

V-27

セメント懸濁液のレオロジー特性

日本大学	正会員	越川 茂雄
日本大学	正会員	伊藤 義也
日本大学大学院	学生員	○西村 昌史
日本大学大学院		高橋 一義

1. まえがき

コンクリートの管内の流れの大部分は、一般に圧送圧力により管壁に分離形成されるセメント粒子を含む低体積濃度の潤滑層と管壁間の液体摩擦を伴うすべりによる。

本研究は、加圧ブリーディング試験によって得られる脱水液が潤滑層に相当するものとし、まず加圧ブリーディング試験により各種コンクリートの脱水液の体積濃度を確認した。次に、確認した低体積濃度に相当するセメント懸濁液を作成し、これらの降伏値 (τ_f) 及び塑性粘度 (η_{p1}) を二重円筒型回転粘度計により実験検討したものである。

2. 実験方法

2-1 脱水液の体積濃度測定

脱水液の体積濃度はJSCE-F502「加圧ブリーディング試験方法（案）」による加圧ブリーディング試験を行い得られる脱水液を乾燥して求めた。

試験は表-1に示すスランプ及び混和剤を要因とし、それぞれの水準を組合せた計10ケースについて行った。

2-2 セメント懸濁液試料の練混ぜ及び

粘度測定

セメント懸濁液試料の練混ぜはマグネチックスターラー上に設置した500mlのガラスビーカーに練混ぜ水及び混和剤を投入後スターラーによる高速攪拌を行いながらセメントを少量ずつ投入し行った。

練混ぜ容量は500mlである。

粘度測定は図-1に粘度計の諸元を示す外円筒回転式二重円筒型粘度計を用いて行った。

セメント懸濁液は練混ぜ後静置しておくでセメント粒子の沈降による材料分離が著しい。したがって本研究での粘度測定は、粘度測定用試料ビーカーをマグネチックスターラー上に設置し試料の攪拌を継続して行った。（図-1）

攪拌子の回転数は試料の均一性及び測定値に影響を及ぼさないと認められる500rpmとした。

塑性粘度 (η_{p1}) 及び降伏値 (τ_f) は次式で示すビンガム体として取扱い試験により求まるひずみ速度 ($\dot{\gamma}$) 及びせん断応力 (τ) の関係より求めた。

$$\tau = \eta_{p1} \cdot \dot{\gamma} + \tau_f$$

試験は表-2に示す体積濃度及び混和剤を水準とし、それぞれの水準

表-1 加圧ブリーディング試験の要因及び水準

要因	水準				
	1	2	3	4	5
スランプ	8cm	18cm			
混和剤	ブレン	A	B	C	D

表-2 粘度測定試験の要因及び水準

要因	水準					
	1	2	3	4	5	6
体積濃度	1.6%	3.4%	7.3%	11.9%	17.4%	24.6%
混和剤	ブレン	A	B	C	D	

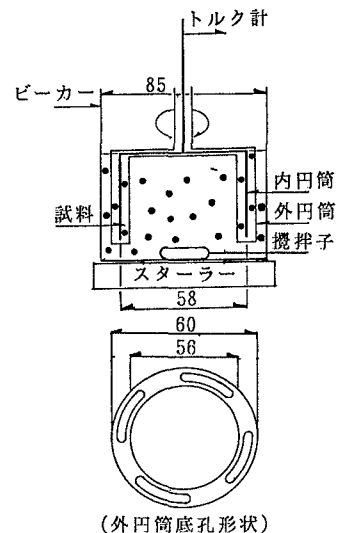


図-1 粘度測定状況

を組合せた30ケースについて行った。

3. 使用材料

用いたセメントは普通ポルトランドセメント（比重 3.16、比表面積 3250 cm²/gr）、細骨材は鹿島産（比重 2.57、吸水率 1.35、FM 2.81）及び粗骨材は青梅産砕石 2005（比重 2.67、吸水率 0.92、FM 6.

78）である。また用いた混和剤の主成分及び使用量を表-3に示す。

表-3 用いた混和剤の種類と使用量

混和剤の種類	主成分	使用量（標準）（c x %）
A E 減水剤	A リグニンスルホン酸化合物及びポリアール複合体	0.25
	B 高変性ポリアールとセルロースエーテルの複合体	1.0
高性能	C ポリカルボキシル酸エーテル系と架橋ポリマーの複合体	1.1
A E 減水剤	D Cと有機系分離低減剤	1.1, 0.60

4. コンクリート及びセメント懸濁液の配合

加圧ブリーディング試験に用いたA Eコンクリートは表-3に示した各種混和剤を使用した水セメント比53%、スランプ及び空気量が8±2.5cm、18±2.5cm及び5±1.5%のものと、比較用のプレーンコンクリートである。

粘度試験に用いたセメント懸濁液はその体積濃度を1.6、3.4、7.3、11.9、17.4及び24.6としたものである。

5. 試験結果及び考察

5-1 加圧ブリーディング試験によって得られる脱水液の体積濃度

脱水液の体積濃度は表-4に示す通りであつて、本試験に用いた各種コンクリートの体積濃度はスランプの大きさ及び用いる混和剤によって異なるが約1.5%~10%の範囲であつた。

表-4 脱水液の体積濃度 (%)

スランプ (cm)	混和剤の種類				
	プレーン	A	B	C	D
8	1.3	6.2	1.5	6.0	—
18	4.8	3.8	9.1	9.8	5.1

5-2 セメント懸濁液の体積濃度と塑性粘度及び降伏値

セメント懸濁液の体積濃度と塑性粘度 (η_{pl}) 及び降伏値 (τ_f) の関係をそれぞれ図-2及び図-3に示す。

この結果によれば、混和剤の有無に係わらず体積濃度が高くなるに従い両物性値が大きくなること、また用いる混和剤によりこれらの物性値が相違することを示した。すなわち、混和剤A、B及びCを用いた場合の両物性値はセメント粒子の分散効果によりプレーンに比して小となることが認められた。これに対し、混和剤Dの場合は他に比して大となつたがこのことは併用している分離低減剤によるものと考えられる。

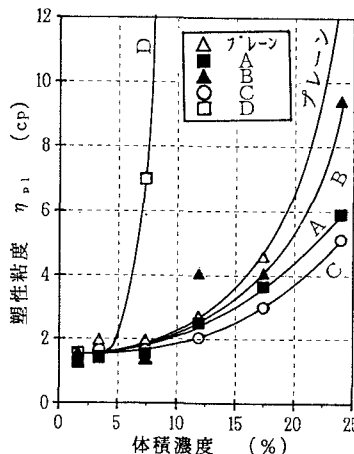


図-2 セメント懸濁液の体積濃度と塑性粘度 (η_{pl}) の関係

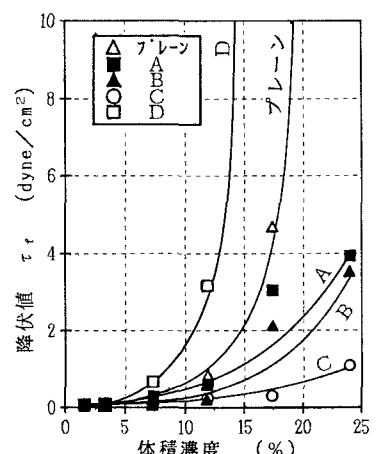


図-3 セメント懸濁液の体積濃度と降伏値 (τ_f) の関係

【参考文献】

- ・コンクリートポンプ施工指針（案）、土木学会、昭和60年11月