

コンクリート破砕物の再利用に関する研究 ー骨材の性質および強度についてー

鳥取大学 正員 西村新蔵
 鳥取県庁 正員 〇 漆 正彦
 奥村組(株) 野間豊志
 鳥取市役所 早川 誠

1. まえがき

本研究は、昭和44年度から継続して行なわれた研究プロジェクトの一環をなすものである。昨年までの研究では、本学材料研究室で製造した比較的枚数の若いコンクリートを破砕して得た再生骨材を使用していた。しかし、実際にコンクリート構造物を解体する時の枚数は最低40年以上を経過しているものと予想される。したがって、解体によって生ずるコンクリート廃棄物を破砕して得た再生骨材の性質およびそれを用いたコンクリートに関する研究が必要不可欠になってくるのである。本研究は、各種の構造物の解体によって生じるコンクリート塊を採取し、これから得られた再生骨材の性質を明らかにするとともに、これを用いたコンクリートのフレッシュ状態での特性、硬化コンクリートの基本的特性について明らかにせんとするものである。

2. 実験概要

再生骨材を採取した原コンクリートの履歴を表-1に示す。これらの原コンクリートから得られた再生骨材について、JIS B5等に定められた骨材試験を施した。フレッシュコンクリートの試験では、セメント量一定(350kg/m³)、 ϕ a一定(40%)とし、単位水量を変化(150, 156, 160, 166 kg/m³)させてスランプを測定し、同時に圧縮強度測定用試体(100x200mm)を製作した。またコントロール用として碎石(最大寸法25mm, 比重2.71 F.M. 2.18, 記号C-2)を使用したコンクリートについても同様の試験を行なった。

3. 実験結果

(1)骨材の性質：骨材試験から得ら

表-1 原コンクリートの履歴

再生骨材の番号	打設年	単位セメント量(kg/m ³)	強度(kgf/cm ²)	粗骨材	備考
G-1	S.54	250	239	砕石	本研究のために打設したコンクリート
G-2		350	414		
G-3		450	506		
G-4	S.50	-	-		各種研究用コンクリート
G-5	S.34	-	(180)	河川産天然骨材	低層建築物
G-6	S.41	-	290	砕石	低層建築物
G-7	S.10	-	280	砕石一部玉石	ダム
G-8	S.10	-	(120)	砕石一部天然	鉄筋コンクリートダム
G-9	S.7	237	230	河川産天然骨材	鉄筋コンクリート橋

* 配合分析による推定値
 () 内は目標強度

表-2 再生骨材の試験結果

再生骨材	比重	吸水率(%)	F.M.	実積率 ジューン法 (%)	単位体積重量 ジューン法 (kg/m ³)	10% (tonf)	40t (%)	安定性 試験 (%)	モルタル 付着量 (%)
G-1	2.43	7.0	6.95	5.4	1310	11.3	24.6	71.4	35.5
G-2	2.43	6.9	6.96	5.4	1310	13.0	23.1	76.9	36.7
G-3	2.43	6.8	7.02	5.4	1310	13.3	23.0	76.1	38.4
G-4	2.47	4.9	7.20	5.6	1390	—	—	—	—
G-5	2.45	5.7	7.36	5.8	1420	7.3	30.6	72.4	40.0
G-6	2.45	7.2	7.25	5.6	1370	6.0	33.4	71.9	50.1
G-7	2.36	6.6	7.19	5.7	1350	—	—	68.0	61.8
G-8	2.36	8.1	7.18	5.8	1360	—	—	77.9	67.6
G-9	2.32	7.3	7.11	5.8	1340	9.3	27.4	56.1	43.6

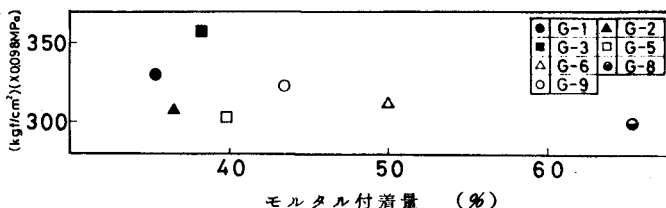


図-1 再生骨材のモルタル付着量と再生コンクリートの圧縮強度の関係

此の結果を表-5に示す。表-5からモルタル付着量以外は再生骨材の性質はそれほど大差はないといえる。

図-1, 図-2にモルタル付着量, 原コンクリートの圧縮強度と再生コンクリートの圧縮強度の関係を示す。これらの図より再生骨材の性質は、再生コンクリートの強度にそれほど明確な影響を与えないと考えて差しつかえないものと思われる。

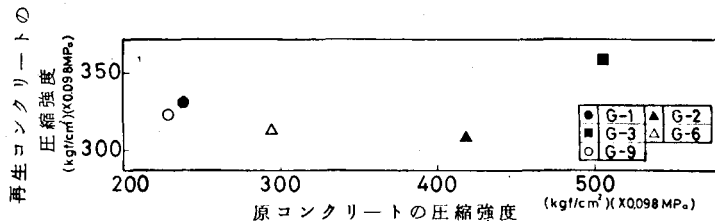


図-2 原コンクリートの圧縮強度と再生コンクリートの圧縮強度の関係

(2)フレッシュコンクリートの性質：図-3に単位水量とスランプ値の関係を示す。なお図中の記号で第1文字はコンクリートの種類, 第2文字は使用した骨材番号をよみだれし、R-9とは再生骨材G-9を用いた再生コンクリートであり、C-2は前述の碎石を用いたコンクリートである。この図から、再生コンクリートのスランプ値は、若干小さくなる傾向があり、単位水量が増えればその傾向が大きくなることが認められ、碎石コンクリートと同一のコンシステンシーを得るためには単位水量を3~8%増やす必要がある。また再生コンクリートについては、粗骨材として天然骨材を用いた原コンクリートから得られた再生骨材を用いたもの(R-5, R-9)ほどスランプ値が大きくなる傾向が認められた。

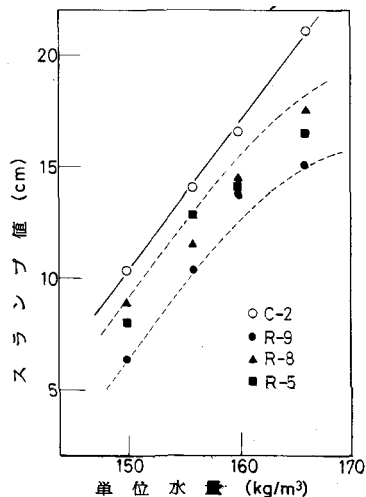


図-3 単位水量とスランプ値の関係

(3)硬化コンクリートの性質：図-4に再生コンクリートの28日圧縮強度とセメント水比の関係を、また強度判定の際に得られた変動係数とセメント水比の関係を図-5に示す。本実験に関する限り、圧縮強度300 kgf/cm^2 までは、碎石コンクリートと強度的に大差はなく、強度増加の割合もほぼ同じであるが、300 kgf/cm^2 を越えるあたりから強度の増加割合が減少することがわかる。

また変動係数は、碎石コンクリートに比べ2~4倍も大きいことがわかる。これは再生骨材に付着しているモルタルによってその品質にばらつきがあるためと考えられる。したがって、実際に再生コンクリートの配合設計をする場合は、設計基準強度の最大値を300 kgf/cm^2 程度、強度の割増し係数を通常の場合よりもかなり大きくとる必要がある。

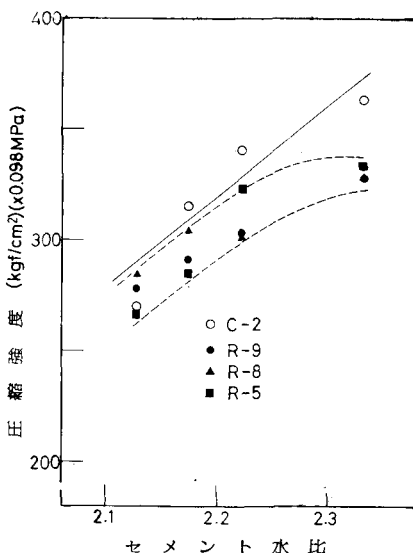


図-4

再生コンクリートのセメント水比と圧縮強度の関係

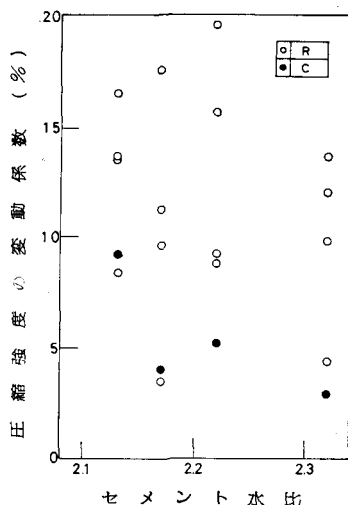


図-5

再生コンクリートの圧縮強度の変動係数