

流動化コンクリートの分離 - 打込み高さの影響 -

徳島大学大学院 学生員 ○ 島 弘
徳島大学工学部 正会員 水口 裕之

1. ま え が き

最近、コンクリートの施工性を改善するために、流動化コンクリートが多く使用されるようになってきた。しかし、流動化コンクリートは、材料分離を起しやすいといわれている。本研究は、流動化コンクリートの振動締固めによる材料分離に対する打込み高さの影響について検討を行ったものである。

2. 使用材料および配合

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は川砂と海砂を混合して粗粒率2.70としたもの、粗骨材は最大寸法25mm、粗粒率6.72の硬質砂岩碎石および流動化剤FD-1を使用した。コンクリートは、表-1に示す配合のベースコンクリートと、これにセメント量の0.55%の流動化剤を加えてスランプ20cmとした流動化コンクリートを用いた。

表-1 コンクリートの配合

Ms. (mm)	Sl. (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				混和剤 (ml)	
					W	C	S	G	No. 70	303 A
25	12	5.0	55	38	167	285	697	1 112	1 425	10
				41	172	313	737	1 037	1 565	9
				44	176	320	785	976	1 600	8
				47	180	327	830	914	1 635	8
				50	185	336	879	859	1 680	5

3. 実験方法

実験条件を表-2に示す。強制練りミキサで3分間練り混ぜたベースコンクリートおよびベースコンクリートの練り混ぜ後5分に流動化剤を加え30秒間練り混ぜて製造した流動化コンクリートを、断面寸法を15×15cmとし、高さが45cmと90cmの角柱型枠に打込み、図-1に示すように振動台に型枠を金具で固定して締固めた。

ブリージング終了後に、図-2に示す位置の試料を5mmふるいでウェットスクリーニングし、モルタル分を高周波加熱する方法¹⁾により水量を求め、乾燥したモルタルを74μmふるいでふるい分けることによって、セメント量および細骨材量を求めた。残った粗骨材を水洗し、乾燥後に20mmおよび10mmでふるい分け、各粒径の粗骨材量を求めた。コンクリート中の空気はモルタルのみに含まれると仮定し、ウェットスクリーニングしたモルタル中の空気量を求め、流動化コンクリートの空気量を測定した。

4. 実験結果とその考察

振動締固めによって最も移動しやすいコンクリート中の成分は粗骨材であり、しかも10mm以上の粗骨材のみが沈降する傾向があるので、ここでは10~25mmの粗骨材の移動を粗骨材の分離と見え、図-3に示す。横軸は粗骨材

表-2 実験条件

コンクリートの種類 (スランプ値 cm)	打込み高さ (cm)	振動時間 (s)	細骨材率 (%)				
			38	41	44	47	50
ベースコンクリート (12cm)	45	20	○	○	○	○	○
		40	○	○	○	○	○
		40	○	○	○	○	○
	90	60	○	○	○	○	○
流動化コンクリート (20cm)	45	10		○	○	○	○
		20		○	○	○	○
		20		○	○	○	○
	90	40		○	○	○	○

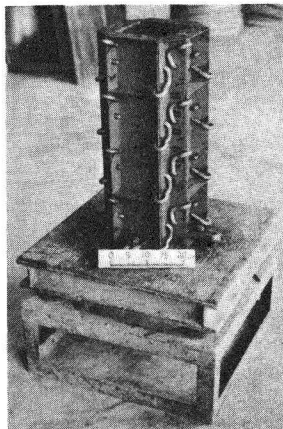


図-1 振動台および型わく
(供試体高さ45cm用)

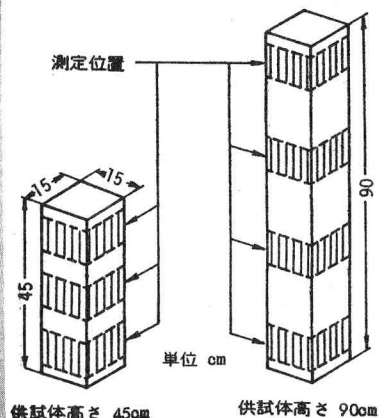


図-2 測定位置

量の示方配合に対する偏りを百分率で示す。ベースコンクリートにおいては、粗骨材の分離は大きくはないが、締固め時間が長く、また打込み高さが高い方が分離が大きくなっている。流動化コンクリートでは、打込み高さが低く、締固め時間が短い時の粗骨材の分離は、ベースコンクリートと同様に少ないが、締固め時間が長い時、また打込み高さが高い時には分離が著しくなっている。細骨材率の違いが粗骨材の分離に及ぼす影響は明瞭ではないが、全体的な分離が大きい場合には、細骨材率の大きい方が分離は小さくなっている。

すなわち、流動化コンクリートの材料分離は、材料分離を促す要因に対して敏感であるといえよう。

粗骨材以外の成分は、粗骨材量に反比例するようになり、示方配合に対してほぼ同じ割合で供試体の下部ほど少なくなっている。その結果、水セメント比の変化は図-4に示すように一定の傾向をもたず、またブリージングのために、示方配合の55%よりも数パーセント小さくなっている。

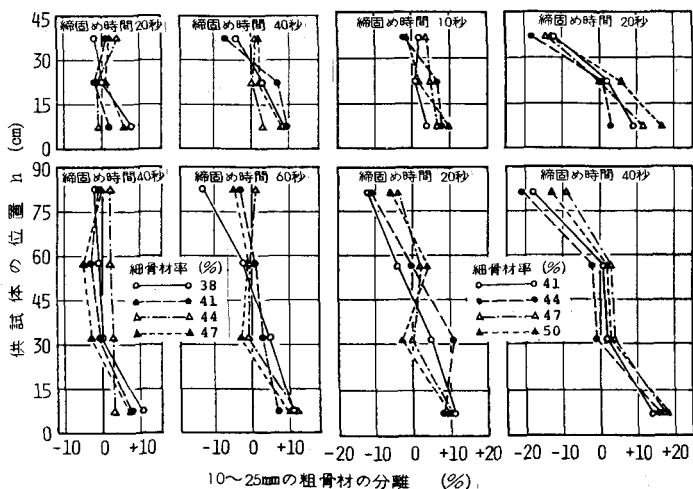


図-3 10~25mmの粗骨材の分離
ベースコンクリート 流動化コンクリート

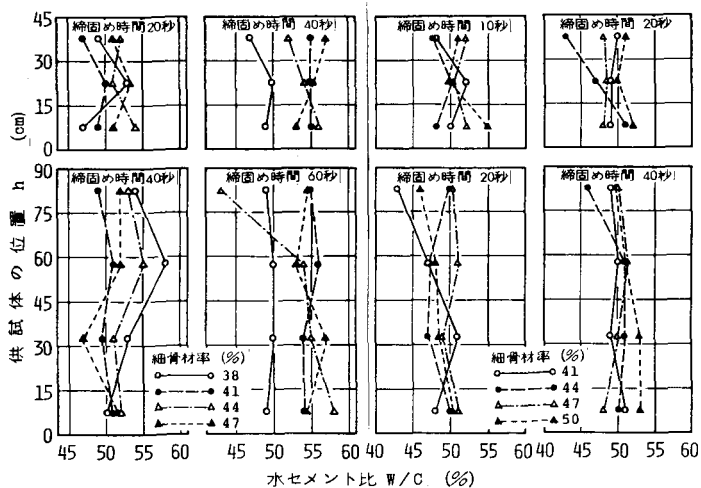


図-4 水セメント比の分布
ベースコンクリート 流動化コンクリート

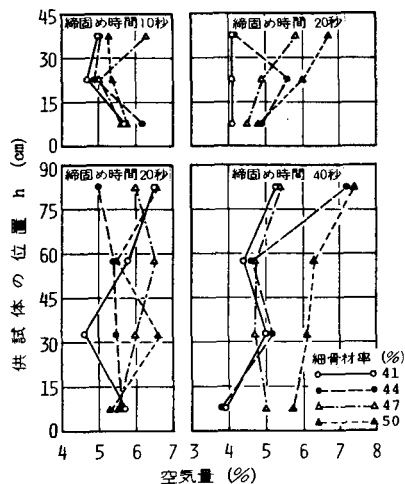


図-5 空気量の分布
流動化コンクリート

空気量の分布は図-5に示すように、分離の程度が小さい時には一定の傾向はなく、分離が著しくなると上部ほど空気量は大きくなる傾向にあり、打込み高さが高い場合が大きく変化している。

5. まとめ

打込み高さが高く、締固め時間が長くなると、10~25mmの粗骨材の分離の程度は大きくなり、特に流動化コンクリートにおいては、この傾向が著しい。今後、この分離の程度と硬化コンクリートの品質との関係について調べ、適切な流動化コンクリートの配合や施工法について検討する予定である。

参考文献 1) 角田, 明石: 高周波加熱による水セメント比測定法, コンクリート品質の早期判定に関するシンポジウム 発表論文集, pp.21~24, 日本コンクリート工学協会, 昭和54年。