

再生骨材を用いたらせんRC柱の一軸圧縮特性

呉工業高等専門学校 正 員 竹村 和夫
 呉工業高等専門学校 正 員 市坪 誠
 呉工業高等専門学校 正 員 堀口 至
 呉工業高等専門学校専攻科 学生員 ○西村 文宏
 呉工業高等専門学校専攻科 学生員 前川 仁美

1.はじめに コンクリートの性能が影響すると考えられるらせんRC柱に再生骨材を用いたコンクリートを使用し、普通骨材を用いた場合とコンクリートの圧縮強度を同一とし、らせん鉄筋量を3種類に変え、軸力下におけるRC柱の終局耐力や変形特性について実験的に検討を行った。

2.実験概要 セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。普通骨材は細骨材に混合砂を、粗骨材に碎石を用いた。再生骨材はコンクリートがらを破砕する工場より採取した。骨材の物理試験結果を表1に示す。

細粗骨材に普通骨材（N）、細粗骨材に再生骨材（R）を用いたコンクリートを使用した。水セメント比は強度を等しくするため予備実験を行いNを67%、Rを40%とした。表2にコンクリートの配合を示す。コンクリートの圧縮強度試験には寸法効果を考慮し $\phi 20 \times 40\text{cm}$ の供試体を用いた。らせんRC柱は $\phi 20 \times 65\text{cm}$ とし、軸方向鉄筋にD 13mm（鉄筋比2.85%）を用いた。養生は室内養生とした。

表1 骨材の物理試験結果

		細骨材	粗骨材
普通骨材	表乾密度	2.52	2.63
	吸水率 (%)	2.26	1.50
再生骨材	表乾密度	2.03	2.27
	吸水率 (%)	21.01	11.18

表2 コンクリートの配合

記号	スランブ	W/C (%)	単位量(kg/m ³)			
			W	C	S	G
N	7 $\pm$ 1	67	190	284	882	920
R	7 $\pm$ 1	40	185	463	593	811

3.結果と考察 図1に $\phi 20 \times 40\text{cm}$ 供試体によるコンクリートの圧縮強度と弾性係数を示す。コンクリートの圧縮強度は同一となるよう配合したためほぼ等しいが、弾性係数は再生骨材を用いると約25%低下している。

図2に室内養生中の軸方向鉄筋の収縮ひずみの一例を示す。再生骨材を用いると軸方向鉄筋の収縮ひずみが約30%増加している。このことから、再生骨材を用いると普通骨材を用いる場合よりも大きな引張り応力がコンクリートに作用することになり、収縮ひび割れが生じる危険性が心配される。

図3に柱の荷重-変位曲線を示す。同一鉄筋比では使用骨材を変えた場合、RC柱の変位の大きさはコンクリートの弾性係数の影響を受けるが、再生骨材を用いた場合と普通骨材を用いた場合において弾性係数の差が小さく、圧縮強度もほぼ等しいため荷重-変位曲線は同様の形状を示している。このことから、使用骨材が柱の荷重-変位曲線に及ぼす影響は少ないと考えられる。

図4にらせん鉄筋比別の終局耐力を示す。終局耐力は使用コンクリートの圧縮強度が等しいためほぼ等しくなっている。また、らせん鉄筋比が増加するに従い横方向拘束力が増加することにより大きくなっている。

図5に使用骨材別の核コンクリートのストレスパスの一例を示す。同一鉄筋比で使用骨材を変えた場合、横方向応力と核コンクリートの応力の関係はほぼ同じ形状を示している。このことから、同一鉄筋比において

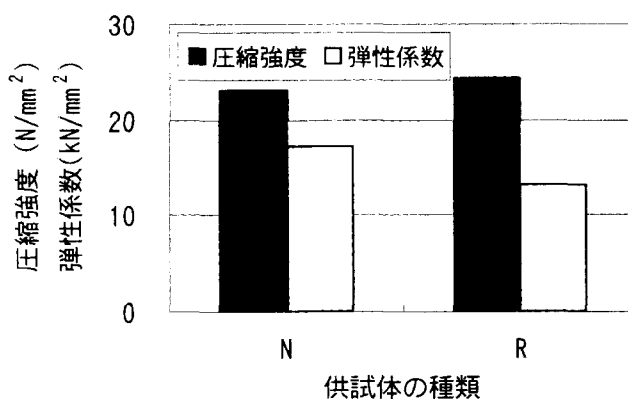


図1 コンクリートの圧縮強度と弾性係数

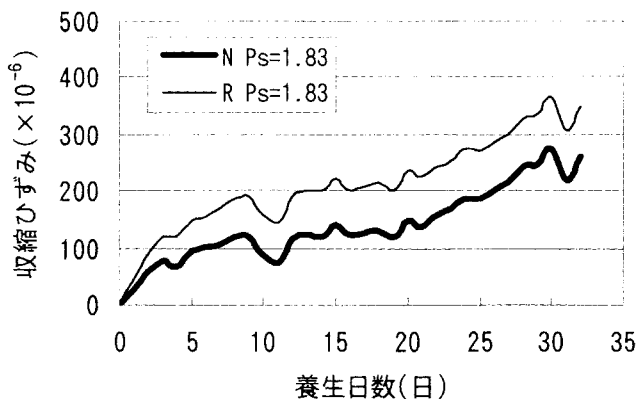


図2 軸方向鉄筋の収縮ひずみ(P=2.85%)

使用骨材が横方向応力と核コンクリートとの関係に及ぼす影響は少ないといえる。また、再生骨材を用いると最大横拘束境界線上での核コンクリートの応力の増加量がいくぶん少なくなっている。

図6に横方向応力と核コンクリートの最大応力との関係を示す。核コンクリートの強度は供試体強度よりも大きくなり、横方向応力と核コンクリートの強度との関係はほぼ比例関係となっている。核コンクリートの強度は横方向応力が 1N/mm^2 増加するごとに、普通骨材を用いたものは 4.54N/mm^2 、再生骨材を用いたものは 3.90N/mm^2 ずつ増加している。このことから、再生骨材を用いると横方向応力による核コンクリートの強度の増加量が小さくなるといえる。

4. まとめ 再生骨材を用いた場合、普通骨材を用いた場合とコンクリート強度を等しくして比較すると、柱の乾燥収縮は約30%増加し、RC柱の乾燥収縮の拘束によるコンクリートの引張り応力が大きくなり収縮ひび割れが生じる危険性があることが心配された。

柱の荷重－変位曲線の形状は鉄筋量を同一とし、使用コンクリートの圧縮強度を等しくした場合は使用骨材の影響は少ないことが分かった。

核コンクリートのストレスパスの形状は同一鉄筋比の場合、使用骨材による影響は少ないが、再生骨材を用いると最大横拘束境界線上での核コンクリートの応力の増加が小さくなった。

核コンクリートの強度は供試体強度よりも大きく、らせん鉄筋量の増加による横方向応力との関係はほぼ比例関係となり、再生骨材を用いると横方向応力の増加による核コンクリートの強度の増加量が小さくなった。

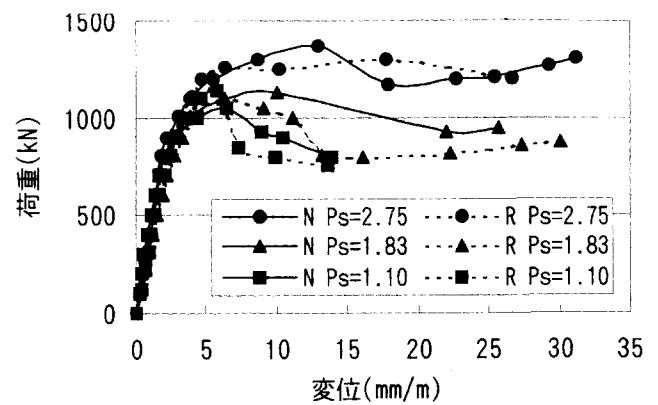


図3 柱の荷重－変位曲線(P=2.85%)

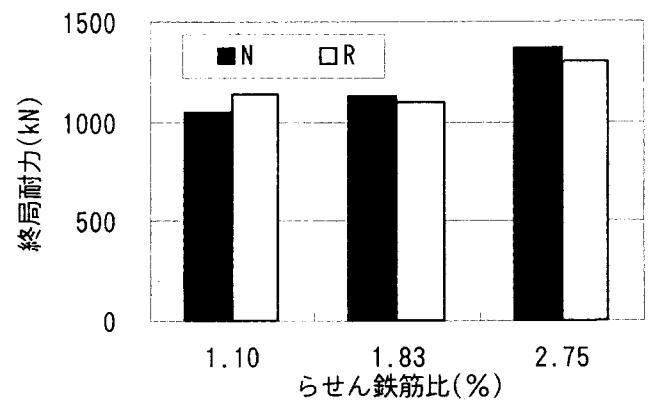


図4 らせん鉄筋比別終局耐力(P=2.85%)

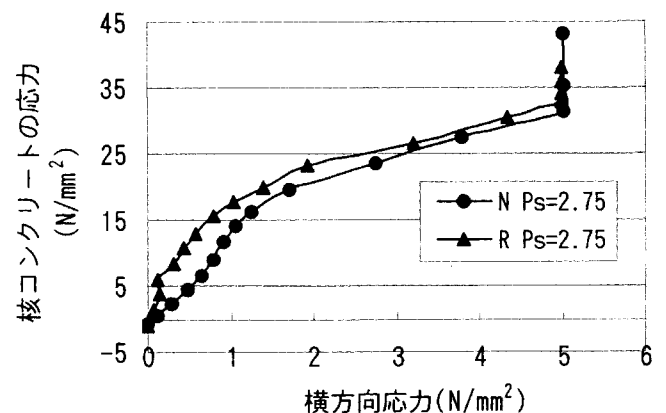


図5 使用骨材材別ストレスパス(P=2.85%)

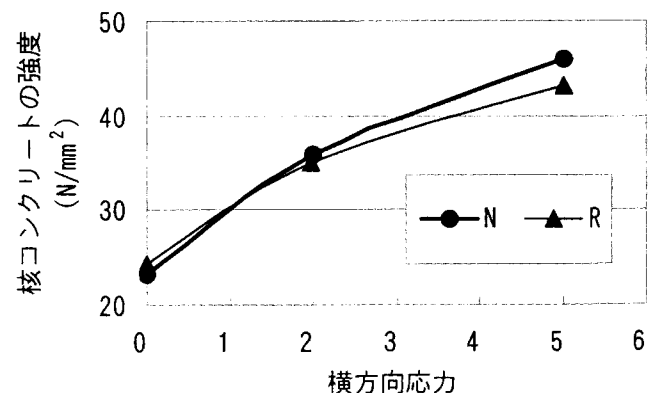


図6 横方向応力と核コンクリートの強度