

日本大学 正員 越川 茂雄

1. まえがき

非圧固まらないコンクリートは、一般にビingham流体として理解されているが、このほか粉体および粒状体特性を有する。すなわち、内部摩擦角(ϕ) および粘着力(c)を有している。内部摩擦角(ϕ) および粘着力(c) の測定は三軸圧縮試験による。これは、粒状体定数(ϕ, c)を定めるためには各種の試験法があるが、三軸圧縮試験は境界条件が明確な中で最もすぐれているからである。本研究は、非圧固まらないコンクリートの三軸圧縮試験方法を確立するとともに、種々のコンクリートの粒状体定数(ϕ, c)を求め、これらの粒状体定数を用いて、型枠におよぼす側圧現象を解析したものである。

2. 試験装置および試験方法の検討

図-1に示す三軸圧縮試験機を用い、ひずみ制御法および圧縮排水法により種々の試験を行なう。下結果、次の事があざうかとなった。

(1) 試験装置について

一般に非圧固まらないコンクリートの三軸圧縮試験においては正確な試験値を得ることはきわめて困難であるので、以下に示す様な工夫が必要である。

(a) ゴムスリーブおよび供試体支持用ゴム製円板

0.5mm厚のゴムスリーブを用い、載荷中の試料の異状変形を防止するために供試体支持用ゴム製円板を用いた。図-2に供試体支持用ゴム製円板を用いないものの試験結果を示す。

(b) 空気抜きバルブを装着した載荷板

試料面と載荷板面と密着させ載荷板と試料を確実に直交させるために必要と認められた。非圧固前のコンクリートはきわめて変形しやすいので、載荷面を供試体軸に直角に保つために球座を用いることは適当でない。

(c) テフロンシート

0.2mm厚のテフロンシートを用いることにより、試料面と載荷板面間の摩擦を消滅することによって応力-ひずみ曲線を確実に把握することが可能となった。

(2) 試験方法について(a) ひずみ速度および側圧の選定

ひずみ速度は1%/minとし、側圧は粘着力(c)によって相違するので、側圧の適当な範囲はスラング8cm以上の場合、0.2~1.0 kg/cm²、8cm以下の場合、0.5 kg/cm²~5 kg/cm²とした。

(b) 降伏応力の決定

応力-ひずみ曲線から降伏応力を決定することはきわめて困難であった。非圧現在その方法は明らかになっていないが、(1)に述べた方法により、応力-ひずみ曲線をかなり正確に把握出来たので、本実験では初期可変り

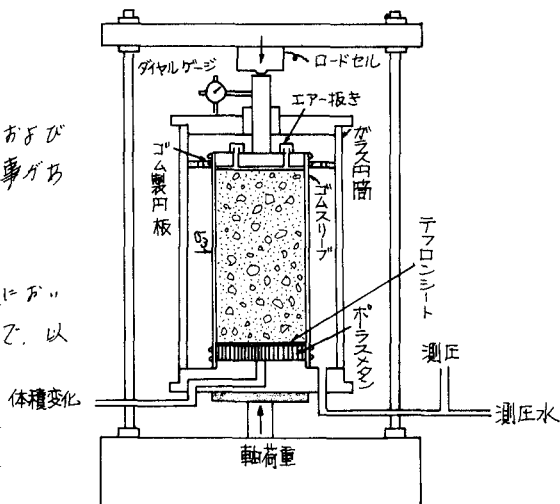


図-1 三軸圧縮試験機

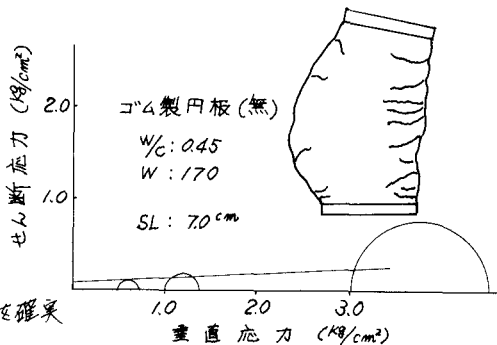


図-2 試験装置の検討

時の前カを降伏前カとすることとす。

3. 各種コンクリートの粒状体定数について

配合および使用材料を変化させた場合の試験結果を表-1よりおよび図-3~4に示す。

表-1 試験結果

(w/c: 0.45)

SL (cm)	W (kg/m ³)	砕石混入率 (%)	C (g/cm ³)	φ (°)
2	163	0	240	13
		25	220	18
		50	200	30
5	173	0	140	8
		25	140	12
		50	140	18
8	179	0	100	3.5
		25	100	5
		50	100	7
10	184	0	40	3
		25	60	4
		50	40	5

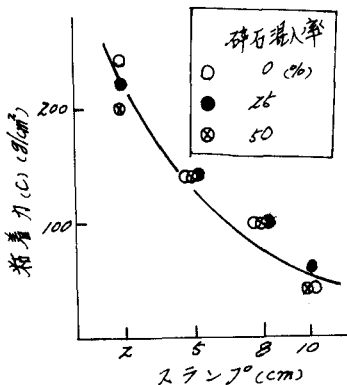


図-3 スラントと粘着力

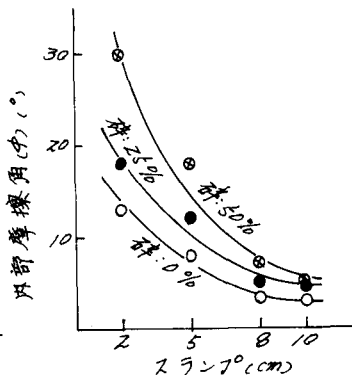


図-4 スラントと内部摩擦角

表-2 試験結果

SL (cm)	W (kg/m ³)	w/c (%)	C (g/cm ³)	φ (°)
8	179	45	100	3.5
		55	100	5.0
		65	100	5.0

表-3 試験値の変動係数(V)

配合	C (g/cm ³)	V (%)	φ (°)	V (%)	SL (cm)	V (%)
w/c: 0.45	220		10		6.5	
s/a: 0.40	170	20.0	15	18.3	6.3	10.0
	140		13		7.8	
W: 170 kg/m ³	210		11		7.1	

4. 粒状体定数(φ中)

を用いた手回す型枠

コンクリートの型枠にお

て行う側圧の解析法

側圧の解析法はランギ

ソンの土圧論を応用するこ

ととした。

すなわち、ランギソンの土圧論は粒状体定数を用いて、土体中に生じる応

力を求めたもので、手回す型枠コンクリートが型枠に作用する側圧を解析する

法に最も適しているからである。したがって、側圧は式(1)に示して与えられる。

$$P = Wc \cdot Z \cdot \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2}) - Z \cdot C \tan(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \quad \text{--- (1)}$$

ここに P: 最大側圧 (t/m²)

Wc: コンクリートの単位重量 (t/m³)

Z: コンクリートの打設高さ (m)

実測値における側圧の実測結果と式(1)から計算した結果を図-5に示す。

図-5において、通常の液状土として算出した側圧は実測値より著しく大きい。ガ

式(1)を用いて計算した側圧は実測値とかなり良い一致性を示している。

おわりに本研究に関し、御指導下さった都立大村田=部教授に感謝するとともに、昭和50年度吉田研究奨励金を授けられたことに付記し謝意を表します。

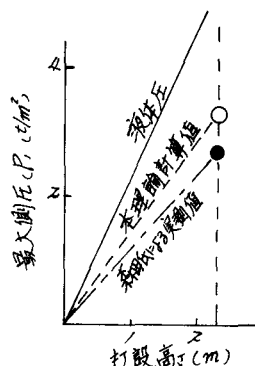


図-5 打設高さ最大側圧

参考文献: 『手回す型枠コンクリートの三軸圧縮試験方法について』、土木学会30周年大会学術講演会
『型枠にかけるコンクリート側圧の実測』、昭和48、土木技術年報 P192~