

V-441

スクリーニングスを用いた高流動コンクリートの自己充填性について

佐藤工業土木部技術課 正会員 弘中 義昭
 青木建設研究所 正会員 谷口 秀明
 安藤建設技術研究所 正会員 石黒 和浩
 エヌエムビー 正会員 岡沢 智

1. はじめに

高流動コンクリートにおいて高い変形性に見合った材料分離抵抗性を確保するためには、ペーストの粘性を適切に制御する必要がある、一般には増粘剤の添加や単位粉体量を多くするなどの配慮がなされている¹⁾。粉体の増量材には、高炉スラグ微粉末およびフライアッシュなどの結合材や石灰石微粉末が多く用いられ、また細骨材中の0.09mm以下の微粒子を粉体として取り扱うことが合理的であることも指摘されている²⁾。

一方、JIS A 5001において品質が規定されているスクリーニングスは、岩石の破碎時に発生する微粒分を多量に含んだ砕砂であり、通常のコンクリート用細骨材としては適さないが、この微粒分を粉体の増量材とすることで高流動コンクリート用細骨材として十分に活用できる可能性がある。そこで、本研究では、スクリーニングスを用いた高流動コンクリートを対象に、自己充填性や強度発現特性について検討した。

2. 実験概要

細骨材は、スクリーニングス、砕砂および陸砂の3種類を使用した。これらの物理的性質と粒度を表-1、図-1に示す。セメントは、高炉セメントB種（密度 3.05g/cm³、ブレン値 3730cm²/g）、粗骨材は、砕石（最大寸法 20mm、比重 2.65、粗粒率 6.84、実積率 59.0%）を用いた。また、混和剤には、ポリカルボン酸系の高性能AE減水剤および天然多糖類のポリマーを主成分とする増粘剤を使用した。

配合を表-2に示す。単位粗骨材量は0.300m³/m³、増粘剤量は0.5kg/m³の一定とした。各配合ともスランプフローが65±3cm、○漏斗流下時間が12～15秒となるように水量、高性能AE減水剤量を調整した。単位セメント量はいずれの細骨材を用いた場合も500kg/m³とし、スクリーニングスを用いた場合のみ、セメント量が少ない配合も検討した。

練混ぜ方法は、二軸強制練りミキサーを用い、セメントと骨材を30秒間空練りした後、予め高性能AE減水剤を溶解させた練混ぜ水を加えて90秒練り混ぜる方法とした。フレッシュコンクリートの試験は練り上がり5分後に実施した。

自己充填性の評価は、U型充填試験（障害条件：U1）を用い、充填高さを指標とした。また、スランプフロー試験、V_{6.6}漏斗流下試験も併せて実施した。これらの試験は、土木学会高流動コンクリート研究小委員会の報告書で提案されているそれぞれの試験方法（案）に準拠した。

表-1 各種細骨材の物理的性質

記号	種 類	比重	吸水率 (%)	粗粒率 (F.M.)	実積率 (%)
S 1	陸 砂	2.60	1.93	2.65	69.6
S 2	砕 砂	2.61	1.85	2.73	64.4
S 3	スクリー ニングス	2.60	2.67	2.09	71.2

表-2 高流動コンクリートの配合

細骨材 種 類	W / C (%)	s / a (%)	単位量 (kg/m ³)		高性能 減水剤 (P%)	
			W	P		
				C	B	
S 1	33.0	54.0	165		0	1.75
S 2	35.0	53.0	175	500	0	1.80
S 3	35.0	50.5	175		88	1.75
	39.0	51.5		450	94	1.90
	43.5	53.0		400	96	1.90

注) B: 細骨材中の0.075mm以下の微粒分

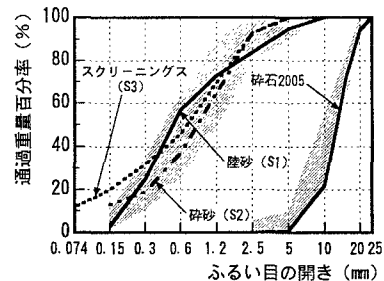


図-1 各種細骨材、粗骨材の粒度分布

Key word: 高流動コンクリート, 自己充填性, スクリーニングス, 細骨材

連絡先: 〒231 神奈川県横浜市中区山下町193-1 TEL 045-664-8109 FAX 045-211-2859

3. 実験結果および考察

高流動コンクリートの変形性や粘性を同一とするために、スクリーニングスや砕砂を用いた場合には、陸砂を用いた場合より水量を約 10kg/m^3 程度多くする必要が認められた。また、高性能AE減水剤量に関しては、スクリーニングス中の 0.075mm 以下の微粒分を粉体として取り扱った場合、粉体に対する添加率は陸砂の場合と大差ない結果となった。

各種細骨材を用いた場合の基準配合に対し、単位水量を $\pm 10\text{kg/m}^3$ 増減させた場合の充填高さやスランプフローの変化を図-2に示す。いずれも水量の減少に伴ってスランプフローが低下し、U型充填高さは若干小さくなる傾向にあるが、細骨材の種類による顕著な相違は認められない。

細骨材の種類または単位セメント量を変化させた場合の高流動コンクリートのU型充填高さを $V_{6.5}$ 。漏斗流下時間との関係で整理して図-3に示す。両者の間には負の相関が認められた。また、スクリーニングスを用いた場合に、単位セメント量を減少させたものは、陸砂を用いた場合より単位ペースト量が多いにもかかわらず、充填高さが小さくなった。この結果は、単位粗骨材量が一定で、かつスランプフローや○漏斗流下時間が同じであっても、細骨材粒子の形状や粒度によりモルタルの変形性が異なり、自己充填性が相違する場合もあることを示すものといえる。

細骨材の種類が強度特性に及ぼす影響に関しては、スクリーニングスや砕砂を用いた場合、陸砂を用いた場合より強度発現が大きくなる結果となった（図-4参照）。

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた知見を以下に示す。

- 1) 高性能AE減水剤により変形性を付与する場合、スクリーニングス中の微粒分は粉体として扱うのが合理的である。
- 2) 同一単位セメント量で比較した場合、水量の変動に伴う自己充填性の変化には細骨材種類による差は認められない。
- 3) スクリーニングス中の微粒分を粉体としてセメント量を減じた場合、変形性や粘性が同じでも充填性は低下する。

なお、本研究はバイオクリート工法協会「現場打ち研究会」製造技術分科会（大林組、佐藤工業、青木建設、安藤建設、エフ・ピー・ケー、大栄工業、大成建設、竹本油脂、東興建設、日特建設、エヌエムビー、森本組）の活動の一環として実施したもので、関係各位の協力に感謝します。

【参考文献】

- 1) 岡村他：自己充填コンクリートの配合設計法の現状と課題，土木学会論文集，No. 496，V-24，pp. 1-8，1994. 8
- 2) 永元他：フレッシュコンクリートの自己充填性に及ぼす細骨材特性の影響，コンクリート工学年次論文集，Vol. 18，No. 1，pp. 105-110，1996. 6

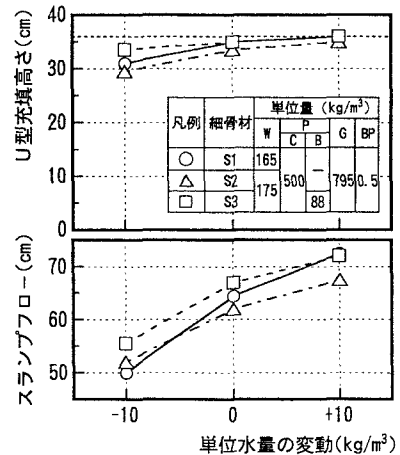


図-2 水量変動時の充填性および変形性

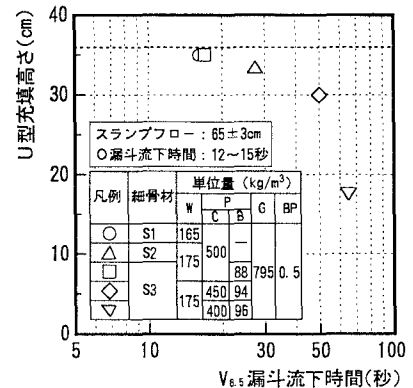


図-3 $V_{6.5}$ 漏斗流下時間とU型充填高さ

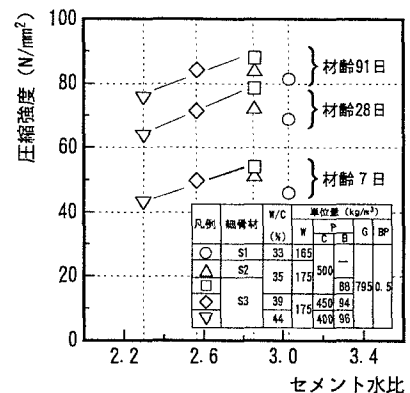


図-4 セメント水比と圧縮強度の関係