

再生粗骨材を用いた RC はりのひび割れ性状

前橋工科大学 正会員 ○舌間 孝一郎
前橋工科大学 正会員 岡村 雄樹

1. はじめに

再生骨材の再利用先は、バージン骨材に比べ強度や耐久性において劣ることから、主に路盤材や埋戻し材に止まっており、未だリサイクル本来の姿になっていない。

本研究は、スクリー摩砕処理の有無により、モルタル付着量を変化させた 2 種類の再生粗骨材を用いた RC はりのひび割れ性状について、バージン粗骨材を用いた場合との比較検討を行ったものである。さらに、両引き試験を行うことにより、再生コンクリートのテンションスティフニングエフェクトについても検討を加えた。

2. 実験概要

2.1 使用材料

表-1 は、本研究で使用した骨材の物理的性質を示したものである。粗骨材には、バージン骨材(以下 NG)として、群馬県神流川産陸砂利を用いた。再生粗骨材には、スクリー摩砕処理を施した高品質再生骨材(以下 RG1)および高度処理を施していない低品質再生骨材(以下 RG2)を使用した。

2.2 供試体概要および実験方法

本実験で用いた供試体の形状寸法および載荷方法は、図-1 および図-2 に示すとおりである。RC はり供試体の曲げ試験においては、スパン 2000mm、等曲げモーメント区間 400mm の 2 点集中漸増載荷を行った。

測定項目は、スパン中央部のたわみ、主鉄筋および圧縮縁コンクリートのひずみ、ひびわれ本数ならびに総ひび割れ幅とした。また、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、供試体の変形性状およびひび割れ発生状況を測定した。なお、試験時におけるコンクリートの力学的特性は表-2 に示すとおりである。

表-2 試験時におけるコンクリートの力学的特性

粗骨材の種類	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
NG	31.1	23.6
RG1	32.9	23.8
RG2	27.9	21.1

表-1 使用骨材の物理的性質

種類	物理的性質
細骨材	密度:2.65g/cm ³ , 粗粒率:2.62
粗骨材	天然粗骨材 (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 (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 (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%

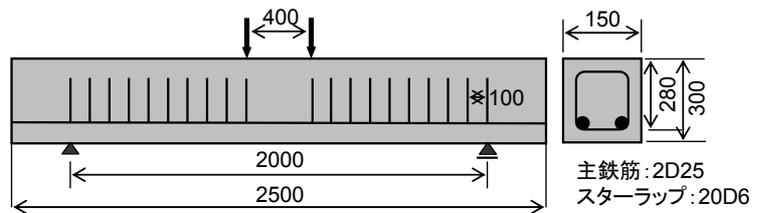


図-1 RC はり供試体の形状寸法 (単位:mm)

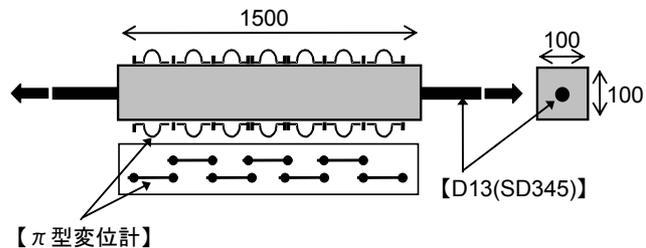


図-2 両引き供試体の形状寸法 (単位:mm)

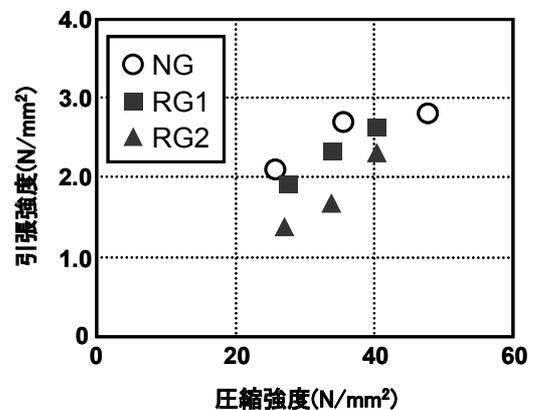


図-3 再生コンクリートの強度特性

キーワード：再生粗骨材、鉄筋コンクリート、ひび割れ、スクリー摩砕方式、テンションスティフニング
連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学工学部建設工学科 TEL/FAX:027-265-7364

3. 実験結果

表-3 は、両引き試験におけるひび割れ状況についてまとめたものである。また、図-3 および図-4 は、使用した骨材を用いたコンクリートの強度特性および両引き供試体のひずみと荷重の関係を示したものである。表-3 より、粗骨材の品質が低下するに従い、ひび割れ本数は増加し、ひび割れ間隔が狭くなる結果となった。

また、図-4 より、荷重の増加に伴いコンクリートの引張硬化は緩やかに減少し、鉄筋の剛性に漸近するが、本実験では、骨材の品質低下に伴い、その減少割合が大きくなり、特に RG2 において、その減少傾向が顕著に現れる結果となった。これは、図-3 に示すように、RG コンクリートは付着モルタルの影響により引張強度が弱く、そのため、ひび割れ本数、ひび割れ幅が大きくなることにより剛性の低下が顕著になったものと推測される。

図-5 は、RC はりの曲げ試験において、総ひび割れ幅(等曲げモーメント区間)およびひび割れ本数(スパン内)とたわみの関係を示したものである。また、図-6 に荷重 200kN 載荷時の RC はりのひび割れ発生状況を示す。各供試体の最大耐力は図中()内に示すとおりである。RG コンクリートは、テンションスティフニングエフェクトの面で NG コンクリートに劣ることから、再生骨材 RC はりは、コンクリートのたわみが小さい段階からひび割れが多く発生し、NG よりも同じたわみ状態でのひび割れ本数が多くなる傾向にある。また、粗骨材の品質が低下するに従い、ひび割れ間隔が狭く、分散するが、総ひび割れ幅は大きくなるという結果が得られた。

4. まとめ

- 1)再生骨材 RC はりは、バージン骨材 RC はりと比較してひび割れが発生しやすく、その傾向は品質が低下するほど顕著となる。
- 2)再生骨材 RC はりのひび割れは、バージン骨材 RC はりに比べ間隔が狭く、分散しているにもかかわらず、総ひび割れ幅は大きくなる。
- 3)テンションスティフニングエフェクトは、再生骨材を用いた場合、バージン骨材コンクリートより若干劣る。
- 4)スクリー摩砕処理を施した再生骨材コンクリートは、ひび割れ性状が改善される。

表-3 両引き試験におけるひび割れ性状

粗骨材の種類	ひび割れ本数(本)	ひび割れ間隔 (cm)	
		試験値の範囲	平均値
NG	4	11.6~24.5	16.7
RG1	6	11.6~22.6	15.7
RG2	8	11.8~20.8	15.5

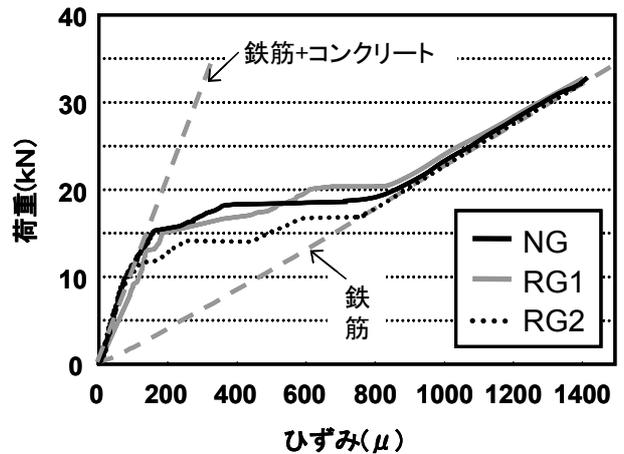


図-4 供試体のひずみと荷重の関係(両引き試験)

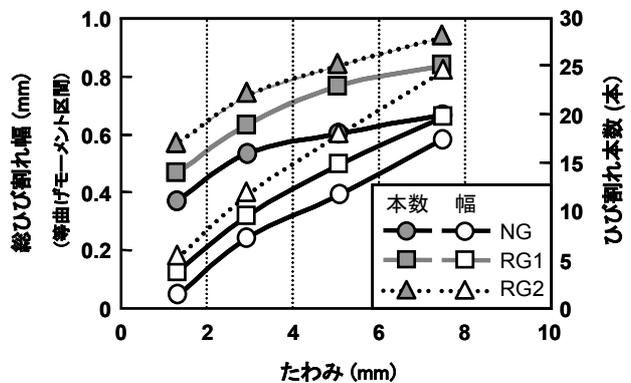


図-5 総ひび割れ幅、ひび割れ本数とたわみの関係

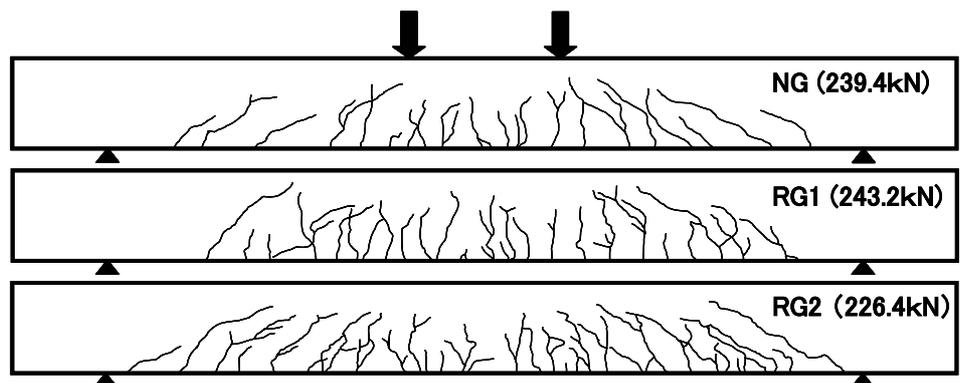


図-6 RC はりのひび割れ発生状況(200kN 載荷時)