

## (2-20) ボーリング孔を利用する振り剪断試験機の性能について

正員 広島大学工学部 網 干 寿 夫

1932 年 A. Casagrande が粘土の剪断強度に対して試料採取時の remolding の影響がはなはだ重要な役割をなしていることを見出して以来、地質調査においていわゆる undisturbed sampling の必要性ということが常識化されるようになってきた。さらに A.W. Skempton は彼の最近の研究においてある種の深層粘土は充分注意して採取された undisturbed sample さえもその真の強度を示さないことがあると述べている。

すべての基礎工事の調査において undisturbed sampling を行うことが望ましいが、かなり多額の経費を要する点と前述の理由によつて現地で自然地盤のまま試験を行うことが最近重要視されるようになってきた。

筆者はさきにボーリング孔を利用して振り剪断試験を行う一つの方法を提案したが<sup>1)</sup>同試験機についてのその後の検討結果についてここに報告する。

この試験機の特徴とするところは次のとおりである。

- 1) 普通のボーリング孔を利用して試験を行うようになっていて 適当なアダプターを用いればどのような寸法のケーシングあるいはドライブパイプにも固定できる。
- 2) 回転刃の部分が円筒型をしていて 垂直荷重を支えることができ、回転軸の上端にある載荷板にボーリングによつて掘り取られた土に相当する重錘をのせるようになっていて。円筒型刃の側面に働く粘着力は長さの異なつた 2 個の刃を用いることによつて除くことができる。
- 3) 回転板はボールベアリングにのつており、ウォームギアによつてスムーズに回転させられる。その回転角はパーニアによつて  $1/10^\circ$  まで読取られる。トルクはバネの伸びがダイヤルゲージに  $1/100 \text{ mm}$  まで示されるから、それによつて求められる。
- 4) 測定は strain-control の方法によつて行われるがウォームギアが取外し可能なので stress-control の方法でも測定できる
- 5) 剪断力は次の式から計算される。

$$\tau = \frac{3}{2\pi r^3} (2M_{t1} - M_{t2}) \dots\dots\dots (1)$$

ただし  $r$ : 円筒型刃の半径,  $M_{t1}, M_{t2}$ : それぞれ高さ  $h$  及び  $2h$  の刃の場合のトルク。

図-1

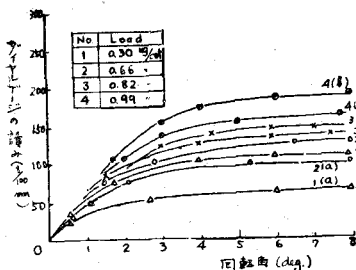
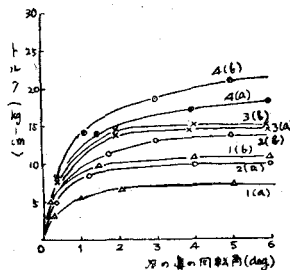


図-2



これによつて測定されたデータの 1 例が 図-1 に示されている。

バネが伸びるからスケールに示された回転角は刃の真の回転角ではない。これを求めるために次の補正を図上で行う(図-2)。

$$\phi = \theta - \tan^{-1} \frac{dr}{R} \dots\dots\dots (2)$$

$\phi$ : 真の回転角,  $\theta$ : 回転角のスケールの読み,  $R$ : 軸中心からダイヤルゲージの先端までの距離,  $dr$ :

ダイヤルゲージの読み。

この結果を (1) 式に入れて  $\tau$  を求める。

試験機の合理的な使用法を知るため、実験室内で種々の予備実験を行つた。

1) 荷重後の放置時間 載荷時に生ずる間隙水圧のため最初の間は  $\tau$  が小さく出る。土の性質によつて異なるが大体 20~30 分程度以上で実用上一定値とみなされる値を得る。

2) 回転速度の影響 粘土の剪断強度が変形速度によつて異なることはすでによく知られたところであるがこ

図-3

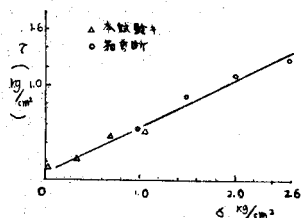
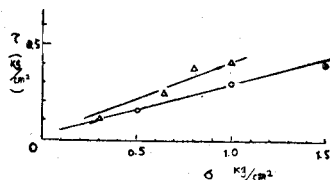


図-4



の試験機では回転速度が小なる間はトルクが速度の増加とともに減少するが、ある値から上では速度の増加とともに増加する傾向がある。

3) **Remold sample** に対する箱型剪断等との比較 1例が 図-3 に示されているがかなりよく一致してもいるのと考えられる。

4) **Undisturbed sample** に対

する試験例 自然地盤に対する測定値の1例は 図-4 のようになり箱型一面剪断の場合よりいくぶん高くでることが認められる。その他試験中の間隙水圧の変化等について述べる。

脚註 1) 網干寿夫・和気功: 広島大学工学部研究報告 Vol.2, No.2 Sep. 1953

## (2-21) 気象作用による土の性質の変化について

正員 神戸大学工学部 ○樋 渡 正 美  
准員 日本国有鉄道 河 井 安 信

1. 緒言 土はその経歴によつていじむるしく性質を変ずることが知られている。従つて例えば、山を切り開いて、土砂道を築造するような場合、竣功直後と数年間雨露に曝された後とでは、その安定性が当然異なる。最近米国においては道路や飛行場等に対する天候の破壊作用が問題になつてゐるが、我が国では気象作用によつて土の性質がどのように変るか、あまり研究されていないようである。筆者等はこれに着目して、3種の試料を採取し、その半分は屋外に6~7ヶ月間放置して雨露に曝し、残りの半分は屋内に貯蔵して、両者の性質の差異を実験的に求めてみた。この実験に用いた試料は①が西宮市甲山産砂質ローム、②が神戸市裏山産砂質ローム、③が明石市海岸産ロームであつて、図中の実線は屋内試料を、また点線は屋外試料を表わす。

2. 物理試験 屋内及び屋外の試料につき JIS に規定する比重、粒度、液性限界及び塑性限界の試験を行つた。その結果3種の試料とも比重、粒度及び塑性限界に差異は認められなかつたがただ 限界液性と流動指数とはともに減少する傾向となつた。図-1 に流動曲線を示す。

図-1 流動曲線

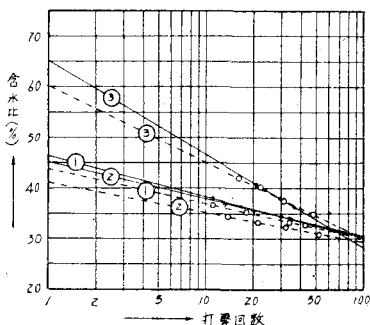
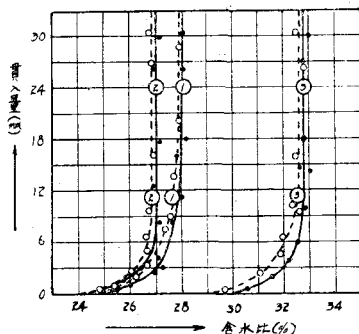


図-2 含水比一貫量関係



3. 貫入試験 この試験の目的は土が含水した場合の安定性を比較検討することにある。筆者等が採用した試験の方法は次のようである。すなわち直径 55 mm、深さ 35 mm のブリキ製容器に一定重量の乾燥土を詰め、これを水で飽和させたのち数日間放置すると蒸発して水分が減少するから 適当な時に含水量と貫入量とを測定する。しかして貫入量の測定はアスファルト針入度計に先きの平たい断面積 0.3 cm<sup>2</sup> の貫入棒を取りつけ、これに一定の荷重を載せて行つた。図-2 は間隙比を試料①が 0.8、②が 0.9、③が 1.1 となるように話めたものに対し、荷重 600 g を載荷した場合の含水比一貫量曲線である。これを見ると気象作用を受けた土は水に対する安定性を減ずるが、ぬかるむ傾向は少なくなることがわかる。