

流動化した人工軽量骨材コンクリートのワーカビリティの評価に関する研究

鳥取大学 正員 西林 新蔵
 鳥取大学 正員 吉野 公
 鳥取大学 学員 ○半田 敬二
 フジタ工業 正員 浅対 享

1. まえがき

最近、天然産骨材の品質の低下あるいはアルカリ骨材反応に見られる骨材の諸問題および構造物の軽量化等の観点から人工軽量骨材に対する関心が再び高まってきている。人工軽量骨材コンクリートの施工性の改善を図る上で流動化することは極めて有効な手段であるがこれに関する研究は非常に少なく、実験データの蓄積が望まれている。

本研究は人工軽量骨材コンクリートを流動化した場合のフレッシュコンクリートの性質を各種試験で評価し比較検討せんとするものである。

2. 実験概要

実験条件を表-1に示す。本実験で使用したセメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は碎石（最大寸法：25mm、比重：2.70、F.M.:6.84）および非造粒型人工軽量骨材（最大寸法：15mm、

比重：1.68、F.M.:6.48）を、細骨材は川砂と河口砂の混合砂（F.M.=2.90、比重=2.59）および人工軽量細骨材（F.M.=2.36、比重=1.97）を用いた。

コンクリートは、骨材の組合せが粗・細骨材ともに普通骨材（N-N）、粗骨材に軽量骨材、細骨材に普通骨材（L-N）、粗・細骨材ともに軽量骨材（L-L）の3種類である。また、ベースコンクリートはA Eコンクリートとし、流動化剤はNP-10を60分後に添加（後添加）した。また、高性能A E減水剤FP-100をベースコンクリートと同一の配合で練り混ぜ水の一部として添加（同時添加）した。

測定項目および測定時間を表-2に示す。レオロジー試験は、コンクリートの流動化直後に5mmふるいを装着した電動ふるい機によってウェットスクリーニングしたモルタルに対して球引き上げ試験によって行い、材料分離試験は直径15cm、高さ90cm（30cm×3）の円柱型枠にコンクリートを打ち込み振動台によって60秒間締固めを行い、その後、上層、中層、下層から直径10cm、高さ20cmの円柱供試体を3本作成し、28日間水中養生した後に圧縮強度および動弾性係数を測定しこれを材料分離の指標とするものである。

3. 結果と考察

3. 1 各種測定法による評価

図-1に各種試験結果の一例を示す。図より後添加では、スランプ値が同程度であっても、VB値、CF値は多少の変動があり、特に、L-LのCF値は他のものよりも少し小さい。しかし、流動化直後においてはどの添加方法でもスランプ値、VB値、CF値はほぼ同じであり、流動化直後においては軽量骨材コンクリートは普通コンクリートと同様の施工性を有するものと思われる。

一方、流動化後のスランプロス、L-N、L-LがN-Nよりも大きく、軽量骨材コンクリートは流動化後のスランプロスが大きくなっている。

3. 2 レオロジー量による評価

表-1 実験条件

使用材料	使用骨材	N-N, L-N, L-L
	流動化剤	NP-10 (後添加)
配合条件	高性能A E減水剤	FP-100 (同時添加)
	ベーススランプ(cm)	8 ± 1
	空気量(%)	4.5 ± 0.5
	単位セメント量(kg/m ³)	320
	s/a (%)	41, 44, 47

表-2 測定項目および測定時間

添加方法	測定項目	測定時間(min.)			
		0	60B	60A	120
後添加	スランプ	○	○	○	○
	Vee-Bee値	○	○	○	○
	締固め係数	○	○	○	○
	レオロジー			○	
	材料分離			○	
同時添加	スランプ	○	○		
	Vee-Bee値	○	○		
	締固め係数	○	○		

図-2にレオロジー試験の結果を示す。図より塑性粘性は骨材の組合せにかかわらずほぼ同程度であるので、流動化軽量骨材コンクリートのモルタル部分は普通コンクリートのそれと同程度の材料分離に対する抵抗性を有すると思われる。また、塑性粘性は s/a の増加にともなって大きくなっており、これより材料分離に対する抵抗性が增大すると思われる。これは、 s/a の増加にともなって骨材間または骨材とセメント粒子間の摩擦点が多くなったためと考えられる。

降伏値は、L-L は他のものより極めて小さく流動化コンクリートのモルタル部分の流動性が最もよいことを示しているが、スランプはいずれの骨材の組合せ、 s/a においてもほぼ同程度である。これは軽量粗骨材の比重が軽いためと思われる。

3.3 材料分離試験の検討

図-3に材料分離試験結果を示す。図よりN-Nの $s/a=41\%$ だけが他のものよりも材料分離の傾向が大きくなっている程度で、軽量骨材コンクリートは普通コンクリートと同様の材料分離に対する抵抗性を有している。また、全体的に下層ほど強度が大きくなる傾向にあった。

図-4に強度差と塑性粘性の関係を示す。図より強度差が小さくなるにつれて、塑性粘性は大きくなり、塑性粘性が大きく、強度差が小さいコンクリートの方が材料分離に対する抵抗性は大きくなること明確にうかがえる。

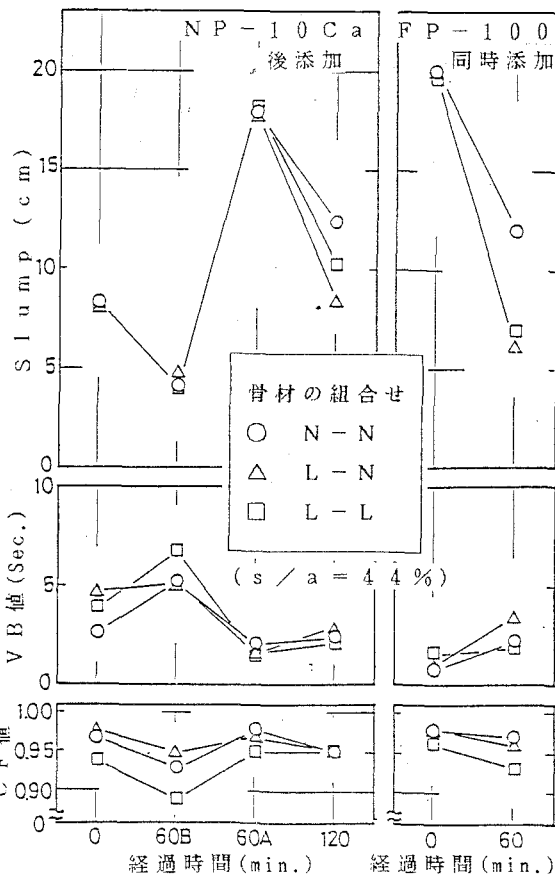


図-1 各種測定値の試験結果

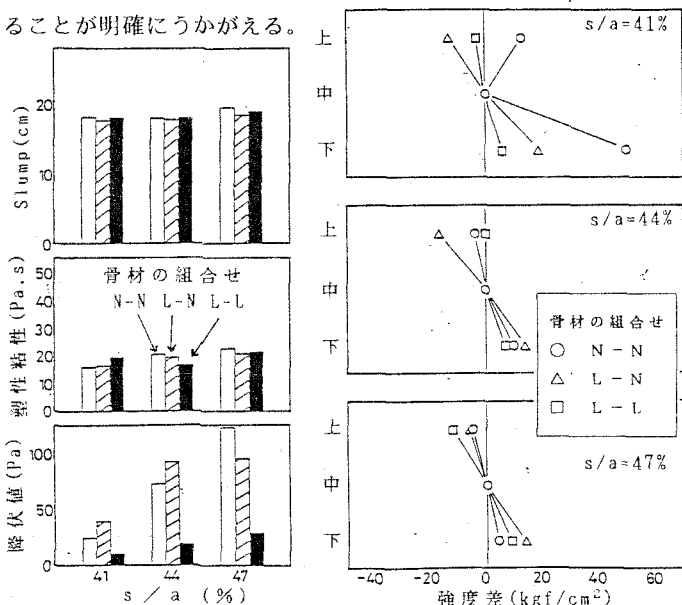


図-2 レオロジー試験結果

図-3 材料分離試験結果

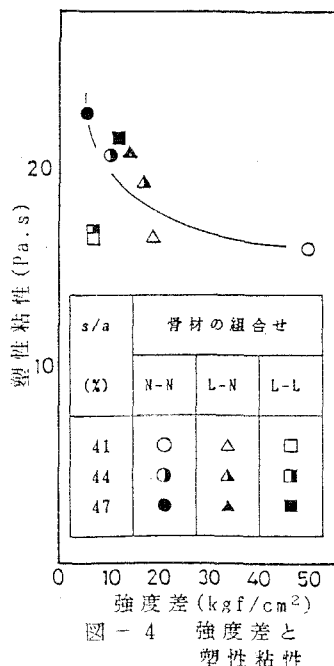


図-4 強度差と塑性粘性