

II-1 振動時にあける土のせん断強度について

京大工学院

正員 小澤良夫

振動時にあける土の力学的性質を調べるために、動的三軸圧縮試験機を用いて各種の試験を行なったが、ここでは側圧を振動させた時の砂質土の強度特性について報告する。

実験装置、試料および実験方法

使用した試験機は新たに製作した応力制御型三軸圧縮試験機であり、その系統図を図-1に示す。

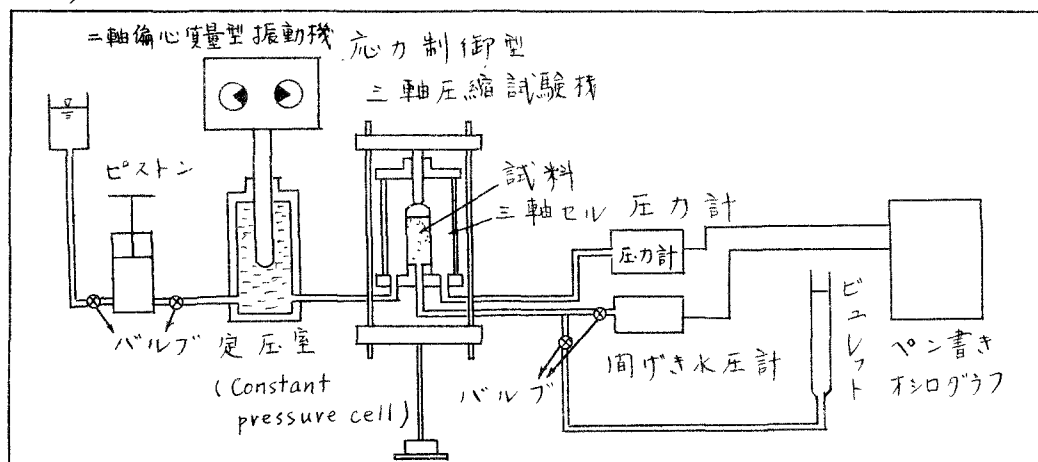


図-1

振動は定圧室 (Constant pressure cell) 上に載せた二軸偏心質量型振動機によって与えられ、振動機の駆動は三相、1HP モーターによって、1HP 無段変速機およびフレキシングシャフトを通じて行なった。またこの振動機は一定の振動力を発生させるために種々の振動数を用いることが出来る特徴をもっている。試料、三軸室の体積変化、漏水率による側圧の変動は定圧室のピストンが移動することによっておきなわれ、常に一定の振動条件 ($\alpha_3 \pm \frac{a_p}{2}$, a_p : 圧力振巾) が与えられる。圧力振巾および振動数の測定は三軸室に連結されている圧力計によって電氣的にペン書きオシログラフに自記させた。記録された側圧の変動の1例を図-2に示している。

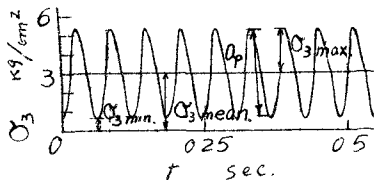


図-2

用いた試料は豊浦標準砂(比重: 2.58)であり、これを直径約 35mm、高さ約 80mm に完全飽和状態でセットした。この時の初期間隙比はおよそ 0.62 である。

この試料を側圧 20, 25, 30 kg/cm² の3種変化させ、圧力振巾を 0 から約 40% まで種々変化させて排水せん断試験を行なった。なお振動数はいずれの場合にも $f = 1,000 \text{ r.p.m}$ である。

試験結果

上述のような試験をした結果、応力-ひずみ関係を圧力楕円 σ_p を parameter として描いた一例を図-3 に示す。この図から圧力楕円が大きくなるにつれてせん断強度が減少することがわかるが、これを明確にするため各側圧に対して強度と圧力楕円(対数)の関係を半対数紙上にプロットすると図-4 に示すようになる。この図から圧力楕円が約 10 kg/cm^2 から 40 kg/cm^2 まではほぼ直線的に強度が減少するようであり、また側圧が大きくなるにつれてこの直線の勾配は大きくなるようである。実験結果を統括するため破壊時の動的強度の静的強度に対する比 S_d/S_s を圧力楕円に対してプロットすると図-5 となり、このような整理を行なうと各側圧に対する強度はほぼ一つの曲線上にのることがわかる。このことは図-4 にあいて側圧が大きくなるにつれて、直線部分の勾配が大きくなることと矛盾しない。以上の結果より圧力楕円が大きくなるにつれて強度が減少していくことは、内部マツ角が小さくなることを意味している。そこで同一圧力楕円に対するモールの応力図の一例を図-6 に示す。図にあって実線は静的な場合の破壊包絡線であらわされており、また最小主応力としては側圧の平均値 $\sigma_3 \text{ mean}$ を選んだ。内部マツ角と圧力楕円の関係は図-5 に示されているが軸差応力と圧力楕円の関係によく似た曲線上で減少していく。

以上が今までに得られた結果であるが、講演時には振動数を変化させているものについても発表できると思う。

最後に本研究にあたり御親切な御指導を賜った 京都大学村山朔郎博士、赤井浩一博士、柴田徹博士に感謝の意を表します。

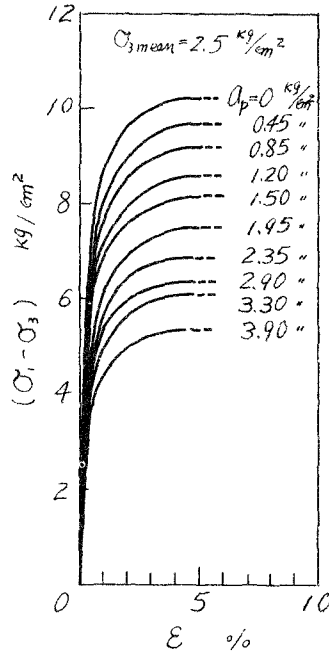


図-3

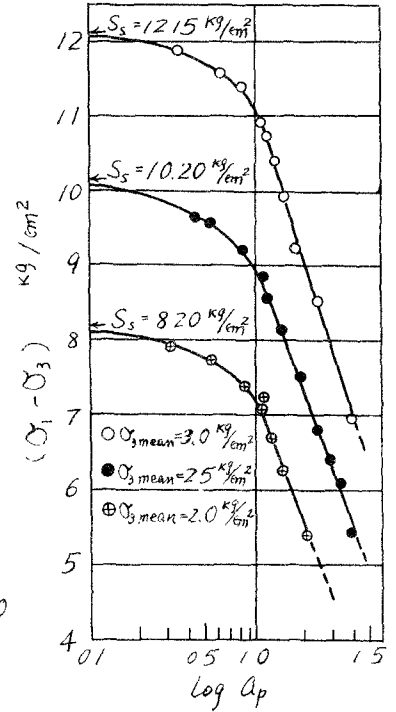


図-4

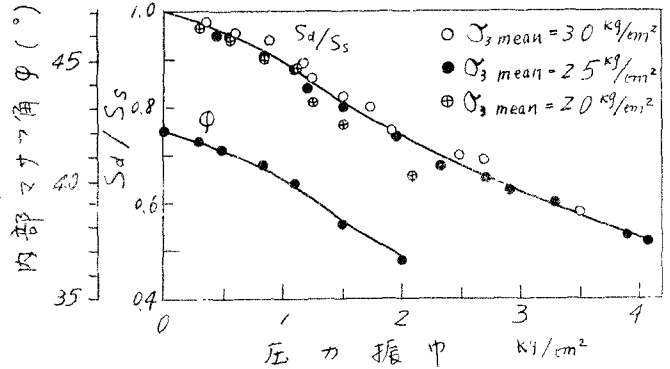


図-5

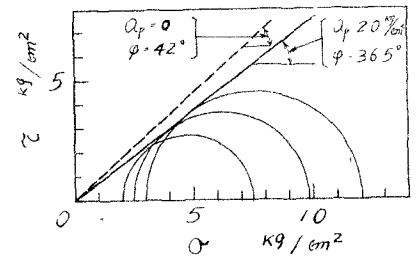


図-6