

再生骨材と鋼線を用いた鉄筋コンクリートの力学特性について

名城大学 正会員 清水 泰弘 大有コンクリート工業 長谷川 修
名城大学学生 ○吉 川 公英 新環境技術サービス 玉 山 豊

1. はじめに

建設廃材のコンクリート塊を粗骨材あるいは細骨材として用いた場合の強度特性について、普通骨材を用いたコンクリートと比較検討した。さらに今回は、これらの再生骨材と普通骨材を配合したコンクリートに鋼線を配筋した鉄筋コンクリート板および梁を製作し、力学特性を調べ比較し考察を加えた。

2. 再生骨材

再生骨材の作成については、現場で発生した原コンクリートをなるべくランダムに抽出して破砕機により約2 tonのクラッシャラン40-0mmを用意した。再生骨材の品質は原コンクリートの品質に左右されと考えられるため、どの程度のバラツキが有るかを現場打ちと思われる原コンクリートと二次製品と思われる原コンクリートの各々からφ100×200mmのコアを採取し、引張強度および一軸圧縮強度試験を行なった。得られた両者の一軸圧縮強度は、コンクリート二次製品で平均33MPa、現場打ちコンクリートで平均31.6 MPaと成った。また、強度比（圧縮／引張）では前者が18、後者が15と成った。

原コンクリートを破砕処理した再生骨材を各々粗骨材および細骨材としてJIS規格に定められた試験方法によって主要と思われる項目を測定した結果では、再生骨材の品質は、JISの品質規格を満足しないどころか建設省の暫定基準案の吸水率による種別においても再生粗骨材で3種、再生細骨材で2種に該当し、その品質の低さがうかがえる。再生および普通骨材の物性を示すと表-1のようである。

3. 配合設計

再生骨材と普通骨材の比較を行なうため表-2のような混合率を、個々の配合についてはコンクリートマニュアルを参考にしてW/C=0.45,0.5,0.55,0.60の4種類の配合設計を考えた。試し練りにおいて、試料は表乾状態が望ましいが、再生骨材は吸水率の結果からも推測できるように水分の移動（蒸発）が激しく、表乾状態に保つことが困難であるため、十分プレウエティングをして湿潤状態とし、試し練り直前に再生粗骨材および細骨材の表面水率を測定し単位水量の補正を行なった。

4. 硬化コンクリートの力学特性

図-1に標準水中養生における4週間圧縮強度とC/Wの関係を示した。同図は昨年の研究結果より導いた予測強度値を検証するため配合A、C、Eの3ケースを選んで実施した。同図を見ると、ケースAは普通骨材を用いているのでこれまでの強度とは差異が無いが、再生骨材を用いたCとEでは、かなりの強度差が見られた、このことは、一年近くの間に集積されたコンクリート塊の種類が異なったためと考えられる。再生骨材は強度も含め諸物性値にかなりの幅が有ることを考慮して集積場において十分なる集積管理をする必要がある。

5. 鉄筋コンクリートの力学特性

表-1 骨材の物理特性

種 別	粗 骨 材		細 骨 材	
	普通	再生	普通	再生
	猿投産 山砂利	工場産	猿投産 山砂	工場産
測定項目				
乾燥比重	2.61	2.43	2.56	2.3
絶乾比重	2.58	2.3	2.5	2.09
吸水率 (%)	1.16	5.37	2.27	9.97
洗 い (%)	0.26	3.6	2	8.3
単位体積質量 kg/l	1.62	1.35	--	1.49
実績率 (%)	62.8	55.3	--	64.7
すり減り (%)	14.4	33.5	--	--

表-2 再生および普通骨材の混合率

配合の 種類	粗骨材		細骨材	
	山砂利(%)	再生(%)	山砂(%)	再生(%)
A	100		100	
B		100	100	
C	50	50	50	50
D	100			100
E		100		100

鉄筋コンクリート板と梁に用いた主鉄筋は直径が5mmの鋼線である。荷重装置の荷重下部および支持部の寸法は、供試体にあわせ製作し、荷重時には荷重装置と供試体の間に硬質ゴム板（厚さ5mm）を挟んで両者の接触のズレを調節した。鉄筋コンクリート板と梁の供試体寸法と鉄筋配筋図を示すと図-2のようである。強度試験は、支間の中央に荷重し、450mmの支間をとって2点支持とした。

実験結果の一例として荷重-たわみ曲線を示すと図-3のようである。この図は普通骨材と再生骨材を用いて、鋼線を鉄筋としたコンクリート板の実験結果を各2ケースずつ示している。最大荷重を見ると普通骨材の場合は169.0~169.4kNとなり再生骨材の場合は160.0~175.8kNであった。最大荷重では、平均すると骨材の違いによる差異はない。このことは図-1にも見られるように今回用いた再生骨材が、普通骨材に近い強度を有していた結果と考えられる。しかし、再生骨材を用いた方では、2ケースの間の最大荷重にかなりの差が見られた。このことは表-2に見られる再生骨材の吸水率等の性質から、コンクリート打設時の管理が重要であることが考えられる。

5. おわりに

建設廃材のコンクリート塊を骨材として混入し、健全なコンクリートを構築する目的で各種試験を行なった。また、この再生骨材を混入させたコンクリートに鋼線を使用し、コンクリート板と梁を製作しその特性を調べた。本研究では鋼線の他に細径の異形鉄筋を用

いたコンクリート板および梁の実験も同時に行っている。この結果は研究発表会で報告する。なお、本研究に際しご助力頂いた本学学生水野敬也、溝部美幸君に感謝するしだいである。

参考文献 1) 正木剛太郎：資源リサイクルの動向、コンクリート工学、Vol.35, No.7, pp.4-7, 1997 2) 戸谷有一：建設副産物の現況と課題、コンクリート工学、Vol.35, No.7, pp.8-12, 1997 3) 清水泰弘、玉山豊、伊東孝、赤木知之：再生コンクリートの力学特性について、平成10年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集pp.747-748, 1998.3

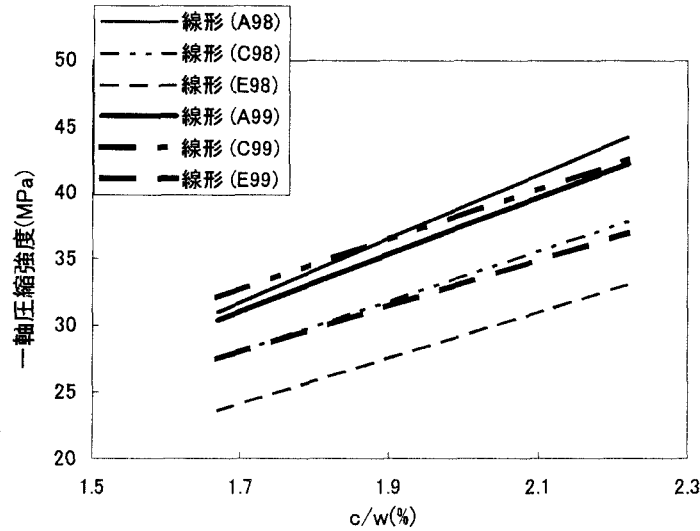


図-1 c/wと一軸圧縮強度の比較

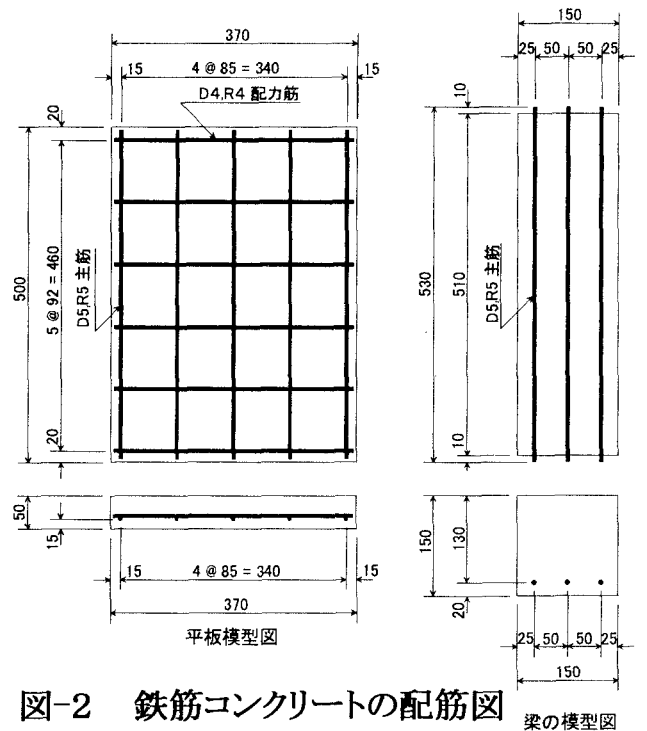


図-2 鉄筋コンクリートの配筋図

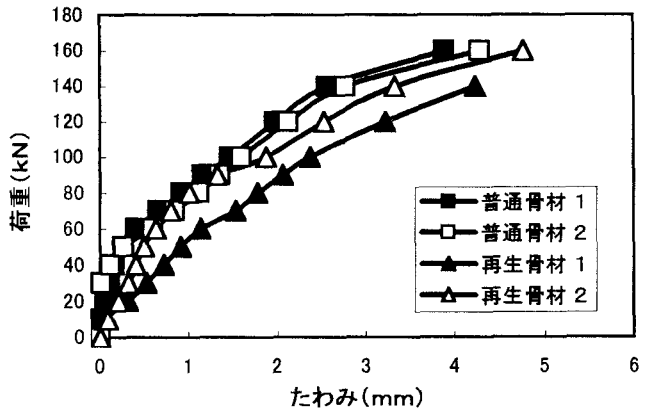


図-3 鉄筋(鋼線)コンクリート板の荷重-たわみ曲線