

フレッシュコンクリートの三軸圧縮試験について

名城大学 正 員 菊川 浩治

〃 〃 〇 杉山 秋博

1. まえがき

最近、フレッシュコンクリートの性質を調べるためにレオメータその他によるレオロジー解析が活発に行なわれている。しかし、試料の流動が滑らかな軟練りコンクリートの場合には、これらの測定機器を用いてレオロジー量を求めることが可能であるが、コンシステンシーが不良ないわゆる硬練りコンクリートでは、容器内の試料の流動を十分把握できずデータ解析が困難となり、フレッシュコンクリートの性質をまだ十分に解析し得ない。そのため、三軸圧縮試験機を使用してフレッシュコンクリートの内部摩擦角・粘着力などを調べることにより硬練りコンクリートの性質をレオロジー的に把握する必要がある。本研究は、ペースト・モルタルおよびフレッシュコンクリートの配合条件の変化に応じて、三軸圧縮試験によって得られる内部摩擦角・粘着力などの値がどのように変動するものか

また、その変動の法則性などを調べると共に三軸圧縮試験機の有効な測定範囲についても検討を加えたものである。

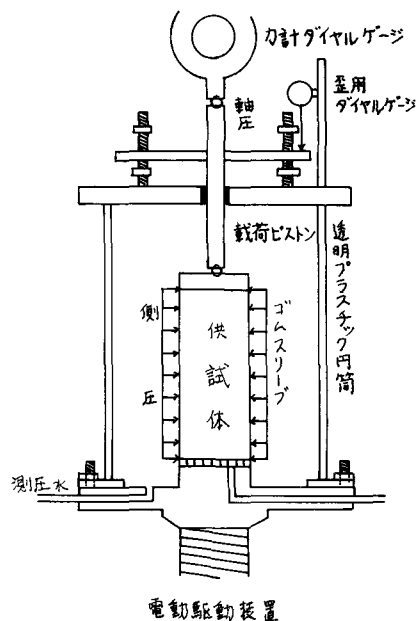
2. 実験概要

図-1に示す供試体寸法($\phi 10 \times 20 \text{ cm}$)の三軸圧縮試験機を用い、ひずみ速度を $1 \frac{\%}{\text{min}}$ とするひずみ制御法による圧密非排水試験を行ない側圧を $0.5 \sim 1.5 \sim 3.0 \text{ kg/cm}^2$ とした。その結果は、全応力表示によるモール・クーロンの破壊条件式から求めたせん断応力・内部摩擦角 ϕ について考察した。図-2に実験結果の一例を示した。本実験は、セメントペーストについては水セメント比 $0 \sim 50\%$ まで実験を行ない、モルタルは $\%$ を一定(67)にして水セメント比を $0 \sim 50\%$ までについて実験したものである。また、コンクリートについては、 $\%$ を一定(40)にして $\%10$ と $\%20$ の2種類を水セメント比 $0 \sim 50\%$ まで変化させたものである。なお、配合条件の変化による測定値の変動に有意性を持たせるため三軸内の試料容器への試料の詰め方は、試料に含まれている空気泡を排除させるためと、試料を密実にするために試料を三層に分け一層ごとに突き棒で25回突き固めたものである。

3. 実験結果および考察

(1) セメントペースト、三軸圧縮試験機の測定範囲は、ペーストの場合表-1に示すとおり水セメント比 $0 \sim 28\%$ ・フロー値 200 mm 程度まで測定可能であるが、それ以上となると試料が軟かすぎて流動性が大きくなり三軸室内の試料を自立させるため一定気圧にして試料を無拘束の状態にしたときでも

図-1 三軸圧縮試験機



試料が自立できずに変形し測定が不可能となった。

内部摩擦角 ϕ は、水セメント比の増加にしたがって減少し粘着力の値は、水セメント比10%程度までは増加するが、それ以後は減少する。これらの結果からセメントペーストについて三軸圧縮試験機によって測定できる試料のコンシステンシーの範囲として、フロー値200mm程度までが考えられる。

(2) モルタル、表-2から水セメント比40%・フロー値240mm程度までは、三軸試験機で測定可能であり内部摩擦角は、ペーストと同様に水セメント比の増加に従って減少を示すが、水セメント比25%以上になると急激に減少している。粘着力Cは、水セメント比25~30% 表-2 モルタル

ミセにして減少している。モルタルの場合、溶質としての細骨材粒子の界面摩擦係数がセメント粒子の場合と異なるために、三軸圧縮試験機における測定範囲はペーストの場合と異なる。表-1 セメントペースト

(3) コンクリート、表-3は ϕ を一定にして ϕ を10と20に変化させた場合の内部摩擦角 ϕ と粘着力Cを示したものである。表-3に示す結果から本試験機を用いて測定できるコンシステンシーの範囲は、スランプ18cm程度までであると考えられる。図-3にコンクリートについての実験結果の一例を示した。

図-3 コンクリートの内部摩擦角と粘着力

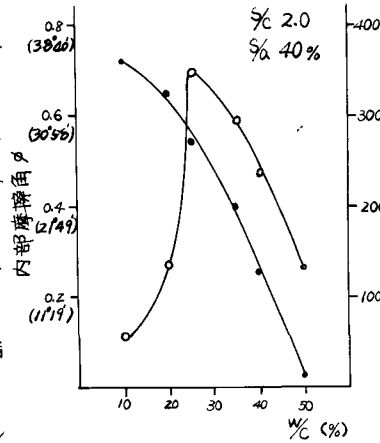
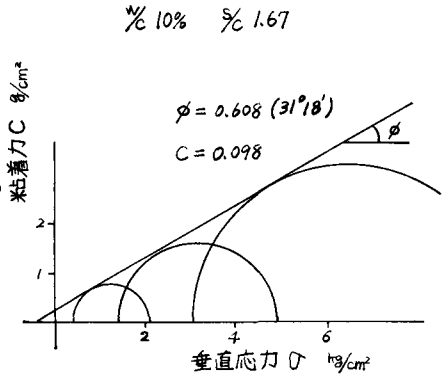


図-2 モルタルのモールの円



w/c %	C _v	内部摩擦角 ϕ	粘着力 C 3/cm ²	フロー値 mm
0	1.00	10°10'	33	
5	0.86	29°18'	113	
10	0.76	30°43'	144	
22	0.59	15°51'	389	120
25	0.56	6°38'	248	164
28	0.53	1°57'	16	200

w/c %	S/C	内部摩擦角 ϕ	粘着力 C 3/cm ²	フロー値 mm
0	1.67	34°06'	52	
5	"	30°10'	22	
10	"	31°18'	96	
20	"	28°28'	107	
25	"	22°15'	176	
30	"	9°56'	178	130
35	"	3°47'	128	160
38	"	2°12'	62	220
42	"	2°21'	20	240

表-3 コンクリート

w/c %	S/a %	S/C	内部摩擦角 ϕ	粘着力 C 3/cm ²	スランプ cm	S/C	内部摩擦角 ϕ	粘着力 C 3/cm ²	スランプ cm
10	40	10	35°57'	34		20	36°03'	58	
20	"	"	31°41'	158		"	33°26'	138	
25	"	"	30°17'	191		"	29°02'	352	
30	"	"	19°48'	463	5.5	"	26°31'	299	
35	"	"	10°09'	311	95	"	22°12'	300	1.5
40	"	"	2°11'	61	18.5	"	14°47'	243	3.5
50	"	"				"	1°12'	130	17.5

参考文献

越川茂雄・中村憲治「まだ固まらないコンクリートの三軸圧縮試験方法について」

第30回年次学術講演会講演概要集 第5部 土木学会 1975