

鳥取大学 正員 西林 新蔵
 鳥取大学 正員 吉野 公
 嵯峨池組 正員 加川 博康
 鳥取大学 学員 ○伊藤 浩二

1. まえがき

流動化コンクリートは施工性の改善あるいはコンクリートの品質の改善を目的として、その使用量は年々増加の一途をたどっているが、そのフレッシュな状態での特性がこれまでのコンクリートと異なることが指摘されている。そこで、本研究は流動化コンクリートのフレッシュな状態での特性を評価するために、大型化した球引上げ式粘度計によって流動化コンクリートのレオロジー的評価を行うとともに、この球引上げ式粘度計の流動化コンクリートへの適用性を検討した。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材には碎石、細骨材には河口砂と川砂を混合し、土木学会標準粒度内に入るように調整したものを用いた。また化学混和剤には流動化剤 NP-20, AE減水剤ボゾリス No.70, AE助剤 No.303 を使用した。

実験条件を表1に示す。要因としては粗骨材量および骨材最大寸法を採っている。粗骨材量を変化させた場合にはベースコンクリートのスランプ 8 ± 1 cm セメント量 320 kg/m^3 , 細骨材率 45, 48, 50 % とした場合の各コンクリートのモルタル部分の配合を一定として、粗骨材量を容積で 0, 20, 30% および通常の粗骨材量に変化させた。また、骨材最大寸法を変化させる場合には、ベースコンクリートのスランプには条件をつけずに配合を一定とし、最大寸法のみを変化させている。なお、流動化剤の添加時期としてはベースコンクリート練り上り直後における直後添加とした。

3. 実験結果および考察

細骨材率を 45, 48, 50 % と変化させたときの粗骨材量とレオロジー量の関係を図1に示す。レオロジー量のうち塑性粘性は、粗骨材量の増加に伴って指数関数的に増加しており、その増加の程度は s/a が大きいものほど著しくなる傾向にある。一方、降伏値は粗骨材量が 20% を境に、それ以上になると急激に増加する傾向にある。これら粗骨材量の増加に伴うレオロジー量の急増は、粗骨材相互間のかみ合わせや球の移動によって生じる粗骨材粒子の運動の影響がその一因と考えられる。

図2に骨材最大寸法を 25, 20, 15mm と変化させた場合の粗骨材量とレオロジー量の関係を示す。塑性粘性は、いずれの最大寸法のものでも各粗骨材量においてほぼ同じ値を示しており、粗骨材量と塑性粘性とは一様な指数関数的対応関係に

表-1 実験条件

ベースコンクリート	ブレン	AE
空気量 (%)	2 ± 0.5	4 ± 0.5
スランプ (cm)	8 ± 1	
セメント量 (kg/m^3)	320	
細骨材率 (%)	45, 48, 50	
粗骨材最大寸法 (mm)	15, 20, 25	
粗骨材量 (%)	0, 20, 30, 通常	
混和剤	ボゾリス No. 70 ($250 \text{ ml/C} = 100 \text{ kg}$)	
助剤	No. 303	
流動化剤	NP-20 ($1000 \text{ ml/C} = 100 \text{ kg}$)	
添加時期	直後	

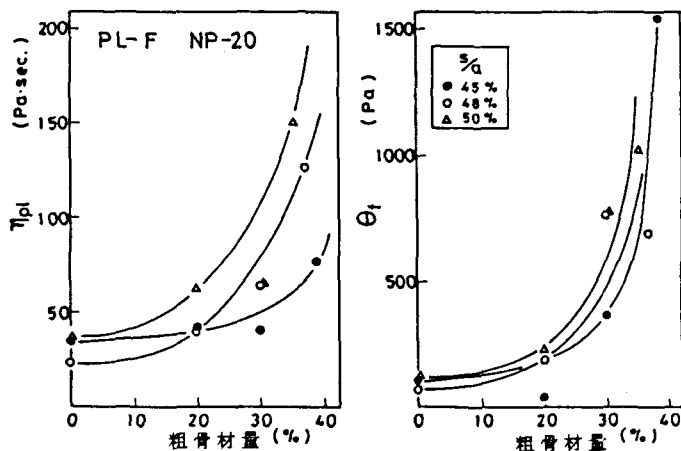


図-1 粗骨材量のレオロジー量に及ぼす影響

表-2 骨材最大寸法とスランプ値

G_{max}		W/C	
		55(%)	58(%)
		11.0cm	16.3cm
	15mm	11.0cm	16.3cm
	20mm	16.1cm	19.6cm
	25mm	18.0cm	20.6cm

ある。一方、降伏値も塑性粘性と同様に粗骨材量の増加につれて指数関数的に増加しているが、最大寸法によって多少のばらつきがみられる。なお、最大寸法15mmの通常配合のコンクリートにおいて測定不能となったが、これは球引上げ式粘度計がもともと軟かい試料のレオロジー量測定に適しているが硬い試料については測定に限界があることに起因している。すなわち、この配合は、最大寸法25mmの流動化コンクリートのスランプが18cm程度になるように決定されているため、最大寸法が小さくなれば試料のスランプは小さくなる傾向にあり、測定不能になった試料のスランプは11cmになっている(表2参照)。したがって、球引上げ式粘度計は表2より、スランプが16cm以上のものでは最大寸法の大きさにかかわらずレオロジー量の測定は十分可能であるが、スランプ11cmでは測定不能になっていることからスランプ11~16cmの間に測定の限界が存在すると思われる。

図3に細骨材率が45,48,50%としたときの流動化コンクリートのレオロジー量と、それを基準としてモルタルの配合を一定とし粗骨材量が20,30%のときのレオロジー量を示す。なお、粗骨材量20,30%の各レオロジー量に対応する細骨材率は、それを基準とした流動化コンクリートのものである。プレーン、AEコンクリートとも、塑性粘性は細骨材率の増加とともに増加する傾向にある。また、プレーンとAEでは、AEの方が塑性粘性が大きくなっているが、

これはエントレインドエアの影響によるものと考えられる。一方、降伏値ではs/aが48%で最小値を示す傾向にあり、さらにプレーンよりもAEの方が全般的に降伏値は小さくなっている。このことから、細骨材率には降伏値を最小とするような最適値の存在が予想される。本研究においては、s/aが48%において降伏値が小さく、塑性粘性の大きい好ましい流動化が得られている。

本研究は、研究代表者、西林に交付された文部省科学研究費(一般B)によって行ったものである。

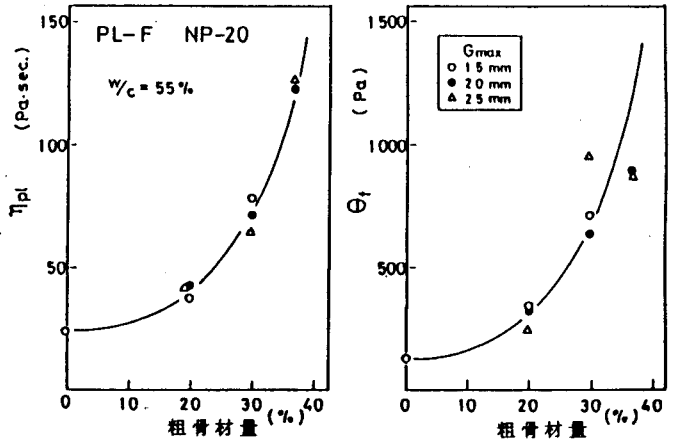


図-2 骨材最大寸法による影響

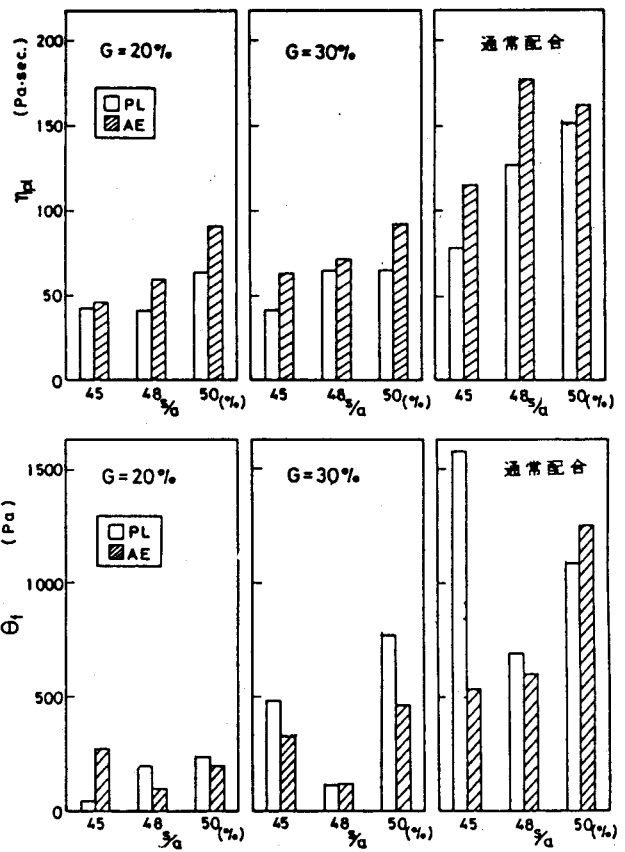


図-3 プレーン、AEのレオロジー量の比較