

低品質の再生骨材を置換した RC はりの基礎的性状

宮崎基礎建設(株) 正会員 ○宮崎健治
 高知工業高等専門学校 正会員 横井克則
 和歌山工業高等専門学校 正会員 三岩敬孝
 阿南工業高等専門学校 正会員 天羽和夫

1. はじめに

近年、大量に発生している建設廃棄物のうち約 40% をコンクリート塊が占め、そのほとんどが路盤材として再資源化されているが、今後の発生量が路盤材としての使用量を上回ると予想されている。このため、コンクリート塊を粉砕して製造した再生骨材をコンクリートに再利用する研究が進められている。中でも低品質の再生骨材は非構造部材への利用が考えられているが、用途拡大を図るためには構造用コンクリートへの適用性についても検討しなければならない。

そこで本研究では、鉄筋コンクリートはりの骨材として利用する場合の基本的性状を把握する目的で、コンクリート用再生細骨材および粗骨材を天然骨材の一部に容積置換したコンクリートを用いての荷重たわみ曲線、荷重ひずみ曲線などについて調査した。

2. 実験方法

2.1 使用材料およびコンクリートの配合

使用材料は、再生細骨材(密度 2.09g/cm^3 、吸水率 19.9%)、再生粗骨材(密度 2.28g/cm^3 、吸水率 10.0%)、天然細骨材(密度 2.56g/cm^3 、吸水率 1.94%)、天然粗骨材(密度 2.55g/cm^3 、吸水率 2.30%) および普通ポルトランドセメント(密度 3.16g/cm^3 、比表面積 3280g/cm^3) を用いた。また、主鉄として SD295、D13 とスチーラーは SD345、D6 を用いた。

コンクリートの配合条件と試験体については表-1 に示す。

表-1 配合条件と試験体

記号	置換率(%)	最大骨材寸法(mm)	水セメント比(%)	細骨材率(%)	a/d	スパン(m)
RA-0-B	細:0、粗:0	20	60	47	3.75	140
RA-0-S					2.18	90
RF-30-B	細:30、粗:0		3.75		140	
RF-30-S			2.18		90	
RF-60-B	細:60、粗:0		3.75		140	
RF-60-S			2.18		90	
RC-30-B	細:0、粗:30		3.75		140	
RC-30-S			2.18		90	
RC-60-B	細:0、粗:60		3.75		140	
RC-60-S			2.18		90	
RA-30-30-B	細:30、粗:30		3.75		140	
RA-30-30-S			2.18		90	

B: 曲げ試験体 S: セン断試験体

2.2 試験体の寸法と載荷方法

曲げ試験用のはり試験体の寸法は $10 \times 20 \times 180\text{cm}$ の型枠、セン断試験体には $10 \times 20 \times 120\text{cm}$ を用い、主筋は有効高さ 16cm として型枠に配置した。

載荷方法は、図-1 のような 2 点集中荷重とし、曲げ試験ではセン断スパン比 3.75 セン断試験では 2.18 として約 2 kN の一様な荷重速度を試験体が破壊するまで増加させ、はり中央のたわみ、上縁コンクリートおよび主筋のひずみを測定した。

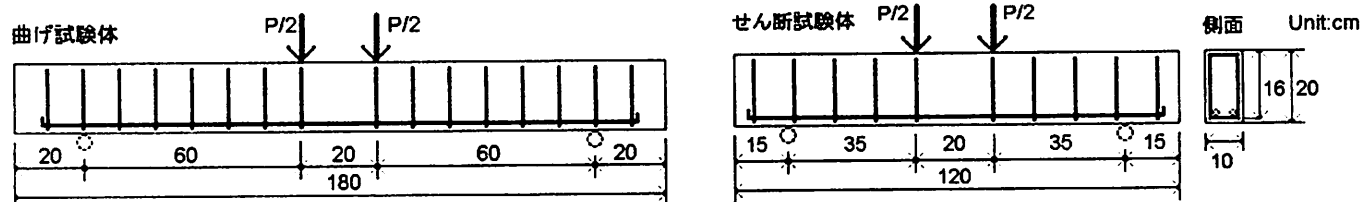


図-1 はり試験体の概要

3. 実験結果および考察

3.1 荷重とたわみの関係

曲げ試験およびせん断試験により得た各試験体の荷重たわみ曲線を図-2 に示す。荷重とたわみの関係では曲げ試験において、再生骨材を用いたものも天然のものと同様の傾向となった。また、せん断試験においては容積置換率を大きくすると同じ荷重に対するたわみはやや大きくなる傾向となるが、その差は小さい。また、再生細骨材のものと再生粗骨材のものにも差がみられなかった。これら差の少ない理由として、はり作製時に作った円柱供試体の圧縮強度およびヤング係数は再生骨材を用いた場合に少し小さくなるが大差のない値であったためと考えられる。

3.2 荷重と上縁コンクリートひずみの関係

各試験体の上縁コンクリートひずみの荷重ひずみ曲線を図-3 に示す。いずれの試験体においても、曲げひび割れが発生したひずみ 200μ 付近から荷重に対するひずみの増加量は大きくなっている。また、曲げ試験では、再生骨材の使用による荷重たわみの関係に大きな影響はみられなかったが、せん断試験では再生骨材の容積置換率を大きくすると荷重に対するひずみがやや増加する傾向がとなった。

3.3 荷重と主鉄筋ひずみの関係

曲げおよびせん断試験により得た各試験体の主鉄筋の荷重ひずみ曲線を図-4 に示す。上縁コンクリートの場合と同様に 200μ 付近から鉄筋の応力負担が大きくなったためにひずみが急激に増加している。また、曲げ試験では再生骨材コンクリートも天然のみのものと大差はみられなかったが、せん断試験においては、再生骨材の置換率を大きくすると、ひずみの増加割合が大きくなる結果となった。

4. まとめ

再生骨材コンクリートはりの基本的性状は、天然コンクリートのものとほぼ同様の傾向となっており、再生骨材の有無によるはりの性状に及ぼす影響は少なかった。しかし、低品質の再生骨材を構造用コンクリート用骨材として利用する場合には耐久性などについても検討が必要となる。

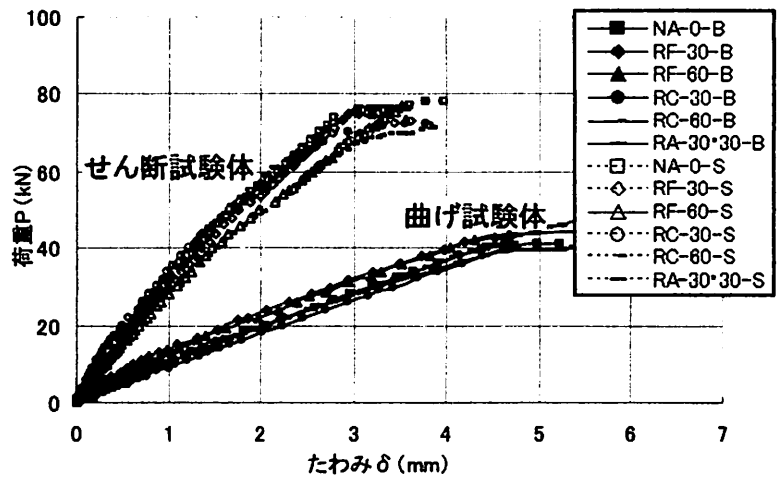


図-2 荷重たわみ曲線

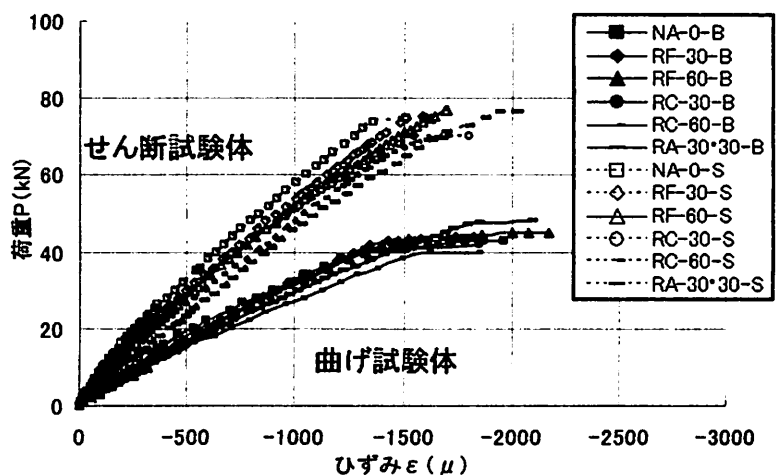


図-3 上縁コンクリートの荷重ひずみ曲線

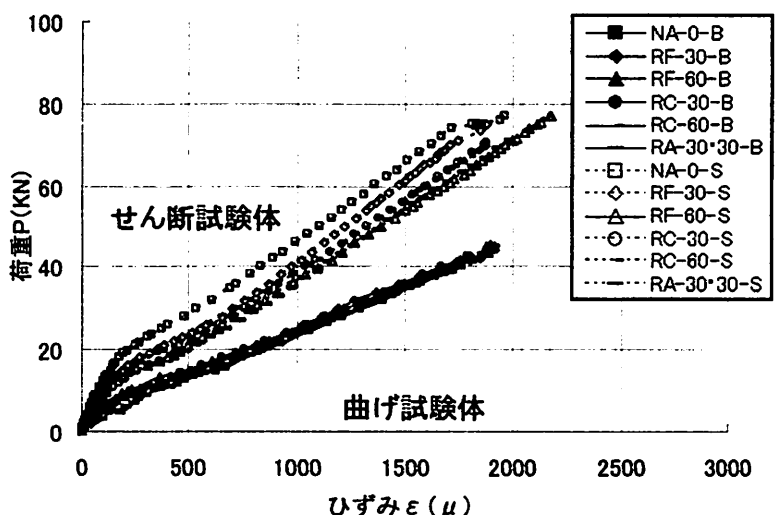


図-4 主鉄筋の荷重ひずみ曲線