

V-266 流動化した軽量コンクリートのフレッシュ状態での特性評価に関する研究

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 浅村 享

1. まえがき

最近、天然骨材の品質上の問題や架設地点の地盤条件の悪化の問題などから、軽量コンクリートの特性を再び利用せんとする気運が盛んになってきた。この軽量コンクリートを流動化することは施工性の改善を図る上で非常に有利な手段であるが、流動化軽量コンクリートを実用化するには、その配合設計をはじめ、フレッシュおよび硬化したコンクリートの諸性質について十分な検討を加えておかなければならない。しかし、これらに関する研究は少なく、実験データの蓄積が望まれている。

本研究は、流動化した軽量コンクリートのフレッシュな状態での特性を評価することを目的として、スランプ試験、VB試験、締固め係数試験さらには球引上げ式粘度計によるレオロジー的評価等を行い、流動化軽量コンクリートの特性を把握するとともに、流動化した碎石コンクリートとの比較検討も行った。

2. 実験概要

本研究で使用したセメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材としては碎石（普通骨材）および非造粒型の人工軽量粗骨材を、また細骨材としては河川砂と川砂を混合して土木学会標準粒度に調整したもの、および人工軽量細骨材を使用した。骨材の物理的性質を表1および表2に示す。化学混和剤はベースコンクリート用のAE減水剤、ベースコンクリートの空気量調整用のAE助剤、流動化剤としては後添加型の流動化剤を用い、60分後添加を行った。

実験条件を表3に示す。ベースコンクリートはAEコンクリートとし、その配合は単位セメント量を 320kg/m^3 と一定とし、単位水量はスランプ $8 \pm 1\text{cm}$ となるように、各s/aごとに試練りを行って決定した。また、空気量は $4.5 \pm 0.5\%$ となるようにAE助剤によって調整した。

試験はスランプ試験、空気量試験、VB試験、締固め係数試験、球引上げ式粘度計による試験および振動モルタル落下試験を行った。なお、球引上げ式粘度計による試験は流動化コンクリートのモルタル部分に対して行った。また、振動モルタル落下試験¹⁾は図1に示す装置を用い、5mmふるいにコンクリートを入れ、振動開始から10、30、60、120秒までに落下したモルタルの重量を測定し、次式によって算出したモルタル落下率を材料分離の指標とした。

$$\text{モルタル落下率}(\%) = (M_t / \Sigma M) \times 100$$

M_t : t 秒までに落下したモルタル量 (g)

ΣM : 試料中の全モルタル量 (g)

3. 結果および考察

図2に細骨材率(s/a)とベースコンクリートの単位水量(W)との関係を示す。本研究の細骨材率の範囲では、軽量コンクリート(LL)および普通骨材コンクリート(NN)とも細骨材率が増加するとともに、単位水量

表1 粗骨材の諸性質

種 類	最大寸法 (mm)	比 重	吸水率 (%)	F. M.
普通	N	2.59	0.8	6.98
軽量	L	1.68	29.6	6.48

表2 細骨材の諸性質

種 類	比 重	吸水率 (%)	F. M.
普通	N	2.0	2.90
軽量	L	14.9	2.36

表3 実験条件

要 因	水 準
ベースコンクリートのスランプ	$8 \pm 1\text{cm}$
骨材の組合せ (粗-細)	N-N, L-L
単位セメント量	320kg/m^3
細骨材率 (%)	41, 44, 47
添加方法	60分後添加

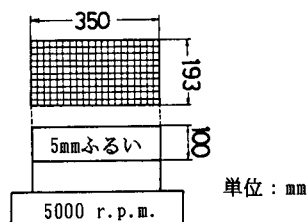


図1 振動モルタル落下試験装置

は増加した。また、LLとNNとではLLの方が単位水量が少ないが、これは碎石が角ばっているのに対し軽量粗骨材はやや丸みを帯びており、この粗骨材の粒形の違いが主な原因と考えられる。

図3に各流動化コンクリートの流動化直後のスランプ試験、空気量試験、VB試験、締固め係数試験および球引上げ式粘度計による試験の結果を示す。

図2 s/a と単位水量の関係

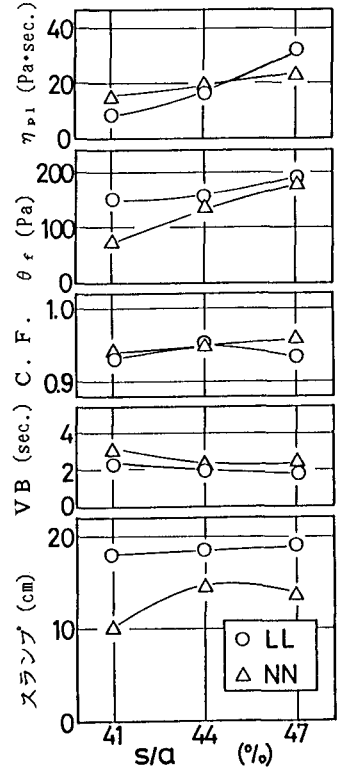
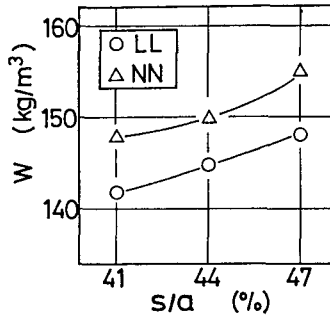


図3 各種試験結果

流動化直後のスランプは、いずれの細骨材率においてもLLがNNよりも大きく、またNNでは細骨材率によってスランプの値が異なり、 s/a 44～47%の間でスランプの値がピークを示したが、軽量骨材を用いたLLではNNのような傾向はみられず、細骨材率の大きさにかかわらずほぼ同程度のスランプが得られた。つぎに締固め性を示すVB値および締固め係数(C.F.)はともにLLとNNとの差はほとんど認められず、細骨材率の増加に伴ってやや締固め性が良くなる傾向にあった。流動化コンクリートのモルタル部分のレオロジー量もLLとNNとの差はほとんど認められず、細骨材率の増加に伴って降伏値(θ_r)、塑性粘性(η_{pl})とも大きくなる傾向にあり、細骨材率の増加によって材料分離に対する抵抗性が増加することがうかがえる。また、図4に振動モルタル落下試験の結果を示す。図よりこの試験においてもLLとNNとの違いは見られず、レオロジーの項で述べたように材料分離に対する抵抗性はほぼ同程度であると考えられる。

以上の結果より、軽量コンクリートを流動化した場合も普通骨材コンクリートを流動化した場合と同等の施工性の改善が望めるものと考えられる。

表4にベースコンクリートの空気量を 4.5 ± 0.5 %にするために要したAE助剤量を示す。なお、表中の A_1 はセメント量に対し0.2%添加したことを示し、 A_2 は A_1 の2倍を添加したことを示す。表より本実験の範囲では、骨材を軽量骨材としても、所定の空気量を得るために必要なAE助剤量は碎石コンクリートの場合と同じであった。

図5に流動化による空気量の変化すなわち流動化直後の空気量から流動化直前の空気量を引いたものと細骨材率との関係を示す。図より、本実験の条件では、LLおよびNNとも流動化による空気量の変化は±1%以内となっており、骨材の種類によらず流動化による空気量の変化はほとんどないと言える。

表4 AE助剤使用量

骨材の種類	s/a (%)		
	41	44	47
LL	A_1	A_1	A_1
NN	A_2	A_1	A_1

<参考文献>

1) 西林，他：流動化コンクリートの適正配合

に関する研究，61年度土木学会中四国支部研究発表会概要集，1986

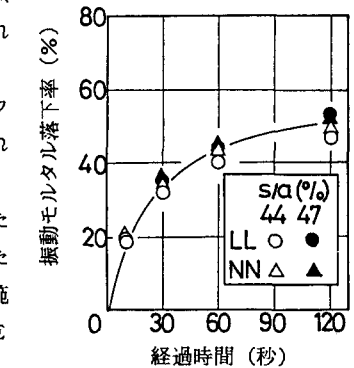


図4 振動モルタル落下試験の結果

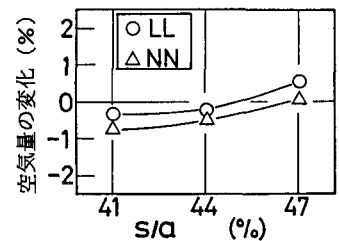


図5 流動化による空気量の変化