

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

コンクリートは必ずいくらかの材料分離を起こすものであり、流動化コンクリートはとくに分離を生じやすいといわれている。また、近年は鉄筋の過密化の傾向があり、構造物内に空隙を残さないために過剰に振動が加えられることがある。本研究は、流動化コンクリートを用いた打込み高さの異なる供試体を種々の振動時間で篩固めて分離の程度を変化させ、材料分離が乾燥収縮および凍結融解抵抗性に及ぼす影響を調べたものである。

2. 実験の概要

使用材料 - 普通ポルトランドセメント, 1) 砂と陸砂を混合して粗粒率 2.65, 0.3mm以下を 22% とした砂および最大寸法 25mm, 比重 2.60, 粗粒率 7.00 の硬質砂岩碎石を用いた。混和剤は、標準形の減水剤, AE 助剤およびナフタリン系の流動化剤を使用した。

表-1 コンクリートの配合

MS (mm)	スランプ値 (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)			
					W	C	S	G
25	8 → 16 12 → 20	50±0.5	60	47 50	172 185	287 308	834 863	950 868

表-2 篩固め方法

骨材分離	打込み	道具	時間
なし	多層	突き棒	
小			適切
中	一層	振動台	過剰 1
大			過剰 2

表-3 実験条件

スランプ値 SL (cm)	打込み高さ H (cm)	振動時間 VT (s)
8 → 16	30	0*, 20*, 30, 40*
	60	0*, 25*, 45, 65*
	90	0*, 30*, 50, 70*
12 → 20	30	0, 10, 15, 20
	60	0, 15, 25, 35
	90	0, 25, 32, 40

*: 凍結融解抵抗性

実験方法 - ブリー징の程度を変えるために、ベースコンクリートのスランプを 8 および 12cm に変え、スランプ増大量を 8cm の一定とした。空気量は 5.0±0.5 とした。コンクリートの配合を表-1 に示す。骨材の分離の程度は、表-2 に示すように、篩固め方法を変えて変化させた。骨材を分離させない供試体は、コンクリートを厚さ 10cm の多層に分けて打込み、各層を突き棒で 25 回篩固め成形した。他の供試体は、コンクリートを一層で打込み、振動台を用いて、目視により適切と思われる時間および 2 種の過剰振動となる時間で篩固め成形した。さらに、ブリー징と骨材分離の両方の程度を変えるために、打込み高さ 30, 60 および 90cm に変化させた。実験条件の組合せを表-3 に示す。なお、凍結融解抵抗性の測定は、スランプ 16cm のもののみで行った。

供試体は、図-1 に示すような水平断面が 10×40cm の壁状のものとした。同一条件の供試体を、高さ 30cm のものは 3 体、60cm および 90cm のものは 2 体作り、一体でブリー징量および高さ方向に 10cm 間隔で、5~10mm および 10~25mm の骨材の分布を測定した。残りの供試体は、1 週間 20±2℃ で湿布養生を行い、図-1 に示すように、高さ方向に 10cm 間隔で 10×10×40cm のはり供試体となるように切斷した。乾燥収縮は、供試体を温度 20±2℃、湿度 60±5% で保存し、保存期間が 1, 4, 8 週および 3 カ月で JIS A 1192 のコンパレータ方法に準じて長さ変化率を測定して求めた。凍結融解抵抗性は、供試体を切斷後さらに材令 14 日目で湿布養生を行い、ASTM C 666-77 B 法の空中急速凍結、水中融解法に従って、200 サイクルまで測定を行った。標準供試体は、10×10×40cm のはり供試体とした。

3. 結果および考察

振動時間がブリー징量に及ぼす影響を図-2 に示す。ブ

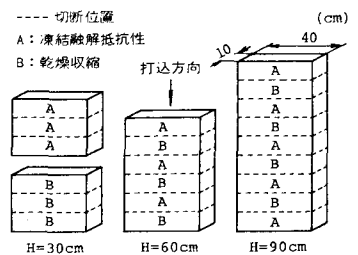


図-1 供試体および切斷位置

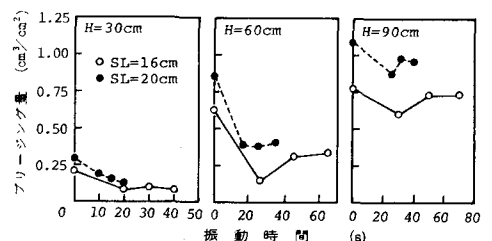


図-2 振動時間がブリー징量に及ぼす影響

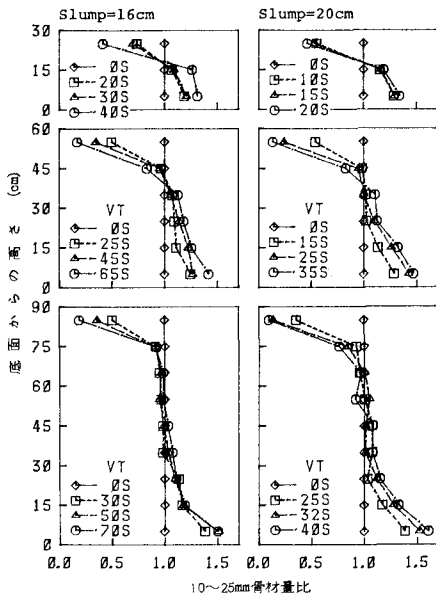


図-3 各高さにおける骨材分離の程度

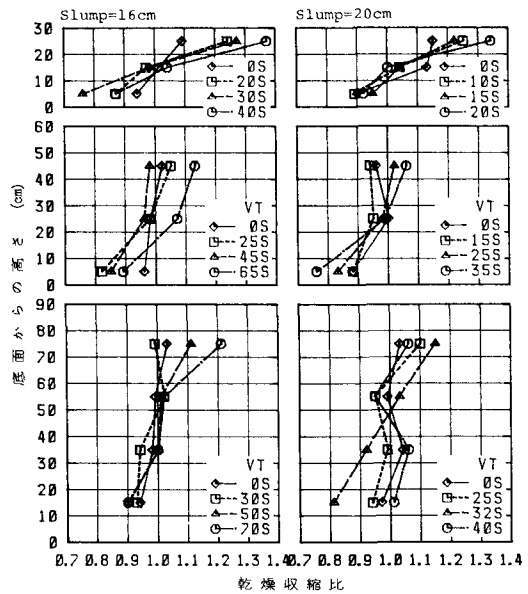


図-4 各高さにおける乾燥収縮比

リージング量は、振動台で締固めたものが、突き棒で締固めたものよりも少なくなっており、打込み高さが60および90cmのものでは、振動時間が長くなるとブリージング量も多くなっている。

振動締固めにより次降するのは10~25mmの骨材であるので、供試体の各高さにおける骨材の分離の程度を、10~25mm骨材量の示方配合の値に対する比で表し、図-3に示す。打込み高さが90cmの供試体では、中央の約30cmの範囲は、10~25mm骨材量が示方配合とほぼ同じとなっている。

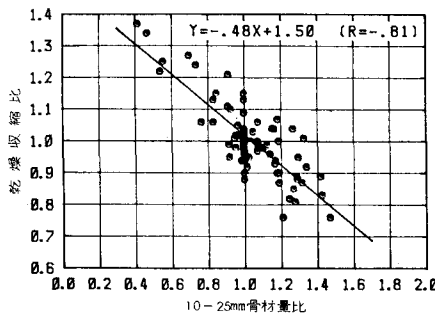


図-5 10~25mm骨材量比と乾燥収縮比との関係

乾燥材令3カ月の供試体の各高さにおける標準供試体に対する乾燥収縮の比を、図-4に示す。乾燥収縮は、標準供試体に対して、骨材の分離がなくブリージングのみが影響するものも含めて、供試体の上部では大きく、中央部ではほぼ等しく、下部では小さくなっている。とくに、供試体の最上部の乾燥収縮は大きく、標準供試体の1.4倍近いものがある。また、変化量は振動時間の長いものが大きく、骨材分離の程度と同じ傾向を示している。骨材分離の程度を表す10~25mm骨材量比と乾燥収縮比との関係を図-5に示す。乾燥収縮量は、ブリージングの影響を無視しても、10~25mm骨材量比とかなり高い相関があり、振動締固めによる骨材分離によって大きく影響されることを示している。

供試体の各高さにおける凍結融解抵抗性を200サイクル後の相対動弾性係数で表し、それを図-6に示す。相対動弾性係数は、最低のものが95%であり、ほとんどが100%以上となっている。したがって、本実験程度の材料分離は、凍結融解抵抗性に悪影響を及ぼさないものと思われる。

[参考文献]

1) 島, 水口, 初野; 流動化コンクリートの材料分離と圧縮強度との関係, セメント技術年報, Vol.36, 1982, pp.321~324.

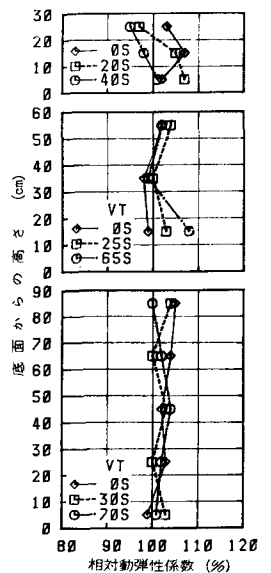


図-6 凍結融解抵抗性