

# 流動化剤を使用したモルタルのレオロジー特性に関する一実験 ——回転粘度計による測定——

立命館大学 工学部 正 員 明石 外世樹  
神戸大学 工学部 正 員 藤井 学  
明石工業高等専門学校 正 員 角田 忍  
立命館大学 大学院 学生員 〇坂東 洋一

## 1. まえがき

近年、コンクリートに流動化剤を添加することにより高い流動性が得られる流動コンクリートの研究が数多くなされ、実用化されている。本研究は、土木用流動コンクリートの適切な配合決定のための基礎資料を得ることを目的とし、その基礎的研究として流動化剤を添加したモルタルの流動特性をレオロジー量により調べた。ここでは流動特性に影響があると思われる流動化剤の種類、添加量、細骨材量および粒度がどのように影響するか検討したものである。

## 2. 実験の概要

本研究では、粗粒率一定(シリーズ1)、砂セメント比一定(シリーズ2)の2シリーズの実験を実施した。使用材料は、セメントは2シリーズとも普通ポルトランドセメント、細骨材はシリーズ1が海砂(比重2.53, F.M 2.27)、シリーズ2が豊浦標準砂(比重2.63, F.M 0.91)を使用し、相馬標準砂(比重2.62, F.M 2.93)を1:1で混合したものも使用した。また流動化剤は各シリーズともナフタレン系(F)とメラミン系(N)の2種類で、添加時期は練り混ぜ2分後とした。各シリーズの配合を表-1, 2に示す。

実験に使用した回転粘度計は丸東製作所製(シリーズ1)および東京計器社製BH型粘度計(シリーズ2)であり、いずれも内円筒回転型である。測定は内円筒の回転数をシリーズ1では10, 20, 30, 40, 50 rpm、シリーズ2では2, 4, 10, 20 rpmと変化させ、その時のトルクを記録した。

実験の結果はモルタルの流動が外円筒にまで達していなかったのど、ブルックフィールド型として、外円筒径を無限大と考えると解析し、塑性粘度 $\eta_p$ と降伏値 $\tau_0$ を求めた。また同時にフロー値も測定した。

## 3. 実験結果および考察

フロー試験の結果を図-1に示す。流動化剤の添加量の増加によってフロー値は増大するが、同一フローを得るのに必要な添加量はNの方が多いことがわかる。

表-1 モルタルの配合 (シリーズ1)

| W/C (%) | S/C | 添加量 (%:セメント重量比) |      |      |      |      |     |
|---------|-----|-----------------|------|------|------|------|-----|
|         |     | 0               | .25  | .50  | 1.0  | 1.5  | 2.0 |
| 45      | 2.0 | plain           | F, N | F, N | F, N | —    | —   |
| 35      | 2.0 | —               | —    | —    | F    | F, N | N   |
|         | 1.5 | plain           | —    | F, N | F, N | —    | —   |

表-2 モルタルの配合 (シリーズ2)

| S/C | W/C (%) | 細骨材     | 添加量 (%) |
|-----|---------|---------|---------|
| 2.0 | 45      | 豊浦      | 0       |
|     |         | 混合(1:1) | 0.25    |
|     | 40      | 豊浦      | 0.50    |
|     |         | 混合(1:1) | 1.0     |
|     | 35      | 混合(1:1) | (F, N)  |

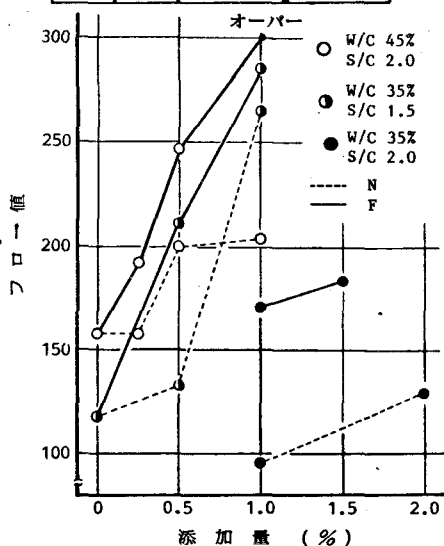


図-1 添加量とフロー値の関係

シリーズ1における流動化剤の添加量とレオロジー量との関係を図2,3に示す。塑性粘度,降伏値とも添加量の増加とともに,低下している。また図-3の水セメント比35%の2つの配合を比較すると流動化剤の添加量が同一であらても砂セメント比を小さくすると降伏値は減小する。図-2の水セメント比35%,砂セメント比2.0の塑性粘度が低い値となつてゐるのは、回転粘度計の欠点とも言えるが、モルタルの連続的破壊により内筒壁面において分離、変質が生じたためと考えられる。シリーズ2における流動化剤の添加量とレオロジー量の関係を図-4,5に示す。図-4は水セメント比40%で混合砂使用のモルタルの塑性粘度を示したものである。添加量の増加にともなつて若干の減小が見られるが、総体的に大きな減小は見られない。一方、降伏値は図-5に示すようにシリーズ1と同様、添加量の増加とともに減小傾向が見られる。これは、ペーストの粘度は添加量によりあまり変化せず、降伏値に大きな影響を及ぼす<sup>1)</sup>という結果と類似している。また同一の水セメント比および砂セメント比のモルタルでも砂に混合砂を使用した場合、豊浦標準砂のみを使用した場合と比較して、かなり低い値を示している。シリーズ1と2における同一砂セメント比のモルタルの降伏値と砂の粗粒率との関係は水セメント比別に示したものが図-6である。同一水セメント比でも使用する砂の粗粒率が小さいと降伏値はかなり大きい値を示しており、この傾向は流動モルタルについても同様である。データが少ないのど、明確なことはいえないが、砂の粒径が低い値に集中すると粒子凝集力が増大するため高い値を示すものと考えられる。

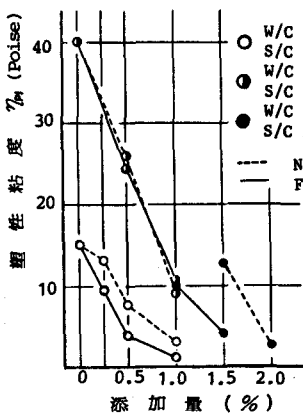


図-2 塑性粘度の変化 (シリーズ1)

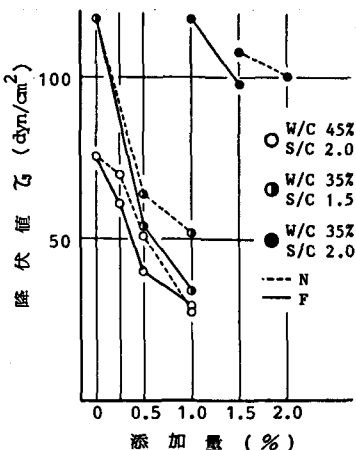


図-3 降伏値の変化 (シリーズ1)

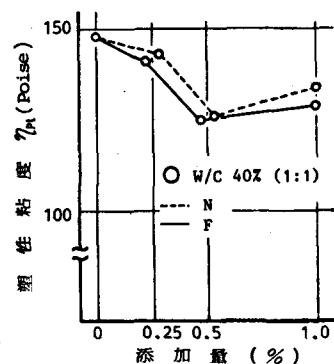


図-4 塑性粘度の変化 (シリーズ2)

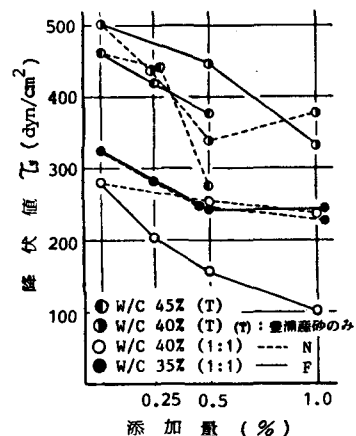


図-5 降伏値の変化 (シリーズ2)

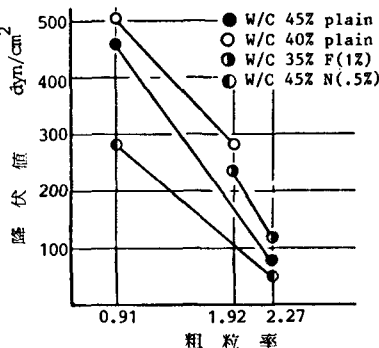


図-6 粗粒率と降伏値の関係

最後に本研究は神戸大学の実験装置を使用させて戴いたものであり、実験に際して立命館大学生、中西寿男君他の協力を得たことを付記し、謝意を表します。

参考文献 1)岸谷,岡他:流動化コンクリートに関するレオジ的研究,第3回コンクリート工学年次講演会講演論文集(1981)