

落球型粘度計によるフレッシュコンクリートの流動特性値の測定

香 川 県 土 木 部 正 ○ 則 包 洋
徳島大学工業短期大学部 正 水 口 裕 之
徳 島 大 学 大 学 院 学 田 中 淳 一

1. はじめに

コンクリート施工においては、振動締め固め中のコンクリートの流動特性値の測定が必要となる。しかし、現在振動締め固め中の流動特性値を測定する簡便な装置がない。そこで本研究では、水口ら¹⁾がセメントペーストの導電性を利用して振動中の粗骨材の挙動を測定した方法に応用し、振動締め固め中のコンクリートの流動特性値を測定した。流動特性値は、水口が提案する無振動時のレオロジー構成式²⁾と比較し、振動が流動特性値に与える影響について考察した。更に、装置の適用性について検討した。

2. 装置概要

装置は図1 に示すようなものとした。円筒容器は内径200mm×深さ400mmの塩化ビニールパイプとし、電極は上端より60mmのところから1対設置し、以下80mmごとに3対設置した。電極には150mm×10mm×1mmの銅板を用いた。この銅板に、電気抵抗計を接続した。球の通過による電気抵抗の変化を読み取り、電極間の時間差から球の落下速度を測定した。3種類の球を用いて、各球の速度と落下させる力この関係からビンガム物体と仮定したコンクリートの流動特性値を測定した。

3. 実験概要

コンクリートは、表1 に示す18種を用いた。なお、振動数は4000rpm、最大加速度は4.6gとした。

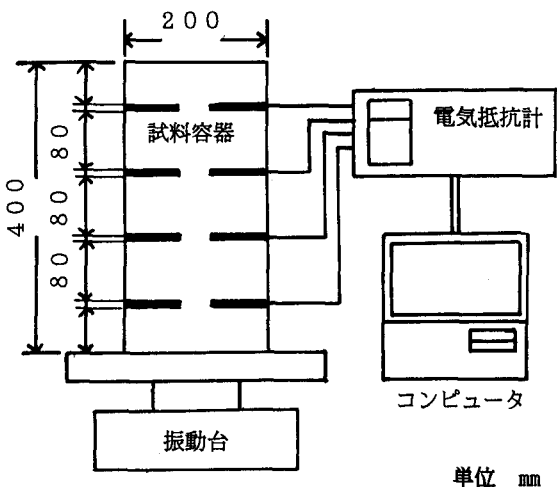


図1 容器概要

表1 実験条件表

粗骨材最大寸法		20mm					
細骨材率		45%					
水セメント比		45%			55%		
混和剤		プレーン	A E減水	高性能減水	プレーン	A E減水	高性能減水
スリッパ	10cm	○	○	○	○	○	○
	15cm	○	○	○	○	○	○
	20cm	○	○	○	○	○	○

表2 球種

	直径 (cm)	重量 (g)	比重 (g/cm ³)	導電性
ball No 1	2.00	261.4	7.80	無
ball No 2	2.04	215.4	6.06	無
ball No 3	1.98	153.2	4.71	無

4. 実験結果および考察

4.1 振動の有無による流動特性値への影響

本実験で得られた結果と、平行板ブラストメータの実験から求めた水口式と比較した。降伏値については図2に、塑性粘度については図3に示す。降伏値についてみると水口式に対し今回の実験値は1/100以下と大きく低下していることが分かる。これは、水口式が無振動下のレオロジー構成式であるのに対し今回の実験は4000rpmの振動下での値であるという、振動の有無の違いが原因と考えられる。この振動による降伏値の低下は角田³⁾らによって指摘されており、本実験でもそれが確認された。塑性粘度については、本実験値と水口式とは降伏値ほどの大きな差はみられない。しかし、無振動下では、コンクリート中の固体粒子の濃度が大きくなると塑性粘度は大きくなっているが、無振動下では、値はほとんど変化していない。これらの結果から振動締め固め中のコンクリートのレオロジーモデルは、ビンガム物体よりもニュートン流体とすることが適当と考えられる。

4.2 装置の適用性

今回試作した装置で、振動締め固め中のコンクリートのレオロジー定数を測定することができた。しかし今回の装置では粗骨材によるノイズが発生し、球の通過時が読みとりにくい。また、使用した抵抗計では3区間すべての測定ができなかった。今後これらの点について改良する必要がある。

5. まとめ

以上述べたように、今回試作した装置でコンクリートの流動特性値を測定することができた。振動により、コンクリートの流動曲線は降伏値が大きく低下し、ニュートン流体に近い挙動を示した。降伏値の低下は、無振動時の1/100以下となっている。

参考文献

- 1) 水口; 動電性を利用した粗骨材の分離量の測定法, セメント技術速報, .42, PP.184-187, 1988
- 2) 水口; フレッシュコンクリートの流動特性に関する研究, 1984, PP.87-109.
- 3) 角田; フレッシュコンクリートの振動時における性質, フレッシュコンクリートの挙動とその施工への応用に関するシンポジウム論文集, 1989.

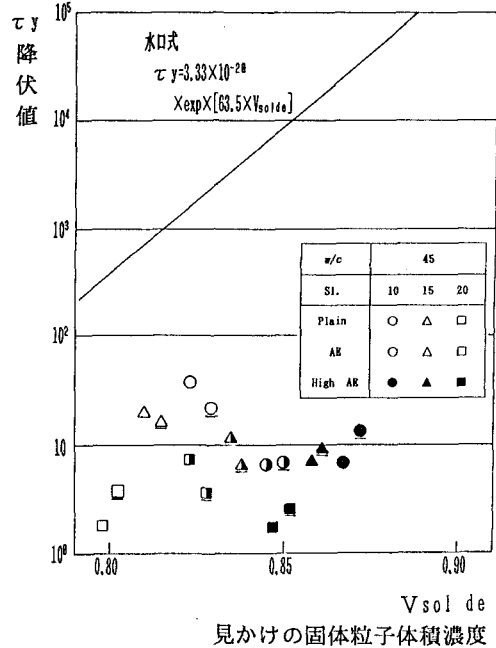


図2 本実験での降伏値と
無振動でのレオロジー構成式

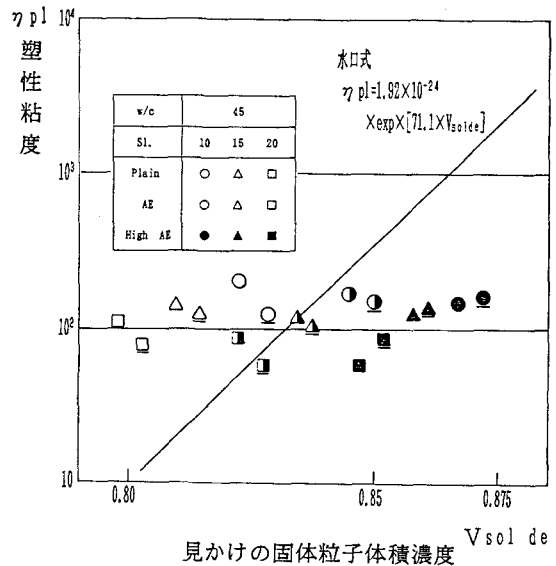


図3 本実験での塑性粘度と
無振動でのレオロジー構成式