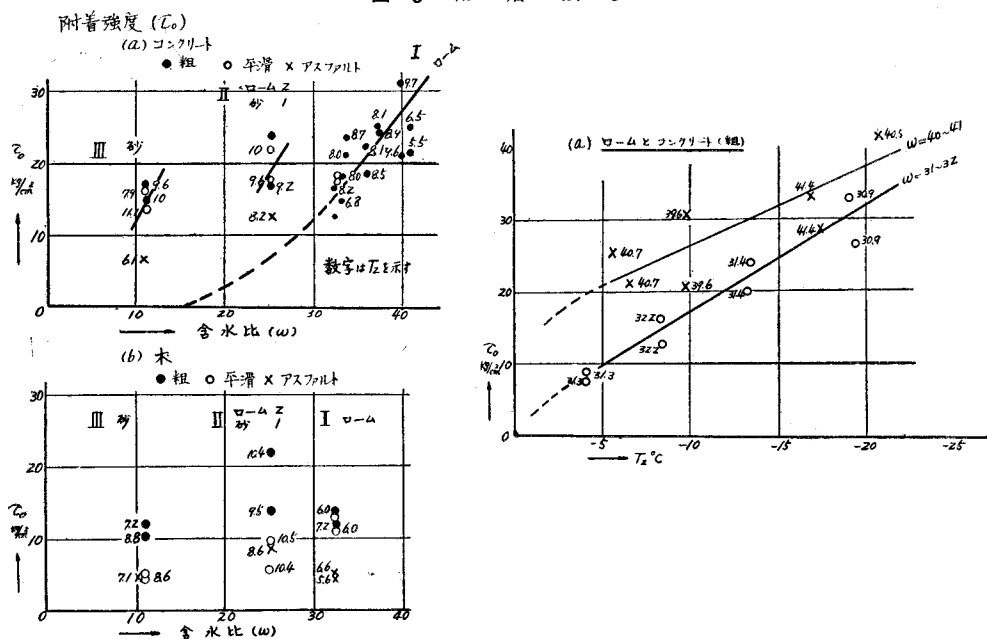


図-3 附 着 強 度



凍土の掘削、足場基礎の設定、建造物凍上被害の防止など、寒地開発の先駆をなす建設工事を促進する上に、凍土の土質工学的研究は今後不可欠の問題である。しかるに、これに関する既往の研究は独りソ連における文献（原田教授紹介）を通じて散見するに止まり、本邦における気象並びに土質条件によつて詳細な調査研究をなされたものを未だ聞かない。

こゝには凍土の力学的性質とこれを支配する諸条件について、実験室における低温装置を利用した人工凍土によつて実験的に検討した。すなわち、土質（砂、ローム及びそれらの配合土、氷、泥炭）、含水比、密度、凍結条件（凍結温度、凍結方向、凍結圧）などの諸要素に対して夫々凍土の圧縮強度 σ_c （供試体 $7 \times 7 \times 7 \text{ cm}^3$ ）、剪断強度 τ （剪断面 $5 \pi \times 5 \text{ cm}^2$ ）附着強度 τ_0 （附着面一木、コンクリート、アスファルト、 $5 \pi \times 5 \text{ cm}^2$ ）を求めたもので、図は実験結果の1例を示す。なお本研究費の1部は昭和29年度文部省科学研究費によつたものである。

(3-9) 粘土の破壊について

正員 京都大学工学部 工博 ○村 山 朔 郎
准員 同 山 内 恒 雄

粘土の性質は複雑で、その破壊値についても定義や条件でいろいろの解釈がされている。本論文では粘土についての実験的研究よりその特性を考察し、それより破壊強度についての1見解をのべるつもりである。

(3-10) 繰返し応力による土の三軸試験結果

正員 東京大学生産技術研究所 工博 ○星 埜 和
正員 同 榎 本 歳 勝

小型可搬式の三軸試験機を用いて繰返し応力をうけた土の供試体の体積変化、剪断変形および極限の破壊強さなどを実測した。供試体はモールド内で人工的に締め固めたもので、径 35mm、高さ 80mm の円筒形である。

まず供試体を圧縮室内に定置し、液圧を加えてゆき、一定の液圧に達してから圧力を減少させ、この操作をくりかえしてその間の体積変化を測定した。液圧を加える時と減ずる時では体積変化の経路が異なるが、回数の増

加とともに経路が近似して土は弾性的に変形するようになる。液圧を加える時の体積変化の経路は常に対数曲線で表わすことができる。

1つの土についての実験式は次のようになった。

第1回の加圧に対して体積変化度 e_1 は

$$e_1 = \frac{\sigma_0}{V_0} \Phi$$

ここに

$$\Phi = \epsilon_n \left(1 + \frac{\sigma_1}{\sigma_0} \right)$$

で, $\sigma_0 (=0.535 \text{ kg/cm}^2)$, $\sigma_0/V_0 (=1.26 \times 10^{-2})$ は土の常数で, σ_1 は液圧である。

第N回目の加圧に対し

$$e_N(\sigma_1) - e_N(a) = \frac{0.58}{1+2a} \frac{N-0.8}{N-0.884} \cdot \frac{N+1+4a}{N+1} \{e_1(\sigma_1) - e_1(a)\} \dots\dots\dots (1)$$

および第 N 回目の減圧に対し

$$e'_N(b) - e'_N(\sigma) = \frac{0.58}{1+2a} \frac{N+1+4a}{N+1+4\sigma_1} \{e_1(b) - e_1(\sigma_1)\} \dots\dots\dots (2)$$

ここに a, b は繰返し圧力の下限と上限で, e_N, e'_N はそれぞれ第 N 回目の加圧と減圧における体積変化度である。

N を無限回とすれば, 加圧と減圧の式は完全に一致することを示している。

次に液圧を繰返したあとで上下圧を加えて体積変化と剪断変形を測つた。液圧の繰返しをうけて圧縮された供試体は上下圧をうけた時に小さな体積圧縮を示し, 剪断変形にはあまり著しい影響は見られない。極限の破壊強さは液圧の繰返しによつていくぶん影響され, 粘着力と内部摩擦角が変化することが認められ, いわゆる事前圧縮の現象として解釈される。

終りに側圧を一定として上下圧のみを加える途中で繰返した時の体積変化と剪断変形を測定した。上下圧がまだ小さい時の繰返しにおいては体積変化は正常であるが極めて小さく, 上下圧の大きい所すなわち破壊に近い所では体積が加圧により膨張し減圧により収縮するような異常を示す。繰返しによる剪断変形は上下圧の大きいほど変化が著しいが, 一回の繰返しをした時の主経路としない時の経路はよく一致し, 極限の強さに対する影響もほとんど認められない。(昭和29年度科学試験研究費による研究の一部)

(3—11) 含水量による不攪乱粘土の強度変化

正員 京都大学工学部 ○赤 井 浩 一
准員 同 柴 田 徹

1) 大阪地盤の土質構成に対する研究の一環として土質調査を行い, 多数の土質柱状図を作成して来たが, たまたま不攪乱粘土の単軸圧縮強度と含水量の間に明瞭な相関のあることに着目し, 此花区北港において薄肉ピストン・サンブラーで採取したものについてその関係を明らかにした。

2) 含水比に対し単軸圧縮強度(対数目盛)をプロットすると, 直線ないしは近似的な直線関係が得られることは従来の文献にも見えているところであつて, 不攪乱粘土試料を徐々に気乾燥して計画的に含水量を変え, 単軸圧縮試験(U-test)及びヴェイン剪断試験を行うと, 図—1に示す通り上記の関係はかなり明確にプロットされる。この図にはまた三軸圧密急速剪断試験(Q^c -test)で求めた最大軸差応力についてもその関係をプロットしたが, これらも同じ直線上にのつている。なおこの関係を表わす直線は標準圧密試験の処女曲線に平行となるといわれていることは, われわれの実験でも立証された。

3) いま実験結果をもとにして含水比 w と圧縮強度 p との関係を表わすと

$$p = A \cdot e^{-Kw} \dots\dots\dots (1)$$

となつて, 粘土の圧縮強度は e^{-Kw} に比例することになる。一方, Debye によれば, d なる相互距離に置かれた2粒子間の帯電による斥力は e^{-Kd} に比例する。いまこの斥力が粘土の圧縮剪断に抵抗するものとし, 飽和粘土の間隙比, 従つて含水比が d に比例すると仮定すれば, これらの関係は式(1)と同形のものとなるので, 粘土の圧縮強度と含水比が半対数紙上で直線関係にあることを説明する手掛りが得られる。この直線は圧密処女曲線