

高知工科大学 ○ 学生員 鍛冶田園子
学生員 山崎多江子
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・ローット試験から得られる相対フロー面積比 Γ_m や相対ローット速度比 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ット速度比の比 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、水粉体比とその流動性の指標 $R_m/\Gamma_m^{0.4}$ 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。

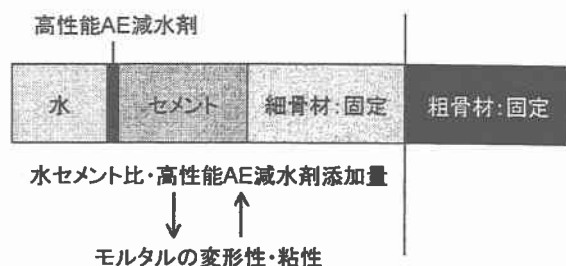


図-1 自己充填コンクリートの配合設計法

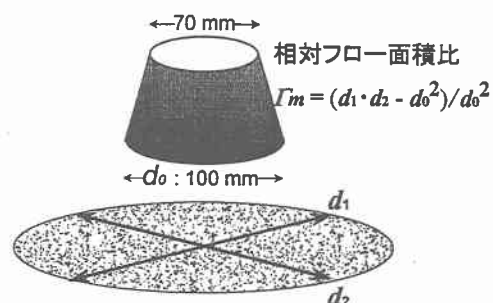


図-2 モルタル用フロー試験と指標 Γ_m

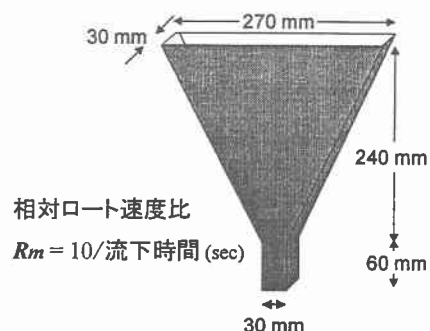


図-3 モルタル用ローット試験と指標 R_m

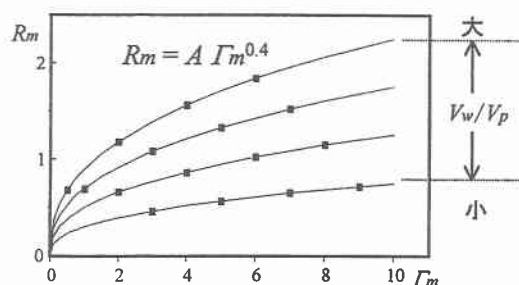


図-4 高性能 AE 減水剤添加量とは独立した、水粉体比と流動性との関係の定式化(曲線上では高性能 AE 減水剤添加量が変化)

2. 細骨材容積比一定の場合の水粉体比と流動性との関係の定式化

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,水粉体比と流動性の指標 $Rm/\Gamma m^{0.4}$ 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熱セメント,ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤,および川砂である。

水粉体比が,0 からある値までは流動性がないが,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[2]。従って,水粉体比と流動性との直線関係は,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水粉体比と流動性との関係

次に,モルタル中の細骨材容積比を変化させた場合の,水粉体比と流動性との関係を,直線の切片と傾きによって示す(図-7,8)。今回の実験の範囲内では,細骨材容積比を変化させた場合,切片に明確な差異は認められず,傾きのみ変化した。すなわち,細骨材容積比が大きくなるほど,水粉体比の増加に対する流動性の増加度合いのみが小さくなるという結果が得られた。

4. まとめ

今回使用した材料では,モルタル中の細骨材容積比を変化させた場合,水粉体比と流動性との関係が,切片がほとんど変化せずに傾きのみ変化する傾向を示した。この事実は,細骨材容積比を変化させる際の水粉体比の調整の手間を軽減する可能性がある。

ただし,使用する材料の種類によっては,切片の変動も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。

【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

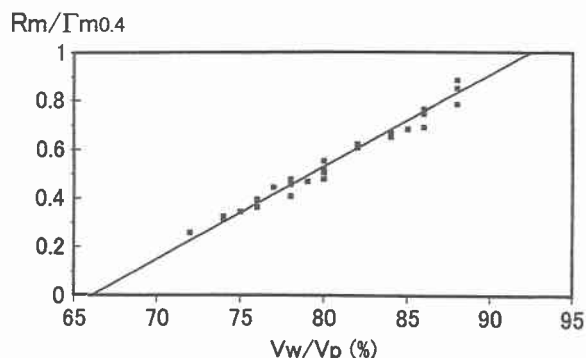


図-5 水粉体比と流動性との関係
細骨材容積比 40%

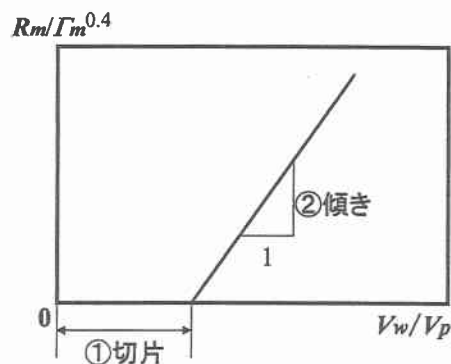


図-6 直線関係を切片と傾きの2値で定量表現

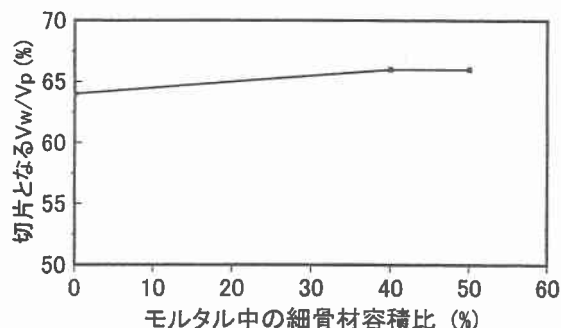


図-7 細骨材容積比を変化させた場合の水粉体比-流動性直線の切片の変化

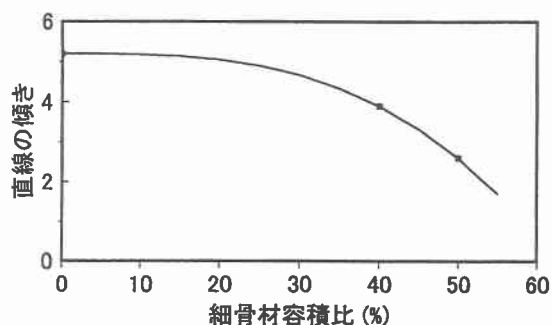


図-8 細骨材容積比を変化させた場合の水粉体比-流動性直線の傾きの変化