

九州工業大学 学生員 ○ 江本 幸雄
 " 正員 渡辺 明
 " 学生員 神野 良一

1. まえがき

近年、高性能減水剤が開発され、特殊な端固め、および養生方法に依らずに、現場でも高強度コンクリートが得られるようになってきた。一般に、市販の減水剤は性能や濃度が異なるために、それらを用いたコンクリートの品質や経済性を考慮して最適使用量を求める必要がある。高性能減水剤を用いたコンクリートのコンシステンシーは普通コンクリートのそれと性質が異なり、粘性に富むようになるが、筆者らは数年来の研究によ、て、粘り強い性質をもつ高強度コンクリートでは、まずそのモルタル分の性質を解明する必要があるという考えに達した。そこで本報告は4種の減水剤を用いて、その使用量を変化させた場合、練り混ぜ時の気温が異なる場合および砂の粗粒率が異なる場合などについてモルタルがどのような性状を示すか検討したものである。

2. 使用材料

セメントは三菱普通ポルトランドセメント(比重大3.15)細骨材は京橋産の海砂(比重2.57、粗粒率2.42、吸水率1.43%)と豊浦産の海砂(比重2.55、粗粒率2.60、吸水率1.91%)の2種類を使用した。減水剤はO(主成分: 双環アロマスルホン酸塩、比重1.12)、M(主成分: β -ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物、比重1.21)、P(主成分: アルキルアリルスルホン酸塩、比重1.21)、N(主成分: 高縮合トリアジン系化合物、比重1.13)の4種類を使用した。

3. 実験方法

モルタルの配合は全容積を500ccとし砂率(全容積に対する砂容積の割合)を0~50%まで変化させた。練り混ぜ時間は5分間とし、2分、1分半、1分半の3つに分けて熟練者により練り混ぜた。フローコーンは表乾試験用のものを使用しモルタルは3層に分けてコーンに詰め、突き数は1層、2層目は10回、3層目は5回とし、15回の落下運動を与えた。練り混ぜ条件によりフロー値にばらつきが生じないように考慮し、各材料は試験前に所定の温度になるようにした。また、細骨材は赤外線水分計により表乾状態を管理した。本報告の水セメント比はすべて28%とした。

4. 実験結果および考察

1) 減水剤の使用量異なる場合のフロー値の変動

気温20℃で減水剤O、Mを使用した場合のフロー値-砂率曲線を図-1、図-2に示す。減水剤Oの場合、使用量の増加とともに、フロー値はだいに大きくなるが、1.0%、1.2%においてはフロー値-砂率曲線は重なる。減水剤Mの場合

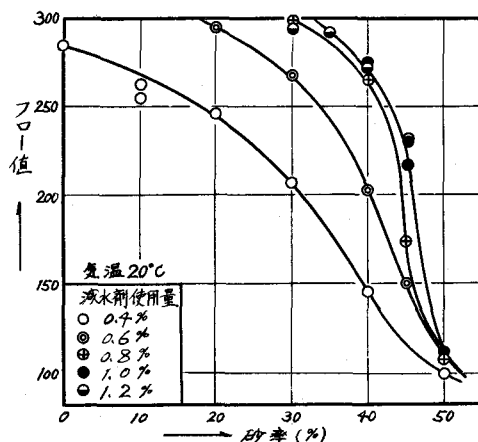


図-1 使用量によるフロー値の変動(減水剤O)

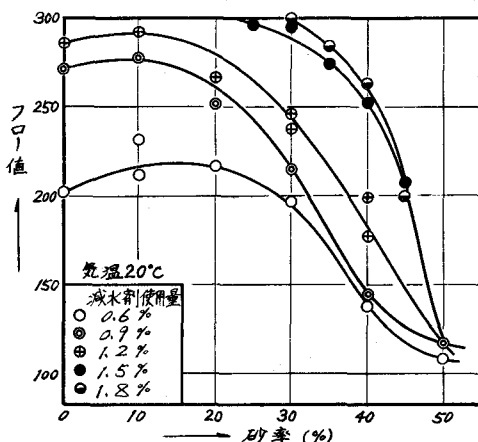


図-2 使用量によるフロー値の変動(減水剤M)

合でも、使用量の増加とともにフロー値は大きくなるが、15%・18%ではフロー値-砂率曲線はほとんど重なる。減水剤Pの場合は、減水剤Mの場合と同様に、15%以上添加してもフロー値はほとんど大きくなり、むしろフロー値が小さくなる傾向も認められた。また、各減水剤とも、砂率が40%を越えると急激にフロー値が低下する傾向が見られる。以上の結果から減水剤Oは10%、減水剤M、Pは15%が使用量の上限で、それ以上の使用はコンシステンシーの改善とはならず、むしろ不経済になるものと考えられる。気温20℃における実験でも、ほぼ同様な結果が得られた。減水剤M、Pでは、砂率0%すなわちセメントペーストのみの場合に、フロー値が若干小さくなり、砂率10~20%の場合に最大となる。

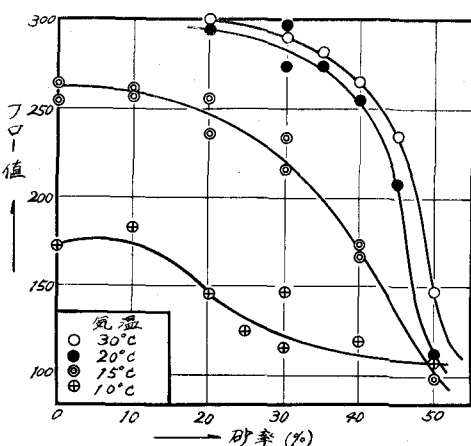


図-3 気温によるフロー値の変動(減水剤M)

ii) 練り混ぜ時の気温の変化によるフロー値の変動

i) で求めた最適な使用量を用いて減水剤O、M、PならびにN(使用量3.5%)について気温が異なる場合のフロー値-砂率曲線を得た。練り混ぜ時の気温は減水剤Oは30℃と20℃、減水剤MおよびPは30℃、20℃、15℃、10℃、減水剤Mは20℃、15℃、10℃として行なった。減水剤M、Pの結果を図-3、図-4に示す。減水剤O、M、Pともフロー値-砂率曲線は30℃、20℃においてはほとんど差はなく、3減水剤とも砂率が40%を越えると急激にフロー値が低下する。15℃、10℃ではフロー値-砂率曲線は30℃、20℃に比べかなりの低下が認められる。特に、10℃では砂率の大小にかかわらず、モルタルにほとんど流動性が見られなかった。これは低温になったために、減水剤の効果が悪く低下したものと考えられる。20℃以下になると温度の低下によりモルタルのコンシステンシーが大きく低下すること、コンクリートのスランパ低下にもつながるから注意すべきことと考えられる。

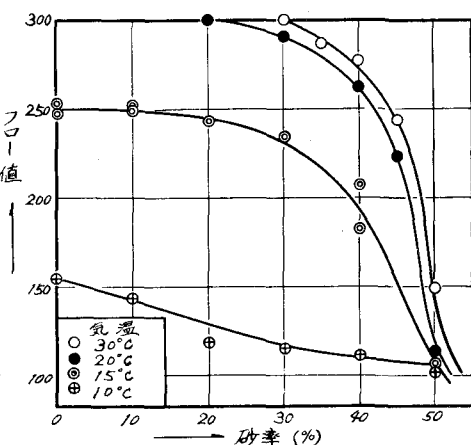


図-4 気温によるフロー値の変動(減水剤P)

iii) 粗粒率の変化によるフロー値の変動

粗粒率は200から3.60まで0.40きざみの5種類の粗骨材を人工的に作った。実験結果を図-5に示す。粗粒率200を除いて、砂率40%までは差はないが、砂率が40%を越すと粗粒率の差がわずかながら表われ粗粒率の小さいものほどフロー値も小さいようである。粗粒率200では砂率25%以上でフロー値は急激に低下し、他のものに比べて大きな差が認められた。これは粒径の小さい骨材が多く、比表面積が大きくなるためと考えられる。この実験は気温20℃で行なったものであるが、気温が20℃以下になると、かなりの差が生じるかも知れない。

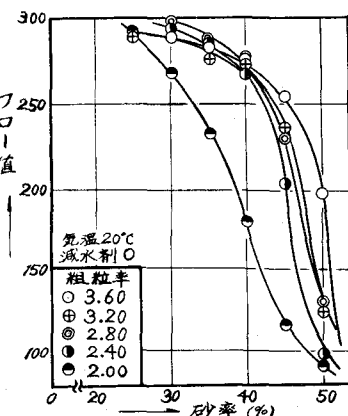


図-5 粗粒率によるフロー値の変動

5. あとがき

減水剤Mについては講演の際に発表する。終りに、本実験に協力して戴いた丸工大 吉武恒男君に謝意を表します。