

再生骨材を用いたコンクリートのひび割れ分散に関する研究

前橋工科大学 学生会員 ○ 原田 義貴
前橋工科大学 正会員 岡村 雄樹
前橋工科大学 正会員 舌間 孝一郎

1. はじめに

コンクリート用再生骨材についての研究は、ここ数年数多く行なわれている。再生骨材はバージン骨材に比べ吸水率が大きく、強度や耐久性において劣るという理由から再利用先が路盤材や埋戻し材用であり、リサイクルの本来の姿になっていないというのが現状である。コンクリートのリサイクルの現状を進展させるためには、コンクリート用骨材への利用が必要である。本研究では、再生骨材を用いた鉄筋コンクリート部材のひび割れ分散を、RC はり供試体の曲げ試験および両引き試験を用いて、バージン骨材を用いた鉄筋コンクリート部材と比較し、再生骨材の構造材料への適用を検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

本研究で使用した骨材の物理的性質を表-1 に示す。細骨材は群馬県鮎川産川砂、バージン粗骨材は群馬県神流川産陸砂利(最大寸法 25mm)、再生粗骨材は実構造物を解体したコンクリートをスクリー摩砕法により製造したモルタル付着量の異なる 2 種類のもの(RG1 および RG2)を使用した。また、セメントは早強ポルトランドセメント(密度 3.14 g/cm³)を使用した。本研究で対象としたコンクリートの配合は、表-2 に示すとおりである。なお、スランプの値は実測値である。

2.2 供試体の作製

本実験で用いた供試体の形状寸法を図-1 および図-2 に示す。RC はり供試体は、3 種類の異なる粗骨材(NG、RG1、RG2)を用いた供試体を各 1 本ずつ作製した。さらに、両引き供試体を、同様に各 2 本ずつ作製した。供試体は、RC はり供試体、両引き供試体ともに、コンクリート打込み後、21 日間屋内で気中養生を行った。なお、コンクリートの力学的特性は表-3 に示すとおりである。

表-1 骨材の物理的性質

種類		物理的性質
細骨材		密度:2.65g/cm ³ , 吸水率:2.24%, 粗粒率:2.62
粗骨材	川砂利 (NG)	密度:2.66g/cm ³ , 吸水率:1.31%, 粗粒率:7.02, 破砕値:14.1%
	再生粗骨材 1 (RG1)	密度:2.61g/cm ³ , 吸水率:2.49%, 粗粒率:6.58, 破砕値:10.6%, モルタル付着率:19.7%
	再生粗骨材 2 (RG2)	密度:2.40g/cm ³ , 吸水率:7.28%, 粗粒率:6.23, 破砕値:20.2%, モルタル付着率:30.0%

表-2 コンクリートの配合

種類	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				スランプ ¹ (cm)
			W	C	S	G	
NG	65	43.6	214	331	795	1027	12
RG1							13
RG2							14

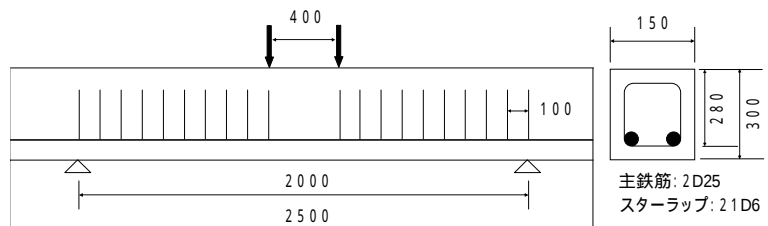


図-1 RC はり供試体の形状寸法 (単位:mm)

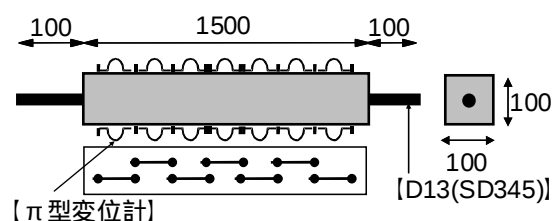


図-2 両引き供試体の形状寸法 (単位:mm)

キーワード：再生骨材、再生コンクリート、鉄筋コンクリート、ひび割れ、変形

連絡先：[住所] 前橋市上佐鳥町 460-1 [電話] 027-265-7364 [FAX] 027-265-7364

2.3 実験方法

実験方法としては、RC はりにおいては、等曲げモーメント区間 400mm、支点間 2000mm の 2 点集中荷重で静的荷重試験を行なった(図-1 参照)。測定項目は、引張鉄筋と圧縮縁コンクリートのひずみ、スパン中央部のたわみ、ひびわれ本数、ひび割れ幅である。両引き試験では、供試体側面長手方向に π 型変位計を取り付け、コンクリートのひび割れ性状を測定した(図-2 参照)。

表-3 コンクリートの力学的特性

粗骨材	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
NG	31.1	14.4
RG1	32.9	14.7
RG2	27.9	11.6

3. 実験結果

表-4 に RC はりの曲げ試験結果を示す。なお、この表のひび割れ幅は、等曲げモーメント区間の総和で示した。また、図-3 に荷重荷重 200kN 時の RC はりのひび割れ発生状況を示す。表-4 より、ひび割れ幅は NG < RG1 < RG2 の順に大きくなった。ひび割れ本数は、ほぼ等しい NG、RG1 に比べ RG2 が多くなった。最大耐力は、NG、RG1 および RG2 とともにほぼ等しく、骨材の種類による差異は認められなかった。図-3 より、ひび割れは、普通骨材 RC に比べ、再生骨材 RC の方が分散していることがわかった。また、RG1 に比べ RG2 の方がひび割れが分散していることもわかった。以上より、再生骨材 RC のひび割れは、普通骨材 RC に比べ、間隔が狭く、分散しているにもかかわらずひび割れ幅が大きくなった。この傾向は、再生骨材の品質によって異なり、モルタル付着量が多い程ひび割れ幅が分散し大きくなる。

表-4 はりの曲げ試験結果

粗骨材	ひび割れ幅 (200kN 時)	ひび割れ本数(支点間) (200kN 時)	最大耐力 (kN)
NG	0.58mm	20 本	239.4
RG1	0.66mm	23 本	243.2
RG2	0.82mm	32 本	226.4

表-5 両引き試験結果

粗骨材	ひびわれ本数
NG	4 本
RG1	7 本
RG2	8 本

そこで、両引き試験を実施してひび割れ性状を検討した結果を表-5 に示す。これより、ひび割れ本数は NG に比べ、RG の方が多くなり、RG1 に比べ RG2 の方がひび割れ本数は多くなった。以上より、再生骨材 RC はテンションスティフニングの面で普通骨材 RC に若干劣ると考えられる。

4. まとめ

スクリー摩砕法により製造したモルタル付着量の異なる 2 種の再生骨材を用いたコンクリートのひび割れ分散を検討した結果、以下の結論が得られた。

- 1) 再生骨材 RC はりのひび割れは、普通骨材 RC はりに比べ間隔が狭く、分散しているにもかかわらず、ひび割れ幅は大きくなる。
- 2) 再生骨材 RC はりのひび割れは、骨材のモルタル付着量が多い程分散する。
- 3) 再生骨材 RC は、テンションスティフニングの面で普通骨材 RC に若干劣ると考えられる。

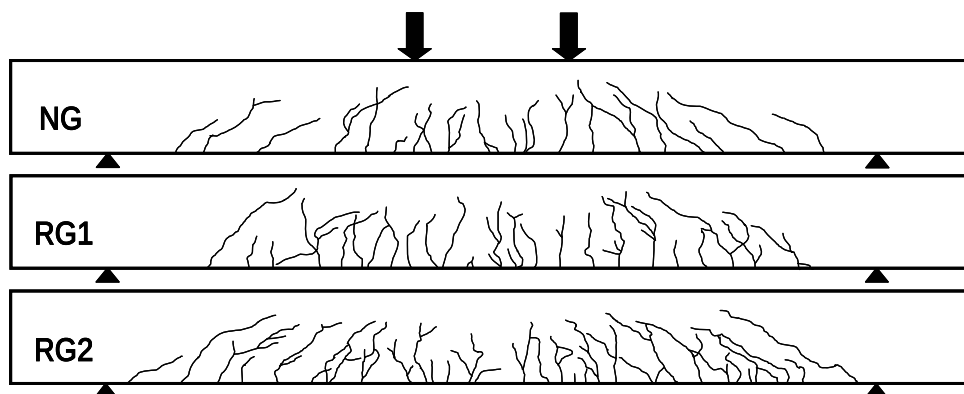


図-3 RC はりのひび割れ発生状況