

○東京大学工学部 正 長尾 哲
 福岡正巳
 東京大学工学部 吉田喜忠

I. Introduction: 一般にダム建設予定地付近に地すべり地区が存在しているとき、そこにダムを建造し湛水した場合、その斜面がいかなる挙動を示すかといったことが従来よりきわめて興味ある問題となってきた。そこで湛水時の斜面の挙動を調べるため、著者らは地すべり模型実験装置を作成しダム湛水時におけるすべり面のせん断力分布特性とその変化についての測定を行なった。

II 実験装置: 実験装置はFig.1 に示すように長さ・幅が220×20cmの地すべり模型斜面と長さ・幅・高さが120×80×50cmの水槽およびこれに付属する給・排水用のポンプから成り立っている。せん断力測定部分の詳細はFig.2

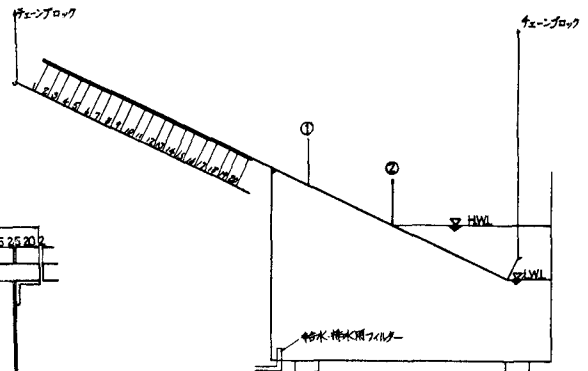


Fig.1 実験装置側面図

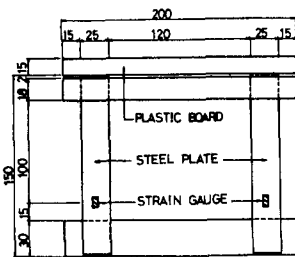


Fig.2 ボードの正面および側面図

に示すごとくである。これは長さ・幅が10×20cmのアクリル板を板バネに固定し、その板バネにはス

トレインゲージを貼りつけせん断力の測定を行なえるようにしてあるものである。更にこの装置には模型ぐいの取り付けが可能のように予鳥状に用いた穴があけてある。またポンプは給・排水を定率的に行なうために取り付けた。(今回の実験では水面の上昇・下降は時に1cm/minの速度とした。)

III 実験方法: 今回の実験に使用したのは千葉県松尾町の地すべり土 ($\phi=34^\circ$, $C=0.2 \text{ kg/cm}^2$, 比重2.72) と静岡県東伊豆町の地すべり土 ($\phi=28.5^\circ$, $C=0.38 \text{ kg/cm}^2$, 比重2.68) であり、その粒径加積曲線はFig.3に示すごとくである。なお実験は以下の手順に従って行なった。まず長さ・幅が220×20cmの型枠を斜面の両側へ組み立て、その後試料を型枠の中へ入れ一層ずつローで乾圧し、松尾の土では8層(高さ20cm)、東伊豆の土では4層(高さ10cm)に仕上った。その後型枠をはおしこれを所定の角度に傾けこの時のせん断力を測定(Fig.4~6では○の記号で示す)し次に水槽に給水した。所定の水位に達したならば給水を停止(H.W.L.の状態)し、この時のせん断力を測定(●)した後一定時間放置した。そして排水道前にせん断力の測定(○)をした後排水を行ないこの時のせん断力を測定(●)した。また湛水時に湛水部分の土が側方へ崩落しないようにアクリル板に穴をあけその内側へ金属性の網を張ったもの。透水性を考慮した。)を取り付けた。なお模型ぐいのある場合にもまずぐいを所定の場所に固定した後、ぐいのない場合と同様の手順で実験を行なった。

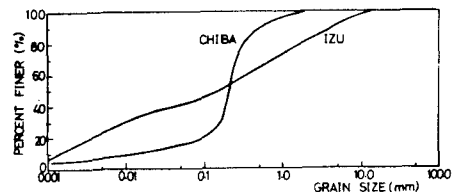


Fig.3 粒径加積曲線

IV 実験結果 : Fig. 4~7に示すごとくであるが、Fig. 4~6は縦軸にせん断力、横軸にプレート番号を記したものである。また実験条件を示すと、Fig. 4は[東伊豆土、傾斜角 $\theta=30^\circ$ 、含水比 $w=22.5\%$ 、湿潤密度 $\gamma_t=1.728\text{ g/cm}^3$ 、間隙比 $e=0.91$ 、くいなし]、Fig. 5は[$\gamma_t=1.62\text{ g/cm}^3$ 、 $e=1.02$ 、くいあり、それ以外はFig. 4と同一条件]、Fig. 6は[松尾土、 $\theta=30^\circ$ 、 $w=25.0\%$ 、 $\gamma_t=1.79\text{ g/cm}^3$ 、 $e=0.91$ 、くいなし]であり、Fig. 7はFig. 6のプレート番号2, 4, 6, 8, 10のものを縦軸にせん断力、横軸に時間を取り、時間経過とせん断力変化の関係を示したものである。

V 考察 : i) 実験装置の上に土をセットしせん断力の測定をした後、これを湛水させると湛水後には一般的に言ってせん断力の低下が認められる。これは浮力の影響ならびに土の吸水膨張によって土塊が斜面上方への力を受けるからではないかと考えられる。ii) 湛水直後に低下したせん断力は時間経過に従い徐々に回復してくる。これは土塊中に水が十分浸透してくるためと考えられる。iii) 土を長時間湛水させたまま放置すると、湛水前を上まわるせん断力が測定される。これは土塊中に水が十分浸透し、そのためH.W.L.より下方の土塊の単位体積重量が増加し、これが斜面上部の土塊にまで影響をおよぼすためおよび湛水部分のEの値が湛水前のEの値と異なり、土塊が下方へおしやるためにこの現象が生じたものと思われる。iv) H.W.L.の状態(長時間の湛水)から水位を低下させるとせん断力は増加する。これは土中を移動する間隙水の速度と水位変動の速度との間に着しい差異があるため間隙水が水面の変動に追従できず、残留間隙水圧となつてあらわれるために生ずると思われる。なおせん断力の増加は水位低下が停止するまで続く。v) 模型くいの有無によってさほどの差異は認められない。しかしくい付近のせん断力の変化には若干影響が認められる。なお著者らは人工降雨装置を開発し、この実験を行なっており、模型くいに作用する応力の測定も行なっている。これらについては今後順次発表していく予定である。

VI 謝辞 : この研究を行なうにあたり東大土質研の森研二、関元治の両氏には研究全般にわたり、千葉工大平論生小松崎孝司氏には実験に際し、堀田光氏には図面作成にあたり大変お世話になった。心から感謝いたします。

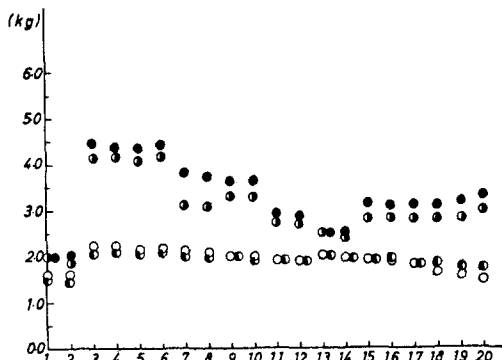


Fig. 4 東伊豆土のせん断力分布(くいなし)

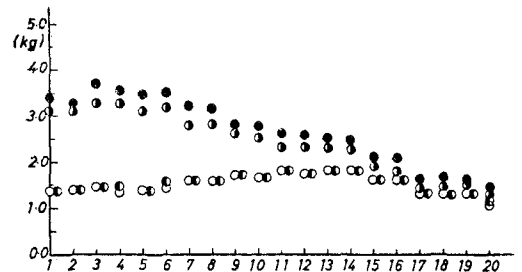


Fig. 5 東伊豆土のせん断力分布(くいあり)

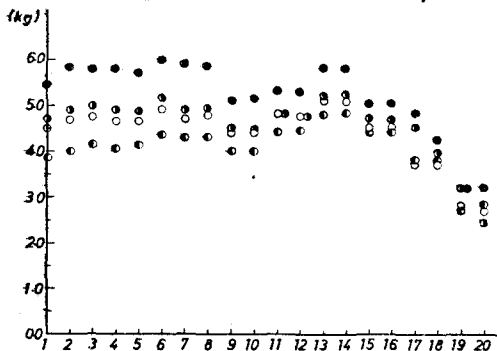


Fig. 6 松尾土のせん断力分布(くいなし)

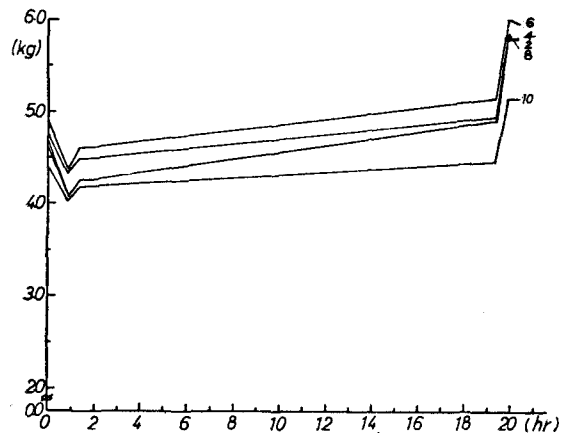


Fig. 7 時間経過とせん断力変化の関係