

和歌山工業高等専門学校 正員 戸川 一夫

〃 〇中本 純次

1. まえがき: 本研究は、舗装用コンクリートを対象として、フレッシュコンクリートをビンガム物体と仮定し、フレッシュコンクリートのレオロジー定数を、硬練りコンクリートのレオロジー解析に適すると報告されている平行板プラストメーターを用いて測定し、従来あまり使用されていなかった範囲の粗粒率の細骨材を用いた舗装用コンクリートのフレッシュな性質を、これまでより使用されている範囲の粗粒率をもつ細骨材でつくられたコンクリートの性質と比較しながら、レオロジー定数を用いて解析することをこころみ、さらに、それら細骨材を用いたコンクリートのフレッシュな諸特性の改善に関して、減水剤の使用あるいは配合設計方法の選択の面から検討を加えたものである。

2. 実験概要: セメントは、普通ポルトランドセメント、細骨材は、川砂(比重2.58)、粗骨材は、硬質砂岩砕石(比重2.59、最大寸法40mm)を用いた。細骨材は、あらかじめふるい分けしておき、表-1に示すようになるよう再混合調整した。用いた減水剤は、ポゾリスN2100Nである。コンクリートの配合は、目標スランプを25cmの一定とし、単位セメント量は310kg/m³あるいは380kg/m³とし、単位粗骨材容積法(以下V法と略記する)あるいは細骨材率法(以下S法と略記する)を用いて決定した。実験に用いたコンクリートの配合を表-2に示す。フレッシュコンクリートの沈下量は、ロッドの左右にとりつけた1/100mm読みダイヤルゲージを用いて載下直後より最初の2分間は3秒きざみに、その後3分までは6秒、5分までは10秒、5分以後は30秒ごとに記録した。さらに本実験では、最初の15秒間の沈下量の測定には動ひずみ計を併用した。試料は、同一配合につき2個用意した。試料の温度を全実験を通して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し、温度および経過時間による影響は無視した。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、5段階にグレードづけをした。レオロジー定数の解析には、岡氏の理論式を用いた。

$$\dot{\gamma} = 1/\eta_{pl} (\tau - \tau_y)$$

ここで、 $\dot{\gamma} = -9r/2h^2 \cdot \frac{dh}{dt}$ 、 $\tau = 3 \cdot h \cdot F / \pi r^2$ 、 h は試料の高さ、 r は平行板の半径、 F は平行板に載荷する定荷重、 t は時間である。

3. 実験結果とその考察: 図-2、図-3にみられるように、本実験に用いたコンクリートのレオロジー定数および η_{pl} は、他の配合条件を同一にして、用いた細骨材のF.M.を1.0から4.0までの範囲で変化させた場合、FM4.0および1.0の細骨材を用いたコンクリートのレオロジー定数が他のFMの細骨材を用いたコンクリートのそれらより若干大きくなる傾向はあるものの、細骨

表-1 砂の混合割合

粗粒率	ふるい目の寸法(mm)						
	5	25	12	0.6	0.3	0.15	
1.0				100	85	14	
1.5		100	95	85	60	10	
2.1		100	90	65	30	5	
2.7	100	95	80	45	10	2	
3.1	100	87	68	28	6	1	
3.5	100	77	50	16	6	1	
4.0	100	60	30	10	0	0	

通過百分率(%)

図-1 平行板プラストメーターの概略図

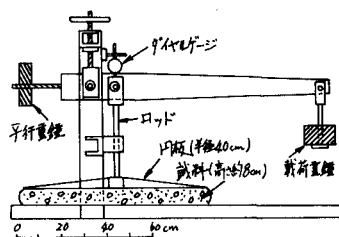
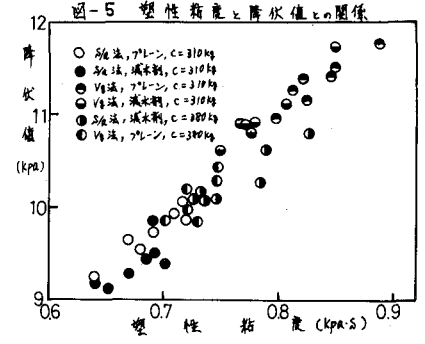
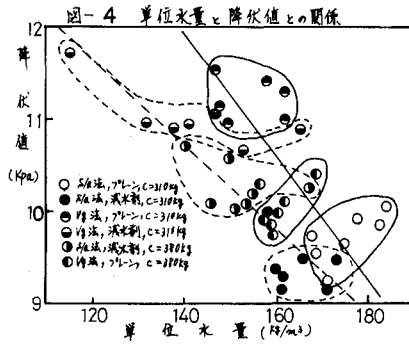
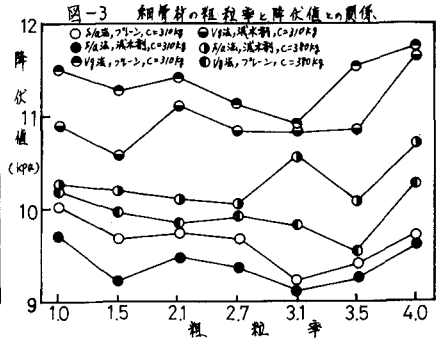
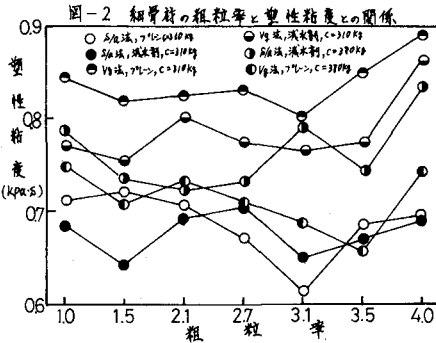


表-2 配合表

粗骨材率法		単位粗骨材容積法		単位粗骨材容積法		単位粗骨材容積法	
F.M.	S _a	水	セメント	粗骨材	細骨材	水	セメント
1.0	27	184	310	490	1352	176	310
1.5	30	183	310	546	1300	162	310
2.1	33	178	310	606	1251	158	310
2.7	36	175	310	665	1206	148	310
3.1	38	172	310	708	1174	150	310
3.5	40	169	310	748	1143	147	310
4.0	42	168	310	786	1107	163	310
1.0	26	173	310	473	1374	166	310
1.5	28	172	310	510	1337	153	310
2.1	31	166	310	572	1300	149	310
2.7	34	160	310	633	1254	138	310
3.1	36	161	310	671	1216	141	310
3.5	38	161	310	710	1182	132	310
4.0	41	159	310	768	1127	115	310
1.0	24	168	380	462	1342	169	380
1.5	28	156	380	488	1347	162	380
2.1	31	154	380	546	1298	159	380
2.7	34	151	380	605	1249	161	380
3.1	36	150	380	643	1215	159	380
3.5	38	146	380	683	1187	160	380
4.0	40	140	380	726	1161	157	380

材のFMがレオロジー定数に直接影響するとは考えられない。また、%法によって設計したコンクリートのレオロジー定数は、 V_g 法によって設計したそれよりも相対的に小さくなり、減水剤を用いたコンクリートは、同スランプのプレーンコンクリートよりレオロジー定数が低下することが認められた。図-4に単位水量との関係を示す。図からみられるように、プレーンおよび減水剤コンクリート



ともに、 τ_0 および η_p は単位水量と直線関係にあることがみとめられる。したがって、 V_g 法および%法によって設計されたコンクリートのレオロジー定数の差異は、設計法のちがいによって同スランプをえるのに必要とされる単位水量が異なるためその単位水量の差に起因していると考えられる。減水剤の添加および単位セメント量の増減についても同様なことがいえる。図-6にFMとブリージング量との関係を示す。単位セメント量310kgのプレーンコンクリートについて、FM40、15および40の場合、それらのコンクリートのブリージング量は、他のFMのそれに比してきわめて多くなることがわかる。しかしながら減水剤を利用することによって、あるいは単位セメント量を増加させることによって他のFMのそれと同程度まで減水させることができる。図-7にFMと流下度との関係を示す。細骨材のFMが15~35の範囲では、流下度はほぼ一定値を示し、またスランプ25cmの各種配合のコンクリートの流下度は、ほぼ10~30秒の範囲内にあることがわかる。しかしながら、FM10あるいは40の細骨材を用いたコンクリートの流下度は、他のそれに比して明らかに大きくなる。しかし、減水剤を添加すれば、それら細骨材を用いたコンクリートの流下度は、他のFMの細骨材を用いたコンクリートの流下度と同程度まで減少できるようである。図-8にFMと表面仕上げの難易との関係を示す。減水剤は、極端に大きいあるいは小さいFMの細骨材を用いたコンクリートの表面仕上げを改善することができる。

