

## 粗骨材の違いが高流動コンクリートのフレッシュ性状および力学性状に及ぼす影響

日産建設(株)技術研究所 正会員 五味 信治  
 日産建設(株)技術研究所 正会員 岡本 将昭

## 1. はじめに

分離低減剤を用いた高流動コンクリートにおいて、使用する粗骨材の種類を変えてフレッシュ性状と力学性状に及ぼす影響について検討した。本報告は、高流動コンクリートのフレッシュ性状を評価するスランプフローと500mmフロー速度等の指標および力学性状としての圧縮強度や静弾性係数が粗骨材の種類によってどのような影響を受けるかを検討したものである。

表-1 実験要因と水準

要因	水準
水結合材比 (%)	45.0
細骨材容積比 (%)	55
粗骨材絶対容積 (l/m <sup>3</sup> )	280, 300, 320, 340, 360, 380, 400
粗骨材実績率 (%)	硬質砂岩碎石 (59.8) 石灰岩碎石 (61.0) 川砂利 (65.4)

## 2. 実験概要

使用した粗骨材の種類は硬質砂岩碎石、石灰岩碎石、川砂利の3種類で、実績率や特性はそれぞれ異なっている。対象とした高流動コンクリートは、普通ポルトランドセメントと高炉スラグ微粉末を質量比で1:1に混合したものを結合材とした。高性能AE減水剤の添加率は結合材の質量に対して1.05%、分離低減剤の添加率は水の質量に対して0.08%とした。フロー速度は、スランプフローが500mmに達する時間を測定し、この時間でフロー先端の移動距離

150mmを除いて求めた。

モルタルのレオロジー的性質は降伏値と塑性粘度で評価し、B型回転粘度計を用いて試験した。試験は、数値の安定する時間を考慮し練り混ぜ15分後に行った。圧縮強度は試験材齢28日、標準養生のものを用い、静弾性係数は圧縮強度の1/3割線静弾性係数とした。実験要因と水準を表-1に、使用材料を表-2に示す。

表-2 使用材料

材料名	種類	特性・主成分
セメント	普通ポルトランドセメント	比表面積 3290cm <sup>2</sup> /g, 密度 3.16g/cm <sup>3</sup>
水	水道水	
細骨材	陸砂	表乾密度 2.59g/cm <sup>3</sup> , 吸水率 2.01%, 粗粒率 2.56
粗骨材	硬質砂岩碎石	表乾密度 2.66g/cm <sup>3</sup> , 吸水率 0.82%, 実績率 59.8%, 粗粒率 6.67
	石灰岩碎石	表乾密度 2.71g/cm <sup>3</sup> , 吸水率 0.28%, 実績率 61.0%, 粗粒率 6.67
	川砂利	表乾密度 2.60g/cm <sup>3</sup> , 吸水率 1.49%, 実績率 65.4%, 粗粒率 6.66
混和材	高炉スラグ微粉末	密度 2.90 g/cm <sup>3</sup> , 比表面積 4900cm <sup>2</sup> /g
混和剤	高性能AE減水剤 分離低減剤	ポリカルボン酸系 水溶性セルロースエーテル系

## 3. 実験結果

## 3.1 フレッシュ性状への影響

粗骨材絶対容積が大きくなるとスランプフロー、フロー速度は共に小さくなる。粗骨材種類ごとに比較すると、石灰岩碎石と川砂利は同程度の数値と傾向を示すが硬質砂岩碎石は他の2種類より小さい数値となる。スランプフローについては、粗骨材絶対容積が320 l/m<sup>3</sup>以上になると減少する率が他の2種類より大きくなる。フロー速度については、石灰岩碎石と川砂利は同程度の数値と傾向を示すが硬質砂岩碎石は他の2種類より数値が小さくなる。塑性粘度と降伏値については粗骨材絶対容積が大きくなると概ね大きくなる傾向がある。石灰岩碎石と川砂利は同程度の数値と傾向を示すが硬質砂岩碎石は他の2種類より大きな数値となり、粗骨材絶対容積が360 l/m<sup>3</sup>以上から急激に大きくなる傾向がある。コンクリート実験結果を図-1に、スクリーニングモルタル実験結果を図-2に示す。これらの結果より硬質砂岩碎石は他の2種類より流動性が劣り、石灰岩碎石と川砂利は同程度の数値を示す。使用した粗骨材の粒度分布と粗粒率は同程度の値であるためこれらの影響

キーワード 高流動コンクリート, 粗骨材, 実績率, フレッシュ性状, 力学性状

連絡先 〒350-1205 埼玉県日高市原宿 746 TEL0429-85-5655 FAX0429-85-5179

を受けていないと考えられる。また、粗骨材形状の影響を評価する場合は実績率が特性値として用いられる。実績率は硬質砂岩砕石と石灰岩砕石の数値に近いにもかかわらず、上記の流動性指標は必ずしも同程度の数値や傾向を示していない。コンクリートの流動性は実績率のみの影響を受けていないと考えられる。

3.2 力学性状への影響

粗骨材絶対容積が大きくなると圧縮強度と静弾性係数は大きくなり、力学的性質は向上する。粗骨材種類ごとに比較すると、粗骨材絶対容積が  $300 \text{ l/m}^3$  以下の場合を除けば、石灰岩砕石、硬質砂岩砕石、川砂利の序列で圧縮強度と静弾性係数は小さくなる。次に、圧縮強度と静弾性係数の関係については、圧縮強度が大きくなると静弾性係数も大きくなる。粗骨材がコンクリート標準示方書の基準を満足しているものであれば力学的特性の差はあまりないと考えられる。粗骨材絶対容積と圧縮強度および静弾性係数との関係を図-3 に、圧縮強度と静弾性係数との関係を図-4 に示す。

4. まとめ

今回実験した範囲内の材料について、硬質砂岩砕石は他の2種類より流動性が劣り、石灰岩砕石と川砂利は同程度の数値を示した。コンクリートの流動性は実績率のみの影響を受けていないと考えられる。また、石灰岩砕石、硬質砂岩砕石、川砂利の序列で圧縮強度と静弾性係数は小さくなった。圧縮強度が大きくなると静弾性係数も大きくなり、粗骨材種類による力学的特性の差はあまりないと考えられる。

謝辞

本研究は宇都宮大学工学部建設学科と共同研究の一環として実施したものである。材料提供をして頂いた第一セメントをはじめとする関係各位に記して謝意を表す。

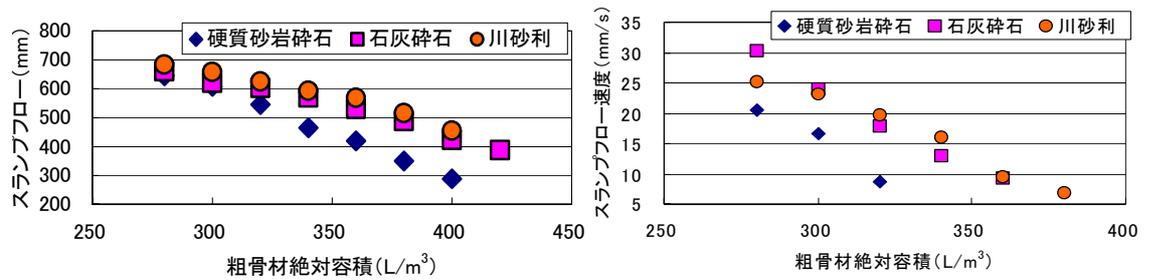


図-1 コンクリート実験結果

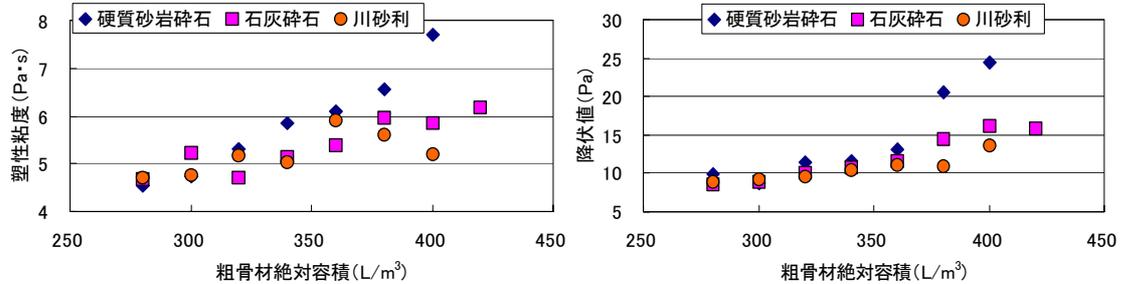


図-2 スクリーニングモルタル実験結果

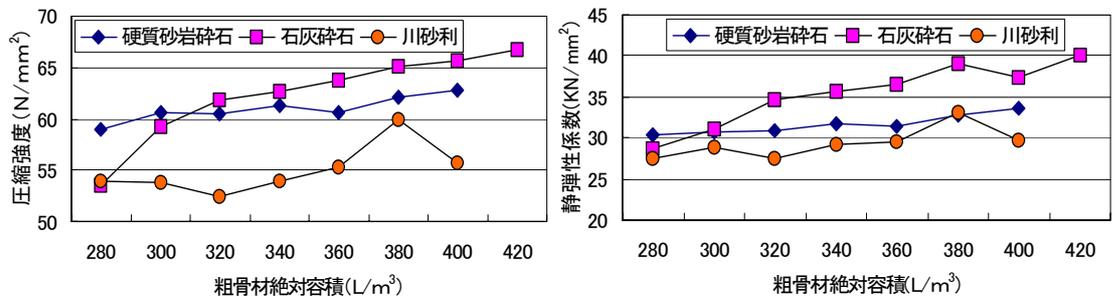


図-3 粗骨材絶対容積と圧縮強度および静弾性係数との関係

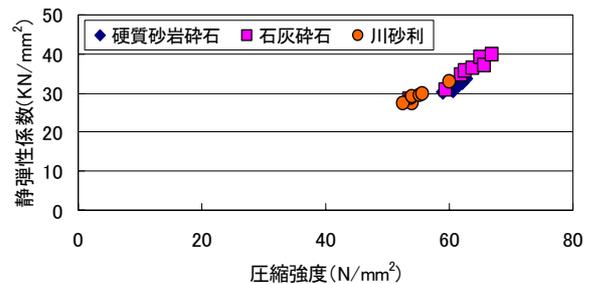


図-4 圧縮強度と静弾性係数との関係