

V-562

高流動コンクリートのフレッシュ性状に影響を及ぼす製造過程の変動要因に関する研究

五洋建設技術研究所 正会員 竹内 博幸
 同 上 正会員 濱崎 勝利
 同 上 正会員 竜野 三生

1. まえがき

高流動コンクリートのフレッシュ性状は、骨材の表面水や微粒分による影響を敏感に受ける。前者は製造上不可避であるため現実的な対応が必要とされ、後者は含有量が規格内でもその影響は無視できない。

そこで、本研究ではこの2因子による影響を定量的に抽出するとともに、その対策として練りまぜおよび配合修正による方法について検討した。

2. 実験方法

2.1 実験概要

実験因子は、細骨材表面水量と骨材微粒分量(0.075mm以下)とし、モルタルおよびコンクリート試験にてその影響を定量的に抽出した。実験概要を表-1に示す。また、両因子への影響要因として以下の比較を行った。

① 練りまぜ方法

細骨材のうち単位量の大きい海砂（：砕砂＝80：

20）の投入を他の材料の後とし、表面水量変動による影響を骨材以外の材料の反応がある程度進行した後に移行させようとする方法と従来の方法を比較した（図-1参照）。

② 配合修正の方法

室内実験では海砂をサンドスタビライザにて調整し粗骨材は水中浸漬の上洗浄しているため、実機製造では相当量含まれている骨材微粒分がほとんど除去されている。そこで、実機製造での骨材微粒分の影響を緩和するため、骨材微粒分（細・粗骨材の洗い試験で失われる量）と石粉を置換し、配合上は粒径が $\phi 0.075\text{mm}$ を超える成分のみを骨材とみなすことにより、粉体と骨材微粒分を含めた微粒量を一定とする方法を従来の方法と比較した。

2.2 使用材料および配合

使用材料および配合をそれぞれ表-2、3に示す。

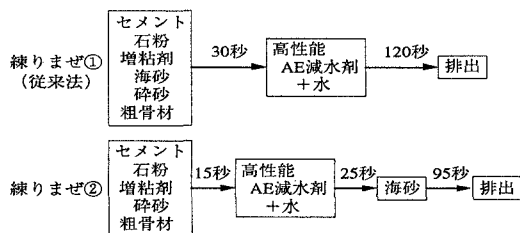


図-1 練りまぜ方法

表-1 実験概要

対象	細骨材表面水量		骨材微粒分量	
	実験因子	水準	実験因子	水準
モルタル試験	海砂の表面水率	0～10%	骨材の微粒分量	現状量、現状量+ α
コンクリート試験	海砂の表面水率	4、8%	骨材の微粒分量	海砂、砕石：洗い前後
対策	練りまぜ方法	練りまぜ① 練りまぜ②	配合修正	骨材微粒分置換の有無

表-2 使用材料

名称	種類・産地	品質	備考
セメント	SO社製 高炉セメントB種	比重 3.04 比表面積 3,750cm ² /g	
細骨材	宝塚産砕砂	表乾比重 2.60 吸水率 1.40% 粗粒率 2.83 洗い試験失量 3.63%	混合比：20%
	大雄島産海砂	表乾比重 2.55 吸水率 1.42% 粗粒率 2.64 洗い試験失量 2.30%	混合比：80%
粗骨材	宝塚産砕石	表乾比重 2.63 吸水率 0.67% 粗粒率 6.60 洗い試験失量 0.30%	2015:1505 =50:50
混和材	SO社製 石灰石微粉末	比重 2.73 水分 0.1% 純度 95.1% 297 μ (100), 149 μ (94), 74 μ (76)	
増粘剤	SK社製 低界面活性型 水溶性対称PPS系	2%水溶液粘度：10,000cp	
高性能AE減水剤	P社製 ポリカルボキシル酸 メチルと架橋ポリマー	比重 1.05% 固形分量 15%	

表-3 配合

W/P (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					VA ^{*1} (W%)	SP ^{*2} (P%)
		W	C	石粉	S	G		
31.8	50.5	181	411	158	783	789	0.10	1.2

*1：増粘剤

*2：高性能AE減水剤

3. 実験結果

3. 1 骨材表面水による影響

図-2は、同じ配合のモルタル試験による細骨材表面水量とフロー値とロート流下時間¹⁾の関係を示している。これより、表面水量が7～8%以上になるとフロー値が小さく、ロート流下時間が若干長くなる傾向にある。これは、フロー値の変動に比較して、ロート流下時間の変動が小さいことから、高性能AE減水剤の効果発現が変化している可能性が考えられる。

図-3は、従来の練りませ方法では先に投入していた砂を最後に投入して練りませ、コンクリート試験にて従来の方法と比較したものである。これより、表面水量が大きい場合、今回の練りませ方法では、フロー値が表面水量が小さい場合と同程度まで近づくのに対し、ロート流下時間は若干短くなる傾向にある。

3. 2 骨材微粒分による影響

図-4は、海砂、砕砂、碎石の微粒分をそれぞれ砕砂の容積に対して置換させ、モルタル試験にて比較した結果である。いずれも、微粒分が多くなるに従い、フロー値が低下しロート流下時間が長くなるが、それぞれ単独ではその変動は小さい。

図-5は、海砂、碎石に対してサンドスタビライザ調整、洗いなどの処置をして練りませたものと各骨材の洗い試験のJIS規格値（海砂：5%、砕砂：7%、碎石：1%）の合計分に近い量の微粒分を含有させたものと、さらに後者において含有される骨材微粒分を石粉と置換したものをコンクリート試験にて比較したものである。これより、骨材微粒分と石粉を置換した場合、フロー値、ロート流下時間も骨材を調整した場合の測定値に近づいている。これは、高性能AE減水剤がある粒径以下の骨材微粒分に対しても吸着することがその一因と考えられる。

4. まとめ

骨材表面水量が大きくなるとフロー値が小さくなるが、練りませを海砂を最後に投入する方法とするとフロー値は表面水量が小さい場合のそれに近づく。骨材微粒分が多くなるとフロー値が低下し、ロート流下時間は長くなるが、骨材微粒分と石粉を置換すると両者とも骨材を調整した場合の測定値に近づく。しかし、前者では骨材表面水の挙動が、また後者では高性能AE減水剤の吸着量あるいは吸着する骨材の粒径など微視的な点が明らかにされていない。これらについては、因子と結果の関係が明らかになるような実験方法によりさらに検証を行う必要がある。

謝辞

本研究を実施するにあたり、東京大学小澤助教授に貴重な御指導をいただいたことを深く感謝いたします。

【参考文献】

- (1) 岡村、前川、小澤：ハイパフォーマンスコンクリート、技報堂出版、1993年7月

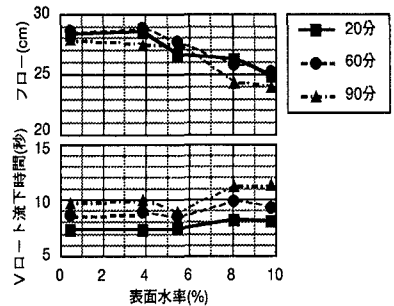


図-2 骨材表面水の影響の検証

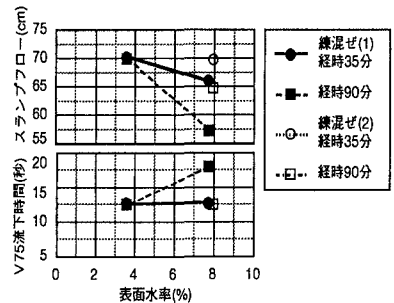


図-3 練りませ方法の違いによる効果

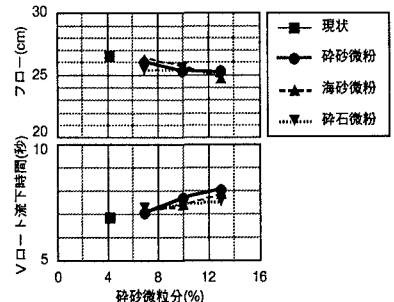


図-4 骨材微粒分の影響の検証

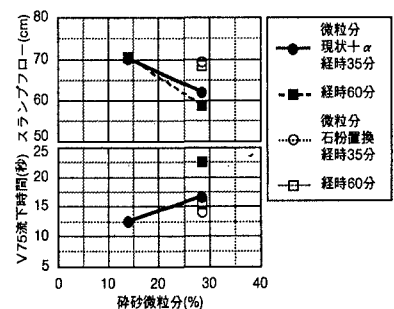


図-5 骨材微粒分と石粉を置換した場合の効果