

1. はじめに

群馬県内には、赤城山、榛名山、浅間山などの火山が多く、火山灰質粘性土所謂関東ロームが広く分布している。本報では、これら関東ロームを群馬県内南部ヶヶ所から採取した試料について、その圧縮特性を、主として圧縮指数と物理的性質との関係として求め、既往の群馬県以外の(関東)ロームの研究結果と比較検討した。

2. 試験方法および試験概要

群馬県南部の工事現場などヶヶ所から試料を採取した。(図-1参照) これら乱された関東ロームに水を加え、飽和に近い状態(飽和度 $S_r=97\sim98\%$ 程度)にした試料を圧密試験装置により、標準圧密試験(24時間載荷)をおこなう。e~log p 曲線を描き圧縮指数 C_c を求めた。表-1に用いた試料の土質定数の代表例を示す。

圧密試験方法はJISにもとづいておこなったが、試料は採取した土にビーカー内で水と共に5分間程度攪拌してから圧密リング内に入れ、圧密沈下量は、載荷後24時間の測定量によった。

3. 実験結果および考察

(1)液性限界 W_L との関係: 粘性土の圧縮指数 C_c と液性限界 W_L との間にはSkemptonの関係式 $C_c = a(W_L - b)$ が成立する。

本研究の結果(表-2)からは、(1)式が $C_c = 0.00543(W_L - 3) \dots (1)$

得られた。相関係数 $R=0.956$ となり、 W_L が100%以上のNo.5, No.6, No.7については、かなりのばらつきがみられる。Skemptonの式は鋭敏性の低い粘土に対して適用され、有機物を多量に含む土又は W_L が100%以上の土には適用できないといわれる。そこで $W_L > 100\%$ 以上の土を除外した4つの試料について、 C_c と W_L との関係を最小2乗法により求めると次のようになる。

$$C_c = 0.00690(W_L - 16) \dots (2)$$

相関係数 $R=0.974$ となり、(1)式に比しばらつきがかなり小さい。従って、液性限界が100%より大きい土には、Skemptonの式が適用しがないことがわかる。

大崎の関東ロームについての提案式 $C_c = 0.011(W_L - 10)$ と比較すると、 a の値がかなり異なる。この理由は、試料土の不攪乱と攪乱の影響ではないかとみられるので、不攪乱の C_c と乱された C_c' との関係式 $C_c = 1.3C_c'$ を大崎の式に適用すると、(3)式が得られる。

$$C_c' = 0.0085(W_L - 10) \dots (3)$$

(2)式と(3)式はかなりの近似がみられる。(2)式と(3)式の差異は、関東ロームの場所による相違(群馬県内と他県)と考えられる。これらの関係を図-2に示す。

(2)塑性限界 W_p との関係: 本研究で得られた C_c と W_p との関係を表-3に示す。これらの結果を最小2乗法により整理すると次式が得られた。

$$C_c = 0.0058(W_p + 24)$$

相関係数 $R=0.984$ となり、ばらつきが小さいことがわかる。液性限界 W_L より C_c との関連性があるといえる。これらの関係を図-3に示す。

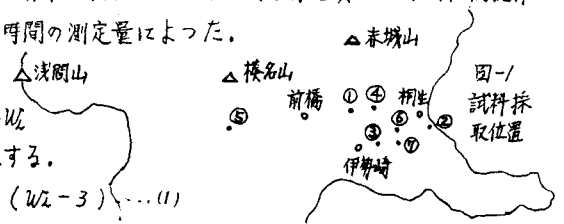
(3)塑性指数 I_p との関係: I_p について得られた試験結果を表-4に示す。同様に最小2乗法で整理すると、

$$C_c = 0.020(I_p - 12) \quad R = 0.797$$

が得られた。No.4は極端に小さいので除くと、 $C_c = 0.016(I_p - 4) \quad R = 0.975$

となり、相関性は高くなって、既往の研究結果 $C_c = 0.017 I_p$ に近似する。これらの結果を図-4に示す。

(4)自然含水比 w との関係: 本研究における自然含水比 w と C_c との関係を求めると、表-5の結果が得られ、図示すると、図-5のようになる。これらの結果によると、 w が大きい土は C_c が大きくなる傾向がみられる。これは



Wが大きい土は、細粒土を多く含みC_cが大きくなると考えられる。これらの結果を最小二乗法で整理すると、

C_c = 0.0064 (W + 13) R = 0.735

が得られる。No.6, No.7は他のデータに比し、含水比Wに対するC_cの値が大きいので除くと、

C_c = 0.0052 (W + 19) R = 0.950

となり相関性がよくなる。

(5)初期間隙比e₀との関係： 本研究の結果得られた初期間隙比e₀と圧密荷重載荷後の間隙比e'との関係を表-6と図-6に示す。これらの結果を最小二乗法で整理すると次式の結果をうる。

C_c = 0.173 (e₀ + 0.15) R = 0.921

C_c = 0.196 (e' + 0.13) R = 0.941

(6)粒度分布との関係： クケ所の試料について、礫を除いた重量百分率を表-7、図-7に示す。一般に、粘土を多く含む土はe₀が大きく、従ってC_cも大きくなるといわれる。しかし、表-7、図-7の結果では明確な傾向はみられない。これは、鉱物質などによる物理化学的性質の影響によるのではなからうか。そこで代表的試料土をいわけ、細粒土と粗粒土の割合を変化させて試験をおこなった結果 C_c = 0.0032 ([細粒土含有率] + 35) R = 0.983なる結果が得られ、細粒土が増加する程C_cが大きくなることが確認された。

表-1 土質定数

土粒子比重G _s	2.76
液性限界w _L	69.09%
塑性限界w _P	37.94%
塑性指数I _p	31.15%
含水比W	50.05%

粒 度 分 布 (%)				
礫	粗砂	細砂	シルト	粘土
9	11	21	33	26

表-2 W_LとC_cの関係

No	1	2	3	4	5	6	7
W _L (%)	82.66	69.09	75.77	50.56	110.31	126.38	118.11
C _c	0.444	0.397	0.402	0.224	0.543	0.591	0.698

表-3 W_PとC_cの関係

No	1	2	3	4	5	6	7
W _P (%)	51.92	37.94	46.52	19.99	72.22	77.71	/
C _c	0.444	0.397	0.402	0.224	0.543	0.591	0.698

表-4 I_pとC_cの関係

No	1	2	3	4	5	6	7
I _p	30.74	31.15	29.25	30.57	38.09	41.67	/
C _c	0.444	0.397	0.402	0.224	0.543	0.591	0.698

表-5 WとC_cとの関係

No	1	2	3	4	5	6	7
W(%)	59.33	50.05	63.86	30.93	89.13	65.88	67.08
C _c	0.444	0.397	0.402	0.224	0.543	0.591	0.698

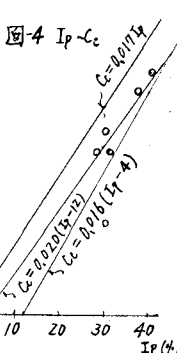
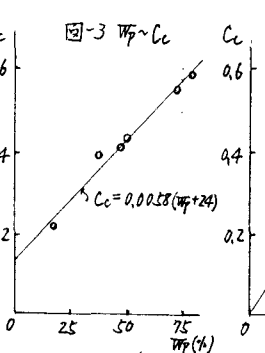
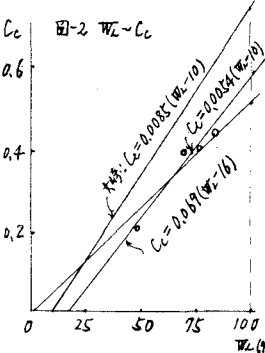


表-6 e₀, e'とC_cの関係

No	1	2	3	4	5	6	7
e ₀	2.389	1.936	2.285	1.319	3.561	3.210	3.331
e'	2.203	1.749	1.895	1.095	3.091	2.826	3.001
C _c	0.444	0.397	0.402	0.224	0.543	0.591	0.698

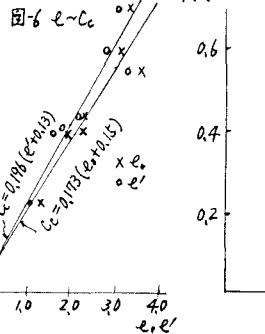
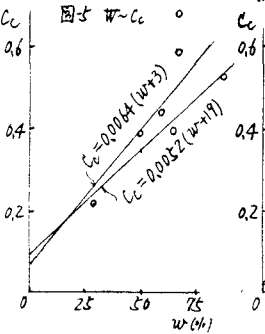


表-7 粒度分布とC_cとの関係

No	1	2	3	4	5	6	7
粗砂	13	12	16	23	9	22	21
細砂	35	23	37	33	25	46	47
シルト	29	36	43	21	30	31	30
粘土	23	29	4	23	35	2	2
C _c	0.444	0.397	0.402	0.224	0.543	0.591	0.698