

鳥取大学 正員 ○ 矢村 潔
鳥取大学 正員 西 林 新 蔵
鳥取大学 正員 林 昭 富

1. まえがき

最近、既設構造物の解体等によ、て生ずるコンクリート廃棄物の処理と、新しいコンクリート用骨材資源の開
発の必要性とが相ま、て、コンクリート廃棄物を破砕して新しい骨材として再利用する試みがなされてきている。
本研究は、このような再利用上の諸問題を解決していくための基礎資料を得ることを目的とし、ここでは、再生
骨材を用いた鉄筋コンクリートはりの力学的性質、とくに強度、変形、ひびわれ特性、鉄筋とコンクリートの一
体性、じん性の程度について実験的に明らかにしたものである。

2. 実験概要

実験計画：本実験は、再生コンクリートの鉄筋コンクリート部材への適用性を検討するために計画したもので、
主たる要因としては、骨材の種類（再生骨材：R、砕石：C）およびコンクリートの単位セメント量（250 kg/m³、
350 kg/m³）である。各供試体の名称、要因の組合せを表-1に示す。

使用材料およびコンクリートの配合：再生骨材としては、ここ数年間研究実験に供したコンクリートブロ
ック片をジョ-フラッシュマ（ラサ工業製、シングルトップル

表-1 実験計画

供試体名	骨材の 種 類	配合名	鉄 筋 (鉄筋比)	断 面 幅×高さ (有効高さ)
C-250-1 C-250-2	砕 石	C250	D16 × 2 (1.9%)	12.5 × 20cm (16.5cm)
R-250-1 R-250-2	再生骨材	R250		
C-350-1 C-350-2	砕 石	C350		
R-350-1 R-350-2	再生骨材	R350		

フラッシュマ 107型)を用いて破砕したものを用いた。得られ
た破砕物は、5mmふるいでふる、て細粒ととり除き、再生
粗骨材とした。その物理的特性値は、骨材最大寸法25mm、
F.M. 6.99、吸水率9.0%であった。細骨材は、川砂と海砂
を混合したもの（比重2.59、F.M. 2.73）を使用した。そ
れぞれのコンクリートの配合を表-2に示す。はりの主
引張鉄筋にはφ16mm異形棒鋼（降伏点応力3680 kg/cm²、
引張強度5,180 kg/cm²）を使用した。

実験方法：はりの載荷試験は、スパン長150cm、単純
支持、3等分点載荷で行、た。規定項目は、ひびわれ荷
重、降伏荷重、最大荷重の他に各荷重レベルにおけるひ
びわれの進展状況、スパン中央および載荷点位置でのた
わみ、スパン中央上下縁でのひずみ、鉄筋ひずみ等であ
る。載荷試験は、コンクリート柱令12週以上で行い、
同時に円柱供試体（φ10×20cm）によってコンクリー
トの強度および

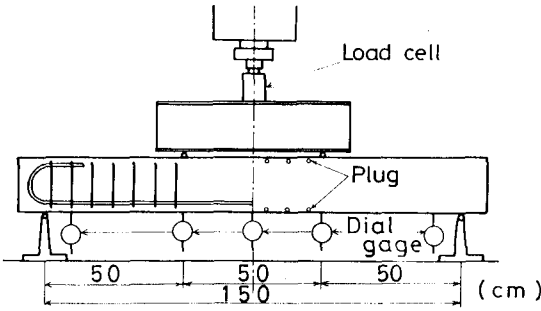


図-1 配筋および載荷状況の概略

同時に円柱供試体（φ10×20cm）によってコンクリー
トの強度および 表-2 コンクリートの配合および試験時柱令における強度、ヤング係数
ヤング係数の制
定を行、た。

はり供試体の
配筋および載荷
装置の概略を図
-1に示す。

Kind of mix.	Max. size of agg. (mm)	Slump (cm)	Air (%)	W/C (%)	S/a (%)	Unit weight (kg/m ³)				Comp. strength (kg/cm ²)	Young's modulus (10 ⁵ kg/cm ²)
						W	C	S	G		
C250	15	7.5	5	62	44	152	245	821	1089	277	2.98
C350	15	7.5	5	45	40	156	350	707	1106	423	3.12
R250	25	7.5	4	62	42	155	250	789	1023	297	2.92
R350	25	7.5	4	45	39	156	350	700	1027	421	2.96

3. 実験結果と考察

試験時枚令におけるコンクリートの圧縮強度、ヤング係数を表-2に示す。本実験では、再生コンクリートの強度が、再生コンクリートにしてはひびわり高くなっているが、これは使用した再生骨材の原コンクリートが、比較的高品質であったためと考えられる。

はり試験の結果を表-3に示す。これによると、ひびわれ荷重、降伏荷重、終局荷重、再生コンクリートを使用したものが大きくなっている。終局強度について、鉄筋の降伏強度を用いて計算した計算値と

表-3 実験結果

供試体名	ひびわれ荷重	降伏荷重	終局荷重
C-250-1	0.7	8.99	9.57
C-250-2	0.8	9.49	9.92
R-250-1	1.2	9.52	10.00
R-250-2	0.9	9.97	10.06
C-350-1	2.0	9.51	10.16
C-350-2	1.7	9.49	10.21
R-350-1	2.5	9.98	10.55
R-350-2	1.8	9.58	10.50

(ton)

実験値と比較すると、20~25%実験値の方が大きくなっている。終局時には鉄筋はひずみ硬化領域にはいっていると考えられる。したがって上記終局強度の差は、塑性変形能力の差と推察することができる。そこで各供試体のモーメントスパン内におけるモーメント~曲率の関係を図-2に、終局時におけるじん性率(終局時の曲率/降伏時の曲率)と断面の鉄筋指数の関係を図-3に示す。なお図-3の(Δ)印は参考のため過渡に行った同一寸法を有する(同一のひび幅、有効高さ)断面についての実験結果をプロットしたものである。両図から再生コンクリートを用いた供試体の方が、終局時における曲率、じん性率が大きく、最大耐力到達以降のいわゆるスーリングブランク領域における耐力低下の割合も小さい。すなわち再生コンクリートを用いた方が塑性変形能力が大きいことは明らかであり、これによって終局強度も若干大きくなっていると考えられる。次に終局時直前におけるひびわれの発生状況の例を図-4に示す。これによると、再生コンクリート使用の供試体の方がひびわれ本数が多く、最大ひびわれ幅も小さい。すなわち、再生コンクリートの方が鉄筋との付着が良好であったことがうかがえる。

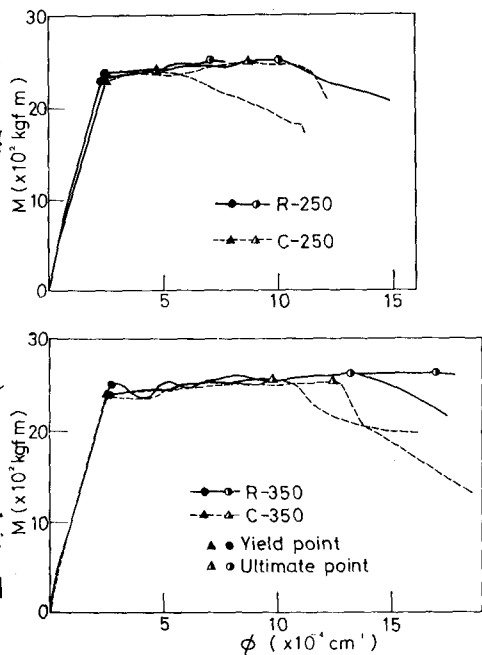


図-2 モーメント~曲率関係

以上のように本実験に関する限り、再生骨材を使用することによる問題点はほとんどなく、むしろ、鉄筋との付着、塑性変形能力等の点、ですぐれている結果になった。しかし、これは本実験で用いた再生骨材は、比較的高品質であったためと考えられる。水相反応が経年経過中であると考えられるような原コンクリートから得られたものであることに起因すると考えられ、この結果をそのまま実際のコンクリート廃棄物から得られる再生骨材を用いた場合に適用するには問題がある。なお、実際の廃棄物から得られた再生骨材を用いた結果に関しては講演会当日発表する予定である。

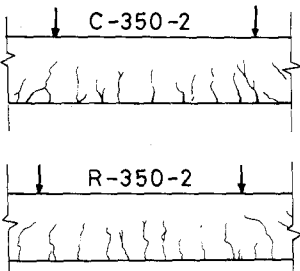


図-4 ひびわれ発生状況

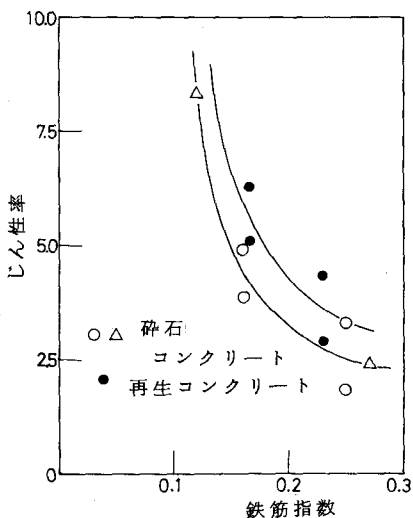


図-3 じん性率と鉄筋指数の関係