

図 一 1

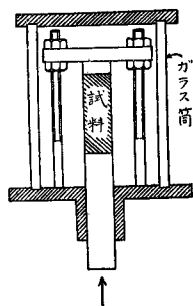
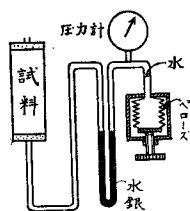


図 一 2



3) 軸荷重はダブルレバーによる定荷重式であるが、錘りをラックで釣つてその下りを増速歯車を介してコントロールすることにより、簡単に定歪式に切りかえるようにした。

4) 間隙水圧は 図一2 のような装置で測る。

5) ガラス筒を外ずして、単軸圧縮試験、圧密試験にも用いることができる。

6) 大きなフレームや、カウンターウェイトが要らないので、今までのものよりも構造が簡単である。

なお、同じアイデアによるポータブルの小型試験機も試作した。本研究は、文部省科学試験研究費の補助を受けたことを附記する。

(3—15) 土の動力学的性質

——新に製作せる三軸圧縮試験機に関して——

正員	東京大学工学部	工博	最	上	武	雄
正員	同		山	口	柏	樹
准員	同		○中	瀬	明	男
准員	同		岩	橋	洋	一

筆者等は関東ローム及び粘土について、その動力学的性質——剪断変形速度が剪断抵抗に与える影響、並びに振動を加えたための剪断降伏値の低下等に関する問題——を実験的に調べて来たが¹⁾²⁾、その際使用した一面剪断試験装置では、応力又は変形状態が単純性を欠くおそれがあるので新に小型の三軸圧縮試験機を試作した。在来のもので変つている点は側圧を週期的に変えて試料に動的効果を与える事と、載荷速度を大きな範囲に亘つて変動せしめる事をねらいとしている。

本機の製作完成は最近の事であり、現在未だ整備及び予備実験の段階を出ないが、之等の事に就いて報告する積りである。

註1) 最上, 山口, 中瀬: 土の動力学的性質 (第1報) 東大理工研報告 Vol. 8

2) 最上, 山口, 中瀬: 土の動力学的性質 (第2報) —英文— 東大理工研報告 (現在印刷中)

(3—16) 粘弾性体の衝撃変形について

正員 東京大学工学部 山 口 柏 樹

前に最上教授、筆者等が対称的載荷による粘性地盤の沈下を論じた際に慣性効果は全く無視したのであつたが今回は1次元問題の場合に此の動的効果を調べて見た。厚さ b 、なる粘弾性体の法線方向固体粘性係数を $E\nu$ (E : 縦弾性率) 密度を ρ として基部 ($x=0$) が固定状態にある場合、変位 u に関して

$$\rho u_{tt} = E u_{xx} + E \nu u_{txx}$$

$$u(x, 0) = 0 \quad u_t(x, 0) = 0$$

$$u(0, t) = 0 \quad (Eu_x + Evu_{tx})(b, t) = F(t)$$

なる基礎方程式並びに境界条件を解き

$$u(x, t) = \frac{2}{b\rho} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin \lambda_n x}{\beta_n} \left\{ e^{r_n t} \int_0^t e^{(s_n + \alpha_n)t} F(t) dt - e^{s_n t} \int_0^t e^{(r_n + \alpha_n)t} F(t) dt \right\}$$

但し

$$\left. \begin{aligned} \lambda_n &= \frac{(2n+1)\pi}{2b} & \alpha_n &= \frac{\nu E}{\rho} \lambda_n^2 & \beta_n &= \lambda_n \sqrt{\left(\frac{\nu E}{\rho} \lambda_n\right)^2 - \frac{4E}{\rho}} \\ r_n &= \frac{1}{2}(-\alpha_n + \beta_n) & s_n &= \frac{1}{2}(-\alpha_n - \beta_n) \end{aligned} \right\}$$

を得る。 $F(t) = \sigma_0$ (一定) なる場合端変位は

$$u(b, t) = \frac{2\sigma_0}{b\rho} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\beta_n} \left(\frac{1 - e^{s_n t}}{s_n} - \frac{1 - e^{r_n t}}{r_n} \right)$$

で $t \rightarrow \infty$ とすると上式は $\sigma_0 b/E$ (静的変形) となる。

ν の大小により無週期的変形と週期的変形が起る。

$\nu > \frac{4b}{\pi} \sqrt{\frac{\rho}{E}}$. 時前者であり此の時

$$u(b, t) = \frac{\sigma_0 b}{E} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

を得る。

$\nu < \frac{4b}{\pi} \sqrt{\frac{\rho}{E}}$ の時後者が起り此の時 $\beta_0 = i\tau_0$ (τ_0 は実数) として

$$u(b, t) = \frac{8\sigma_0 b}{\pi^2 E} \left\{ 1 - e^{-\alpha_0 t/2} \left(\nu \cos \frac{\tau_0}{2} t + \frac{\alpha_0}{\tau_0} \sin \frac{\tau_0}{2} t \right) \right\}$$

を得る。

同様にして衝撃的荷重 (例えば $\sigma_0 e^{kt} e^{-kt}$ の如きもの) に対する変形挙動を解析出来る。

(3-17) Quick-sand に関する実験について

正員	日本大学工学部	工博	楠	宗	道
正員	同		栗	津	清
准員	同		○杉	内	祥
				泰	泰

Quicksand に関する理論的な考察は Taylor によつてすでに発表されている。筆者はその理論式を実際に応用する場合、例えば砂利層に基礎をもつ取水堰堤の滲透流による安定にはどのようにすべきかと云う問題がある。これ等問題を解明するため先づ quicksand の現象を調べる事が第1と考えられる、Taylor によれば quicksand の発生が砂礫の性質に無関係に次式で表わされ動水勾配より大なる勾配を受ける際に生ずる。

$$\frac{H}{F} = \frac{G-1}{1+\lambda}$$

H : 滲透層の落差 F : 滲透流線に沿う距離

G : 比重 λ : 砂礫の空隙率

quicksand 現象を説明する前にその材料である砂礫の性質を知る必要がある。これを知るため

- 1) 砂粒の配合と平均径との関係 2) 配合、平均径と粗粒率との関係

この二つの方法から調べることにした。

砂礫の混合について

配合は篩分試験によつて知ることが出来るが実際には篩通過曲線が1つの函数形として与えることはむづかしく、例えば比較的細粒のものを多く含むものと粗粒を含有するものでは曲線が異なり、従つてその混合状態をしらべるには容易でない。そこで一般に混合状態を表わす際に材料で用いる粗粒率又は境氏の提案した係数 β 等種々考えられるが筆者は境氏の β によつて、その混合を示す事にする。

自然状態の砂礫について考えると次の関係で示されることが知られた。

$$\beta = f(dm) \quad dm: \text{平均径 (mm)}$$

平均径並びに β を算定すると一般に最大径に近い粒径の多いもの程 β は1に近く逆に最大径に近いものが少く