

東京理科大学理工学部	正員	福岡	正巳
日本大学生産工学部	正員	今野	誠實
同 上	正員	○羽田	

1 まえがき

円形すべり面法を用いて、分割片の鉛直壁にかかる水平土圧を検討してみると、地すべり土塊内の土圧は分割法によって正しく計算することは不可能で、従ってすべり面上の垂直応力とせん断応力は求めることが出来ないことがわかった。地すべり土塊の運動を抑止するために杭やシャフトが用いられるが、それらの設計法はまだ確立されていない。分割法から求めた鉛直壁の土圧によって杭に掛かる力を算出している場合もあるが、鉛直壁上の土圧を正確に求めた上で設計すべきであろう。

そこで実際の地すべり土塊内の土圧を測定することになった。従来土塊内の土圧を測定することは不可能であると思われていたが、パネル式土圧計という新しい形式の土圧計を用いることによってそれが可能になった。測定は昭和61年4月に千葉県鴨川市高田地区の地すべり現場において開始した。約33カ月を経過した現在でもなお継続して土圧の経時的変化を測定している。これらの結果については一部を昭和62年6月に報告²⁾したが、実測した土圧係数は計算で求めた値ほど大きくないことがわかった。本報告ではその後の結果について述べ、地すべり土圧の土圧係数について考察する。

2 測定概要

(1) 高田地すべり地区について

千葉県南部嶺岡山地南側傾斜面に位置し、地質は第三紀の頁岩、砂岩、凝灰岩の風化したものである。従って粗い礫を含んでいる。

(2) 土圧計の埋設について

パネル式土圧計は縦45cm横90cmの2枚の鉄板をセパレータを挟み込んで重ね合わせ、鉄板に貼付けたワイヤーストレインゲージのひずみ量から土圧を求める。この土圧計の埋設(図-1)に当たっては、地すべり面まで縦4m、横5m、深さ6mのほぼ直方体の穴を掘り、ダミーの鉄板(90cm×6m)を両側に設置して、鉄板2枚一組になった土圧計11組をすべり面から地表まで積み上げた。穴の埋め戻しには山砂を使用した。

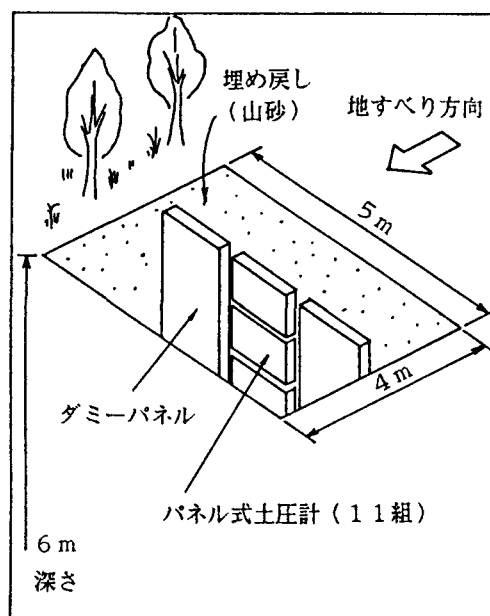


図-1 土圧計埋設図

3 測定結果および考察

図-2にこの地すべりの断面形状と、断面を図のように分割して各分割片の鉛直壁にかかる水平土圧の土圧係数 k を計算した結果を示す。土圧係数 k の算出に当たってはBishopの方法を用い、まず $F_s = 1$, $c' = 2.0 \text{ t/m}^2$ と仮定して ϕ' を逆算する。このとき $\phi' = 15.06^\circ$ となった。この後各分割片の鉛直壁にかかる水平土圧を計算し、 $P = 1/2 \cdot k \cdot \gamma \cdot H^2$ から k を求めた ($\gamma = 1.80 \text{ t/m}^3$, $H =$ 鉛直壁の壁高)。土圧係数はおおむね1~3の間にある。土圧計埋設位置のそれは1.5である。

現場で土圧の測定を開始してから約1000日が経過している。その測定結果を図-3に示す。図の左側には下流側のパネルによる測定値を、右側には上流側のものを示した。上、下流側ともほぼ同じ様な三角形の土圧分布を示し、時間がたつにつれ漸次増加の傾向にある。

図-4に土圧を土圧係数に直したものを示した。測定開始後約120日目まで $k = 0.6$ 程度になりその後約500日まであまり変化しない。計算値の約3分の1である。500日目以後の結果も示したが測定不能な土圧計が増え信頼出来ない。

4 まとめ

土圧計に比較して十分に大きな穴を掘ったので土圧計に集中応力がかかっているとは思えないが、埋め戻しに山砂を使用したので、測定値には何らかの補正が必要であろう。また今回の土圧計埋設位置から20~30m離れた上流あるいは下流側で同様な測定を行えば、分割片の左右両壁の土圧がわかりの安定解析に役立つものと思われる。

参考文献

1) "Earth Pressure during Landslide" Proc. of the 5th Int. Symp. on Landslides, vol. 1.

pp. 175-180, 1988, by Hada et al.

2) "地すべり土圧の実測について", 第22回土質工学研究発表会, Vol. 2, pp1337-1338, 1987.6, 福岡 他4名

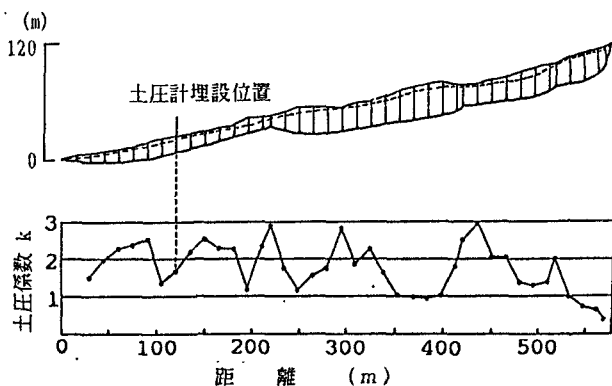


図-2 高田地すべり断面図および土圧係数の計算値

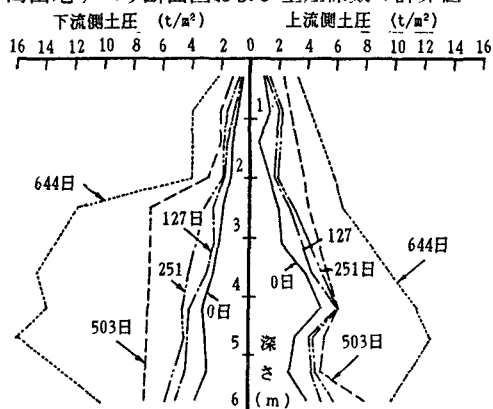


図-3 土圧の測定結果

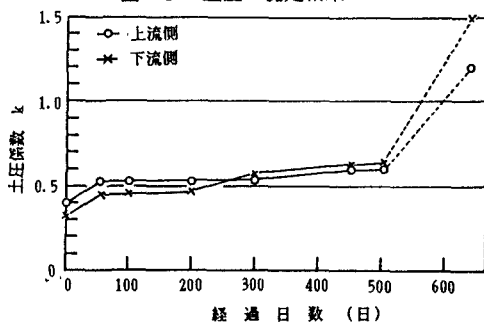


図-4 土圧係数の変化