

大阪大学工学部 正員 伊藤 富雄

1. 総説 土の静圧係数というのは、表面が水平な地山内の水平圧力 σ_r と鉛直圧力 σ_v との比 K のことで、一般に次の式で与えられる。

$$K = \sigma_r / \sigma_v = 1 / (m - 1), \quad \text{ここに } m: \text{ポアソン数}$$

しかし土を対象とすむときには、コンクリートなどの場合と同様にしてポアソン数を求めることは不可能である。そこで著者は、供試体の横ひずみを0に保ちながら上下圧を加え、そのときに生ずる側圧と上下圧を測定するような装置を製作し、各種の土に対する静圧係数を求めるとともに、供試体に作用する上下圧と静圧係数との関係を調べにのり、こゝにその大要を報告する。なおこの装置は土の土圧係数を測定するのにも役立つと思われる。

2. 実験装置 図-1のごときものであるが、その中に記した番号に対応して各部分につき簡単に説明を加えると 次のようになる

1. 加圧用ピストン：フルーベング・リングを通じてこの上端に上下圧を加える。このピストンと周囲のシリンダーとのすり合わせは完全にし、側圧が 20 kg/cm^2 になつても油が漏れないように注意して製作しておく。

2. 鋼球, 3. 加圧板,

4. 供試体：モルタル試験用の円筒形の型わくを用いて外径を正しく 50 mm に仕上げる。そうすれば加圧用ピストンと外径が同一になるから、供試体に縦ひずみを生じて、横ひずみは起らないはずである。

5. 受台, 6. 油, 7. ゴムスリーク, 8. 空気排出口,

9. 側圧計取付口：最大目盛 20 , 感度 0.1 kg/cm^2 の圧力計を取付ける。

10. 調整用ピストン：油も完全な非圧縮性を有するものではなく、また油に接する部分の弾性変形もあるから、それらによる容積変化を補償するために、あらかじめ求めておいた規定量だけ、それと水の側圧に応じてこのピストンを押込む。そう

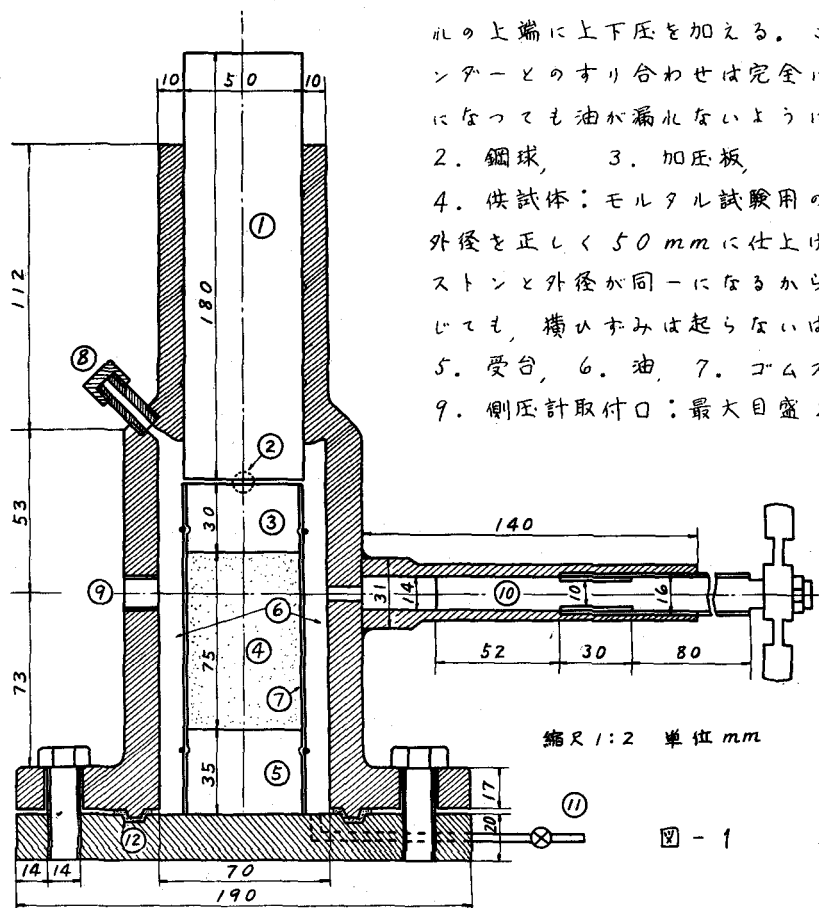


図-1

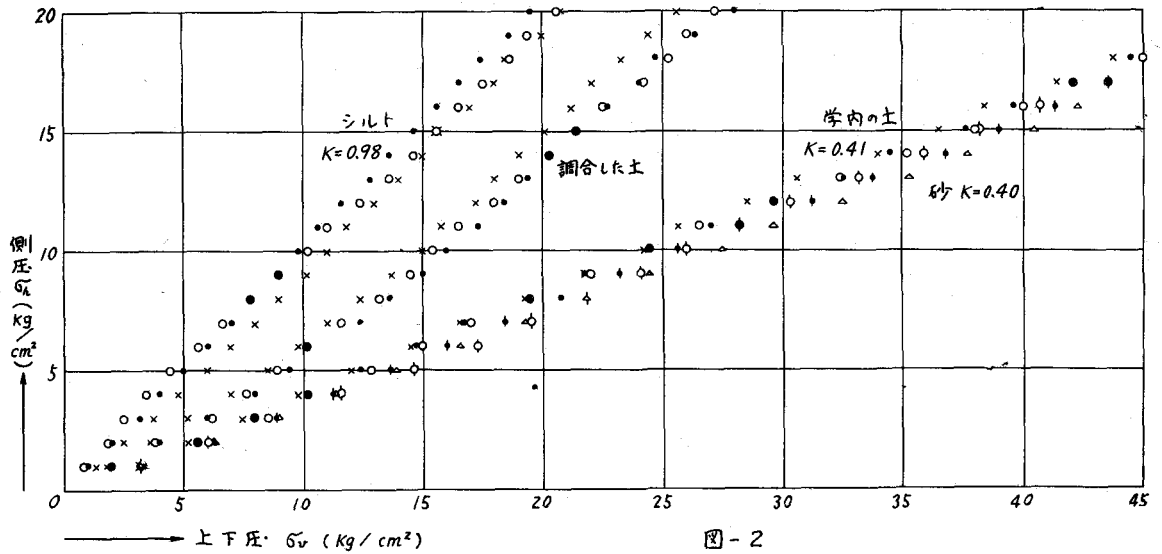


図-2

すれは供試体の横ひずみを防止し得るはずである。

11. 油注入排出口 12. パッキング

3. 実験結果 まず自然のまゝのシルト、学内の土（91%が砂）及び砂についてKを測定した。その結果は図-2のごとくであつて、いずれも側圧と上下圧とは直線的な関係にある。しかしこれらのうち注目すべきはシルトであつて、そのKは0.98であるから、シルトは最初から液体と同様な性質を示すことが判る。しかしある種の土では、上下圧の小なる間はKが1よりかなり小さく、上下圧を増すとK=1となるような現象が、この実験の範囲内でも認められるものと予想される。そのため実験室内でシルト質の砂を調合して作り、これについて測定を行つたところ図のような結果が得られた。すなわちこの場合のKは上下圧によつて変化し、 $G_v = 0 \sim 9 \text{ kg/cm}^2$ の区間では $K = 0.61$ 、 $G_v = 13 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ の間では $K = 0.94$ となるので、これらの区間の中間に相当する上下圧を受けたときに、この土は降伏するものと考えられる。このことは G_v が 9 kg/cm^2 に達すると加圧用ピストンの沈下従つて供試体の容積変化が急激に減少し、 $G_v = 16 \text{ kg/cm}^2$ のあたりからピストンがほとんど沈下しなくなったことから立証できると思われる。

次に調整用ピストンを一定量だけ引抜きながら上と同様な実験を行つた結果、Kの値として前記の砂では0.31、学内の土では0.32なる値が得られた。この実験ではほぼ一定の割合で供試体に横ひずみを与えているから、上の値は主動土圧係数を表わすばかりである。なお装置を改良して、加圧用ピストンと加圧板と直結させ、調整用ピストンを必要以上に押込むようにして測定を行えば、受動土圧係数も測定し得ると思われる。

4. 結語 詳細は当日に譲るが、この実験によれば静圧係数、土圧係数及び地山内の静圧係数の深さによる変化などを知り得るし、またこの装置は土の塑性理論を考える上にも役立つことが判つた。終りにこの研究に対し文部省科学研究費の補助と阪大の卒業生坂井正純・吉川徹両君の援助を受けたことを附記して、心から感謝の意を表する。