

九州工業大学 正員 高山 俊一
 “ 学生員 西元 洋一郎
 “ 学生員 柳 栄治

1. まえがき

近年、高性能減水剤の著しい発達により、スランプの大きい低水セメント比のコンクリートが得られるようになり、プレストレス工法による大型構造物の建設が容易になつてきた。しかしながら、減水剤を用いた低水セメント比の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比較してかなり異なった性質を有している。著者らの数年来の実験研究によつて、コンクリートのコンシステンシーに影響を与える主要因は、モルタルであることが明らかになった。^{*}そこで、まずモルタルのコンシステンシーを明らかにする実験を行ない、モルタルの性状を検討したのち、モルタルとコンクリートのコンシステンシーの相関性を明らかにしようとしたものである。

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3.15)を、粗骨材は海砂(比重2.57, 粗粒率2.42)を、粗骨材は玄武岩碎石(比重2.69, 粗粒率6.73)を、減水剤はポゾリスNL-1400(比重1.12)を各々使用した。

3. 実験概要

モルタルのコンシステンシーの測定には、表面乾燥飽水状態試験用フローコーンを使用し、モルタル用フロー試験機で行なった。フローコーン高さが等しくなるように3層に分けてつめ、突き数は1層と2層目では10回とし、3層目は5回とした。15回の落下運動を与えたのち、フロー値とモルタルのスランプを測定した。モルタルのコンシステンシーは気温、セメントの風化度、練り混ぜ方それではらの表面状態などにより大きく変動する。そこで特に注意を払って同配合にて、数回実施して標準値を求めた。簡単に本実験の手順を以下述べる。

フロー試験によつて水セメント比別にフロー値と砂率(容積比でモルタルと砂の割合: S_m)の曲線を求める。そして図-1に示すように、フロー値を種々変化させた場合、その時のフロー値に対するモルタルの砂量が定まり、標準モルタルの配合も決定される。このモルタルの容積15%に粗骨材を加え、コンクリートとして、図-2に示すようにフロー値別に、スランプ-粗骨材量曲線を求める。この図より同一スランプにおける、各フロー値別の粗骨材量を定めれば、セメント量もおのずと求められる。これから、スランプ別に縦軸をセメント量、横軸を粗骨材率にとれば、図-3に示すように最小セメント量が決定される。

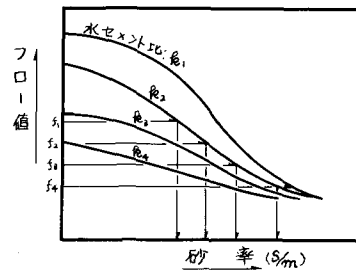


図-1 フロー値と砂率の関係の一例

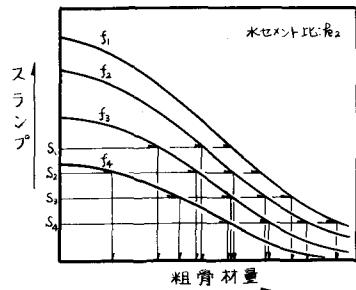


図-2 スランプと粗骨材量の関係の一例

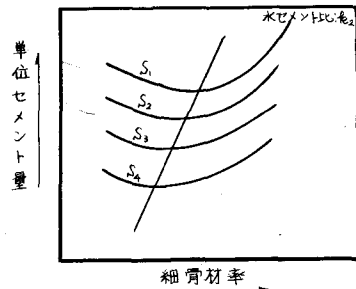


図-3 単位セメント量と粗骨材率の関係の一例

4. 実験結果ならびに考察

(1) モルタルのコンシステンシー

減水剤はセメント重量の1.0%とした。図-4に水セメント比別のフロー値—砂率曲線を示す。曲線は水セメント比が大きいほど勾配が急であり、水セメント比が小さいほどゆるやかな曲線となる。また砂率が高くなるにしたがってフロー値は著しく低下する。砂率が40%を越えると急激にフロー値が低下するが、これは砂率が高くなると砂が相互に干渉しあって、流動性が著しく失われるためと考えられる。しかし、砂率を小さくすると非常に軟らかく、砂が少ないので不経済なモルタルとなる。そこで砂率が高く、かつ軟らかいモルタルを要しなければならない。また気温によってフロー値は大きく左右され、非常に不安定であった。

(2) コンクリートのスランプと粗骨材量の関係

図-5に水セメント比28%におけるフロー値別の、スランプ—粗骨材量曲線を示す。粗骨材量が少ないとスランプの低下はあまりないが、粗骨材量が12 kg 以上になると、スランプは小さくなった。これは粗骨材がモルタル中に浮いているような状態であれば、モルタルの流動によってスランプはあまり小さくならない。さらに、粗骨材が増して骨材が互いに接触し合うようになると、モルタル流動の効果が弱められ、著しくスランプは小さくなるためと考えられる。

(3) 最小セメント量

図-6に同一水セメント比における、スランプ別のセメント量—細骨材率の曲線を示す。この図よりセメントの最小量が求められる。点線の部分は、 S/a が小さく粗骨材量が多いため、非常にワーカビリティが悪いので考慮する必要はないと考える。セメント量が定まれば全配合が決定され、これが求められる配合となる。

終りに、本実験に協力して戴いた九工大生、後藤智之君に謝意を表する。

(参考文献)

* 渡辺・高山・内海：高強度コンクリートに関する基礎的研究，土木学会第28回年次学術講演会

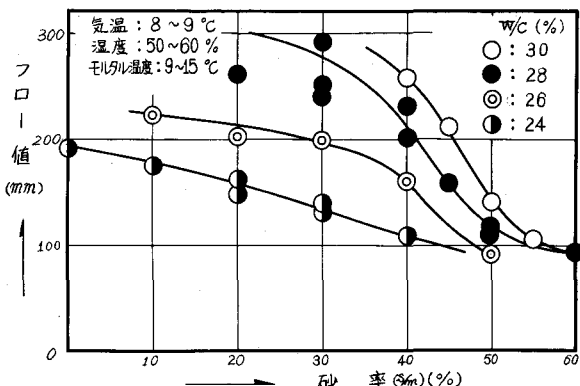


図-4 フロー値と砂率の関係

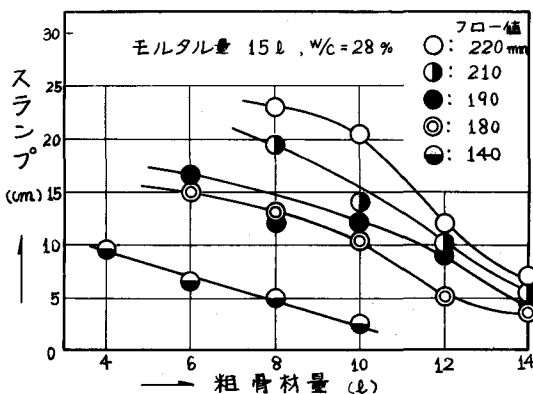


図-5 スランプと粗骨材量の関係

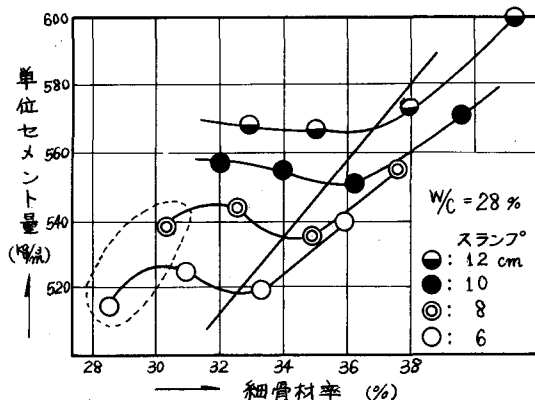


図-6 単位セメント量と細骨材率の関係