9 割以上を確保することができた。

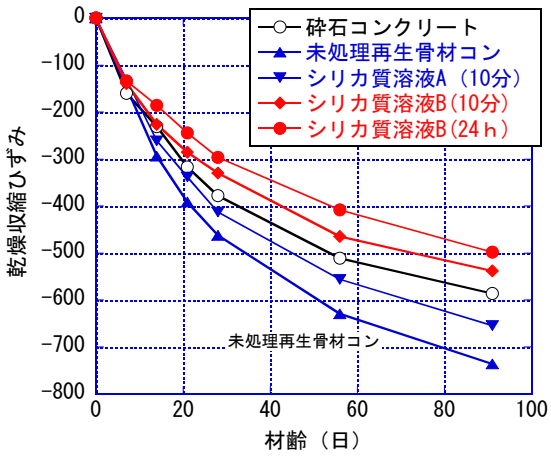


図－２　未処理再生骨材コンに対する圧縮強度



図－３　砕石コンクリートに対する圧縮強度比

図－4に，砕石使用コンクリートおよび改質剤使用再生骨材コンクリートの乾燥収縮ひずみの測定結果を示す。砕石を使用したものに対して，未処理の再生骨材を使用したものは乾燥収縮が大きくなるが，シリカ質溶液で改質することにより改善され，溶液 B では砕石の場合よりも低減することができた。



図－４　再生コンの乾燥収縮に及ぼす改質剤の影響

４．まとめ

以上の結果から，シリカ質溶液 B を適用した場合，骨材自身の吸水率はほとんど改善されないものの，再生骨材の脆弱部である原骨材周りのモルタル・ペースト部分に浸透して反応し，強度および乾燥収縮性状を改善できる可能性が示された。再生骨材の品質は，受け入れるコンクリートがらの原コンクリートの性状に大きく影響を受けるため，今後は，再生骨材の改質効果を品質の異なる再生骨材に対して確認を行う必要がある。

参考文献

1） 黒田泰弘他：再生骨材コンクリート 12500m^3 を建築躯体に本格採用，セメント・コンクリート，No.685，pp.8-18，2004.3

2） 辻正哲，澤本武博：低品質再生骨材の有効利用方法について，コンクリート工学，Vol.37,No.11,PP27-32,1999.11