

再生骨材を用いた鉄筋コンクリートはりの変形性能に関する検討

前橋工科大学工学部 ○学生会員 西畑 政伸
前橋工科大学工学部 正会員 岡村 雄樹
前橋工科大学工学部 正会員 舌間 孝一郎

1. はじめに

再生骨材をコンクリート構造物に用いた場合、耐荷性能には問題ないが、ひび割れ・変形状については検討する余地がある。本研究では、2種類の再生骨材を用いた鉄筋コンクリートはり部材のひび割れ・変形状について、バージン骨材を用いたはり部材と比較し、再生骨材を用いたはり部材のひび割れ・変形状を検討した。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

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(NG)は、群馬県神流川産川砂利(最大寸法25mm)、再生粗骨材は、高度処理された再生骨材(RG1)及び低処理された(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/cm^3)を使用した。なお、主鉄筋にはD25(SD345)スターラップにはD6(SD295)を使用した。

2. 2 供試体の作製

RC はり供試体作製には、3種類の粗骨材(NG、RG1、RG2)を使用し、NG、RG2については、コンクリート圧縮強度が 30 N/mm^2 、 40 N/mm^2 となるように2種類の配合を行った。RG1についてはコンクリート圧縮強度が 40 N/mm^2 となるように1種類の配合を行った。なお、実験日における、配合したコンクリートの力学的性質は表-2に示すとおりである。また、RC はり供試体の形状寸法を図-1に示す。

2. 3 実験方法

実験方法としては、等曲げモーメント区間400mm、支点間距離2000mmとし2点集中載荷で静的載荷試験を行った(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、および供試体側面の引張鉄筋位置における、支点間総ひび割れ幅とした。測定は、中央変位が2, 4, 6, 8, 10mmの時にを行った。

3. 実験結果

図-2は、荷重とRCはりの中央変位の関係を示したものである。この図よりNG-40、RG1-40、RG2-40のRC

キーワード：再生骨材、ひび割れ性状、変形状、RC はり

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町460-1 前橋工科大学建設工学科 TEL027-265-7301

表-1 骨材の物理的性質

種類		物理的性質
細骨材		密度: 2.68 g/cm^3 , 吸水率:1.65%, 粗粒率:2.84
粗骨材	川砂利(NG)	密度: 2.67 g/cm^3 , 吸水率:1.99%, 粗粒率:7.98, 破碎値:14.1%
	再生粗骨材1(RG1)	密度: 2.61 g/cm^3 , 吸水率:2.49%, 粗粒率:6.58, 破碎値:10.6%, モルタル付着率:19.7%
	再生粗骨材2(RG2)	密度: 2.40 g/cm^3 , 吸水率:7.28%, 粗粒率:6.23, 破碎値:20.2%, モルタル付着率:30.0%

表-2 コンクリートの力学的性質

種類	圧縮強度 (N/mm^2)	弾性係数 (kN/mm^2)
NG-40	38.2	29.5
RG1-40	40.9	28.9
RG2-40	40	28.4
NG-30	26.4	21.8
RG2-30	30.3	21.2

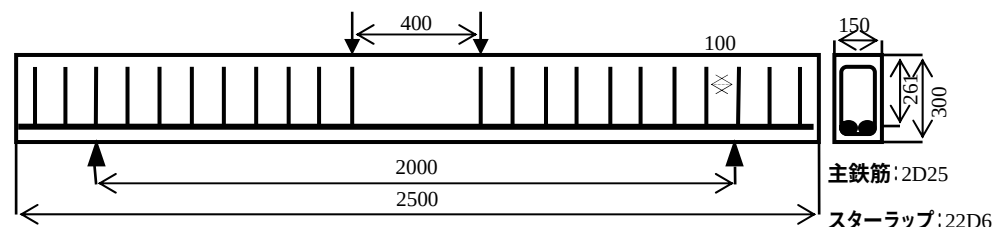


図-1 RC はり供試体の形状寸法 (単位: mm)

はり供試体の耐荷・変形性能に殆ど差異はなかった。
また、NG-30、RG2-30 についても同様の傾向であった。
これより、コンクリート強度に関係なく、品質の異なる骨材の種類による耐荷・変形性能に差異は殆どないことが分かった。

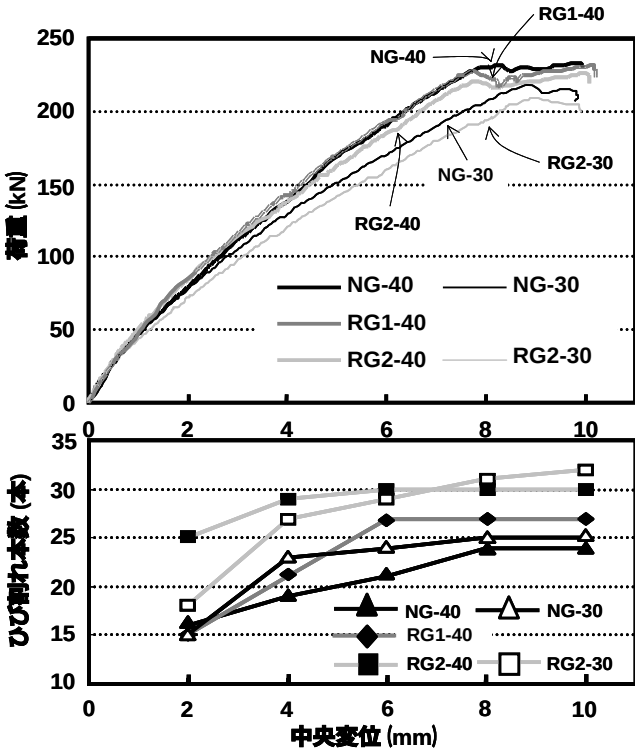
図－3は、支点間のひび割れ本数と、中央変位の関係を示したものである。この図より RC はりが同じ中央変位条件下では、ひび割れ本数は NG-40<RG1-40<RG2-40、になっていることが分かる。このことより、バージン骨材 RC はりに比べ、再生骨材 RC の方がひびわれが分散していることが分かり、RG1 に比べ、RG2の方がひび割れが分散していることも分かった。また、RG2を粗骨材とした供試体、特に RG2-40 については、中央変位が 2mm という早い段階から、多くのひび割れが発生しているのが分かる。また、この図より中央変位が 6mm 付近で RC はりは、ひび割れの定常状態になっていることが分かる。

表－3は、この表よりひび割れ発生時の荷重、中央変位を示したものである。その両方について、ほぼ等しい NG-40、RG1-40 に比べ、RG2-40,30 は相当小さいことが分かった。

図－4は、中央変位 6 mm におけるそれぞれの RC はりのひび割れ発生状況を示したものである。この図より、再生骨材を用いた RC はりでは、高強度化しても、ひび割れ性状の改善は見られなかった。また、バージン骨材 RC に比べて、再生骨材 RC のひび割れには、ひび割れからひび割れへの枝分かれが多数出ている事が分かる。これは再生骨材にモルタルが付着することで、再生粗骨材とモルタルの付着が十分でないためであると考えられる。

4. まとめ

- 1) 再生骨材を用いた RC の変形性能は、バージン骨材を用いた物と殆ど差異はなかった。
- 2) 再生骨材 RC はりは、バージン骨材 RC はりと比べ、ひび割れ本数が多く、分散する。この傾向は、再生骨材のモルタル付着量が多い程分顕著となる。
- 3) モルタル付着量が多い再生骨材を粗骨材とする RC はりは、ひび割れ発生荷重（中央変位）が小さく、また、載荷すると早い段階で多くのひび割れが発生する。
- 4) 再生骨材 RC はりのひび割れの進展には、枝分かれが多い。

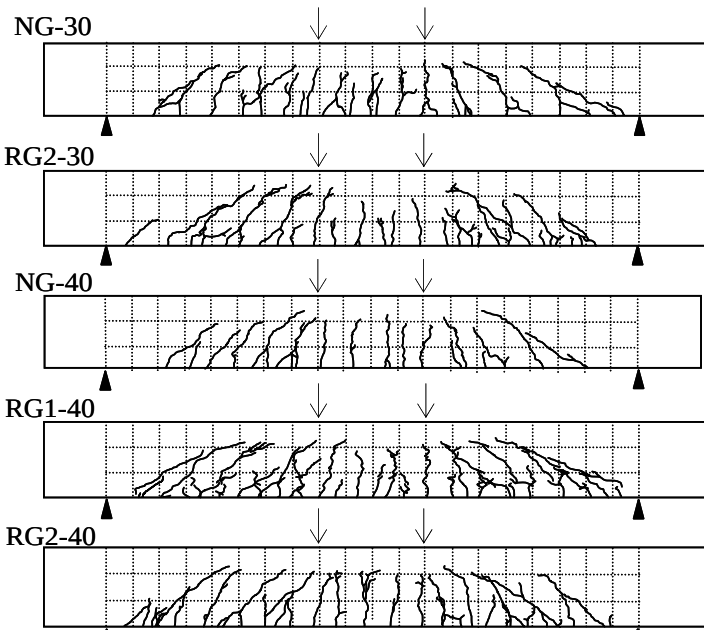


上段：図－2 荷重－中央変位曲線

下段：図－3 ひび割れ本数－中央変位関係

表－3 ひび割れ発生荷重、中央変位

種類	ひび割れ発生時	
	荷重 (kN)	中央変位 (mm)
NG-40	43.09	0.8263
RG1-40	42.33	0.7750
RG2-40	15.94	0.2863
NG-30	31.48	0.6088
RG2-30	21.62	0.420



図－4 RC はりのひび割れ発生状況