

東京理科大学大学院 学生員 ○平石 知仁
 東京理科大学理工学部 正会員 辻 正哲
 東京理科大学大学院 学生員 舌間 孝一郎

1. はじめに

従来の混和材料を用いないコンクリートの配合は、単位水量、単位セメント量、単位細骨材量、単位粗骨材量の4つを未知数とし、コンクリートの絶対容積が1000ℓ、スランプより推定した単位水量、強度より推定したセメント水比、骨材の品質に応じて推定した細骨材率または単位粗骨材容積（かさ容積）の4つの条件により、連立方程式を解く方法が一般的に行われてきた。しかし、高流動コンクリートの配合においては、未知数に高性能AE減水剤および増粘剤の単位量の2つが加わるほか、スランプから単位水量を推定する条件に流動性と材料分離に対する抵抗性を考慮しなければならないこと、強度からセメント水比を推定する条件に強度のみならず材料分離に対する抵抗性を考慮しなければならないこと、細骨剤率の推定においても材料分離に対する抵抗性や鉄筋間の通過性能などを考慮しなければならない。新たに6つの条件を与えることは、高流動コンクリートに要求される品質が各方面で異なっている現状では、非常に困難と考えられる。

こうした状況から、品質の良好な粗骨材を用い単位粗骨材量を適切に選定し、高流動コンクリートが得られるモルタルの範囲を明らかにすることにより、高流動コンクリートの配合選定が容易になる可能性に着目した。

本研究は、高流動コンクリートが得られる可能性のあるモルタルの品質の共通点について報告するものである。モルタルの品質については、主に降伏値に支配される静的な試験であるスランプフロー試験（モルタルではミニスランプフロー）、降伏値の他に主に粘性係数に支配される動的な試験であるロート試験結果荷より評価を行っている。なお、本試験は、（社）土木学会高流動コンクリート研究小委員会から受託研究によって行われた高流動コンクリート用増粘剤の性能評価に関する研究^{1) 2)}の一環として行われたものである。

2. 実験概要

使用した増粘剤はセルロース系、アクリル系、多糖類系バイオポリマーおよびガム系バイオポリマーの4種類であり、高性能AE減水剤およびAE助剤は各増粘剤メーカー推奨のものを用いた。コンクリートの配合は、表-1に示すとおりである。モルタルの配合は、表-1に示したコンクリートの配合から粗骨材を除いたものとした。

試験項目は、表-2および表-3に示すとおりである。なお、RS貫入試験は、図-1に示した貫入羽根をφ15×30cmの型枠に詰めたコンクリートの上に静かに置き、羽根が停止したときの羽根先端と底板との間隔を求める方法とした。底板と貫入羽根先端との間に2つ以上の粗骨材が重なり合って羽根が停止する場合は、高流動コンクリートに適さないと考え、RS停止間隔が30mm未満かつスランプフローが55cm以上

表-1 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)			
		セメント	水	細骨材	粗骨材
35	50	500	175	809	824
50	50	350	175	871	888

表-2 試験項目（コンクリート）

試験項目	試験方法
スランプフロー試験	JSCE-F503-1990（案）
RS貫入試験	JCI-9 静置による貫入で動的貫入は行わない

表-3 試験項目（モルタル）

試験項目	試験方法
ミニスランプフロー試験	スランプフロー試験に準ずる1/2サイズスランプコーン使用
Jロー試験	JSCE-F531-1993

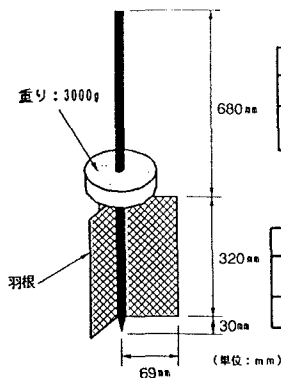


図-1 RS貫入試験装置

の範囲を高流動コンクリートとしての適用できる可能性がある
と本報中では判断した。

3. 実験結果および考察

図-2は、コンクリートにおける増粘剤の添加率とスランプフローの関係を示したものである。

図-3は、川砂モルタルにおける増粘剤の対標準添加量比とミニスランプフロー値との関係を示したものである。川砂モルタルのミニスランプフロー値は、コンクリートのスランプフロー値とほぼ同様の傾向を示している。高流動コンクリートとしての品質を満足しないと判断されたコンクリートのほとんどは、川砂モルタルにおいてもミニスランプフロー値が32cm以下となり、コンクリートのスランプフロー値の55cmに対応するミニスランプフロー値はおおむね32cmと仮定できる。

RS停止間隔は、図-4に示すとおりであり、その他の試験で目視により材料分離が認められたもののRS停止間隔は全て30mm未満となっていた。なお、増粘剤Aおよび増粘剤Cを標準的な添加量の1.5倍使用した単位セメント量が350 kg/m³のものについては、目視では材料分離が確認できなかったにもかかわらず、RS停止間隔が大きくなったのはコンクリートの粘性が極端に大きくなったためと考えられる。

図-5は、コンクリートからウェットスクリーニングにより採取したモルタルと川砂モルタルのJ₁₄ロート流下時間の関係を示したものであり、比較的高い相関性を示している。

図-6は、川砂モルタルにおける増粘剤の対標準添加量比とJ₁₄ロートの流下時間の関係を示したものである。RS停止間隔が30mm以上となり材料分離が発生し得る限界は、J₁₄ロート流下時間で約19秒に相当すると考えられる。

4. まとめ

ミニスランプフローが32cm以上でかつJ₁₄ロート流下時間が19秒以上のモルタルに粗骨材が加わった配合に相当するコンクリートでは、高流動コンクリートが得られる可能性がある。

【参考文献】

辻，舌間，伊藤：高流動コンクリート用増粘剤の性能評価に関する研究，高流動コンクリートシンポジウム論文報告集，1996，

辻，杉山，青山：増粘剤を添加したスラッジを用いた高流動コンクリートに関する実験的研究，高流動コンクリートシンポジウム論文報告集，1996，

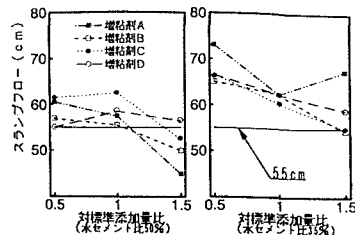


図-2 コンクリートにおける増粘剤添加率とスランプフローの関係

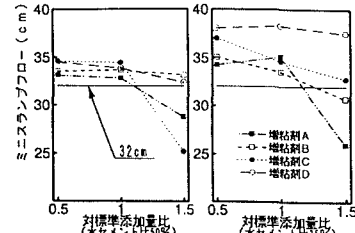


図-3 川砂モルタルにおける増粘剤添加率とミニスランプフローの関係

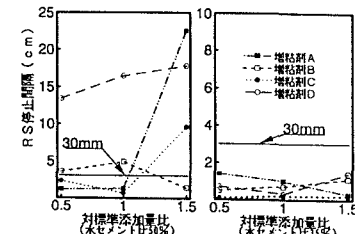


図-4 コンクリートにおける増粘剤添加率とRS停止間隔の関係

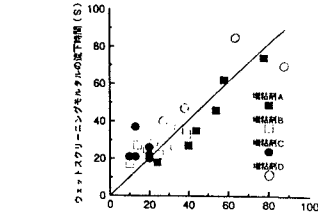


図-5 川砂モルタルとウェットスクリーニングモルタルの相関図

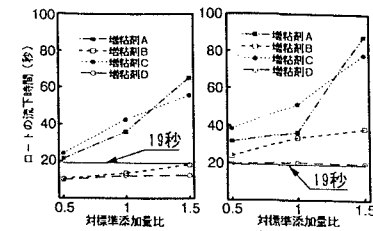


図-6 川砂モルタルにおける増粘剤添加率とJ₁₄ロート流下時間の関係