

細骨材率の違いが加振環境下のフレッシュコンクリートのレオロジーおよび
充填性能に与える影響

東海大学 学生会員 ○大八木 雅人
東海大学大学院 学生会員 齋藤 拓弥
株式会社フジタ 技術センター 正会員 藤倉 裕介
東海大学 正会員 伊達 重之

1. はじめに

これまでの研究においては加振環境下でのフレッシュコンクリートの挙動が的確にとらえられているとは言い難く、それらを体系的に評価できる手法の確立が急務である。本研究では、加振環境下でのフレッシュコンクリートの挙動の評価方法の確立に向けて、加振環境下におけるフレッシュコンクリートの充填性能と、モルタルマトリックスの加振環境下でのレオロジー定数や充填性能との関連性について実験的に検討を行った。

2. 実験概要

2.1 試験方法

(1) コンクリート加振ボックス充填試験

加振ボックス充填試験に用いる試験器は¹⁾、高流動コンクリートの充填性能ならびに間隙通過性能の評価に用いられる試験器を用いて行った。障害鉄筋には D13 の鉄筋を鉛直方向に 3 本配置した R2 の障害を使用した²⁾。容器中のコンクリートに振動を与える方法として、測定時は周波数 220Hz の棒状バイブレータを使用した。

(2) ウエットスクリーニングモルタル加振ボックス充填試験

ウエットスクリーニングモルタルの加振環境下での充填性能を評価する試験として、コンクリート加振ボックス充填試験に用いる容器の約 1/2 サイズの亚克力製の容器を用いて同様の試験を行った³⁾。

(3) ウエットスクリーニングモルタルの加振下でのレオロジー試験

本研究では静置および振動下のモルタルの塑性粘度と降伏値の測定は水セメントの比の大小に関係なく適用が可能で測定の操作が簡便な羽沈入型の測定装置を使用した⁴⁾。本試験は図-2 に示すように 3 枚の羽根を有する治具を容器内のモルタルに自重で沈入させて粘度および降伏値を求めるものである。試験の方法としては、容器に詰めた 1 試料について沈入羽根の上部に設置した錘の質量を段階的に変えて沈入速度を測定し、せん断速度 v ($=$ 沈入時間測定距離(L) / 沈入時間(t)) とせん断応力 τ ($=$ 羽と錘の質量(W) / 羽の全面積(A)) の関係からみかけの塑性粘度 μ' と降伏値を求めた。

2.2 使用材料

本実験にて使用したコンクリートの材料を表-1、配合表を表-2 に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材には砕砂と山砂の混合砂、粗骨材には碎石を使用した。混和剤にはスルホン酸系の AE 減水剤を使用した。

キーワード：充填性能、フレッシュモルタル、レオロジー、振動、塑性粘度

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4-1-1 東海大学 TEL. 0463-58-1211

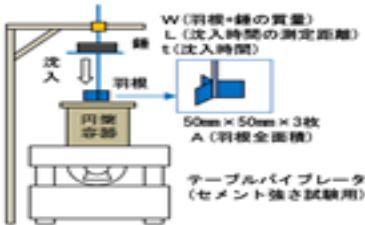


図-1 試験装置の概要

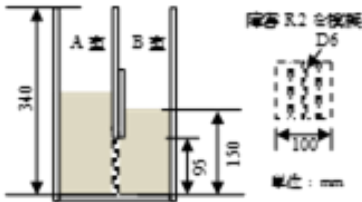


図-2 ボックス充填試験装置

表-1 使用材料

材料	記号	種類	密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)
セメント	N	普通ポルトランドセメント	3.16	-
細骨材	S1	8:20のブレンド砂	2.62	2.4
粗骨材	G1	碎石	2.64	1.66
混和剤	Ad	AE減水剤	1.02	-

表-2 コンクリート配合表

配合名	スランプ (cm)	W/C (%)	s/a (%)	W (kg/m ³)	細骨材	粗骨材	Ad Cx (%)
8-40.5	8	56.6	40.5	168	8:20のブレンド砂	碎石	0.3
8-45.5			45.5				0.4
8-50.5			50.5				0.75
12-41.7	12	56.6	41.7	172	8:20のブレンド砂	碎石	0.4
12-46.7			46.7				0.4
12-51.7			51.7				0.9
18-44.6	18	56.6	44.6		8:20のブレンド砂	碎石	0.45
18-49.6			49.6	185			0.45
18-54.6			54.6				0.8

3. 実験結果および考察

3.1 加振時塑性粘度と充填時間の結果

図-3 は、加振下での塑性粘度とモルタルボックス 155mm 充填時間との関係を示しており、図-4 は、加振塑性粘度とコンクリートボックス 300mm 充填時間の関係を示している。コンクリートでもモルタルと同様に塑性粘度が上がるにつれて充填時間が長くなることが明確にわかった。

図-5 は加振塑性粘度とスランプの平均変化量の関係を示している。スランプ値にかかわらず塑性粘度が低いものほど変化しやすく、塑性粘度が高いものほど変化しにくい傾向がみられた。

図-6 は細骨材率と 300mm 充填時間の関係について示している。スランプ値にかかわらず細骨材率が小さいものほど充填時間が長く、大きいものほど充填性能が短くなる傾向がみられた。

以上のことにより加振時のレオロジー特性と充填性能には相関があることが見受けられる。これから実験データを取り続けることにより、コンクリート、モルタルの振動下でのレオロジー特性を評価する、手段を構築することができるものだと考える。本研究の範囲での結果だが、特に振動下での塑性粘度とモルタル、コンクリートの充填時間が良い相関関係があり、充填時間が長いものほどスランプ値が高く、塑性粘度が高い傾向にある。

4. まとめ

3 水準の同一のスランプを有する細骨材率を変化させたコンクリート及びウェットスクリーニングしたモルタルに対して、振動を与えた際の充填性能を評価した結果、以下の事が明らかになった。

- (1) スランプ値にかかわらず、加振下での塑性粘度が高いほど充填時間が長くなる傾向がある。
- (2) スランプ値にかかわらず、加振下において、塑性粘度が低いものほど変化しやすく、塑性粘度が高いものほど変化しにくい傾向がみられた。
- (3) スランプ値にかかわらず、加振下において細骨材率が低いものほど充填時間が短く、高いものほど充填性能が長くなるという傾向がみられた。

参考文献

- 1) 浦野真次, ほか: 高密度配筋部におけるコンクリートの充填性に関する実験的検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.30, No.2, pp.31-36, 2008.
- 2) 森博嗣, ほか: 振動力を受けるフレッシュコンクリートの流動解析法, 日本建築学会構造系論文報告集, 第 388 号, pp.18-26, 1988.6
- 3) 村田二郎, ほか: フレッシュコンクリートの物性値測定法に関する共通試験結果, コンクリート工学, Vol.26, No.8, pp.20-29, 1988.8
- 4) 室賀陽一郎, ほか: モルタルの粘性評価試験装置の開発, 土木学会第 55 回年次学術講演会, V-406, 2000

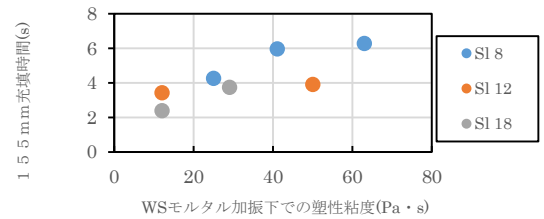


図-3 加振下での塑性粘度と 155mm 充填時間の関係

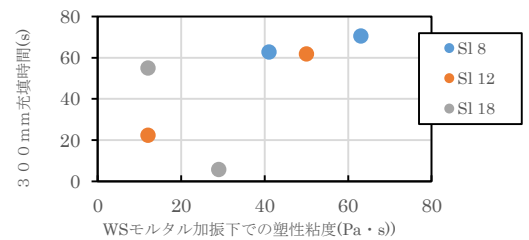


図-4 加振下での塑性粘度と 300mm 充填時間の関係

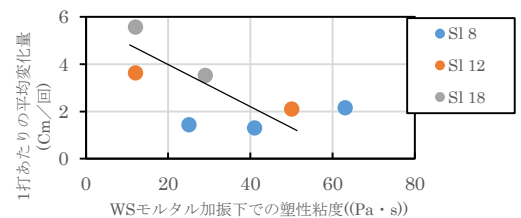


図-5 加振塑性粘度と 1 打あたりの平均変化量の関係

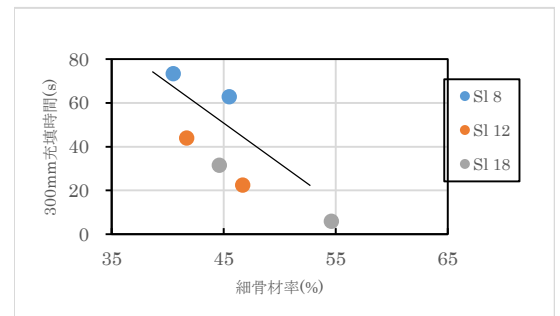


図-6 細骨材率と 300mm 充填時間の関係