

フレッシュな舗装用コンクリートのレオロジー定数と
表面仕上げ特性との関係

和歌山工業高等専門学校 正会員 戸川一夫
同 エ ○中本純次

1. まえがき; 近年、河川産の骨材の枯渇に伴い海砂、山砂、砕砂等いままて使用されていなか、た範囲の粒度をもつ細骨材が使用される機運にある。本研究はフレッシュコンクリートの性質に関する一連の研究の一環として行なったもので、本実験において(はフレッシュコンクリートをビンガム物体と仮定し、平行板プラストメーターを用いて種々の粗粒率をもつ細骨材を用いたコンクリートのレオロジー定数、すなわち塑性粘度(η_p と略記)および降伏値(τ_y と略記)を測定し、配合要因との関係から表面仕上げ特性を定量的に表現することとを試みるとともに、表面仕上げ、フリージング等の面から所要の品質のコンクリートが得られるかどうかと検討した。

2. 実験概要; セメントは、普通ポルトランドセメント(比重2.5)を用い、細骨材としては、F.M.1.0~4.0の範囲で計7種類の川砂、粗骨材としては、最大寸法40mm、F.M.731の硬質砂岩碎石とを用いた。細粗骨材の粒度分布は図-1に示す。コンクリートの配合はすべて単位セメント量と310kg、目標スランプを2.5cm、減水剤添加コンクリートの目標空気量を20%として、

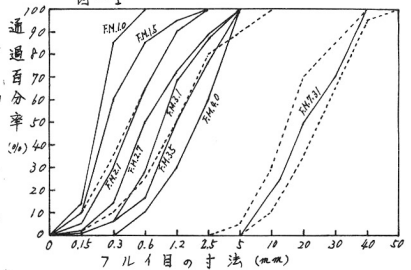


図-1

単位粗骨材容積法(容積法と略記)および細骨材率法(%法と略記)の2方法によりそれぞれ決定した。各配合は、表-1、表-2に示す。平行板プラストメーターは、写真-1に示す。試料供試体の大きさは、直径80cm、高さは約8cmである。



写真-1

フレッシュコンクリートの沈下は、鉛直軸の左右にとりつけた1/100mm読みのダイヤルゲージで最初の2分間は3秒までみ、その後3分までは6秒、5分までは10秒、5分以後は30秒ごとに測定し、同一配合につき2個供試した。試料の温度をほぼ一定となるように管理し、測定は注水後15分以内に終るようになり、温度および経過時間による影響は無視した。レオロジー定数の解析には岡氏の理論式を用いた(式-1)。また表面仕上げの難易については数人の実験者の経験的感覚にもとづいてグレードをつけた。

表-1

粗粒率 (%)	W	単位量 (kg/m³)			混和剤	
		C	S	G		
1.0	27	184	310	490	1352	無 添 加
1.5	30	183	310	546	1300	
2.1	33	188	310	606	1251	
2.7	36	175	310	665	1206	
3.1	38	172	310	708	1174	
3.5	40	169	310	748	1143	
4.0	42	168	310	786	1107	
1.0	26	173	310	473	1378	減 水 剤 ボ リ ス ノ 100N 0.93%
1.5	28	172	310	510	1337	
2.1	31	166	310	572	1300	
2.7	34	160	310	633	1254	
3.1	36	161	310	671	1216	
3.5	38	161	310	710	1182	
4.0	41	159	310	768	1127	

表-2

粗粒率 (%)	単位量 (kg/m³)			混和剤	
	W	C	S		
1.0	176	310	387	1393	無 添 加
1.5	162	310	579	1303	
2.1	158	310	678	1215	
2.7	148	310	805	1114	
3.1	150	310	867	1047	
3.5	147	310	918	1003	
4.0	163	310	979	902	
1.0	166	310	402	1393	減 水 剤 ボ リ ス ノ 100N 0.93%
1.5	153	310	526	1303	
2.1	149	310	624	1215	
2.7	138	310	753	1114	
3.1	141	310	813	1047	
3.5	132	310	880	1003	
4.0	115	310	1024	902	

$$\gamma = \frac{1}{\eta}(\tau - \tau_y), \quad \gamma = \frac{9a}{2R^2} \cdot \frac{dh}{dt}, \quad \tau = \frac{3hF}{\pi a^3} \quad (\text{式-1})$$

3. 実験結果とその考察; 1). F.M.とレオロジー定数(η_{pl} , τ_y)との関係. 図-2に示すように, 珪法の同一スランプのフレーンのフレッシュコンクリートの場合, 細骨材の粗粒率が変化すれば, τ_y および η_{pl} は変化することがわかる. F.M.が1.0あるいは4.0に近づくに従って, τ_y および η_{pl} ともに増加する傾向にある. また

減水剤を添加すると, そのレオロジー定数はフレーンコンクリートのレオロジー定数よりかなり低下することがわかる. これらの傾向は, %法においても同様である. 珪法と%法とのレオロジー定数を比較してみると, %法によるほうが珪法によるよりも, τ_y については1.2~2.0KPa, η_{pl} については, 0.1~0.2KPa/s小さくなっている. これらの τ_y および η_{pl} が表面仕上げ特性にどの程度影響するかについては検討を要すると思われる.

図-3にみられるように, かなり変動してはいるが, τ_y と η_{pl} とはほぼ直線的関係にあると考えられるようである.

3). F.M.とブリージング量との関係; 図-4に示しているように, フレーンコンクリートのブリージング量は, 用いた細骨材の粗粒率によってかなり変化する. 1)か減水剤を添加することによって, 各種F.M.のコンクリートについても大幅にブリージング量を減少させることができる.

4). F.M.と表面仕上げの難易との関係. 珪法によるフレーンコンクリートについては, F.M.2.7~3.5の細骨材を用いたコンクリートの表面仕上げは良好であり, 減水剤を添加することによって, 表面仕上げを改善するとともに, 使用して仕上げやすい細骨材のF.M.の範囲を広めることができる.

%法についても同じ傾向にある. 5). F.M.とV.B.値との関係. F.M.が1.5~3.5のコンクリートについてV.B.値はほぼ一定の値となることがみとめられた. この結果は τ_y および η_{pl} において各種コンクリート間でのかなりの差異がえられた結果と比較して興味深いことである. すなわち,

V.B.値によるよりも, τ_y , η_{pl} によるほうがその性状をより適確にとらえられることになると思われる.

