

V-2 加振 BAR フロー試験によるコンクリートのコンシステンシー評価に関する検討

富士 P. S (株) 正会員 ○松友玲司
徳島大学工学部 正会員 橋本親典
徳島大学工学部 正会員 渡辺 健
徳島大学工学部 正会員 石丸啓輔

1. はじめに

新しいコンシステンシー測定方法の開発において、従来のスランブに代わるコンシステンシー評価指標として新しい物理量を提案するために、実施工におけるバイブレータや型枠振動機を想定した加振装置を用い、加振スランブフロー試験¹⁾が提案された。なお、評価指標として振動エネルギーを外力(加速度)として与えたときにコンクリートが流動・変形する量(施工速度)の関係²⁾が用いられた。一方、山本らは、高流動コンクリートの流動性、間げき通過性を容易に評価できる試験方法としてスランブフロー試験に円環形状の流出障害装置を組み合わせた自己充てん性評価の新しい試験方法を提案した³⁾。本研究では、より実際の施工状況に近づけるために鉄筋間通過性を考慮したコンシステンシー評価指標として、加振スランブフロー試験に山本らが提案した流出障害装置を組み合わせた試験装置を用いた BAR フロー試験(以後、加振 BAR フロー試験と称す)によって求められる加速度一施工速度の関係について検討した。図-1に加振 BAR フロー試験装置を、図-2に試験装置の詳細寸法図を示す。流出障害装置の鉄筋群と振動台のクリアランス 30mmは、スランブコーンに充てんされるコンクリート試料が加振によって振動台上に均一に締め固められたときの高さ 28.9mmとほぼ一致する。

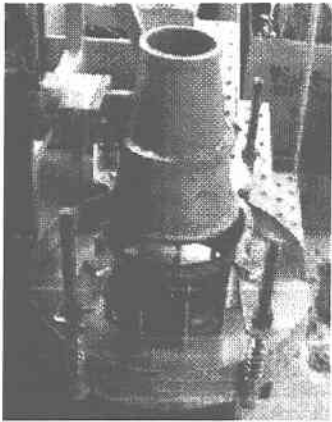


図-1 試験装置

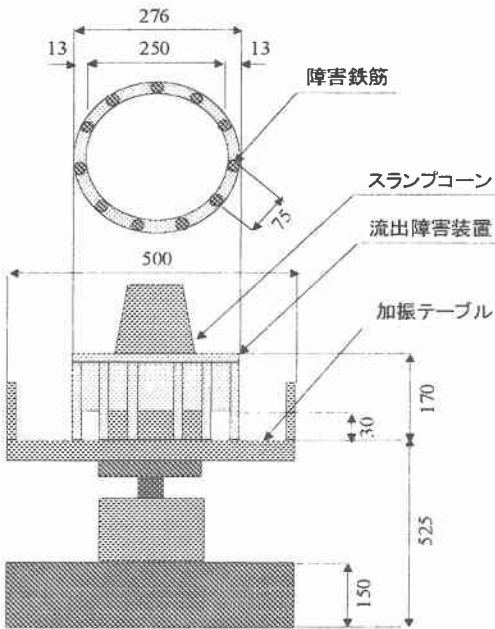


図-2 詳細寸法図

2. 実験概要

加振 BAR フロー試験とは、振動台上に流出障害装置を設置し、スランブコーンを引き上げると同時に所定の周波数と振幅の振動力を作用させ、コンクリートが振動台外縁までに到達する時間(50cmフロー到達時間)とそのときに流出障害装置内部に残留するコンクリートの高さ(閉そく高さ)を測定する試験である。

実験で供したコンクリートは、AE およびブレンコンクリート各 2 配合で練上り直後のスランブとスランブロスさせたスランブによって、4~18cm 程度までの 10 種類である。実験に用いたコンクリートの配合を表-1 に、加振 BAR フロー試験に用いたコンクリートのフレッシュ性状を表-2 および表-3 に示す。

表-1 実験に用いたコンクリートの示方配合

粗骨材の 最大寸法 (mm)	目標 スランブ (cm)	目標 空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 (%)	
									AE減水剤	AE剤
20	18	2±1	55	46	182	331	835	980	-	-
	12	2±1			175	318	849	996	-	-
	12	6±1.5			155	282	838	985	C×0.25	C×0.075
	8	6±1.5			155	282	839	984	C×0.1	C×0.05

表-2 プレレンコンクリートのフレッシュ性状

経過時間 (min)	スランプ (cm)	空気量 (%)	C-T (℃)
練上り直後	18.0	1.7	10.5
45	12.0	1.2	10.5
練上り直後	12.0	3.0	11.0
練上り直後	9.0	3.0	10.6
練上り直後	6.0	3.4	10.6

表-3 AE コンクリートのフレッシュ性状

経過時間 (min)	スランプ (cm)	空気量 (%)	C-T (℃)
練上り直後	12.0	6.8	14.7
40	4.0	5.8	14.7
練上り直後	12.5	6.5	12.1
30	6.5	6.0	12.1
練上り直後	9.0	8.0	10.7

加振条件は、加速度が 25、30、35、40 および 45m/s² の 5 段階とし、振動台直下裏面に添付した加速時計によって得られる加速度により、周波数 30Hz で固定し振幅を任意に変化させた。

3. 実験結果および考察

スランプフローの移動距離 15cm を 50cm フロー到達時間で除した速度を、施工速度と定義する。練上り直後およびスランプロスによるコンシステンシーの差異は無視し、同一スランプは同一コンシステンシーとみなした。

加速度－施工速度の関係を図-3 に、加速度 30m/s² におけるスランプと施工速度の関係を図-4 に示す。また、加速度と閉そく高さの関係を図-5 に示す。

加振 BAR フロー試験においても、加速度－施工速度の関係は、右上がりの曲線群になる。AE コンクリートよりプレレンコンクリートの方が同一加速度に対して施工速度は大きい。これは、AE コンクリートは単位水量が小さいためモルタルの粘性が大きくなりかつ粗骨材濃度が大きいいため鉄筋間通過性が低下して、施工速度が小さくなるためである。同一スランプにおいて障害装置なしと比較すると障害装置ありの施工速度は 1/2 程度小さくなる。また、障害装置なしではコンクリートの種類に関係なく同一スランプにおける施工速度は同程度であるが、障害装置ありにおいては若干 AE コンクリートの施工速度が小さく、差異が認められる。閉そく高さに関しては、高流動コンクリートの場合とは大きく異なり³⁾、加速度、スランプ、およびコンクリートの種類に関係なくほぼ一定である。つまり、コンクリートの流出量はほぼ一定であると考えられる。なお、本加振 BAR フロー試験は、加振スランプフロー試験よりもコンクリートが平均的に円形状でフローするため、50cm 到達時間の計測に個人誤差が小さい利点があると確認された。

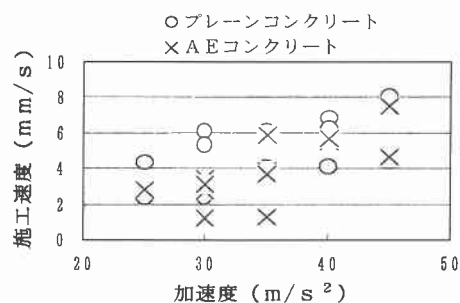


図-3 加速度と施工速度の関係

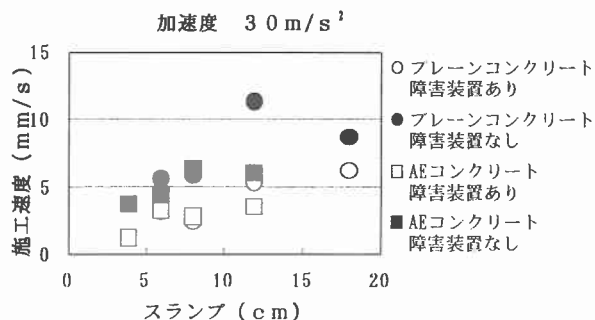


図-4 スランプと施工速度の関係

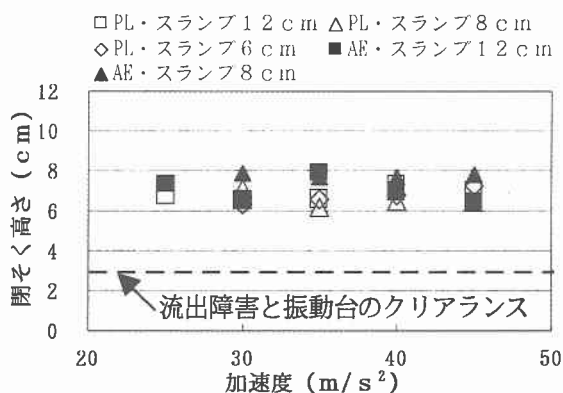


図-5 加速度と閉そく高さの関係

【参考文献】1)浦野真次、橋本親典、石丸啓輔、水口裕之：加振スランプフロー試験によるフレッシュコンクリートのコンシステンシー評価指標に関する検討、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.23、No.2、pp.247-252、(2000) 2)土木学会編：フレッシュコンクリートのコンシステンシー評価に関する技術の現状と課題、土木学会、コンクリート技術シリーズ、No.32、pp.1-40、(2000) 3)原田和樹、山本泰彦：コンクリートの自己充てん性の新しい評価手法に関する研究、土木学会論文集、No.627/V-44、pp.179-192、(1999)