

III-27 粘土の側方流動について

大阪大学工学部 正員 ○伊藤 富雄
同 学生員 岡田 好孝

1. はしがき

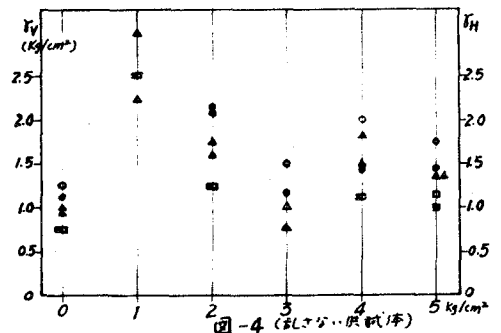
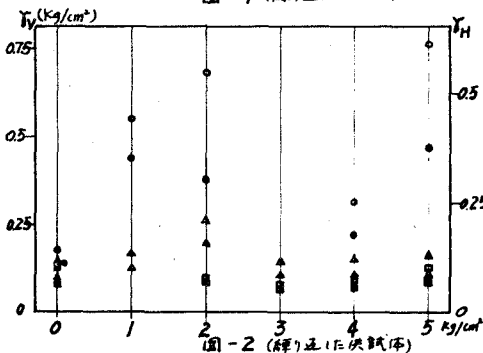
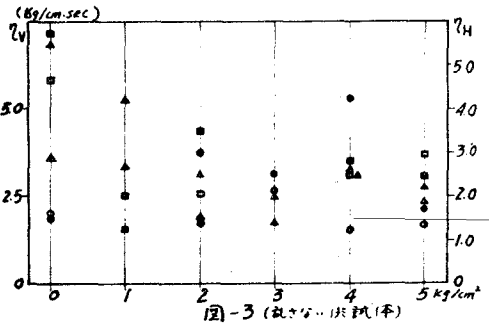
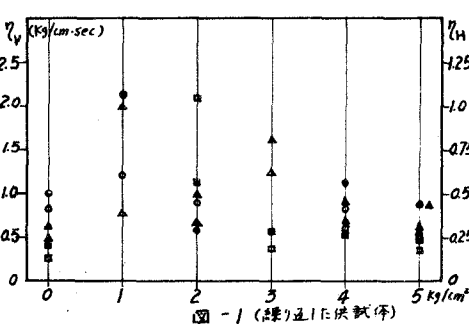
軟弱地盤上に盛土その他によって荷重を加えるような場合、その地盤の安定問題の究明に当たっては、これまで基礎地盤の圧密沈下のみが重要視され、側方流動の問題にはほとんど手がつけられていないように思われる。本研究の目的は、かゝる側方流動の現象を究明する手がかりを得ることにある。

2. 実験装置

三軸圧縮試験機の載荷棒に縦変形測定用として1個、およびその圧縮室内に直角2方向に合計4個の差動変圧器を設置し、後者は横変形の測定に当たらせる。これらはビジュグラフに連結され、供試体の縦横両方向の変形が連続的に測定記録されるようになっている。

3. 実験方法および供試体

載荷板と供試体の間の摩擦を軽減し、供試体がつづみ状に変形するのを防ぐために、表面が平滑で直径7cmのアクリル樹脂製の載荷板を使用し、かつその表面にシリコンオイルを塗る。したがって実験は非排水型である。鉛直荷重は階段的に載荷し、それによる応力と供試体の断面横の増大を考慮しながら一定に保ち、かくして、クリープが終了すれば、次段階の荷重を急速に加えるような方法を採用する。供試体は練り返したものと乱さないものの2種類で、それらの諸性質は表に示す通り



○: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.15 \text{ kg/cm}^2$ (縦方向) ●: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.15 \text{ kg/cm}^2$ (横方向)
△: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.20 \text{ kg/cm}^2$ (全) ▲: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.20 \text{ kg/cm}^2$ (全)
□: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.25 \text{ kg/cm}^2$ (全) ■: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.25 \text{ kg/cm}^2$ (全)

○: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.6 \text{ kg/cm}^2$ (縦方向) ●: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.6 \text{ kg/cm}^2$ (横方向)
△: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.7 \text{ kg/cm}^2$ (全) ▲: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.7 \text{ kg/cm}^2$ (全)
□: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.8 \text{ kg/cm}^2$ (全) ■: $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.8 \text{ kg/cm}^2$ (全)

であるが、前者は、試料を練り返し、 0.5 kg/cm^2 の圧力で両圧密したのち、直径5 cm、高さ

	含水比	比重	P.L.	L.L.	湿潤密度 kg/cm^3	飽和度	組成			
							粘土	シルト	細砂	粗砂
練り返した土	44.18 %	2.650	27.9 %	47.0 %	1.74	97.89	31.0 %	46.5 %	19.5 %	3.0 %
乱さない土	50.92	2.667	24.4	37.1	1.71	99.86	2.0	37.2	39.3	21.5

12.5 cmに成形して使用する。鉛直荷重は、練り返した供試体については、 $0.05 \sim 0.30 \text{ kg/cm}^2$ の範囲で 0.05 kg/cm^2 ずつ、乱さない供試体では $0.1 \sim 1.0 \text{ kg/cm}^2$ で 0.1 kg/cm^2 ずつ段階的に増加させる。側圧の値は、いずれに対しても0, 1, 2, 3, 4, 5 kg/cm^2 の6種とする。

4. 実験結果およびその検討

1) クリープ特性について Voigtモデルを応用して、時間 t とひずみ ϵ_t との関係を求めるとつぎのごとくである。

$$\epsilon_t = (\epsilon_\infty - \epsilon_0)(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) + \epsilon_0 ; \epsilon_\infty = \frac{p}{\sigma}$$

こゝに p は応力、 ϵ_0 は p がある一定値に達したときのひずみ、 τ と σ は模型定数である。そこで実験値をもとにして、最小自乗法により上式の τ と σ を求め、上下圧すなわち deviator stress をパラメーターとして、側圧 σ_3 とおよび τ との関係を示すと、図-1～4のようになる。これらの図は、本実験が飽和土に関する非排水試験であることを考えると、ある一定の deviator stress については、側圧のいかんにかかわらず、 τ と σ が一定になることを示すべきであると思われるが、しかし必ずしもそうなってはいないようである。したがって実験の方法および供試体の作製法について、今後改善する余地があるかも知れない。

つぎに縦横両方向のクリープを同一の力学的模型で取り扱い得るか否かを調べる一助とするために、横方向の τ および σ と縦方向のそれらとのそれぞれの比を求めたところ、練り返した供試体では0.6、乱さない供試体では0.9なるほぼ一致した値が得られている。

2) ポアソン比について 各荷重段階でクリープ終了後のポアソン比を図示したものが図-5、図-6である。これらの図からポアソン比は deviator stress が増すにつれて、次第に大きくなる傾向があるように思われる。

3) 供試体の変形について 実験終了後、各供試体の両端および中央の変形量を測定した結果、それらの比の平均値は、練り返した土においては0.28、乱さない土では0.77である。

終りに、本研究のため文部省科学研究費の補助を受けたことに対して謝意を表するとともに、本研究の企画と取りまとめは伊藤氏、実験と計算は岡田が担当したことを付記したい。

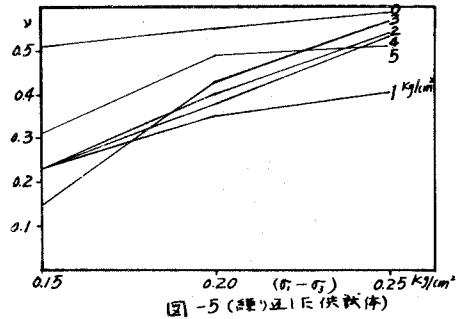


図-5 (練り返した供試体)

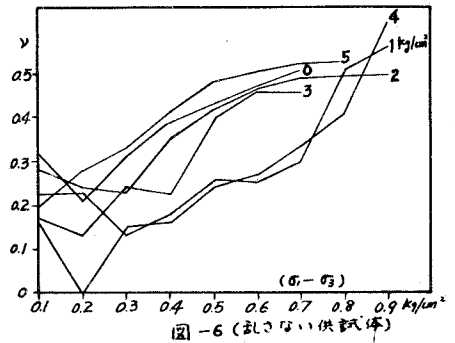


図-6 (乱さない供試体)