

V - 7

再生骨材コンクリートの材料特性に関する研究

東北工業大学 学生員 ○舟腰 憲二
 東北工業大学 正 員 小出 英夫
 東北工業大学 正 員 外門 正直

1. はじめに

近年、コンクリート用骨材の枯渇が叫ばれている。一方、コンクリート構造物は、機能的な寿命により解体されており、排出されるコンクリート塊の処分場の確保も問題となっている。これらの解決は社会的に重要であり、解体されたコンクリート塊の骨材としてのリサイクルが求められている。本研究ではその基礎資料を得るため、通常のコンクリート、および再生粗骨材を用いた再生骨材コンクリートの円柱供試体を多数作成し、それらの圧縮強度、ヤング係数、ポアソン比を測定した。考察では、測定結果を統計的に処理し、ばらつきをも考慮した上で比較検討した。

2. 実験概要

以下の実験1、実験2、実験3を行った。それぞれ $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ の円柱供試体を作成し、水中養生、材令28日で静弾性係数試験及び圧縮強度試験を行い、圧縮強度、ヤング係数、ポアソン比を測定する。実験2、3で使用する再生粗骨材は、実験1終了後、実験1で用いた円柱供試体をハンマーで砕き作成する。

実験1（原コンクリート） 実験2、3における再生骨材コンクリートに関する実験結果と比較するため、通常のコンクリートによる円柱供試体を53本作成した。使用したコンクリートの配合を表-1に示す。一般には、再生骨材の元となる原コンクリートは、あらゆる環境に置かれた、配合、強度等も様々なコンクリートが混じり合っていると考えられる。よってここでは、比較的低強度の品質のあまり良くないコンクリートを想定し配合した。

実験2（再生骨材コンクリートA） 再生粗骨材の再生骨材コンクリートの物性に対する影響を知る目的で、粗骨材すべて（5~20mm）に実験1で使用した円柱供試体より造られた再生骨材（5~20mm）を用い、再生骨材コンクリートを作成した。供試体は25本作成し、使用したコンクリートの配合を表-1に示す。なお、再生粗骨材の表乾比重は 2.35 g/cm^3 （実験1で用いた通常の粗骨材では 2.53 g/cm^3 ）であった。

実験3（再生骨材コンクリートB） 再生粗骨材の寸法の違いによる再生骨材コンクリートの物性に対する影響を知る目的で、5~13mmの粗骨材には実験1より造られた再生骨材、13~20mmの粗骨材には通常の骨材を用い、再生骨材コンクリートを作成した。供試体は23本作成し、使用したコンクリートの配合を表-1に示す。

3. 実験結果と考察

各実験より得た、圧縮強度、ヤング係数、ポアソン比の度数分布を、それぞれ図-1、2、3に示す。平均値の比較において、再生骨材コンクリートAとBはほぼ同じ値となり、それぞれ原コンクリートに対して、圧縮強度は約7%の低下、ヤング係数は約20%の低下、ポアソン比は約10%増加となっている。それぞれのばらつきの比較において、圧縮強度は、ばらつきの形の違いはあるものの、各コンクリートの変動係数に大きな差は生じていない。しかし、再生骨材コンクリートにおける実験値の最小値は、原コンクリートの最小値とほぼ同じ値である。ヤング係数においては、原コンクリートと再生骨材コンクリートAで変動係数は同じであるが、再生骨材コンクリートBは著しく大きく、その実験値はほぼ、再生骨材コンクリートAの最小値から、原コンクリートの最大値にある。ポアソン比においては、各コンクリートで変動係数はほぼ同じであった。なお、いずれのコンクリートにおいても、圧縮強度、ヤング係数、ポアソン比の間に相関関係は認められなかった。

表-1 実験に使用したコンクリートの配合

		粗骨材の 最大寸法 (mm)	空気量 の範囲 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨 材率 (%)	単 位 量 (kg/m³)					混和剤
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G		
									5~13mm	13~20mm	
原コンクリート		20	3±0.5	60	38	178	297	684	548	548	0.0535
再生骨材 エンクリート	A								509	509	
	B								509	548	

4. まとめ

本研究の実験範囲において、以下のことがわかった。

(1) 再生骨材コンクリートは、原コンクリートに対して、平均値の比較で、明らかに圧縮強度、ヤング係数は低下し、ポアソン比は増大する。また、再生骨材コンクリートは、粗骨材(5~20mm)として、5~13mmのみ再生粗骨材を使用した場合と、すべてに再生粗骨材を使用した場合とで、それぞれの物性の平均値に差が生じなかった。

(2) 各コンクリートにおいて、圧縮強度のばらつき(変動係数)に差は生じなかったが、実験値の最小値は原コンクリート、再生骨材コンクリートのいずれにおいても、ほぼ同様の値となった。

(3) ヤング係数のばらつき(変動係数)は、原コンクリートとすべての粗骨材に再生骨材を用いた再生骨材コンクリートで差は生じなかったが、5~13mmのみ再生粗骨材を使用した再生骨材コンクリートはそれらどちらかに偏った性質を示す可能性があり、結果的に大きなばらつきを示した。

(4) 各コンクリートにおいて、ポアソン比のばらつき(変動係数)に差は生じなかった

本実験範囲内では、再生骨材コンクリートの一般的な性質は得られないが、今後、原コンクリートの配合、再生粗骨材の置換率などを変え同様の実験を行い、ばらつきを考慮した再生骨材コンクリートの材料特性を明かにしたいと考える。

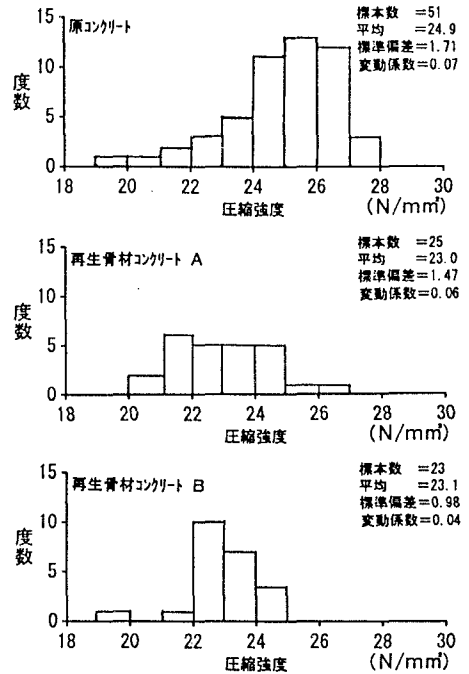


図-1 圧縮強度の測定結果

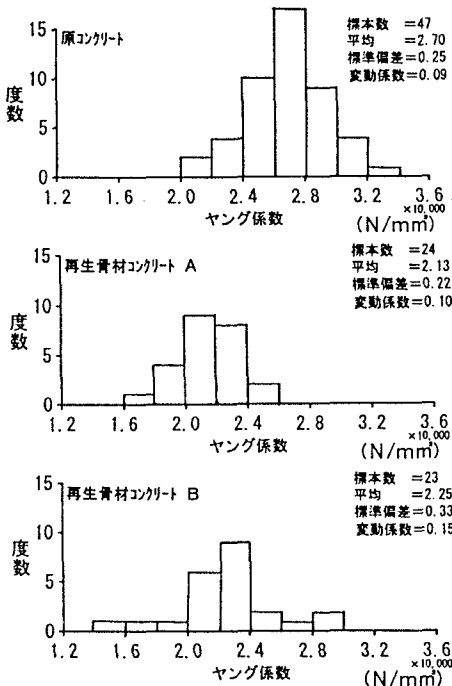


図-2 ヤング係数の測定結果

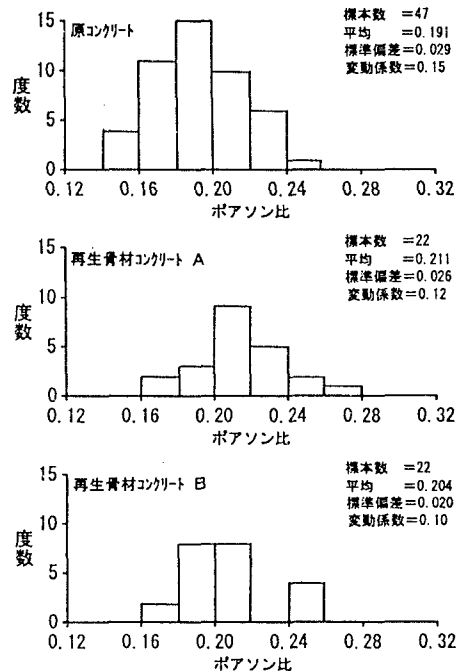


図-3 ポアソン比の測定結果