

剛性の異なる粒子が混合された再生骨材を使用した コンクリートの力学的性質に関する研究

東京理科大学 学生員 ○永井 志功 東京理科大学 正会員 辻 正哲
東京理科大学 学生員 九十九 圭 東京理科大学 学生員 澤本 武博
東京理科大学 鬼倉 一展 東京理科大学 吉田 正宏

1.はじめに

再生骨材には、均しコンクリート、土間コンクリート等の低強度なものや高強度コンクリート等から再生される種々の骨材が混合される可能性がある。

本研究では、剛性の異なる粒子が混合された再生骨材を使用したコンクリートの強度および静弾性係数について検討した。

2.実験概要

2.1 再生骨材の製造方法

原コンクリートの製造には、普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm³）、鬼怒川産川砂（表乾密度 2.59g/cm³、吸水率 2.50%、粗粒率 2.56）、山梨産砕石（表乾密度 2.69g/cm³、吸水率 0.82%、粗粒率 6.34）を用いた。再生骨材の製造は、配合の異なる 3 種類の原コンクリートを材齢 28 日まで水中養生した後、ジョークラッシャで破碎し、ふるい分ける方法とした。再生粗骨材の物理的性質および原コンクリートの力学的性質は、表-1 に示す通りである。なお、実験では、再生骨材として再生粗骨材のみを用いた。

2.2 再生粗骨材コンクリートの配合

実験では、水結合材比を 30%（シリカフュームを全結合材に対して 20%置換）および水セメント比を 50%とした場合について、表-2 に示した通り再生粗骨材を組み合わせた。なお、粗骨材の単位絶対容積は同一水結合材比の原コンクリートと同じとなるように配合条件を選び、水結合材比が 30%および 50%の場合、それぞれ 0.361m³/m³および 0.374 m³/m³とした。また、細骨材には川砂を用いた。

コンクリートの圧縮強度および静弾性係数は、それぞれ JIS A 1108 および JIS A 1149 に準じて求めた。

表-1 再生粗骨材の物理的性質および原コンクリートの力学的性質

再生粗骨材 の種類	表乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	原コンクリート の水結合 材比* (%)	原コンクリートの圧縮強度 (N/mm ²)		原コンクリートの 静弾性係数 (kN/mm ²)	モルタルの静 弾性係数*** (kN/mm ²)
				材齢 28 日	材齢 70 日**		
再生骨材 A	2.45	5.27	30	100.3	127.4	44.9	33.6
再生骨材 B	2.42	6.16	50	51.4	65.3	37.0	26.3
再生骨材 C	2.37	6.45	70	29.2	37.1	30.9	-

* 水結合材比 30%の場合はシリカフュームを全結合材質量に対して 20%置換

** 試験時における再生粗骨材の強度（強度は材齢の 28 日強度から、対数比例すると仮定して推定した値）

*** コンクリートから粗骨材のみを取り除いた配合で練り混ぜたモルタルの静弾性係数

表-2 再生粗骨材の組合せ

再生粗骨材 の種類	再生粗骨材 A と B の組合せ (全粗骨材に対する容積百分率)					再生粗骨材 A と C の組合せ (全粗骨材に対する容積百分率)					再生粗骨材 B と C の組合せ (全粗骨材に対する容積百分率)				
	100	75	50	25	0	100	75	50	25	0	-	-	-	-	-
再生骨材 A	100	75	50	25	0	100	75	50	25	0	-	-	-	-	-
再生骨材 B	0	25	50	75	100	-	-	-	-	-	100	75	50	25	0
再生骨材 C	-	-	-	-	-	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100

キーワード：コンクリート、再生骨材、強度、静弾性係数、混合骨材

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL：04-7124-1501(内線 4054) E-mail：saori@rs.noda.tus.ac.jp

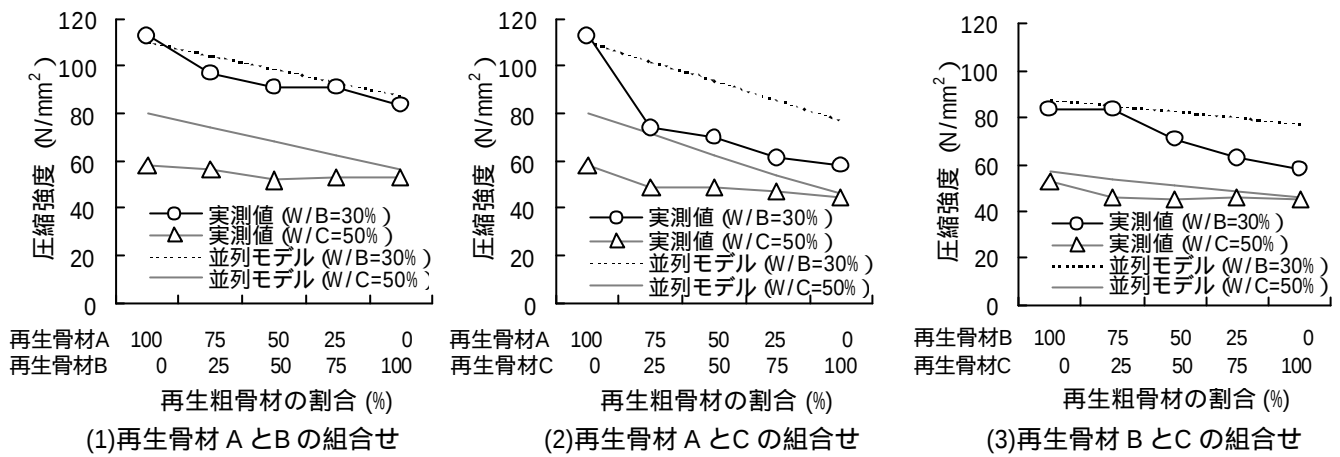
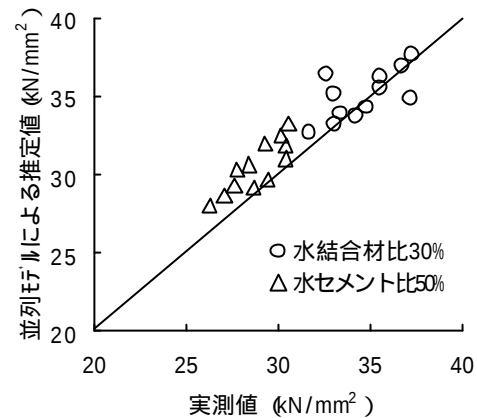
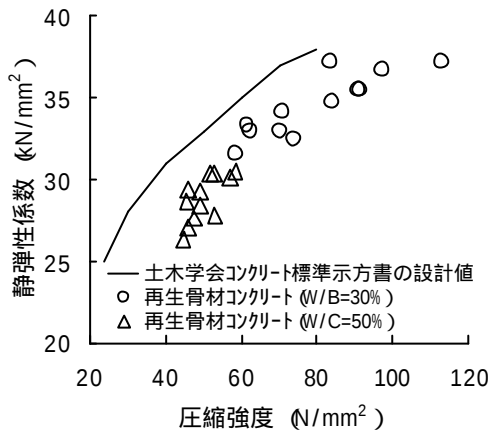


図-1 再生粗骨材の組合せがコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響



3.実験結果および考察

図-1 は、再生粗骨材の組合せがコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響を示したものである。図中に示した点線は、再生粗骨材とモルタルマトリックスの並列モデルを仮定し求めた値である。なお、再生粗骨材の強度は試験材齢における原コンクリートの圧縮強度とし、モルタルマトリックスの強度は材齢 28 日における砕石コンクリートの圧縮強度とした。水結合材比が 30% の場合、使用する再生粗骨材の強度が同一水結合材比の砕石コンクリートとほぼ等しい場合、すなわち図中の左端のものは並列モデルと同じ値を示した。しかし、それより弱い骨材が混入した場合には、並列モデルより低下する傾向にあり、図-1 (2) のように水セメント比が 70% の原コンクリートから製造された再生骨材が含まれると、強度は急激に低下した。一方、水セメント比が 50% の場合は、使用する再生粗骨材の強度が同一水セメント比の砕石コンクリートとほぼ等しい場合、すなわち図中の右端のものは並列モデルと同じ値となるが、それより強い骨材が混入してもモルタルマトリックスの強度に限界があるため、並列モデルのように強度が増加することはなかった。

図-2 は、コンクリートの圧縮強度と静弾性係数の関係を示したものである。一次破碎のみで製造した再生粗骨材を用いたコンクリートの静弾性係数は、土木学会コンクリート標準示方書の設計値を適用することができない程小さくなった。しかし、図-3 に示したように、原コンクリートの静弾性係数を再生粗骨材の静弾性係数とし、それとモルタルの静弾性係数を用いて、再生粗骨材とモルタルマトリックスとの並列モデルを適用して推定した値は、若干大きめの値を示すが、おおむね実測値に近い値を示していた。

4.まとめ

原コンクリートの異なる再生粗骨材を混合使用したコンクリートの圧縮強度は、骨材の平均的な強度よりも、最低強度の骨材の影響を大きく受ける場合がある。一方、再生粗骨材コンクリートの静弾性係数は、再生粗骨材とモルタルマトリックスとの並列モデルを適用した値と同じか若干小さくなる傾向にあった。