

V-374

再生粗骨材を用いたコンクリートの諸特性

法政大学大学院 学生員 牛越 裕幸
 法政大学工学部 正会員 満木 泰郎
 住友建設（株） 西村 一博
 三重県庁 猪島 弘之、大成プレハブ 神部 英丸

1. まえがき

近年、わが国において都市の再開発等によって発生する建設廃棄物は増加傾向にあり、建設廃棄物のうち再生資源として利用される再利用率は極めて低い状況、解体コンクリートを再生し、再利用することが今一層求められている。本研究は、再生骨材を鉄筋コンクリート（RC）構造物により広く利用できるようにするため、コンクリートの諸特性に関する実験を行った。また、再生骨材の利用という観点から、簡易に利用できるように、再生粗骨材を型枠にいれてモルタルを注入するプレパックドコンクリートの適用について検討を行った。

2. 試験概要

1）骨材試験：実構造物から得られた3種類の再生粗骨材（A：新東京火力、B：相模原公団、C：法政大学）と比較の砕石を用いた。行った骨材試験は、比重および吸水率試験、安定性試験、モルタル付着量試験および破砕試験である。

2）再生コンクリート試験：使用したコンクリート

は、3種類の再生粗骨材と比較の砕石を用い、粗骨材最大寸法を20、40mmに、水セメント比を45、55、65%と変えた24種類である。コンクリートの試験は、各種強度試験、乾燥収縮試験、凍結融解試験および透水試験である。

3）プレパックドコンクリート試験：使用した注入モルタルはハイパフォーマンスコンクリート用セメントを用いてモルタルの注入性状を改善したものであり、注入は注入管を用いない自由落下方法とした。使用した再生粗骨材の寸法を40mmおよび80mmとした。プレパックドコンクリートの試験は、圧縮強度試験、乾燥収縮試験およびRCはりの曲げ性状試験である。

3. 試験結果および考察

1）再生粗骨材の性質：粗骨材寸法20mmの骨材試験結果を表1に示す。再生粗骨材は砕石に比べ比重が小さく、吸水率が大きく、安定性が劣ることが示された。この原因は再生粗骨材に付着しているモルタルの影響と思われる。次にモルタル付着量と破砕値は直線的な関係が認められ、破砕試験が再生粗骨材の原骨材を破砕させるばかりでなく、付着したモルタルも剥離させていることが確認された（図1）。このことにより、破砕値は比重、吸水率とならんで再生粗骨材の品質判定の指標になり得るものと考えられる。

2）再生コンクリートの特性：3種類の再生粗骨材を用いたコン

クリート（以下、再生コンクリート）の各種強度は、砕石を用いたコンクリート（以下、普通コンクリート

表1 粗骨材試験結果（Gmax. 20mm）

骨材種類	比重	吸水率（%）	安定性（%）	モルタル付着量（%）	破砕値（%）
A	2.43	5.93	40.6	40.5	20.3
B	2.44	5.56	34.0	49.7	24.3
C	2.41	6.16	46.6	43.0	21.9
砕石	2.66	0.56	10.1	—	10.4

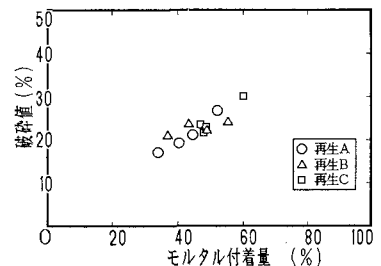


図1 モルタル付着量と破砕値との関係

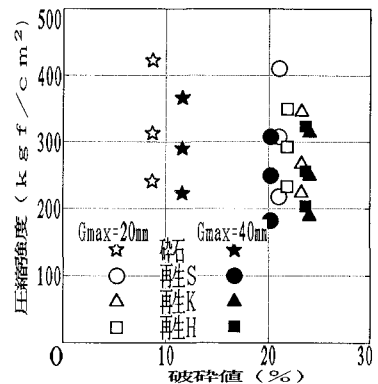


図2 破砕値と圧縮強度との関係

）に比べ幾分低下していることが認められた。図2は圧縮強度と破砕値との関係を示したものであり、 W/C が小さいコンクリートほど再生粗骨材の使用による強度の低下は著しく、これらの強度低下は、再生骨材の強度が弱いことに起因すると考える。

曲げ強度と圧縮強度との関係を図3に示す。図中の曲線は土木学会の規準式とその係数を変えたものである。図3から圧縮強度と曲げ強度の関係は、再生コンクリートと普通コンクリートとの相違は認められないが、粗骨材最大寸法40mmは20mmに比べ、曲げ強度が低下していることが認められる。このことから土木学会規準式を用いる場合の係数 C に対して、粗骨材最大寸法40mm、20mmではそれぞれ $C=0.9, 0.7$ が適切と思われる。

圧縮強度と引張強度との関係は、再生コンクリートと普通コンクリート、粗骨材最大寸法の相違は認められたので、圧縮強度と引張強度の関係式は土木学会の規準式がそのまま適用できると考える（図4）。

再生コンクリートと異形鉄筋との付着強度は、普通コンクリートに比べ約50%低下することが認められた。

再生コンクリートの弾性係数は、土木学会式の普通コンクリートと軽量骨材コンクリートの中間を位置することが認められた（図5）。

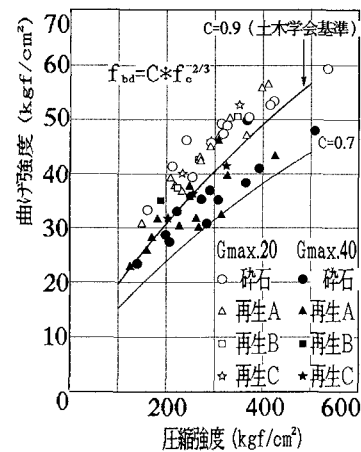


図3 曲げ強度と圧縮強度との関係

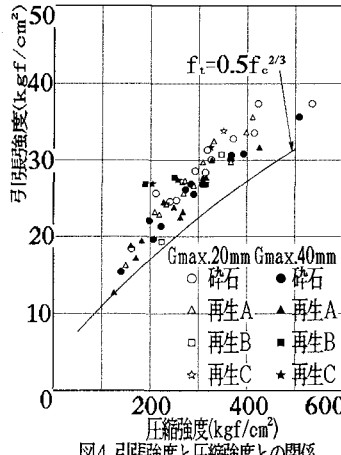


図4 引張強度と圧縮強度との関係

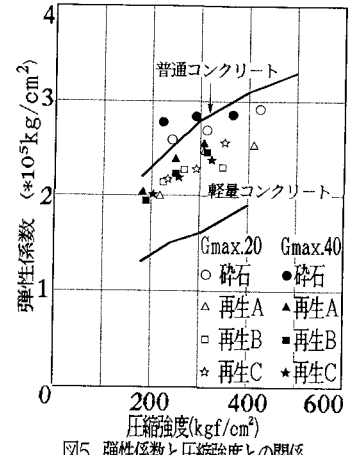


図5 弾性係数と圧縮強度との関係

再生コンクリートの乾燥収縮量は普通コンクリートに比べ大きくなることが認められた。また、再生コンクリートの凍結融解における耐久性および拡散係数は普通コンクリートと同程度であることが認められた（表2）。

3) プレパックドコンクリートの特性：再生粗骨材を用いたプレパックドコンクリートは、注入管を用いない施工であっても圧縮強度が約300kgf/cm²得られた。また、圧縮強度は粗骨材最大寸法が大きくなると低下する傾向にあることが認められた。RCはりの曲げ試験時に実測したひびわれ発生荷重、破壊荷重は、現行の限界状態設計法で算出した計算値とほぼ一致した（表3）。

4. 謝辞

本研究に使用する再生粗骨材を提供して下さった、住宅都市整備公団神奈川北工事事務所、東京電力株式会社大井火力発電所豊洲工事事務所、飛鳥建設株式会社の方々に深謝します。

表2 再生コンクリートの強度以外の特性

コンクリートの種類	乾燥収縮量 (*10 ⁻⁶)	拡散係数 (*10 ⁴ cm²/sec)	耐久性指数
再生コンクリート	706	17.0	89
普通コンクリート	524	16.0	92

表3 プレパックドコンクリートはりの試験結果

粗骨材寸法 (mm)	圧縮強度 (kgf/cm²)	ひびわれ発生荷重 (tf)		破壊荷重 (tf)	
		実験値	計算値	実験値	計算値
15-40	331	1.4	1.6	5.5	5.4
20-80	318	1.1	1.3	5.9	5.2