

土の攪乱と構造変化について

関西大学工学部 正 員 西田一孝
 関西大学工学部 正 員 青山千彰
 関西大学大学院 学生員 〇田中久丸

1. まえがき

シキソトロビーの原因やそのメカニズムについては、多くの報告がある。¹⁾そのいずれも、攪乱による強度低下や回復の原因を土の構造や吸着水の変化と考えている。ところが、具体的に土中水のエネルギーレベルの変化に着目したものは少ない。また、攪乱仕事との大きさとの関係も明確ではない。そこで、土にある攪乱仕事を加え、それによる強度変化を明らかにするとともに、土中水の水圧の変化を、攪乱前、攪乱中、攪乱後にわたって、サクシオン(正圧も含む)を測定して調べた。

2. 試料および実験方法

本実験に用いた試料は、表-1に示す2種の、いずれも攪乱状態にて採取した、シルト質粘土である。本実験に用いた装置を図-1に示す。この装置は、下部可動式のもので、左右に5mmずつの変位を、任意の速度でくり返し加えることができるものである。本実験には、1サイクル30秒の速度を用いた。なおサクシオンはテンシオメーターにより、測定した。

表-1 物理試験結果

試料名	G _s	L.L	P.L	P.I	採取場所
A	2.65	53.8	27.4	26.4	大阪府枚方
B	2.66	48.2	24.7	23.5	南海津守駅

試料を直径6.0cm、厚さ2.0cmにできるだけ乱さないように成形した後、ワイヤーで補強された、ゴムスリーブでシールし攪乱装置にセットし、同時にサクシオン測定装置とも連結させ、初期サクシオンの測定を2〜3日続行した。その後、1回目の攪乱を行い、その時の強度、体積、サクシオンの変化を測定した。回復過程におけるサクシオンと体積変化の測定を両者がほぼ一定となるまで続けた。その後、2回目の攪乱を行い、同様の測定をくり返した。これらの測定中、供試体には、つねに0.1kg/cm²の荷重が作用している。なお、本実験では、攪乱時間を20分、40分、60分の3種に変えて行った。

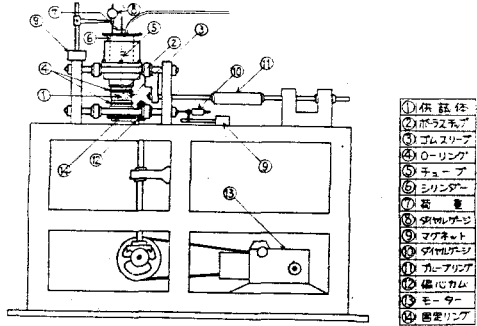


図-1 攪乱装置

図-2に、サクシオンおよび供試体体積の経時変化を示す。これから、攪乱により、サクシオンは、低下して行き、正圧になった後、²⁾じいじに、回復して行くのがわかる。この過程が、シキ

3. 実験結果および考察

図-2に、サクシオンおよび供試体体積の経時変化を示す。これから、攪乱により、サクシオンは、低下して行き、正圧になった後、²⁾じいじに、回復して行くのがわかる。この過程が、シキ

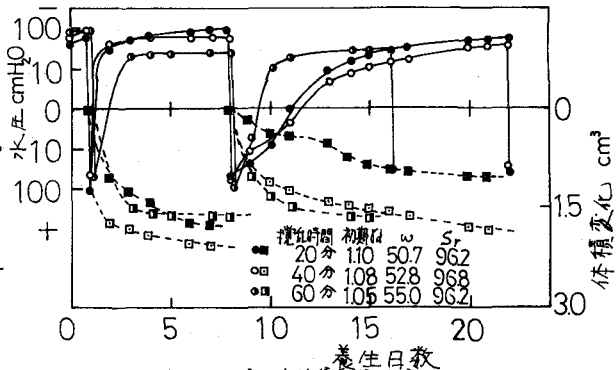


図-2 サクシオンと供試体体積の経時変化

ソトロピー現象に対応するものであると考えられる。図-3に、強度低下率と攪乱仕事との関係を示す。ここで、強度低下率は、初期強度に対して、低下した強度を百分率で表したものである。また、攪乱仕事は、応カーヒズミ曲線が示す面積の総和として求めたものである。これから、攪乱による強度低下の傾向は、2試料とも、ハッチの範囲で示される。

しかし、約3.0 kg/cm²以上の攪乱仕事を加えると、強度低下率は変化せず、約75%で一定となる。

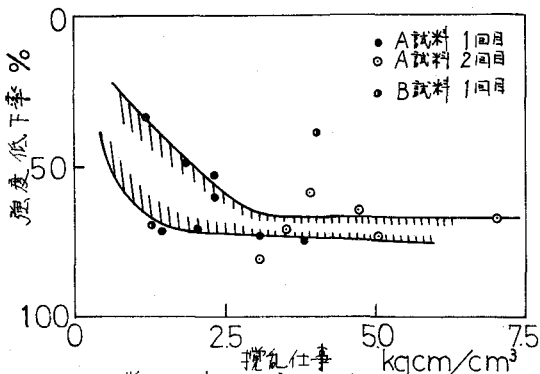


図-3 攪乱仕事と強度低下率との関係

図-4は、回復強度比(攪乱後1週間目の強度/攪乱直後の強度)により、回復強度を検討したものである。これから、回復強度比は、攪乱仕事と関係していることがわかる。

図-2に、示した、サクシヨンと時間の変化を両対数で表すと、両者の間に、直線関係がある。この直線の勾配を、サクシヨンの回復速度とすると、攪乱仕事との関係は、図-5のとおり、やはり、攪乱仕事量と関係している。

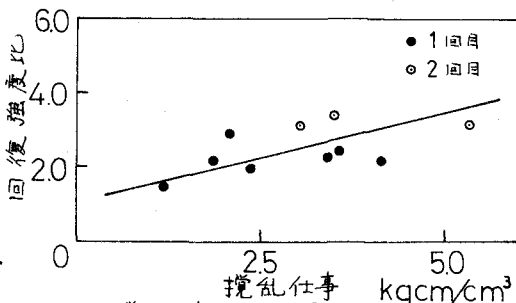


図-4 攪乱仕事と回復強度との関係

サクシヨンとセン断強度との対応関係を、図-6に示す。これから、多少のバラツキはあるが、不飽和土において、サクシヨンとセン断強度とは、対応するこ

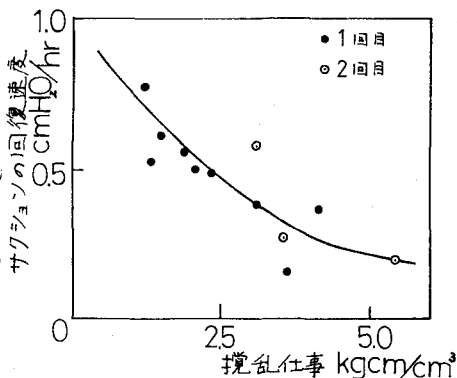


図-5 攪乱仕事とサクシヨンの回復速度との関係

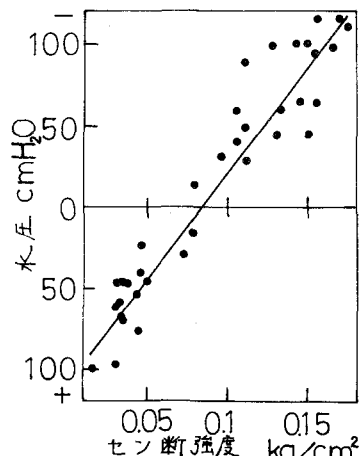


図-6 サクシヨンとセン断強度との対応関係

《参考文献》

1) J.K. Mitchell : Fundamental Aspect of Thixotropy in Soils
A.S.C.E 1960

2) 竹中肇, 安富六郎 : pHの変化と軟化・硬化について(土の工学的性質とpHの関係II)
農業工不論文集14, 1965