

残留強度の給水条件による影響

名城大学理工学部 正員 ○ 岡田 富士夫
名城大学理工学部 “ 立石 哲郎

1. まえがき

最近、大規模な切土工事が住宅地・工業用粘土や土構造物の築造用材料などの供給のためにしばしば執り行はわれている。

この様な切土斜面においては、応力開放によって膨張し、それに伴って複雑なキレツが発生し、その破壊様式はFig. 1に示すように破壊面内部の両端から進む (Bishop, 1967) かあるいは端から斜面の頂上に向かって進行する (de Beer, 1969) といったような進行性破壊を呈すと提案がなされている¹⁾。また、斜面の長期安定を支配する設計強度はピークせん断強度ではなく残留強度である。

本研究はこの残留強度が潜在的なキレツ面に給水のあるか否かどのように影響されるかを実験的調査したものである。

2. 実験試料及び実験方法

この研究に用いた試料は粘土鉱物の異なる二種類についてである。

Sample (1) はジョージア州産地の粘土であり、Sample (2) は岐阜県で陶土用として採取される泥岩土である。

これらの試料の特性はTable 1.に示し、粘土鉱物を判定するに行ったこれらの試料に対するX線回折図をFig. 2に示した。

Sample (1) の粘土鉱物は主としてカオリナイトであり、Sample (2) の鉱物はモンモリロナイトである。

残留強度の測定用供試体はそれぞれの液性限界の含水比状態試料を一次的に圧密を与えて作成したものであって、圧密荷重はSample (1) に対して最大荷重 8 kg/cm^2 、Sample (2) については現地の密度に相当する供試体を作成できるように最大圧密荷重の決定し、 4 kg/cm^2 を採用したものである。

残留せん断強度の試験方法はリングせん断法、繰返しせん断法、三軸せん断法がある。

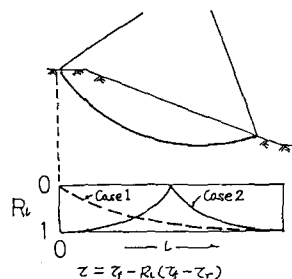


Fig. 1

Variation of local residual factor R_L along slip surface

Table 1.

Properties of samples (1) and (2)

Sample	LL%	PI%	Clay fraction %
(1)	53	33	60
(2)	48	25	52

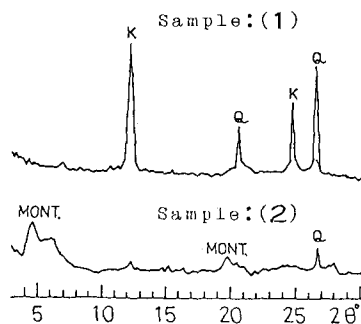


Fig. 2

X-ray diffraction diagrams for two kinds of samples used on shear test

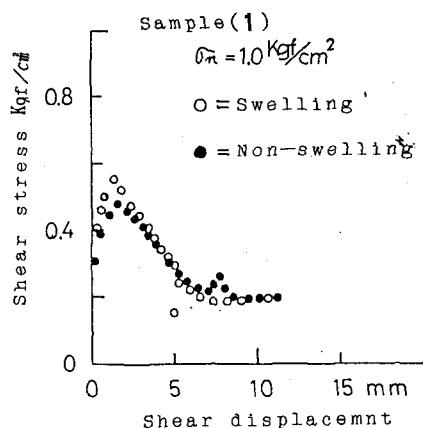


Fig. 3
Shear stress vs. displacement

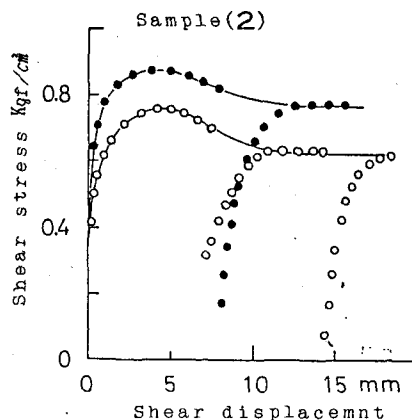


Fig. 4
Shear stress vs. displacement

この研究では、試験方法は繰返しせん断法を採用した。

3. 試験結果と考察

残留強度は最初のプレカットされた以降に給水と非給水の2通りの条件において求められた。Fig. 3とFig. 4の繰返しせん断試験での垂直応力は同じ 1 kgf/cm^2 のもとで実施された代表的なせん断応力と変位の関係を示した。また、

Fig. 3は粘土鉱物のカオリンナイトについての結果であり、Fig. 4はモンモリロナイトを用いた結果である。

非膨潤的なカオリン系粘土では給水・非給水条件において残留強度の顕著な差を認められなかった。しかし、吸水膨張の高いモンモリロナイトを主成分とした泥岩土では、残留強度において明白に給水・非給水の影響を示した。

Fig. 5は粘土鉱物の異なる2試料について、垂直応力とせん断応力の関係を示した。カオリン系粘土では非給水条件で $C_r = 0.06 \text{ kgf/cm}^2$, $\phi_r = 8.7^\circ$ の値を示し、給水の条件で $C_r = 0.09 \text{ kgf/cm}^2$, $\phi_r = 7.1^\circ$ であって、強度定数に及ぼす影響は無視できる程度であった。しかし、

モンモリロナイトの粘土鉱物を主成分とする泥岩土においては、非給水条件で $C_r = 0.06 \text{ kgf/cm}^2$, $\phi_r = 31.1^\circ$ であり、給水条件で $C_r = 0.03 \text{ kgf/cm}^2$, $\phi_r = 28^\circ$ の値を示した。この結果はわずかながら膨潤性粘土鉱物を含有する試料は給水条件の影響を受けやすい傾向を示している。

4. 結論 残留強度の給水条件による影響を実験的研究で試み、下記の結論を得た。

- (1) 残留強度定数に及ぼす影響は非膨潤性の粘土鉱物で無視できるが、膨潤的な粘土鉱物の場合は軽視することが出来ないである。

参考文献: 1) A.W.Bishop (1971), Geotechnique 21. PP 168 ~ 172.

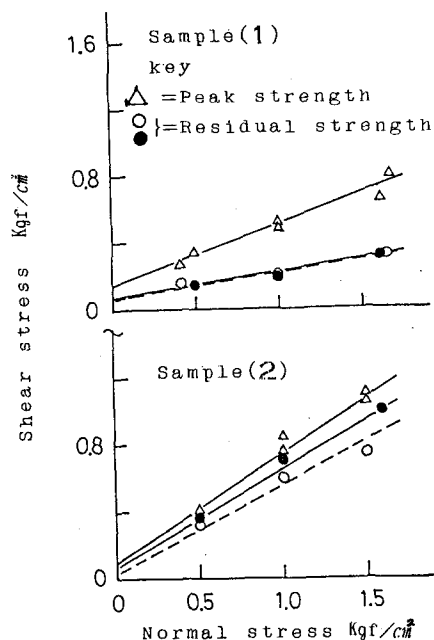


Fig. 5
Shear stress vs. normal stress