

粗骨材の存在による自己充填コンクリート中のフレッシュモルタルの流動性低下を緩和する 連行空気の働き

高知工科大学 正会員 ○大内 雅博
高知工科大学 荒木 大輔
高知工科大学 宮地日出夫

1. 目的

フレッシュコンクリートに微細な径の空気泡を連行することにより流動性が向上するいわゆる「ボールベアリング効果」が提唱されてきた。筆者らはこの効果が自己充填コンクリート（高流動コンクリート）にも見られることを明らかにした。

2. 自己充填コンクリートにおける連行空気によるボールベアリング効果

フレッシュコンクリートの流動の際、狭い間隙手前で粗骨材粒子どうしが接近することにより間に挟まれたフレッシュモルタル中に直応力が生じ、これによりフレッシュモルタルのせん断変形抵抗性が増加（フレッシュモルタルの流動性が低下）することが明らかになっている（図-1）。また、小澤・永元により、流動性の低下度合いが、モルタルの材料と配合、特に細骨材容積比に大きく左右されることを実証した[1]。このため、岡村・小澤により設定された自己充填コンクリートの合理的配合設計法においてはモルタル中の細骨材容積比（s/m）を 40%程度に制限している[2]。

著者らは、連行空気により、粗骨材によるモルタルの流動性低下度が緩和されると仮定した。これが冒頭に記した自己充填コンクリートにおけるボールベアリング効果である。

3. 粗骨材の存在によるフレッシュモルタルの流動性低下度を定量化する方法

大内・枝松は、間隙通過の際の粗骨材によるフレッシュモルタルに生じる圧縮応力による流動性低下度をフレッシュモルタルの特性として、定量化する方法を開発した（図-2）[2]。すなわち、フレッシュモルタルの相対ロート流下速度比 R_m と、そのモルタルにガラスビーズを容積比で 20%分混入した「模擬粗骨材コンクリート」の相対ロート流下速度 R_{mb} を比較することによるものである。流動性低下の程度が大きいほど、ガラスビーズ混入によるロート流下速度比の減少分が大きくなる。すなわち R_m に対して R_{mb} の値が小さくなる。

この試験結果を用いた流動性の低下度は $1-R_{mb}/R_m$ となる。

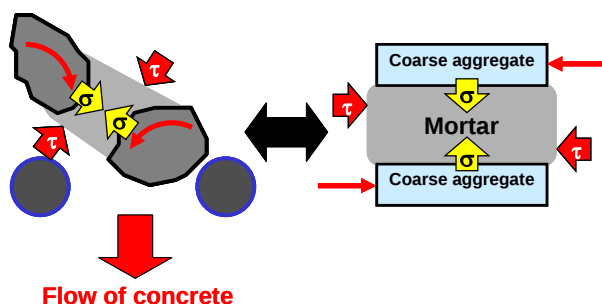


図-1 フレッシュコンクリートの間隙通過の際、障害物手前にて接近する粗骨材粒子によりモルタル中に生じる直応力 σ によるせん断変形抵抗性 τ の増加（＝流動性の低下）

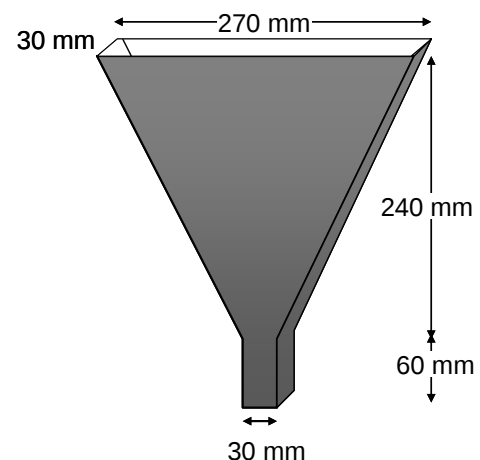


図-2 R_m または R_{mb} を求めるためのロート

キーワード 自己充填コンクリート，連行空気，粗骨材によるフレッシュモルタルの流動性低下

連絡先 〒782-8502 高知県香美郡土佐山田町 高知工科大学システム工学群 TEL 0887-57-2411

4. 実験結果

本研究で明らかにすることは、連行空気が流動性の低下度 $1-R_{mb}/R_m$ を小さくすることである。

表-1 材料と配合

セメント(C)	普通ポルトランドセメント 密度 3.15g/cm ³
細骨材(S)	石灰石砕砂 密度 2.68g/cm ³ 粗粒率 2.73
模擬粗骨材	ガラスビーズ 直径 10mm 密度2.66g/cm ³
新型高性能AE減水剤	グレニウム6550 (ポリカルボン酸系+増粘剤) 密度 1.068g/cm ³
コンクリート用化学混和剤(AE)	マイクロエア202 (変性ロジン酸化合物) 密度 1.035g/cm ³
水(W)	蒸留水

W/C(%)	s/m(%)	SP/C(%)	W(kg/m ³)	C(kg/m ³)	SC(kg/m ³)	空気量(%)	AE(g)
37	40	1.00 ~ 1.10	323	873	1072	2.6~2.8	0
	45	1.15 ~ 1.40	296	800	1206	6.4~6.5	8
	50	1.55 ~ 1.75	269	727	1340	8.6~8.8	26
	55	1.85 ~ 2.15	242	655	1474	15.5~16.0	202.8

細骨材容積比 (s/m) などの空気量と流動性低下度との関係を示す(図-3)。空気量の増加により流動性低下が緩和されたことが分かった。なお、モルタル容積に空気量を含んだ場合でも、流動性低下の緩和度はそれよりも大きくなった。

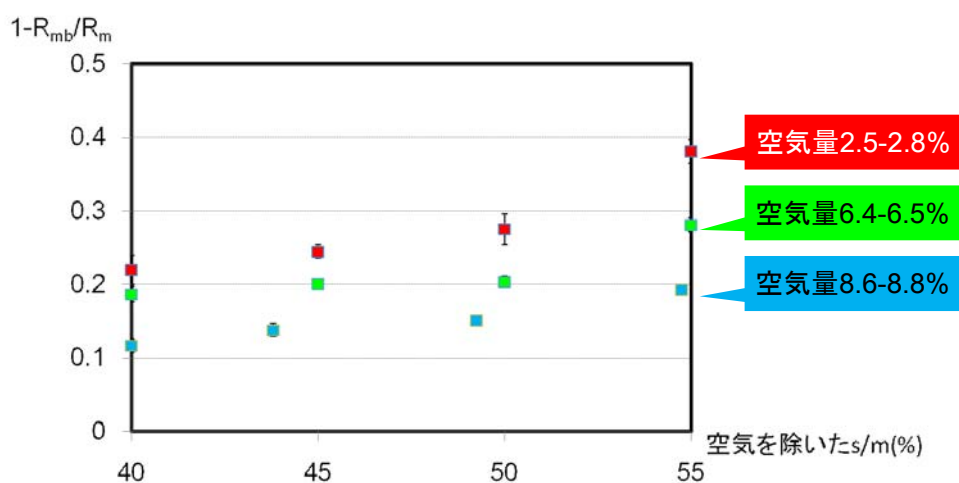


図-3 空気量と流動性低下度との関係

5. まとめ

フレッシュコンクリートの自己充填性、特に間隙通過性が連行空気による向上することをモルタル試験により確認することが出来た。

参考文献

- [1] 小澤・永元:モルタル特性とコンクリートの自己充填性,セメント・コンクリート論文集, No. 49, pp.832-837, 1995 年
- [2] 大内・枝松・小澤・岡村:自己充填コンクリート中の粗骨材・モルタル粒子間相互作用の簡易評価法, コンクリート工学年次論文報告集 Vol. 21, No.2, pp.451-456, 1999 年