

■ 10 粘土のクリープに関する実験

北海道大学工学部

正員

真井耕家

正員

四方哲雄

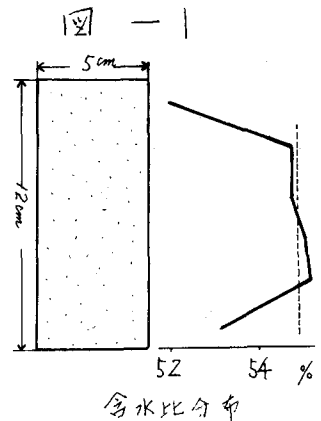
学生員

○植村郁雄

地圧機構を調べる一端として、粘土の一軸圧縮クリープ試験を行った。均質の供試体で荷重を変えて実験を行い、その結果を整理したものである。

試料の作成には十分慎重を期した。不かく乱状態で採取する事や、又その時の均一性を期することとが困難なため、もっぱら室内に於いて圧密加工して作った。すなわち札幌市郊外野幌の粘土を乾燥、粉碎、加水加熱して練ったものをパイプレーターで気泡を逃かし、圧密箱に入れて穴面排水で4日間圧密させた。その後、羊かん形のこの圧密土にパラフィンをはみせ、二重のビニール袋で包み、20℃湿度90%以上の養生室で保存した。

実験する際に、高さ12cm、径5cmの円柱に削り出して供試体を作った。表-1に示す2種の粘土についてそれぞれ水密度を変えて、合計8種類(約180個)の供試体を得た。供試体の均一性は図-1のように含水比分布を測り、その最高部の平均値(中心含水比と称す)が全供試体の平均から大きくはなれるもののデータは不採用とする事によって保った。供試体の均質性を中心含水比で見ると、 $\pm 0.8 \sim 1.0\%$ (標準偏差)である。

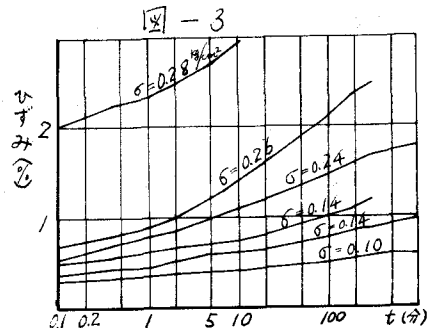
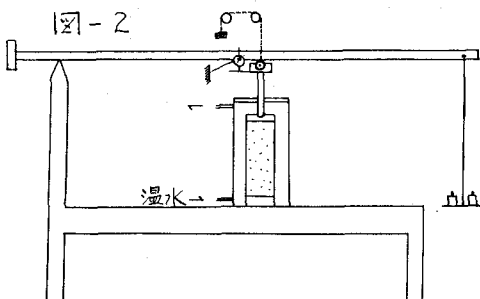


	比重	LL	PL	粒度		
				粘土	シルト	砂
粘土A	2.724	50.8	23.1	64	33	3
粘土B	2.706	78.5	31.4	64	35	1

なお取扱った8種類の供試体の中心含水比、一軸圧縮強度および飽和度はそれぞれ、50~57(%)、0.11~0.33 kg/cm² 及び 97~100% である。

実験中温度の影響を除くためゴムスリーブをはみせた供試体の周囲には一定温度(20℃ ± 1℃)の水を通した。

クリープ試験機の機構は図-2に示した。クリープ試験に於いてひずみの増加による断



面の増大やレバー比の変化のため、荷重強度一定という条件を厳密には満し得なかったが、その値はきわめて微小であるため、これを無視した。図-3はフリープ試験結果の一例をひずみ～時間($\varepsilon \sim t$)で半対数に示したものである。 $\varepsilon \sim t$ 線が急に曲っているものはフリープ破壊に事と示している。 $\varepsilon \sim t$ 曲線からひずみ速度($\dot{\varepsilon}$)を出して、ひずみ速度～時間($\dot{\varepsilon} \sim t$)の関係を両対数グラフに描けば図-4の通りである。装置のズレ(わずかな摩擦)のため、図は滑らかな線とならなかった。しかし大体直線とみなせば、図-5のように引き直すこと出来る。このような図の種類の主について一考得られる。

図-4

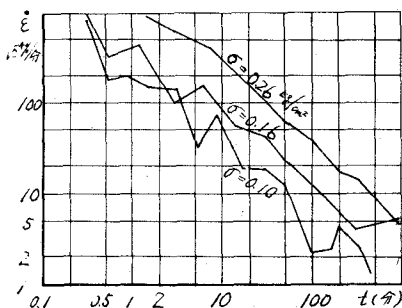


図-5

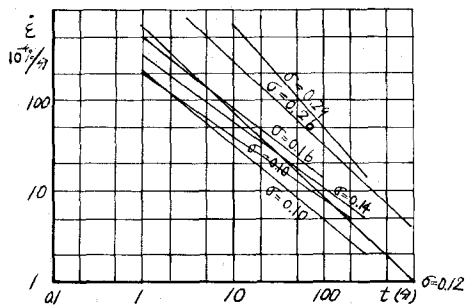
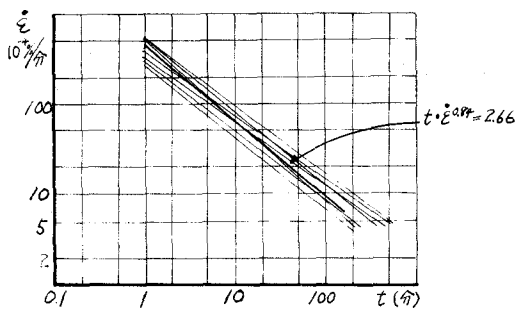


図-5に (1)フリープ破壊を起しにもの(破壊すると予想されるものを含む。この時の荷重はおよそ一軸強度の7割以上である事からも予想される。)、(2)ひずみが停止又は停止近くなっているもの、および(3)その途中で破壊をするもの、ひずみが停止するものからなるものの三種類に分けると、ある破壊と停止の限界線が引ける。7種類の粘土について1本得られるので、粘土の各種類について8本引ける。(図-6)

図-6



その結果これら限界線は土の種類、状態にかかわらず接近した範囲に集約される。土の種類、強度、含水比の違々多くの粘土について実験を行なわなければ断言は出来ないが、前記に一軸強度の範囲の局部破壊を起すような、比較的軟かい粘土の場合についてはこの限界の特性を指摘する事が出来ると思う。

次に一軸強度とフリープ強度の比は従来より金属は0.7～0.8、土にもこの比でして約0.7と言われているが当実験では0.6～0.7となった。この値の低下は使用した供試体の圧縮未完了で、自然状態のものよりダッシュボットの要素が大きいためと考えられる。