

自己充填モルタル中の細骨材分布

1070480 井上 亜寿沙

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ため、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ふ。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・推定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、骨材料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・推定方法を提案した。

2. 試験方法

2.1 使用材料

使用材料を表-1 に示す。

2.2 モルタルの配合

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 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_p を変化させる

(2) $V_w/V_p=100\%$ にして SP/C(SP 添加量)を変化させる

2.3 試験器概要

試験器は直径 60 mm、高さ 100 mm のパイプを 4 つ組み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。

2.4 実験方法

まず、練りあがったモルタルを試験容器に流し込み 30 分間放置する。次に容器内のモルタルを上から順に取り出し、それぞれの気中重量(M)・水中重量(M_w)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(S_w)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 A1112 フレッシュコンクリートの洗い分析試験方法」に基づき、以下の計算式により算定した。

$$\text{砂の気中重量}(S)=S_w*(\rho_s/\rho_{s-1})$$

S_w : 水中における細骨材重量(g)

ρ_s : 石灰細砂密度(g/cm^3)

試験器内の細骨材容積比 $s/m=S/\rho_s/\text{試験器容積}$

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	ポリカルボン酸系高性能AE減水剤(SP)

表-2 モルタルの配合設定

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

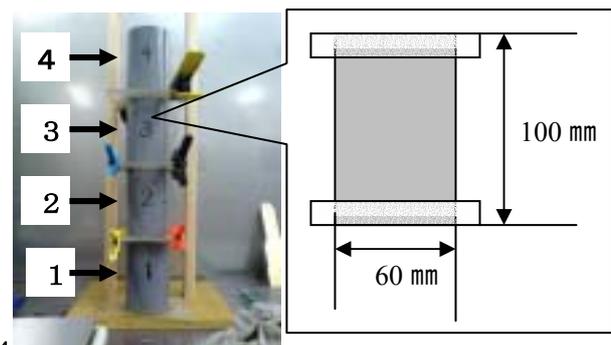


図-1 試験容器

3. 実験結果および考察

$s/m=0.5$ において、 V_w/V_p を 100% から 160% に増加させると分布変化が大きくなった(図-2)。SP 添加量を増加させた場合も増加に伴い分布変化が大きくなり、容器 4 における細骨材容積比(s/m)が減少した(図-3)。

ここで容器 1~容器 4 における細骨材容積比(s/m)について注目すると、その s/m がほぼ同じ値を示していることが分かる。これは、容器内に存在できる細骨材量に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 $0.5 \sim 0.6$ 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も同様の傾向が得られた(図-4)ことから言える。

4. 分離判定および推定の提案

以上の実験結果をもとに分離判定を行った。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する。分離判断は、自己充填モルタルとして十分性能を有するとされるものの中では最低ランクの、フロー 280 mm・ロート流下時間 7 秒のモルタルの分離程度(0.01)と比較することで行った。縦軸に SP 添加量、横軸に水粉体容積比をとり、分離判定結果を示したのが図-5 である。

ここで、既往の研究による $s/m=0.45$ の分離推定ライン(図-5 点線)を参照する。このラインは本研究と条件が多少異なるが、得られた結果と照らし合わせ、分離したものと分離しなかったもの間に分離推定ラインを引くと(図-5 実線)、このラインの右側では分離が生じると推測することができる。但し、このラインを用いての分離推定はその精度に関して今後検討していく必要がある。

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(SP)添加量及び配合時の s/m 変化により分布変化が生じた。その結果から材料分離の判定・推定方法を提案したが、改良していく必要がある。今後は骨材の分布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。

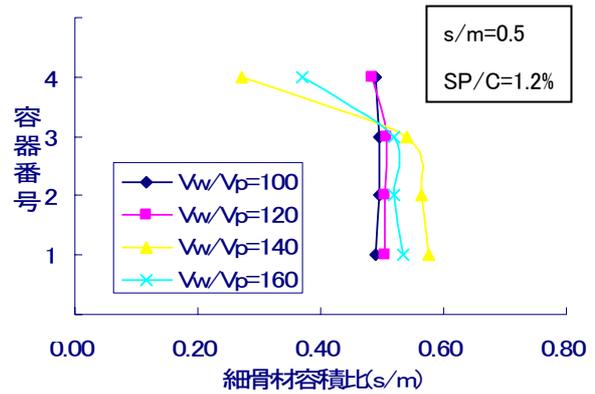


図-2 V_w/V_p の変化による s/m の分布への影響

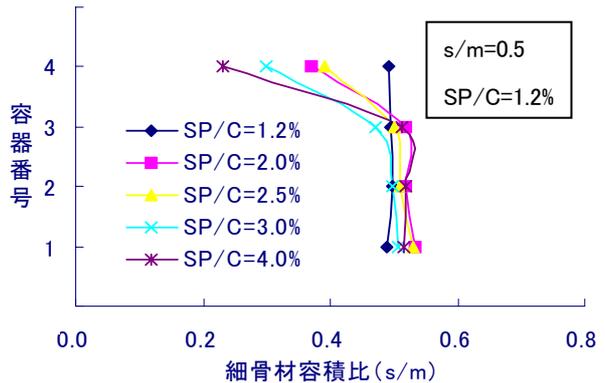


図-3 SP/C の変化による s/m の分布への影響

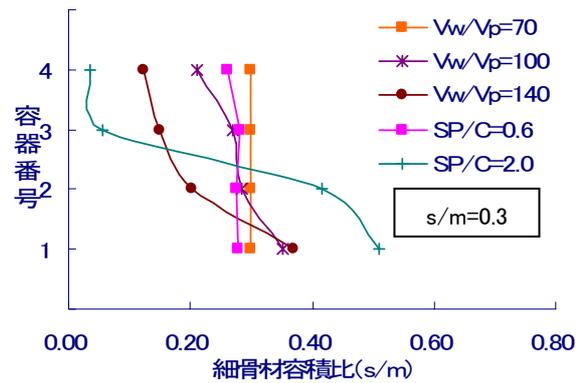


図-4 $s/m=0.3$ での s/m の分布変化

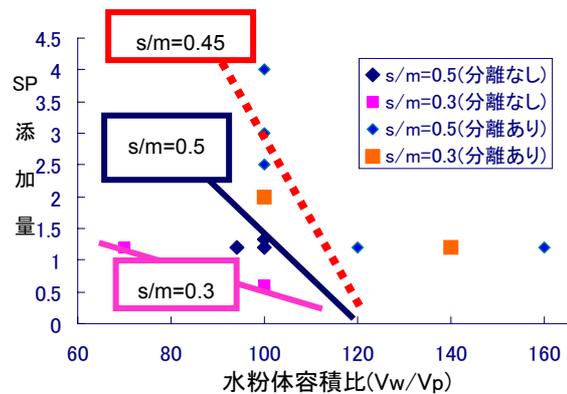


図-5 分離推定提案図

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