

新潟大学工学部
神尾開彦
建設技術研究所

○ 小川 正二
平岡 孝夫
楠井 一昭

1 まえがき

新潟県を中心とする東日本では、毎年、多くの地すべりが発生しており、これらの地すべりの発生の予測と防止対策は重要な問題である。新潟県でみられる地すべりを、その形態からみると、クリープ型と崩壊形とに分けることができる。また、これらの地すべりは、近年において、ほとんど移動していなかったもの、毎年あるいは数年間隔で移動しているものがある。このように種々の形態をとる地すべりの発生予測と対策のためには、地質構造・地下水の状態なども知る必要のあることは、おろそかのことであるが、工学的にみれば、土のせん断特性を十分に把握していなければならぬ。本報告は、上記のようなことを考慮して、Bishop et al¹⁾の試験方法を参考に、図-1に示すような原理のせん断面の面積が変化しないリングせん断試験機を用いて、室内で調整した試料 ($w_L = 43.7\%$, $w_P = 26.8\%$, $D_{10} = 0.075\text{mm}$) について求めた残留強さ・クリープ強さ・降伏応力について述べたものである。特に、これらの強度特性への過圧密比の影響について述べている。

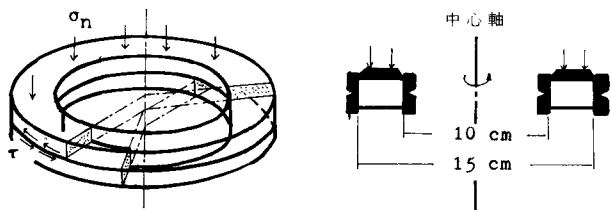


図-1 リングせん断の原理

2 実験結果と考察

正規圧密土、過圧密土について、ヒズミ制御のせん断試験を行なった結果の一例は図-2の通りである。ここに、変位は供試体の上部と下部の相対回転角で示してある。すでに報告しているように²⁾、過圧密土では、 $\theta = 3 \sim 4^\circ$ くらいの変位で最大せん断強さに達し、その後、変位が増大すると、次第に、せん断抵抗力は低下し、ついには、変位に関係なく一定の大きさ(残留強さ)になる。

降伏応力は、村山・柴田³⁾にはらって、段階的に荷重を増大させる荷重制御試験を行ない、図-3に示すようなせん断応力の変位の関係から、折衷に相当するせん断応力より求めた。

図-4は最大せん断強さ、降伏応力、残留強さへの過圧密比の影響を示している。図より明かなように、最大せん断強さ、降伏応力は過圧密比の増大とともに増加しており、しかも、OCR=5くらいまでは、これらの値は過圧密比に対して、ほぼ直線的に増大しているものとみることが出来る。しかし、残留強さは過圧密比の大きさに関係なく一定の大きさであり、含水

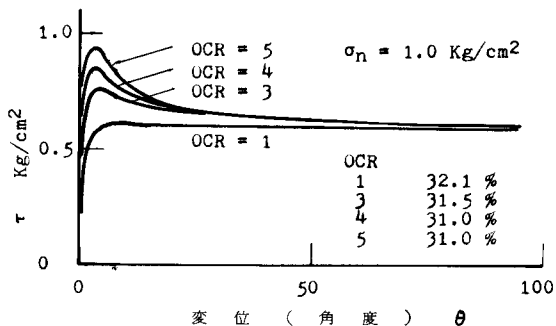


図-2 せん断応力と変位の関係

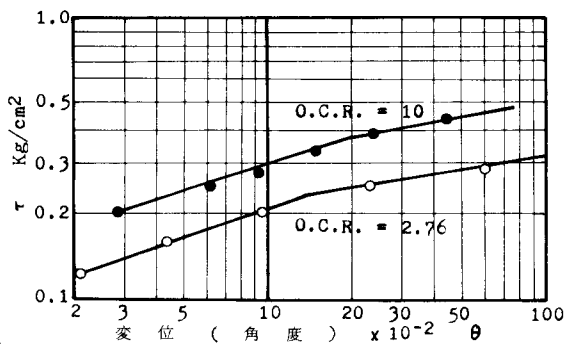


図-3 荷重制御によるせん断応力と変位の関係

比、密度が同じくらいならば、残留強さは過圧密比に関係なく一定の大きさになるといえる。

一定の大きさの荷重を載荷して破壊させる試験から求めたクリープ強さ(T_c)と残留強さ(T_r)の比(T_c/T_r)とクリープ破壊の指まるときの変位との関係は図-5のようになり、OCR = 1~4の範囲では、 $T_c/T_r = 1$ とになっている。しかし、OCR = 5~6になると、クリープ強さは残留強さより大きくなる。

図-6は本実験に使用した試料($I_p = 16.9$)と実際の地すべり地(新潟県東野名)より採取した土($w_L = 62.4\%$, $w_p = 28.3\%$, $I_p = 34.1$)の最大せん断強さ、残留強さより求めた破壊線であり、塑性指数が大きいほど、最大せん断強さから求めた内部摩擦角にくらべると残留強さから求めた内部摩擦角の低下の割合が大きい。この傾向は Vaughan & Walbancke⁴⁾の結果ともほぼ一致している。

3 おわりに

上記のような結果をみると、すでにかはりの変位も生じている地すべり斜面の崩壊防止対策のために、残留強さより求めた強度定数を用い、新たに移動の予想される地すべりに対しては、クリープ強さ、降伏応力などより求めた強度定数を用いるのが好ましいといえる。

参考文献

- 1) Bishop, A.W and others: A new ring shear apparatus and its application to measurement of residual strength: *Geotechnique* 21, No. 4, 1971
- 2) 小川・平岡・日下・松井: リングせん断試験による粘性土の力学的性質: 第10回土質工学研究発表会
- 3) 村山・柴田: 粘性土のレオロジー的特性について, 土木学会論文集, 第40号, 1956.
- 4) Vaughan, P.R. and Walbancke H.T.: The stability of cut and fill slopes in Boulder Clay: The Engineering Behaviour of Glacial Material, Proc. of the Symposium, Univ. of Birmingham 4, 1975.

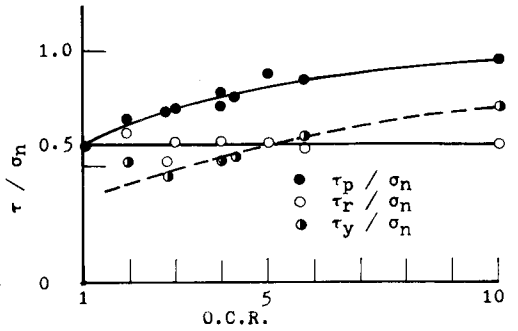


図-4. 最大せん断強さ(T_p), 降伏応力(T_y) 残留強さ(T_r)とOCRの関係

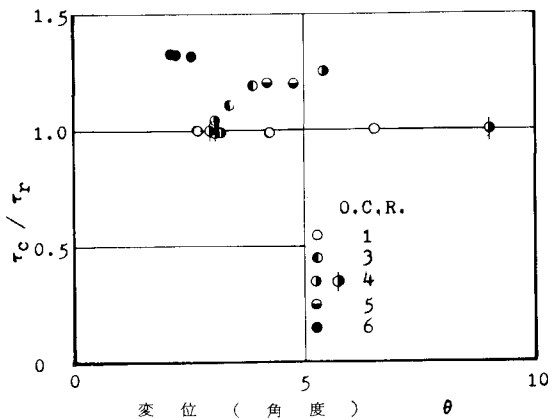


図-5 T_c/T_r への OCR の影響

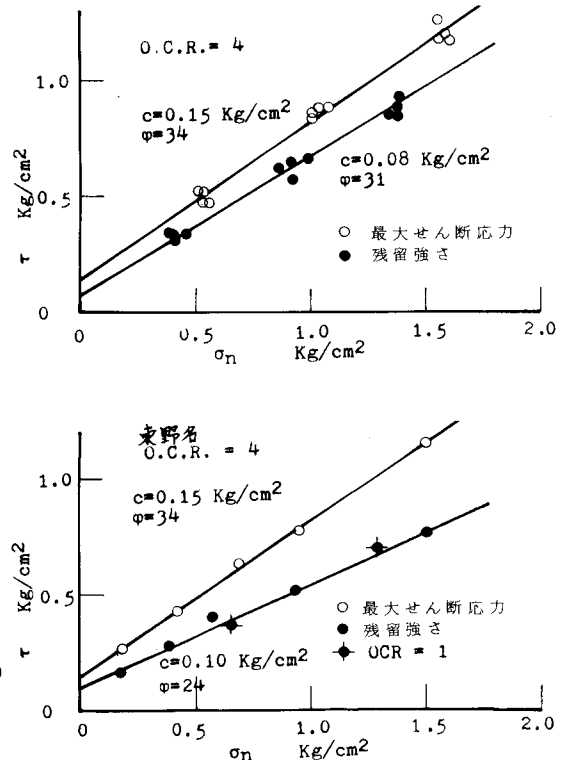


図-6 最大せん断強さ・残留応力による破壊線