

1. まえがき

現在までに動的荷重による液状化現象については、種々の研究論文が発表されてはいるが、それ等によると飽和砂の場合、液状化を支配する要因としては、相対密度、拘束圧、軸差応力、繰り返し回数などが取り上げられてはいる。又現実の砂質飽和地盤内の液状化の現象を実験室で再現するに動的三軸試験機や動的三軸試験機も開発され研究が進められている。そしてそれ等の結果から、液状化の起りやすい条件として、間隙比の大きいもの、均等化係数が小さく微細なもの、有効応力が小さくかつ飽和しているもの等が上げられている。又実験室での結果を現実地盤へ直用することも行なわれている様である。そこで今回は、学校近辺にみられる砂質土を用い、空気式繰り返し三軸試験機を利用して、側圧 σ_3 = 一定の条件下で試料に矩形波の衝撃荷重を与え、初期間隙比と液状化の回数、及び $\tau = \sigma_1/2/\sigma_3$ と液状化の回数との関係を調べてみたものである。

2. 実験装置及び実験条件

使用した繰り返し三軸圧縮試験機(坂田製)は図-1に示す。荷重の加え方は電磁コイルによって圧縮空気がシリンダーと三軸セル内を交互に送入送出されてそれに伴う液体の断続的作用により、供試体に所定の繰り返し応力を与えるようになっている。実験に使用した試料は学校近辺の砂質土で比重 2.598、その粒度分布は表-1に示す。この試料を 5×12 cm の円筒形に十分締め固めて供試体として、又実験に際しては注水後十分に圧密させて、飽和度 100% に保つ荷重とした。実験条件については表-2に示す。

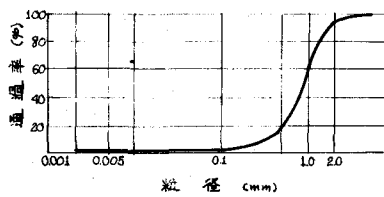


表-1 粒度加積曲線

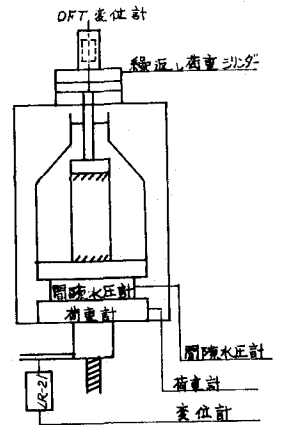


図-1 繰り返し三軸試験機

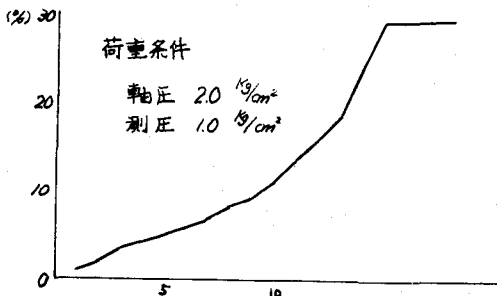


図-2 軸歪

表-2 実験条件

側圧 σ_3	0.6 ~ 1.8 kg/cm^2
軸圧 σ_1	1.2 ~ 3.2 kg/cm^2
初期間隙比 e	0.75 ~ 0.82
相対密度 D_r	45 ~ 50 %
打撃 η (cps)	1 ~ 2

3. 実験データの一例

実験データの一例を示すと図-2, 図-3に示す。この結果から判断すると $N=13$ から急激にヒズミが増大することになる。又繰り返し回数が増すと従って、有効応力が徐々に減少して行き、それに伴って向背キ水圧が徐々に増加して行き、差は側圧 σ_3 に等しくなって行く。

なお今回は衝撃荷重による繰り返し実験のため、軸ヒズミとしては圧縮時のヒズミのみを示している。

4. 実験結果としての考察

初期向背キ比と液状化の回数との関係は図-4に示す。この結果から判断すると同じ軸差応力のもとでは、初期向背キ比が大なるもの程液状化現象が早く生じることがわかる。ここで液状化現象の発生時点の決め方が問題であるが、一応今回は軸ヒズミが急激に増える点、あるいは向背キ水圧が急上昇する点を液状化発生の時点と定め、又軸差応力と液状化の回数との関係は図-5に示す。ここで $\tau = \sigma_1/2 - \sigma_3$ である。この図は側圧に対して軸圧が大きいもの程早く液状化に達することを示している。

実験結果から判断すると、次の持たることが考えられる。

- 1) 初期向背キ比の差は砂質土の液状化に対してかなり大きな要因となる。
- 2) τ と液状化の回数との関係から、その間にはある偏差をもつ関係は存在する。

今回の実験から、拘束圧 (σ_3) が大きくなる程、極端に液状化が生じにくくなるようである。

5. まとめ

今回の実験は単一の試料のみによる、飽和砂の液状化に対する初期向背キ比と軸差応力との関係を中心として実験を進めてきた。結果は従来の結論を確認するのみであつた。今後は粒度の異なる試料に対しても検討を加え、又実験装置を改良しながら進めて行くつもりである。

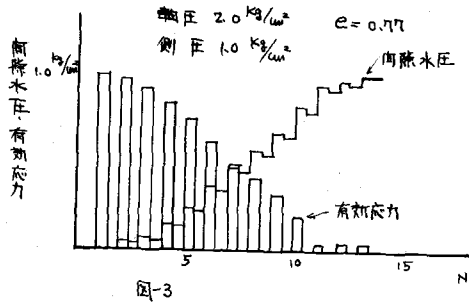


図-3

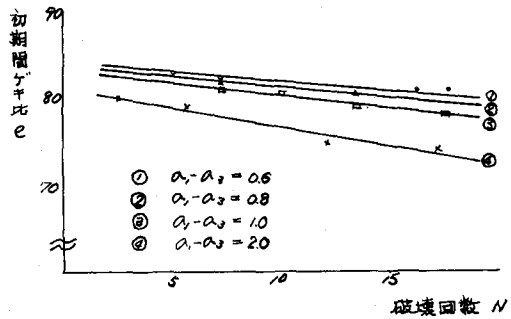


図-4 e, N, $\sigma_1 - \sigma_3$ の関係

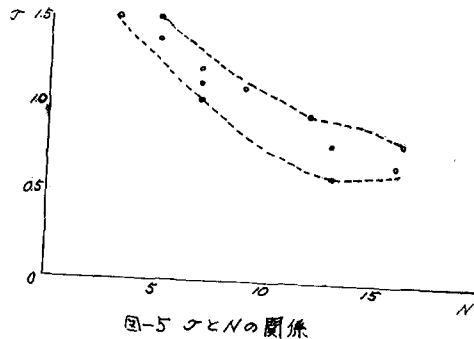


図-5 τ と N の関係