

V-118

各種コンクリートの三軸定数について

日本大学 正会員 越川茂雄

日本大学 正会員 ○伊藤義也

1. はじめに

フレッシュコンクリートの三軸圧縮試験法が提案¹⁾されるとともに、比較的硬練りコンクリートの場合、これらの三軸定数を用いてスランプ値の推定が出来る^{2) 3)} こと等が明らかにされてきた。本研究ではさらに各種コンクリートの三軸定数について検討を行うとともにスランプ値と三軸定数の関係および三軸定数より求まるせん断強さ S とスランプ値の関係等について実験検討を行ったものである。

2. 使用材料および配合

セメントは○社製普通ポルトランドセメントを使用した。骨材は鹿島産陸砂、青梅産砕石2005、M社製人工軽量細・粗骨材を組み合わせた。各骨材の物理試験結果は表-1に示すとおりである。混和剤としてN社製のリグニンスルホン酸塩を主成分とするAE減水剤を使用した。本実験に用いたコンクリートの配合を表-2に示す。

表-1 骨材の物理試験結果

種別	骨材の種類	比重	吸水率 (%)	単位容積 (kg/m ³)	実収率 (%)	F・M
細骨材	鹿島産陸砂	2.60	1.11	1.77	89	2.80
	人工軽量骨材	1.84	15.0	1.01	83	2.70
粗骨材	砕石2005	2.68	0.89	1.80	60	6.89
	人工軽量骨材	1.83	27.0	0.77	60	6.35

表-2 コンクリートの配合

骨材の 種類	水セメント比 W/C (%)	骨材率 S (%)	スランプ SL (cm)	単位容積 (kg/m ³)				混和剤 AE 減水剤
				水 W	セメント C	細骨材	粗骨材	
砕石 2005	40	48.0	24 6 8 10	145 149 153 157	363 373 383 393	874 865 859 853	978 988 998 1008	C ₂₅ X 0.25%
	45	49.0	24 6 8 10	145 149 153 157	322 331 340 350	898 900 891 884	904 905 896 888	
	50	50.0	24 6 8 10	145 149 153 157	290 298 306 314	940 932 923 915	989 980 972 964	
	55	51.0	24 6 8 10	145 149 153 157	264 271 278 286	970 971 962 955	991 993 984 976	
	65	53.0	24 6 8 10	145 149 153 157	223 229 235 242	1029 1018 1009 1001	938 930 923 915	
人工軽量 細・粗骨材	45	53.4	8	173	384	654	505	
	50	54.4	24 6 8 10	161 169 173 177	322 330 338 348	888 891 888 878	518 508 504 499	
	55	55.4	8	173	315	701	500	
	65	57.4	8	173	266	743	488	

3. 試験方法

試験はひずみ速度を0.5%/min側圧0.2~0.6 Kg/cm²圧密非排水試験のひずみ制御法によって行った。供試体寸法はφ10×20cmであり試験を包むゴムスリーブは厚さ0.75mmの物を使用した。三軸定数は間隙水圧の変曲点に相当する応力を降伏点と判断し三軸定数を求めた。¹⁾

4. 試験結果

4-1 水セメント比と三軸定数

結果を図1および2に示す。これらの結果によれば普通骨材および人工軽量骨材コンクリートの水セメント比と粘着力および内部摩擦角の関係は水セメント比に関わらず一定の値を示すことが認められた。

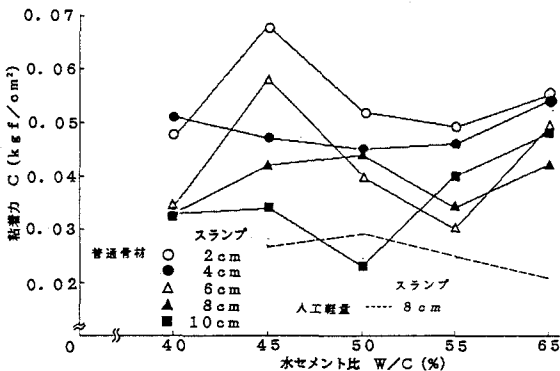


図-1 水セメント比と粘着力の関係

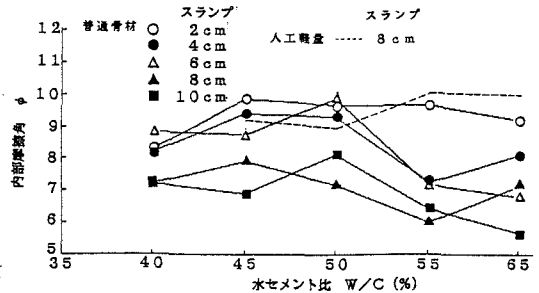


図-2 水セメント比と内部摩擦角の関係

このことは配合を定める場合水セメント比が変化してもスランプが同じであれば水セメント比に関わらず同様のワーカビリチーが得られる様、各細骨材率を調整することに起因するものであると考える。

4-2 スランプ値と三軸定数

結果を図3および4に示す。これらの結果によれば粘着力および内部摩擦角はスランプ値が大となるほど小となる傾向が認められた。しかし、定まった線形とはならず、粘着力および内部摩擦角とスランプ値の相関を詳細に検討し難いことが示された。

4-3 セン断強さとスランプ値

既往の研究によればビンガム流体として取り扱われる軟練りコンクリートの場合および粒状体特性を示す比較的硬練りの場合のスランプ変形に対してはそれぞれ降伏値および三軸定数に支配されることが明か^{2) 3)}となっている。そこで、本研究でも同様にコンクリートの持つセン断強さがスランプ値と相関があると考え三軸定数より得られるセン断強さとスランプの関係について検討を行った。すなわち、三軸試験によって得られる粘着力、内部摩擦角とセン断強さの関係は $S = C + \sigma \tan \phi$ で表されるそこで $\sigma = k$ (定数) としてスランプ値との関係を整理した。これら普通および人工軽量骨材コンクリートの結果を表-5、6に示す。普通骨材コンクリートのセン断強さはスランプ2cmの場合0.192~0.241 平均 0.218kgf/cm²、4cm場合0.173~0.212 平均 0.197kgf/cm²、6cmの場合0.156~0.214 平均 0.187kgf/cm²、8cmの場合0.139~0.180 平均 0.163kgf/cm²、10cmの場合0.147~0.165 平均 0.156kgf/cm²であり、これら平均値とスランプの相関係数は0.99と非常に高いことが示された、さらにまた人工軽量骨材も同様の結果を示した。

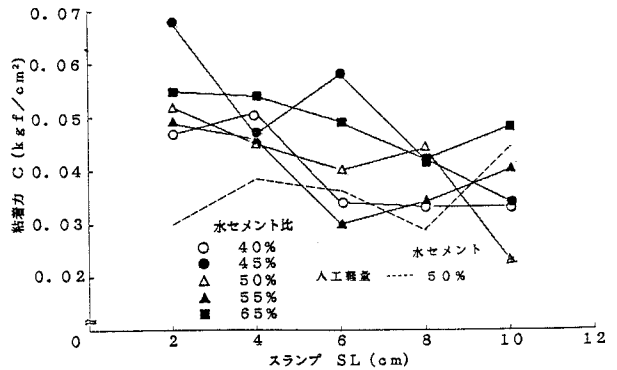


図-3 スランプと粘着力の関係

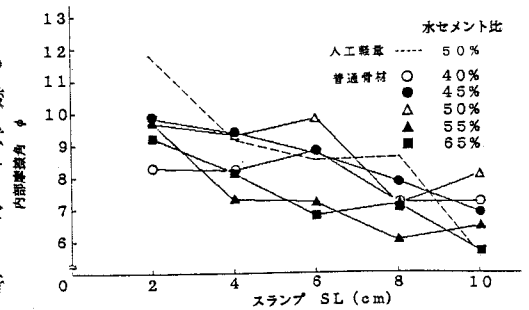


図-4 スランプと内部摩擦角の関係

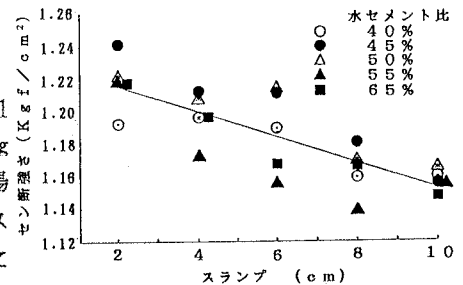


図-5 スランプとセン断強さの関係 (普通骨材)

おわりに本研究に関し、平成元年度日本大学学術研究助成金を授与されたことを付記し謝意を表します。

5. 参考文献

- 1) 越川、伊藤「フレッシュコンクリートの三軸圧縮試験方法に関する研究」昭和61年土木学会フレッシュコンクリートの物性とその施工への適用に関するシンポジウム論文集
- 2) 村田、「フレッシュコンクリートの挙動に関する研究」土木学会論文集第378号/V-6 1987年2月
- 3) 下山、「静的外力による硬練りコンクリートの変形に関する研究」土木学会論文集第390号/V-8 1988年2月

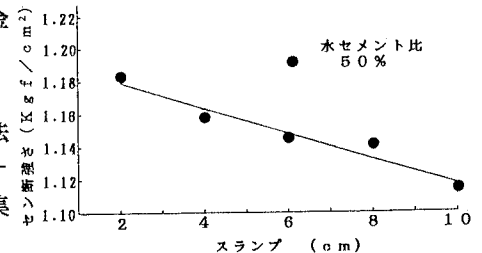


図-6 スランプとセン断強さの関係 (人工軽量)