

自己充填モルタル中の細骨材分布

高知工科大学大学院 学生会員 井上 亜寿沙
高知工科大学工学部 正会員 大内 雅博

1. はじめに

自己充填コンクリートの性能はモルタルの性状による影響が大きい。流動性・充填性に加え高い材料分離抵抗性がモルタルに要求される。ところがモルタルの流動性が大きすぎると、材料分離抵抗性が損なわれ、材料分離の生じる可能性が高くなってしまう。しかしながらこの材料分離を判断する手段は主に視覚と触覚に頼っているのが現状であり、明確な判断基準や推定方法が存在しない。よって材料分離メカニズムを把握し、明確な判定・予測方法を確立することが望まれている。

本研究では、材料分離が構成材料の密度差によるものであり、骨材とペーストが分離した場合、骨材量分布に変化があると言われていることから、モルタル中の細骨材分布を定量的に測定し、材料分離の判定・予測方法を提案した。

2. 試験方法

2.1 使用材料とモルタルの配合

使用材料を表-1 に示す。

モルタルの配合は細骨材容積比(以下 s/m)=0.5 と 0.3 に対し以下の 2 パターンで設定した。(表-2)

(1) SP/C (SP 添加量)=1.2%で V_w/V_c を変化させる

(2) $V_w/V_c=100\%$ で SP/C (SP 添加量)を変化させる

2.2 試験器概要

試験器は直径 60 mm、高さ 100 mm の塩ビパイプを 4 つ重ね合わせたものとした(図-1)。4 つのパイプはクリップで固定し、容器番号を下から順に 1,2,3,4 とした。

2.3 実験方法

まず、練りあがったモルタルを試験容器上部から流し

表-1 使用材料詳細

材料	仕様(密度 g/cm^3)
セメント	低熱ポルトランドセメント(3.24)
細砂	石灰砕砂(2.68)
混和剤(SP)	ポリカルボン酸系高性能AE減水剤

表-2 モルタルの配合設定

s/m	0.5	0.3
$V_w/V_c(\%)$ ($SP/C=1.2\%$)	94 100 120 140 160	70 100 140
$SP/C(\%)$ ($V_w/V_c=100\%$)	1.2 1.33 2.0 2.5 3.0 4.0	0.6 1.2 2.0

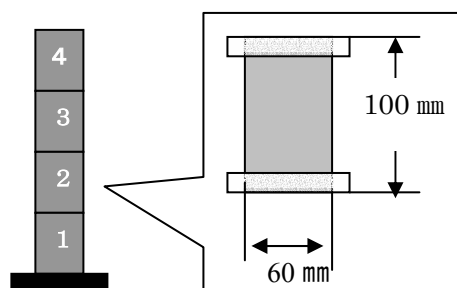


図-1 試験容器

込み 30 分間放置する。次に容器内のモルタルを容器 4 から順に取り出し、それぞれの気中重量・水中重量を測る。最後にモルタルのペースト分を洗い流し、各容器内の細骨材重量を計測した。モルタル内の細骨材量および細骨材容積比は「JIS A111 フレッシュコンクリートの洗い分析試験方法」に基づき算定した。

分離判定は視覚・触覚から判断するものと計測した値から基準を設定し比較するものの 2 種類で行った。

Keywords 自己充填コンクリート, 材料分離, 細骨材分布量, 分離予測

連絡先: 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185 社会システム工学科 コンクリート研究室 (0887-57-2740)

3. 実験結果および考察

$s/m=0.5$ において, V_w/V_c を 100% から 160% に増加させると細骨材分布の偏りが生じた(図-2). SP 添加量を増加させた場合も増加に伴い分布の偏りが生じ, 容器 4 における細骨材容積比(s/m)のみ減少した(図-3). これは, ペースト中に存在できる細骨材量には限界があるために下部においてそれ以上密実にならず, 細骨材が下から順に積み重なったためと考えられる. この時の容器 1 の s/m が 0.5 ~ 0.6 の範囲に存在することから, 限界量はこの範囲内であると推測できる. このことは $s/m=0.3$ で SP 添加量を増加させた場合に同様の傾向が得られた(図-4)ことから言える. すなわち, 配合時の s/m が大きい場合においては, SP 添加量と V_w/V_c の変化による細骨材の偏在はモルタル上部の計測で確認することができる. しかしこの傾向は分離が軽度な場合に視覚触覚では確認困難であり, 実際に視覚触覚で『細骨材の偏在あり』が計測してみると『偏在なし』と判定できたものがあつた.

(* 図 2: $SP/C=1.2\%$, $V_w/V_c=120\%$ の場合)

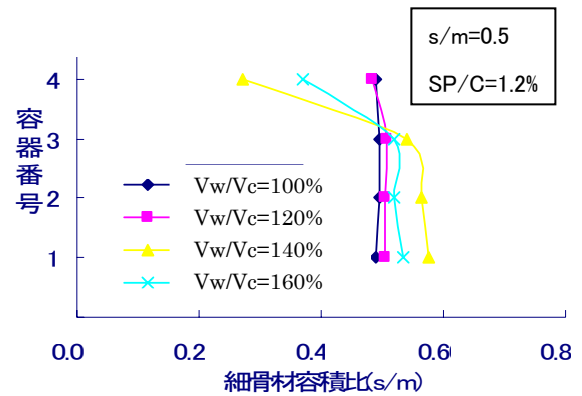


図-2 V_w/V_c の変化による s/m の分布への影響

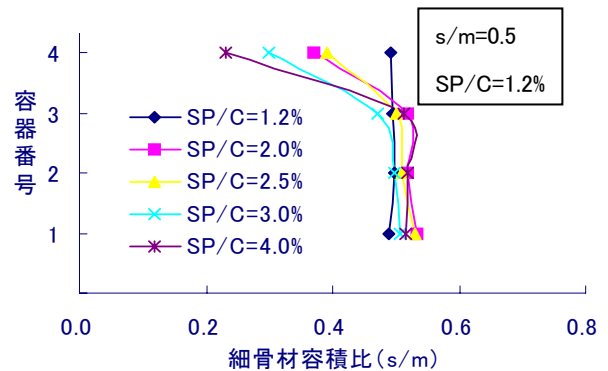


図-3 SP/C の変化による s/m の分布への影響

4. 細骨材容積比の偏在から分離を判定する

一般的にどの状態が分離かという明確な基準は存在しないため, 本研究では図-2~4 において容器 1 の細骨材容積比と容器 4 の細骨材容積比の差を分離程度とし, その分離程度が基準値より大きければ分離と判断した. 基準値は自己充填モルタルとして性能を有するとされるものの中で最低ランクのモルタルの分離程度を計測した結果から, 0.01 と設定した. (ここでは最低ランクが分離の境界と仮定している. 最低ランク: モルタルフロー 280 mm・ロート流下時間 7 秒). それらを表したのが図-5 である. 図-5 中の実線は計測からの分離境界線である. 視覚触覚で分離判定した場合の境界線は点線で示した.

分離の判定方法によって多少結果が異なったが, 細骨材沈降は水粉体容積比と SP 添加量の両方が影響していることがわかった.

5. まとめと今後の課題

モルタル中の細骨材分布は, 水粉体容積比, 高性能 AE 減水剤添加量及び配合時の細骨材容積比により偏りが生じた. 今後は骨材の偏在に加えペーストの性状変化について把握, 材料分離メカニズムを解明し, 精度の高い材料分離判定及び配合設計方法を提案していく所存である.

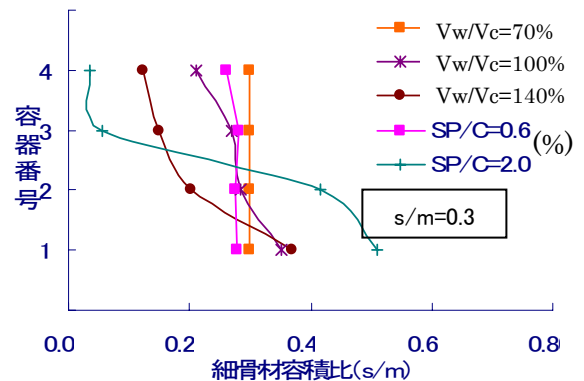


図-4 $s/m=0.3$ での s/m の分布変化

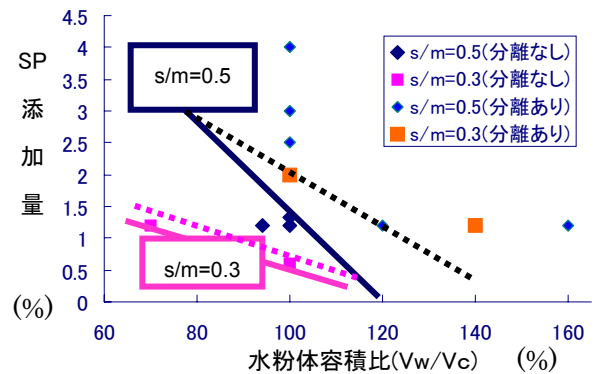


図-5 分離判定結果と分離境界線

6. 参考文献

- 1) 大内雅博: フレッシュコンクリートの自己充填性評価システム 東京大学学位論文, 1997 年