

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

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

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

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
					藏
					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

なれば β は2に近づくことが知られた。 β が次第に大きくなるに従つてその篩分曲線が最大密度を与える篩分曲線に近づき更に β の値が大きくなると最大密度曲線から遠ざかる事が解される、一方藤井氏の研究によると『篩径を小から大にして A,B,C,...を選び A から B の粒子群を基本としてBからCのものをその10%, 20% ... と順次混ぜ合せその都度密度を測定すると密度が増加して一定限度に達すると次は逆に密度は減少する』と述べてある事から一般に篩分曲線が最大密度篩分曲線から遠ざかると空隙率が大きくなるものと推定せられる、又一般に β が一定でも平均径によつて空隙率が違うから空隙率は次式で示される。

$$\lambda = f(dm, \beta)$$

これらのことに着目し λ に関する実験公式を求めると次の通りとなつた。

$$\lambda = 0.319 + 0.238 |1.67 - \beta| - 0.0573 \log_{10} dm$$

dm: 平均粒径 (mm)

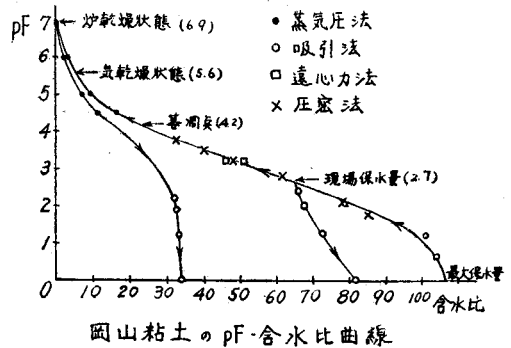
ただし本実験公式は示方書によつて材料を突固めたもの故自然状態についてはこれを基に推定する以外に途はない。Quicksand の発生する限界動水勾配は直接 Taylor の式に λ を代入することによつて一応推定出来るが著者は λ の実験公式をそのまま用い、かつ実験を行つた。

(3—18) 土中水の熱力学的取扱いについて

正員 京都大学工学部 工博 村 山 朔 郎
准員 同 ○植 下 協

Schofield の名付けたいわゆる “Suction” はその取扱いがときどき本来の意味とちがつて、混同された用方をされていることがある。故にその取扱いを明確化し、さらにその運用に便宜を与えるため、ここに理想平衡土層なる新たな概念を導入して、土中水が種々の状態や性質をもつ場合に対しても一貫した熱力学的取扱いができるよう試みた。

また種々の土の pF —含水量関係の実測結果(1例を図示)をのべるとともに、その測定法に対する精度、誤差の原因などに対する考察についてものべる予定である。



(3—19) Undisturbed Brittle Clay における Pore Pressure の測定について

正員 広島大学工学部 網 干 寿 夫

現在の土質力学は Terzaghi の間隙水圧の概念をその指導原理として1体系をつくつていっているが、間隙水圧の実測に当つてはなかなかむづかしい問題が多くあつて、必ずしも完全に成功していない様である。

筆者は先に直径 20 cm, 高さ約 25 cm のモールドに5個の piezometer を挿入し, Disturbed Plastic Clay について圧密過程に於ける Pore Pressure の変化状態を測定したが、今回は乱さない広島粘土を用いて、組織のある鋭敏粘土に於ける Pore Pressure の測定を行つた。試料の物性は次の通り。

w	γ_t	G	e	Sr	L.L.	P.L.	P.I.	Clay	Silt	Sand
84.90%	1.51g/cc	2.62	2.21	100.6%	92.20%	39.57%	52.63%	40%	58%	2%

装置の概要は Fig. 1 の通りで前回と異つていのは微小圧力を読むために油 マノメーターを附加した点である。これは3方コックによつてブルドゲージと切換えられるようになってい