

シリカ質溶液により改質した低品質再生骨材を用いた 再生コンクリートの実規模製造実験

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

1. 目的

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を目的として、著者らは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を行っている。室内実験において、浸透性の高いシリカ質溶液を適用した場合、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あることを報告した¹⁾。しかし、実規模レベルにおいては、再生粗骨材をシリカ質溶液に浸漬する改質処理を一括して大量に行うこと、また再生骨材が改質されたとしても練混ぜ量やミキサ能力の違いなどから、期待した改善効果が得られない場合がある。そこで、本報では、実規模レベルで製造した再生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

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、一次破碎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。本研究において適用した再生骨材改質剤は、試作したシリカ質溶液を用いており、表-1に示すとおり、シリカ固形分濃度20%のものとした。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^{1),2)}。再生骨材のシリカ質溶液への浸漬時間は、10分および60分の2ケースとした。

2.2 配合及び実験ケース

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に示すとおり粗骨材絶対容積を同一とした。実験ケースは、粗骨材が(1)砕石、(2)未処理再生骨材、(3)10分間浸漬して改質した再生骨材および(4)60分間浸漬して改質した再生骨材の4ケースとした。ベースとなる砕石を用いた場合の目標スランプは15cm、目標空気量はいずれも4.5%とした。0.5m³タイプの強制二軸ミキサを用いて0.5m³分の全材料を投入後1分間練り混ぜて製造を行い、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。

3. 実験結果

3.1 改質剤による再生粗骨材の処理状況

室内試験では、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¹⁾。1バッチあたり0.5m³練り混ぜる本実規模レベル実験では、処理を行う量が大幅に増加するため、再生骨材を1バッチ分カゴ状容器に入れて所定時間シリカ質溶液を入

キーワード 再生骨材, 再生コンクリート, シリカ質溶液, 実機ミキサ

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 TEL 03-3820-6967

れた水槽内でカゴ状容器ごと浸漬し(図-1参照), 取り出した後約24時間山状にして屋外にて保管した。これにより室内試験の場合と異なり, コンクリート製造まで



図-1 再生骨材のシリカ質溶液への浸漬作業

に再生骨材が十分に乾燥することはなく, シリカ質溶液によって湿潤状態となっていた。浸漬時間10分および60分の2ケースともに, 同様の状況であった。

3.2 実機ミキサで製造した再生コンクリートの性状

図-2に, 材齢28日および91日における, 碎石骨材コンクリートの圧縮強度に対する未処理再生骨材および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。シリカ質溶液で浸漬した再生骨材を使用したコンクリートは, 未処理再生骨材を使用したコンクリートと比較して強度が増加し, 浸漬時間10分の場合よりも60分の場合の方が強度が増加する傾向が認められた。碎石を用いたコンクリートに対しても, 室内実験の結果¹⁾と同様に9割以上を確保することが確認できた。

碎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, 図-3に示す。碎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, 浸漬時間10分の場合よりも60分の場合の方が乾燥収縮が低減する傾向が認められた。

強度および乾燥収縮に加え, 壁状900×900×100mmおよび板状1500×860mm×100mmの供試体を同時に作製し, 屋外に暴露してひび割れなどの観察を行った。その結果, 材齢の経過に伴うひび割れの進展やその他の供試体の変状は, いずれの実験ケースにおいてもほとんど認められなかった。碎石コンと比較して, 未処理再生粗骨材コンは脱型直後のものと考えられるヘアークラックが発生しており, 今後の有害なひび割れへの進展が懸念されるが, 改質剤により処理した再生骨材コンは現在のところ認められない結果となった。

4. まとめ

本報では, 実規模レベルで製造した再生コンクリートの性状について検討した結果, 強度及び乾燥収縮に対する改善効果が得られることが確認され, 再生粗骨材をシリカ質溶液に浸漬する改質処理を一括して大量に行うこと, 練混ぜ量およびミキサ能力の違いなどの影響は比較的少ないと考えられた。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とともに, 強度や乾燥収縮以外の性状についても確認し, 実構造物への適用を検討していく予定である。

参考文献

- 1) 浦野真次他：低品質再生骨材を用いた再生コンクリートに品質に及ぼすシリカ質溶液の影響, 土木学会第60回年次学術講演概要集, 5-393~5-394, 2005.9
- 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

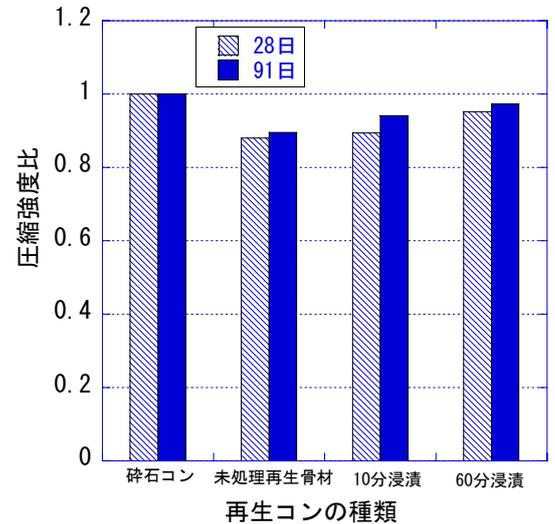


図-2 碎石コンクリートに対する圧縮強度比

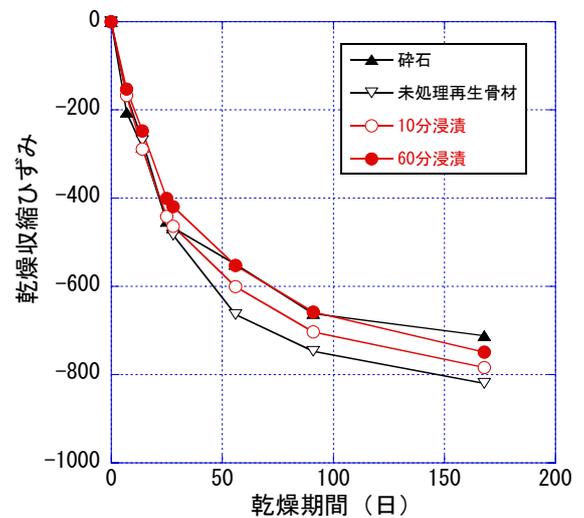


図-3 再生コンの乾燥収縮に及ぼす改質剤の影響