

中央大学理工学部

正員 ○ 久野 悟郎

同上

正員 西 堀 高 弘

わが国の代表的な高含水比粘性土である関東ロームの、工学的性質を説明する含水量としては、JISに規定され $110^{\circ}\text{C}$ の炉乾燥により測定された値よりも、何等かの方法によりその中の自由水の量を把握した方が、合理的と判断されることを第2回年次講演会Ⅲ-32(以後前回報告を参照)に引続き報告する。

### (1) 試料の準備乾燥程度が締固め曲線に及ぼす影響

関東ロームの締固め試験にあたって、乾燥によって試料の初期含水比をかせると、締固め仕事量が同じであってもそれぞれ別個の締固め曲線を示し、初期含水比が低いほど高い $\gamma_{dmax}$ 、低い $w_{opt}$ を示すことはよく知られている。その原因を究明するため前回報告において関東ロームの含有水分を図-1に示すように自由水( $w_f$ の添字を付したもの)と拘束水( $w_c$ の添字を付したもの)に分け、拘束水を含まないいわゆる土粒子の間に自由水が毛管力を働かせて締固め外力を伝わり、あるいは土としての強度特性を示すものとした。そして自由水としては $pF=4.1$ のサフレーションに相当する遠心脱水によって排除される水を設定し、それぞれの $w_f \sim \gamma_{df}$ 間から $w_{opt}$ 、 $\gamma_{dmax}$ を求め、 $v_p$ 、 $v_{uf}$ 、 $v_a$ を計算したところ、初期含水比が極端に低くならない限り $v_{uf}$ 、 $v_a$ 、 $v_p$ がそれぞれほぼ一定であることが認められ(前回報告図-2)、それによって試料の準備乾燥は拘束水の減少を意味し、試験中に添加した水分は、すべて自由水として働かっていると見ることもできた。

その後、この傾向を各種の関東ロームについて確認したところ、同様の結果を得た。この最大密度の状態の $v_a$ 、 $v_{uf}$ 、 $v_p$ の平均値を示すことを表-1のとおりである。これら産地を異にし、自然含水量に於いてもかなりの差のあるロームについても、互に似通った $v_a$ 、 $v_{uf}$ 、 $v_p$ の値を得ることは興味をひくことである。(注: 自然含水量)

### (2) 自然含水状態のロームの強度特性の判別

関東ロームの盛土工に際し、施工機械のトラフカビリテー

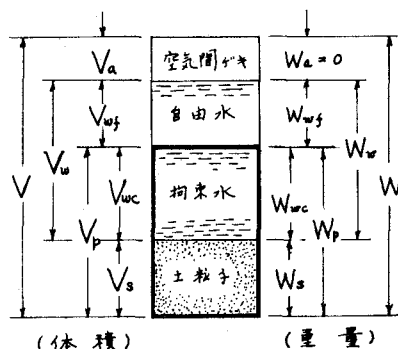


図-1 土の各要素の模型図的表示

$$d_t = \frac{W}{V}, \quad w_f' = \frac{W_{wf}}{W_p} \times 100(\%),$$

$$\gamma_{df} = \frac{100 d_t}{100 + w_f'}, \quad w_c = \frac{W_{wc}}{W_s} \times 100(\%)$$

$$v_{wf} = \frac{V_{wf}}{V} = \frac{\gamma_{df} \cdot w_f'}{\gamma_w} (\%)$$

$$v_p = \frac{V_p}{V} = \frac{\gamma_{df} (100/g_s + w_c)}{\gamma_w (100 + w_c)} \times 100 (\%)$$

$$v_a = \frac{V_a}{V} = 100 - v_{wf} - v_p (\%)$$

$$S_{rf} = \frac{V_{wf}}{V_{wf}} = \frac{V_{wf}}{100 - v_p} \times 100 (\%)$$

表-1 最適含水状態における諸数値(%)

| 試料<br>記号        | 採取地    | $w_n$ | $v_a$ | $v_{uf}$ | $v_p$ | $S_{rf}$ |
|-----------------|--------|-------|-------|----------|-------|----------|
| TCI             | 東京・文京  | 126.6 | 6.4   | 16.6     | 77.0  | 72.2     |
| TCII            | 同上     | 125.9 | 6.9   | 17.0     | 76.1  | 71.1     |
| KK <sup>*</sup> | 横浜・港北  | 114.6 | 5.2   | 13.1     | 81.7  | 71.6     |
| KA              | 厚木     | 87.1  | 8.5   | 14.7     | 76.8  | 63.4     |
| KY              | 神奈川・大和 | 133.6 | 6.0   | 18.0     | 76.0  | 75.0     |
| CN              | 千葉・成田  | 112.1 | 6.5   | 16.7     | 76.8  | 72.0     |
| IM <sub>1</sub> | 茨城・水戸  | 109.4 | 6.3   | 14.7     | 79.0  | 70.0     |
| IM <sub>2</sub> | 同上     | 130.4 | 7.9   | 13.9     | 78.2  | 63.8     |
| IM <sub>3</sub> | 同上     | 122.4 | 5.5   | 14.0     | 80.5  | 71.8     |

と判定するとき、自然含水比(乾燥線による)の大小だけでは不十分である。すなわち自然含水比の  
高ければ低い強度を示すとはかぎらないのが関東ロームの特性である。よって、自然含水状態のロー  
ムを(1)と同様に遠心脱水し、それによって失われた水のみを自由水と認めて  $v_p$ ,  $v_{wf}$  と計算し、  
 $v_p \sim v_{wf}$  図と画くと、図-2 のようになった。(実測の方法は後述の供試体作成するための特殊なもの)

図-2 の各表には高さ 12.5 cm, 径 5 cm の円筒型供試体についての一軸圧縮強度  $g_u$  (kg/cm<sup>2</sup>) を併記し  
てあるが、それらの数値を見るに KY 試料のみを無視すれば、図に示すような  $g_u$  の等値線と画くこ  
とができるように思われる。これは関東ロームに属する土であれば、かなり広域にわたり、その強度  
特性と比較しうる傾向があることを考えられる。

乾燥線による含水比から  $v_p \sim v_{wf}$  図と画き、同種の等値線と画こうとしたが、そのような傾向性も  
つた異な配置にはならなかった。

一方、図-3 (a) には  $g_u \sim S_{rf}$  と、(b) には  $g_u \sim S_r$  (乾燥線から求めた含水比による飽和度)

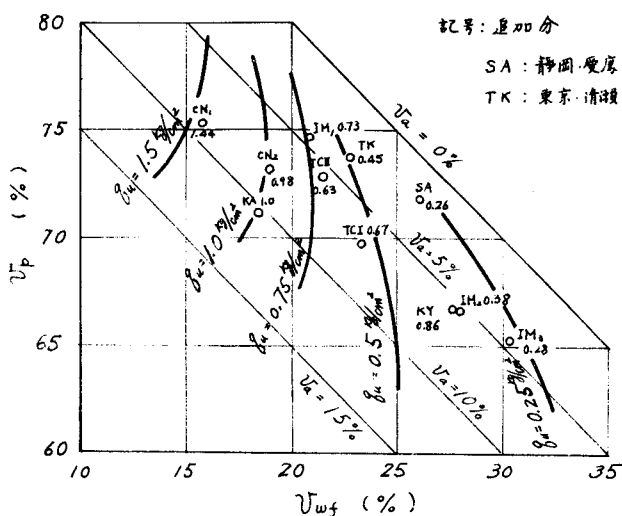


図-2  $v_p \sim v_{wf}$  図における等  $g_u$  線

とプロットしたが、いずれも飽和度  
が低くなるにつれて  $g_u$  が増大する傾  
向 (これは  $S_{rf}$  がある程度低くすれば  
必然とする傾向である) が認め  
られた。  $g_u \sim S_r$  図では直線関係のこ  
う配がまぎてわからないうが、  $g_u \sim$   
 $S_{rf}$  図と見ると、例えるなら CN 試料の  
自然含水状態を締固めたとすれば、表  
-1 の  $S_{rf}$  値と比較しても、自由水の  
最適含水状態より乾燥側にあり、よ  
り大なる締固めを加えても他の試料  
のよりは over compaction になるの  
には余力をのこしていることがわか  
る。

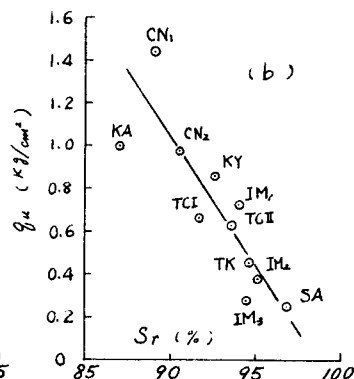
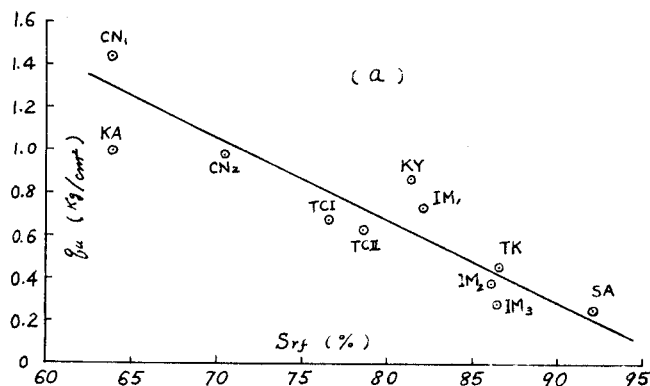


図-3  $S_{rf} \sim g_u$  と  $S_r \sim g_u$  の関係