

徳島大学 正員 水口 裕之

村本建設 鎌谷 明

1. まえがき

混和剤がフレッシュコンクリートのレオロジー的性質に及ぼす影響については、ペーストを対象としたBruere¹⁾、その他の研究、高性能減水剤を添加したペーストに関する風間³⁾ら、Wittmann²⁾、岸谷⁴⁾らの研究があり、モルタルを対象としたものとしては、西村^{5,6)}、長瀬⁷⁾ら、岸谷⁴⁾らの研究がある。しかし、フレッシュコンクリートを扱ったものは少なく、連行空気量の影響については、AE剤の使用量とレオロジー的性質との関係を調べたものがあるが、空気量のみの変化による影響を調べたものは少ない。また、高性能減水剤を添加したもののについても同一のコンシステンシーでのレオロジー的性質を調べたものは見あたらないようである。そこで、本研究では、フレッシュコンクリートをビンガム物体と仮定し、スランプ値一定で空気量の違いがコンクリートのレオロジー定数に及ぼす影響および高性能減水剤を用いたコンクリートのレオロジー的性質に関する2.3の結果について報告する。

2. 実験の方法

2.1 実験計画 用いた配合要因の組合せは、

表1に示すものとし、計12種の配合とする。粗骨材の

最大寸法は、レオロジー定数測定装置の寸法の関係から15mmとする。フレッシュコンクリートは、ビンガム物体と仮定し、直径60cm、高さを約6cmの円板を試料とする平行板プラストメータを用いて、流動曲線およびレオロジー定数を求める。試料温度は20±2℃とし、同一条件での測定は日を変えて2回以上行いその平均を測定値とする。

2.2 使用材料 比重3.15、ブレン値3150cm³/g、フロー値256の普通ポルトランドセメント、比重2.61

F.M.2.33の川砂および比重2.60、F.M.645の砂岩砕石を使用した。混和剤としては、アニオン系の脂肪酸塩を主成分とするAE剤、ポリアルキルアリルスルホン酸塩を主成分とする高性能減水剤Aおよび高縮合トリアジン系化合物を主成分とする高性能減水剤Bを用いた。

2.3 コンクリートの配合 コンクリートの配合は、表1に示す12種とし、高性能減水剤を用いた配合では、ブレンコンクリートに対する減水率が15%になるように高性能減水剤Aは、目標スランプ値8cmおよび18cmに対してそれぞれセメント質量の1.7および1.5%、高性能減水剤Bは、セメント質量に対して4%使用した。スランプ値および空気量は、それぞれ目標値の±0.5cmおよび±0.5%の範囲にはいるようにした。

2.4 コンクリートの練りませおよびフレッシュコンクリートの試験

40ℓの試料コンクリートは、容量50ℓの強制練りミキサで全材料投入後3分間で練りませた。スランプ値およびワシントン型エアメータによる空気量の測定は、各配合について同時に2個JISに従って測定した。平行板プラストメータによるレオロジー定数の測定方法は、既報⁸⁾と同じにした。

3. 実験結果およびその考察

3.1 流動曲線 典型的な流動曲線は、図2に示されているように

なり、フレッシュコンクリートは、厳密にはビンガム流動を示さない。レ

表-1 配合要因

最大寸法(mm)	15		
水セメント比(%)	55		
混和剤の種類	なし	AE剤 ¹⁾	高性能減水剤 ²⁾
目標スランプ値(cm)	8±0.5, 18±0.5		
目標空気量(%)	—	5±0.5, 7±0.5, 9±0.5	—

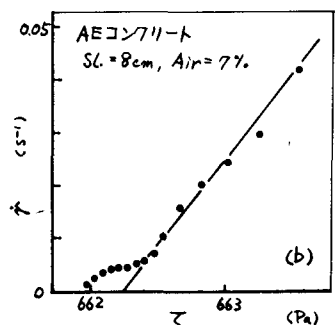
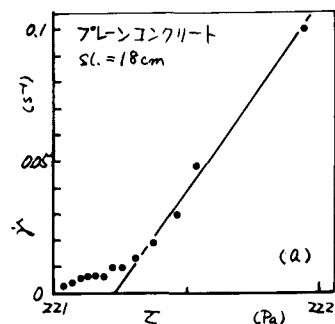


図2 流動曲線(その1)

かし、プレーンやAEコンクリートでは、ビンガム物体と近似し得る。一方、高性能減水剤を添加したコンクリートでは、図(c)(d)に見られるように γ が小さい部分で直線関係からかなりはばれており、ビンガム物体とは近似しにくい結果となっている。

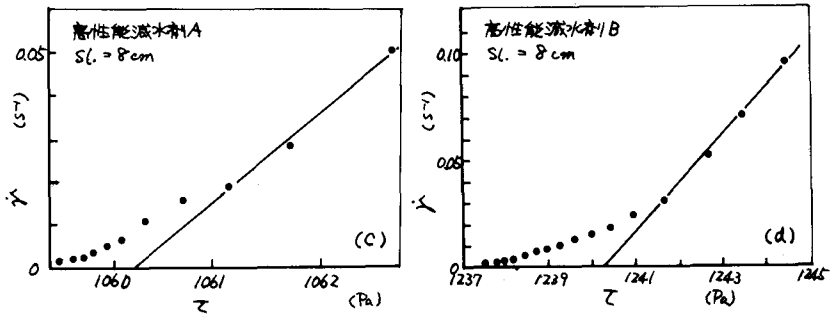


図-2 流動曲線 (その2)

3.2 レオロジー定数に及ぼす空気量の影響

前述したようにAEコンクリートは、ビンガム物体と近似できるので、そのレオロジー定数である降伏値と塑性粘度と実測空気量との関係を図3に示す。スランプ値が一定のとき空気量が増加するとわずかながら塑性粘度は増加し、Bruereの結果と同様の傾向を示している。しかし、降伏値は逆に減少しており興味ある結果となっている。

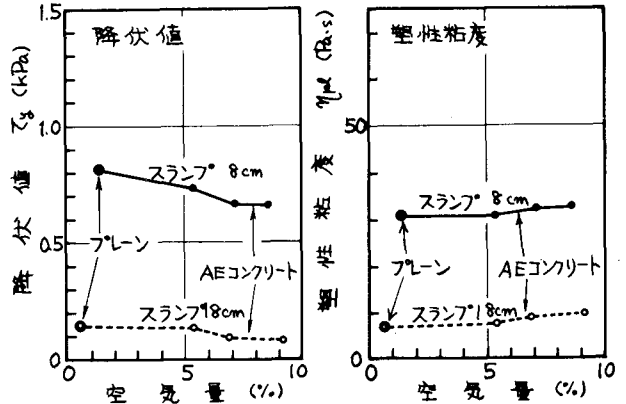


図-3 空気量とレオロジー定数との関係

3.3 高性能減水剤の影響

スランプ値を一定としたプレーン、AE(7±0.5%)および高性能減水剤を用いたコンクリートを3.2の場合と同様にビンガム物体と仮定してレオロジー定数を求めて示すと図4となる。同一スランプ値のプレーンコンクリートに対して高性能減水剤を添加したものは、降伏値、塑性粘度ともに大きくなっており、モルタルに関する西村らの結果と降伏値については同様の結果であり、塑性粘度については逆の結果となっている。この点については、今後もっと多くのデータの集積が必要である。また、高性能減水剤を用いたコンクリートでは、流動曲線が γ の小さいところで軸に徐々に近づく傾向があり、ビンガム物体と仮定して降伏値を求めることの是非、チキソトロピーの影響については、施工方法と関連させて検討することが今後の課題である。

4. あとがき

スランプ値を一定としたプレーンコンクリートとAE剤と高性能減水剤を添加したコンクリートのレオロジー定数は異なる。しかし、その流動曲線の形についてはもっと詳しく調べ、ビンガム物体と仮定することの是非など施工方法と関連させて今後検討する必要がある。

《参考文献》

- 1) Powers; The Properties of Fresh Concrete, Wiley, P.467. 2) Withmann; Silicates Industries, 1979, p.5. 3) 水383; 第2回レオロジー討論会講演要旨集, P.43. 4) 水谷; セメントコンクリート, No.421, 1982, p.20. 5) 西村ら; エムセキ第26回講演会要旨集, 1973, p.136. 6) 西村ら; 5)と同じP.139. 7) 長浅ら; セメント技術年報, Vol.29, 1975, p.207. 8) オクロ; 第1回JSPC-JCI国際年次会議報告集, 1979, p.10.

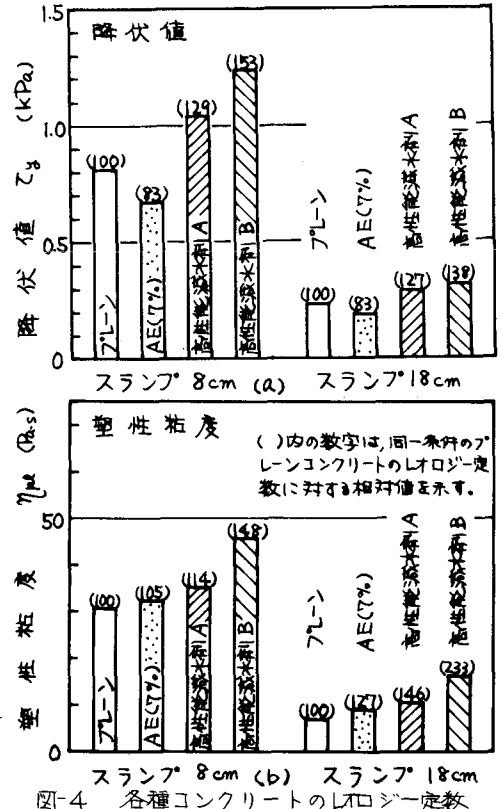


図-4 各種コンクリートのレオロジー定数