

大阪工業大学 正会員 福田 護, 青木一男

大阪工業大学工学部大学院 学生員 西川洋介○笹谷清志

1. はじめに

まさ土斜面において、山崩れ、斜面崩壊などの地盤災害による甚大なる災害をもたらしてきたことは周知の事実である。これについては、雨水等の浸水において、土粒子間の摩擦力が減少するだけでなくサクシヨンが消失することにより強度が低下し、そのためにせん断破壊がおこるためであると考えられる。これについてまさ土のせん断特性にサクシヨンが、大きく影響していることはいくつかの報告がされている^{1) 2)}。本研究では、サクシヨンに影響を及ぼす要因として細粒分に着目し、検討を行った。

2. 試料と試験方法

東大阪市（生駒山）で採取したまさ土と標準砂を用い、試料として2mmふるいを通過したまさ土と豊浦標準砂で考察した。試験機は、三笠式改良型一面せん断試験機で、従来の三笠式一面せん断試験機にpf試験における吸引法を適用した物であり、下部載荷板にはポーラストーンの代わりにセラミックディスクを用い、試料は初期含水比を20%とし、応力条件としては垂直応力を $\sigma=0.1, 0.3, 0.5, 1.0$ (kgf/cm²) に設定し実験を行った。また、サクシヨン条件として $S_u=20, 40, 60, 80, 100$ (cmH₂O)のサクシヨンを設定した。せん断試験は所定の垂直応力を載荷させ圧縮した後、平衡状態になるまでサクシヨンを作用させ、せん断速度1mm/minでサクシヨンを一定に保ちながら、ひずみ制御方式で測定を行った。

3. 試験結果および考察

図-1、図-2は、正規圧密状態において、サクシヨン40, 100 (cmH₂O)の状態における垂直応力-せん断強度の関係を標準砂とまさ土で示す。この図-1から、まさ土の方では粘着力が見られたのに対して標準砂の方では粘着力が見られず、また内部摩擦角は、まさ土では、 $\phi=39.1^\circ$ 、標準砂では、 $\phi=31^\circ$ の内部摩擦角を示した。図-2は、サクシヨン $S_u=100$ のサクシヨンを作用させた状態で、せん断試験を行った結果で、この場合では、標準砂の方でも粘着力が表れ、また、まさ土においても $S_u=40$ の場合と比較して粘着力の増加が見られた。また、 $S_u=40$ の場合と比べて内部摩擦角も若干の増加が見られた。これは、両試料ともにサクシヨンの影響が現れているまさ土の方がよりサクシヨンの影響が顕著に現れていると考えられる。この現象は、サクシヨンを引くことにより土粒子間隙水が、流動しそのことにより、表面張力が、大きくなることにより、粘着力の増加につながると考えられる。

図-3、図-4は、垂直応力 $\sigma=0.5$ (kgf/cm²)の応力状態でサクシヨン20~100 (cmH₂O)を増加させた場合における水平変位-せん断強度の関係を、まさ土と、標準砂で比較したものである。これらの図から見られるようにサクシヨンが増加するにしたがって両試料ともに強度増加が見られたが標準砂は、まさ土の場合ほどサクシヨン効果に伴う強度増加が見られなかった。また、まさ土の方では、どのサクシヨンの状態においてもひずみ硬化現象が見られるのに対して、標準砂の方では、この現象は見られなかった。

この現象について検討すると、まず粒度分布はまさ土では広く、標準砂では狭いことが、大きな要因となっているのではと、考えられる。

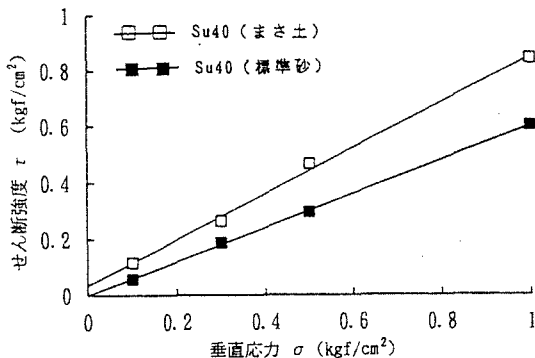


図-1 垂直応力-せん断強度の関係

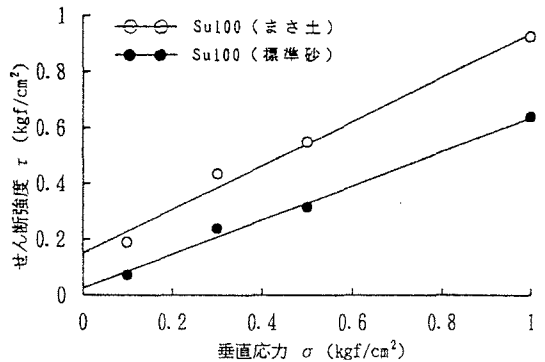


図-2 垂直応力-せん断強度の関係

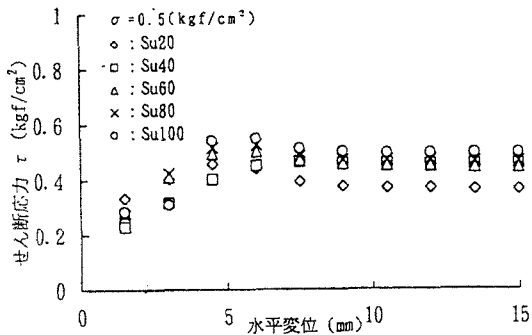


図-3 水平変位-せん断応力の関係 (まさ土)

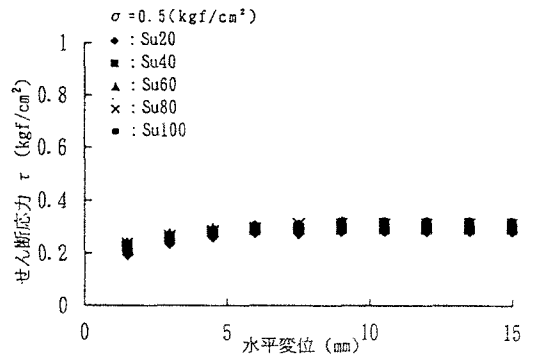


図-4 水平変位-せん断応力の関係 (標準砂)

4. おわりに

本研究ではサクシオンを荷重させながら一面せん断試験を行い、せん断強度に及ぼす、サクシオンの影響について、種々の検討を行った。その結果、サクシオンが、強度増加に大きな影響を及ぼしていることが、明らかになった。また低応力域であるほど強度に及ぼすサクシオンの影響が大きいことと、サクシオン効果による強度増加や、ひずみ硬化現象には細粒分に依存することが大きい事がわかり不飽和まさ土のせん断強度にはサクシオンが大きな影響を及ぼしていることが明らかになったと考えられる。

(参考文献)

- 1) 青木一男、福田 護、小林恒夫：不飽和砂質土のサクシオン解放に伴うせん断特性 第34回地すべり学会研究発表講演集 pp343-344, 1995
- 2) 青木一男、福田 護、西川洋介：まさ土のせん断特性に及ぼすサクシオンの影響について 第30回土質工学研究発表会 pp513-514, 1995