

(V-38) 再生骨材の繰返し利用および骨材処理が RC 部材の力学的挙動に及ぼす影響

東京理科大学 学生会員○小倉 浩則 東京理科大学 学生会員 大高 範寛
東京理科大学 学生会員 澤本 武博 東京理科大学 正会員 辻 正哲
東京理科大学 正会員 田中 秀明

1. はじめに

この先骨材資源の枯渇やコンクリート廃材の処分の問題などが生じることが予想される。こうした状況から、コンクリート用骨材としての再利用が進むと、繰返して骨材を再生利用することとなる。再生繰返し回数が増加すると、パージン骨材に付着するモルタル分が極端に大きくなる。そのため、岩石質の粗骨材によるクラックアレスト効果やひび割れ面でのせん断伝達機構に変化が生じる可能性がある。

本研究は、骨材の再生繰返し回数や再生骨材中へのコロイダルシリカの吸収処理が RC 部材の曲げせん断およびせん断破壊する場合の力学的挙動に及ぼす影響を、一方向単調載荷および正負交番載荷試験によって調べた結果を報告するものである。

2. 実験概要

2.1 再生粗骨材の製造方法

1 回目の再生粗骨材 (R1) の製造方法は、骨材に山梨産砕石 (VG) および鬼怒川産川砂を使用した水セメント比が 70% のコンクリートをジョークラッシャーで破碎しただけのものから、ふるい分けによって 5 mm 以上のものを取り出す方法とした。2 回目の再生粗骨材 (R2) は、R1 と川砂を組み合わせた水セメント比が 70% のコンクリートをジョークラッシャーで破碎し、同じくふるい分けによって製造した。同様の

表 1 再生粗骨材の密度および吸水率と再生繰返し回数との関係

	砕石 (VG)	1 回再生 (R1)	2 回再生 (R2)	3 回再生 (R3)	4 回再生 (R4)
表乾密度 (g/cm ³)	2.69	2.35	2.18	2.16	2.14
吸水率 (%)	0.85	6.42	10.52	10.41	12.18

表 2 コロイダルシリカの物理的性質¹⁾

SiO ₂ 含有量 (%)	Na ₂ O 含有量 (%)	粒子径 (nm)	密度 (20℃の時) (g/cm ³)
30~31	0.6 以下	10~20	1.20~1.22

手順で、3 回目の再生粗骨材 (R3) および 4 回目の再生粗骨材 (R4) を製造した。実験に使用した再生粗骨材の密度および吸水率と再生繰返し回数との関係は、表 1 に示す通りである。

2.2 再生粗骨材中へのコロイダルシリカの吸収処理方法およびコンクリートの配合

実験では、ポゾラン反応の期待できる液体として、表 2 に示す N 社製のコロイダルシリカ¹⁾を使用した。コロイダルシリカの吸収処理方法は、再生粗骨材をシリカ質濃度が 15% すなわち表 2 に示したコロイダルシリカを 2 倍に希釈した溶液中に 30 分間浸漬し、ざるの上に引き上げ余分な水分を切った後、練混ぜに用いる方法とした²⁾。コンクリートの水セメント比は、いずれの骨材を用いた場合にも 45% と一定にした。

2.3 載荷試験方法

実験に用いた曲げせん断およびせん断試験用の供試体は、軸方向鉄筋に D10 を使用した高さ 150mm、幅 150mm、長さ 600mm の梁であり、D6 の閉合スターラップを 40mm または 100mm のピッチで配置したものである。そして、スパンを 450mm とした一方向単調載荷試験および正負交番載荷試験を行い、荷重と中央変位の関係を測定した。

3. 実験結果および考察

図 1 は、せん断補強筋間隔を 40mm とした場合の一方向単調載荷試験結果を示したものである。再生骨材を用いると砕石を用いた場合より最大耐力は低下するが、繰返し回数の相違や骨材へのコロイダルシリカ溶

キーワード：コンクリート 鉄筋コンクリート 再生骨材 曲げ せん断

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市市山崎 2641 TEL0471-24-1501 (内線 4054) FAX0471-23-9766

液の吸収処理の有無による影響は小さい。これは曲げ破壊が先行するため、斜めひび割れ角度の変化による影響が小さいためと考えられる。

図2は、せん断補強筋間隔を100mmとした場合の一方向単調載荷試験結果を示したものである。コロイダルシリカの吸収処理を行ったものの方が最大耐力後における荷重低下は若干小さいようである。これは、せん断補強筋量が少なくなると、コロイダルシリカの吸収処理を行ったものの方が骨材強度が高いため、斜めひび割れ角度が変化し、耐力の低下の程度が小さくなったものと考えられる。

図3は、正負交番載荷試験結果を示したものである。せん断補強筋間隔を40mmとした場合には、曲げ破壊が先行するため、コロイダルシリカ溶液の吸収処理の影響は小さかった。しかし、せん断補強筋間隔を100mmとした場合には、コロイダルシリカの吸収処理を行うと、斜めひび割れの角度が変化し、未処理の場合と碎石を用いた場合との中間となったと思われる。

4. まとめ

曲げ破壊が先行する場合には、一次破砕しただけの再生骨材を用いると、最大耐力および最大耐力後の靱性は低下するが、繰返し回数の相違や骨材へのコロイダルシリカ溶液の吸収処理の有無の影響は小さい。これは、斜めひび割れ角度がいずれの場合においてもほとんど変化しないことによると考えられる。せん断補強筋が少ない場合、再生繰返し回数が多いと、コロイダルシリカ溶液の吸収処理を行うことにより若干靱性は改善される。これは、再生繰返し回数が増すとモルタル分が増すため、ひび割れ面でのせん断力の伝達がうまく行われず、斜めひび割れ角度が変化しにくくなることによるとと思われる。よって、コロイダルシリカ溶液の吸収処理による骨材強度の改善効果が少しは現れたと考えられる。しかし、その処理効果は、コンクリートのクラックアレスト効果によるものであるため、圧縮強度改善効果に比べて小さいと思われる。

参考文献

- 1) 技術資料スノーテックス 30、日産化学工業株式会社
- 2) 辻 正哲、笹倉 伸晃、澤本 武博、奥山 厚志：コロイダルシリカを用いた再生骨材コンクリート強度の改善方法に関する研究、土木学会第55回年次学術講演会講演概要集V pp.240-241

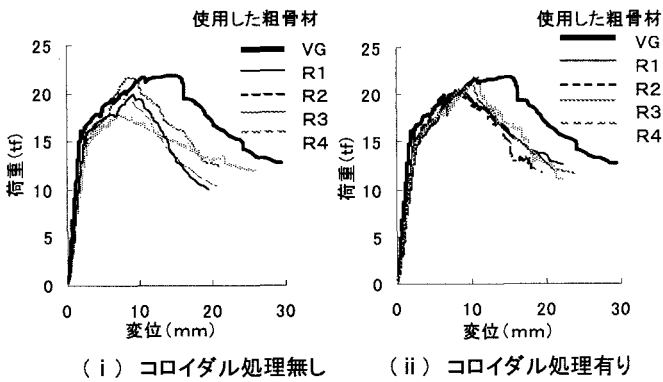


図1 中央変位と荷重の関係
(一方向単調載荷試験：せん断補強筋間隔 40mm)

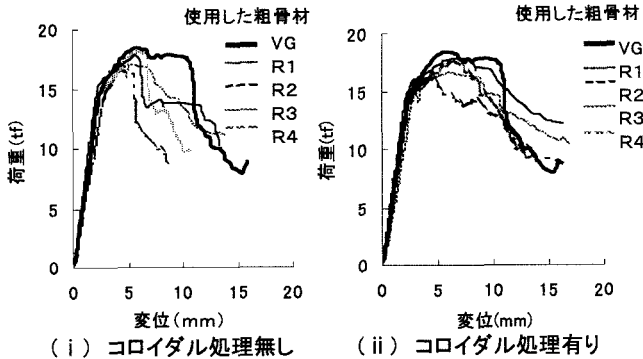


図2 中央変位と荷重の関係
(一方向単調載荷試験：せん断補強筋間隔 100mm)

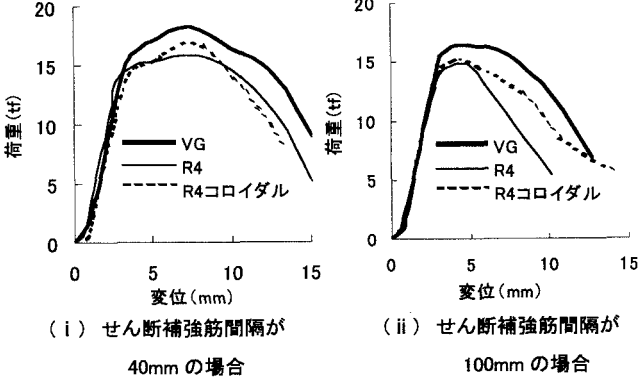


図3 中央変位と荷重の関係(正負交番載荷試験)