

高知工科大学 ○ 学生員 山崎多江子
 学生員 鍛冶田園子
 正会員 大内 雅博

1. はじめに

フレッシュコンクリートの自己充填性は使用材料の特性や配合に大きく影響される。自己充填コンクリートの配合設計に際しては、各構成材料(粗骨材・細骨材・粉体・水・高性能 AE 減水剤)が自己充填性に及ぼす役割を認識し、構成割合を決定する必要がある[1]。

岡村らが提案した自己充填コンクリートの配合設計法は、コンクリート中の粗骨材量を実積容積の 50%程度、モルタル中の細骨材容積比を 40%程度に制限して固定した上で、水粉体比と高性能 AE 減水剤添加量を調整してモルタル相に適度な変形性と粘性を付与することにより、コンクリートが所要の自己充填性を得るものである(図-1)。本配合設計法では、水粉体比や高性能 AE 減水剤添加量とモルタルの変形性・粘性との関係を定式化することが、コンクリート試験の手間を省き配合設計を合理化する観点から必要である。水粉体(容積)比 V_w/V_p や高性能 AE 減水剤添加量 Sp/P と、フロー・ロート試験から得られる相対フロー面積比 Γ_m や相対ロート速度比 R_m (図-2, 3)との関係を独立に定式化する方法が、大内らにより提案されている[2]。高性能 AE 減水剤添加量とモルタル試験結果との関係については、水粉体比とは独立に、相対フロー面積比とロート速度比の比 Γ_m/R_m と、水粉体比との関係については、高性能 AE 減水剤添加量とは独立に、 $R_m/\Gamma_m^{0.4}$ とがそれぞれ対応関係にあることを見出している。これらの定式化は、水粉体比や高性能 AE 減水剤添加量を調整して所要の変形性や粘性をする際に有用である(図-4)。

しかし、粗骨材とモルタル構成粒子間の相互作用の度合いが適切でないことが試験練りにより確認された場合は、モルタル中の細骨材容積比も調整する必要がある。その際には、細骨材量の変動することにより、適切な水粉体比や高性能 AE 減水剤添加量も変化することが考えられる。水粉体比や高性能 AE 減水剤添加量について、モルタル中の細骨材容積比の影響も取りこんだ、モルタルの性状との関係の定式化が必要である。

本研究では、高性能 AE 減水剤添加量とその効き目の指標 Γ_m/R_m との関係が、モルタル中の細骨材容積比によってどのように変化するかを検討した。

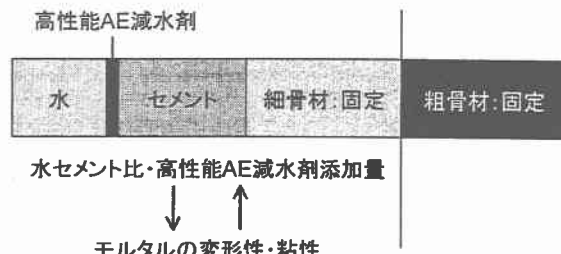


図-1 自己充填コンクリートの配合設計法

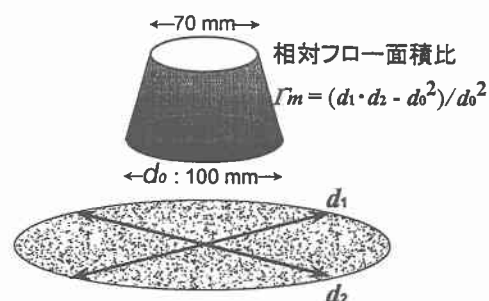


図-2 モルタル用フロー試験と指標 Γ_m

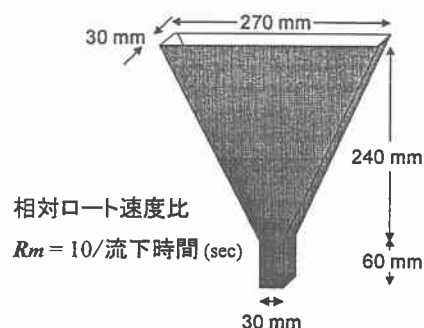


図-3 モルタル用ロート試験と指標 R_m

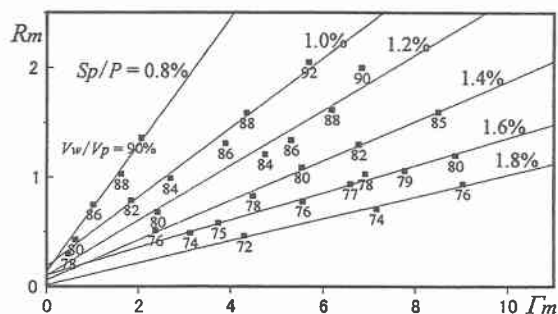


図-4 水粉体比とは独立した、高性能 AE 減水剤添加量とモルタルの $\Gamma_m \cdot R_m$ との関係の定式化(プロットの添字が水粉体比)

2. 細骨材容積比一定のモルタルの高性能 AE 減水剤添加量と効果との関係の定式化

モルタル中の細骨材容積比が一定(40%:自己充填コンクリート用モルタルとして標準)の場合の, 高性能 AE 減水剤添加量と効き目の指標 Γ_m/R_m との関係を示す(図-5)。使用材料は, 自己充填コンクリート用として推奨されている中庸熟セメント, ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤, および川砂である。

高性能 AE 減水剤添加量が, 0 からある値までは高性能 AE 減水剤の効き目が現れないが, それ以上になると直線関係で増加する。これは, 他の粉体や高性能 AE 減水剤を利用した場合にも当てはまることが確認されている[3]。従って, 高性能 AE 減水剤添加量と効果との直線関係は, 直線の切片と傾きの 2 つの値によって定量的に表現可能である(図-6)。

3. 細骨材容積比を変化させた場合の高性能 AE 減水剤添加量と効果との関係

次に, モルタル中の細骨材容積比を変化させた場合の, 高性能 AE 減水剤添加量と効き目の関係を示す(図-7)。今回の実験の範囲内では, 細骨材容積比を変化させても, 高性能 AE 減水剤添加量と効き目の関係には明確な変化の傾向が見られなかった。

4. まとめ

今回使用した材料では, 高性能 AE 減水剤添加量と効果との関係が, モルタル中の細骨材容積比に関わらずほぼ同じと考えて差し支えないものと考えられる。この性質は, 自己充填コンクリートの配合設計の際, 細骨材容積比を変化させたこと自体については, 高性能 AE 減水剤添加量についての配慮が不要ということになり, 配合設計の手間が軽減される可能性が大きい。

ただし, 使用する細骨材や高性能 AE 減水剤の種類によっては, 細骨材容積比の変動を考慮する事例が有り得ると思われる。今後さらに検討していく予定である。

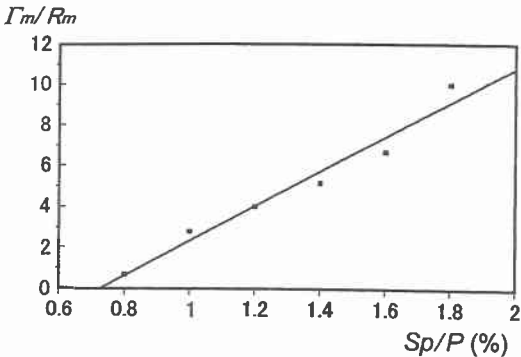


図-5 高性能 AE 減水剤添加量と効果との関係
細骨材容積比 40%

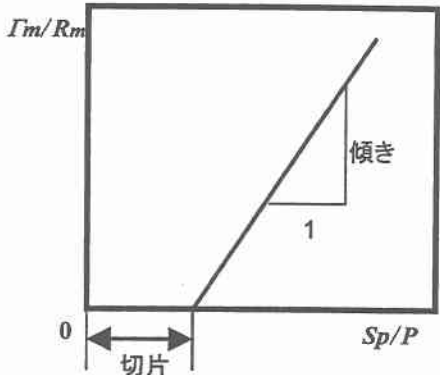


図-6 直線関係を切片と傾きの 2 値で定量表現

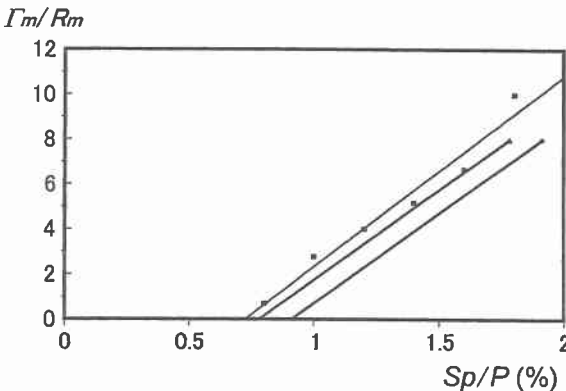


図-7 細骨材容積比を変化させた場合の高性能 AE 減水剤添加量と効果との関係
(左から細骨材容積比 40%, 0, 50%のグラフ)

【参考文献】

[1] 岡村・前川・小澤：ハイパフォーマンスコンクリート, 技報堂出版, 1993 年 9 月
[2] 大内・日比野・小澤・岡村：自己充填コンクリート用モルタルの配合設計法, コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No.1, pp.19-24, 1997 年 7 月
[3] 大内・日比野・菅俣・岡村：自己充填コンクリート用高性能 AE 減水剤の効果の定量評価法, コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 2, pp.355-360, 1998 年 7 月