

名古屋大学工学部 正員 ○市原 松平
 学生員 松沢 宏

1. まえがき

振動砂槽を用いて、壁変位中の土圧合力、土圧合力の着力点、壁摩擦角を計測する一連の実験を行ってきた。用いた土は気乾の豊浦砂 ($\Pi_c=1.5$, 平均粒径 $D_{50}=0.19 \text{ mm}$) で、その処理法を変えて実験をしてきた。

今回実験した砂は密な気乾の矢作砂で、粒径は $0.4 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ ($\Pi_c = 1.88$, $D_{50}=0.85 \text{ mm}$) である。実験の目的は前回までに豊浦砂でえた地震時設計土圧に関する定性的、定量的の関係が、砂の粒径や粒度を変えた場合にも成立するかどうかを確かめるためである。ここでいふ設計土圧とは振動中に壁を変位させた場合、壁摩擦角が最大になる壁変位の位置における最大慣性力作用時の土圧(最大土圧)のことをさす。なお矢作砂は $\gamma = 1.60 \text{ kg/cm}^3$ で、 $\varphi = 44^\circ$ (平面すみ状態) である。

2. 実験装置

水平な板はねで懸垂された振動砂槽(内法、長さ $2.0 \text{ m} \times$ 巾 $1.0 \text{ m} \times$ 深さ 0.75 m) は水平方向に正弦波の波形で振動する。砂槽の一端に図-1に示す可動壁が取り付けられ、この壁に作用する土圧3要素を3つの荷重計 R_1, R_2, R_3 で計測する。壁は R 荷重計の取り付け軸を水平に変位させることにより、図の水平管を軸にして回転による変位をする。

砂槽内の可動壁側の一部、容積 $0.9 \text{ m} \times$ 巾 $1.0 \text{ m} \times$ 深さ 0.55 m の部分に、実験用の上述の矢作砂を填らし、砂槽内の残りの部分には同じ深さまで、豊浦砂をつめた。両者の仕切りは頑丈な木製鉛直壁で行なった。

3. 実験結果と考察

写真-1は今回の矢作砂での実験の記録の一例を

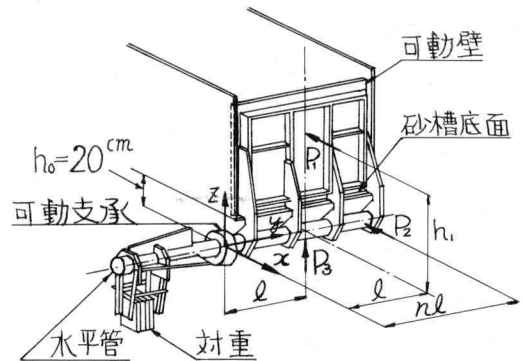


図-1

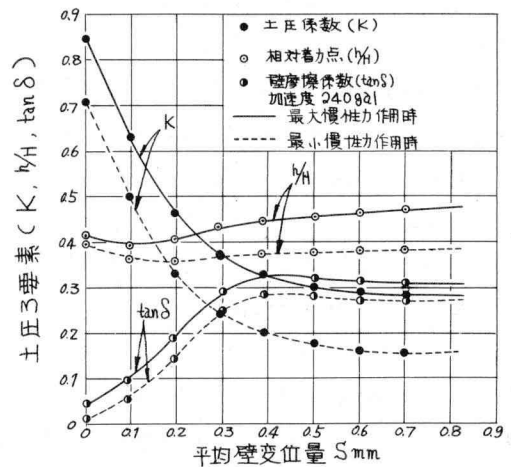


図-2

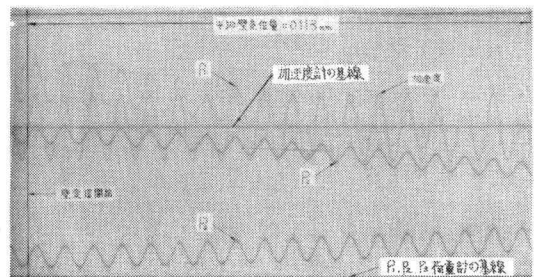


写真-1

示す。これには加速度、壁の変位量、3つの荷重計の読みが一緒に示されている。図-2はこの記録から求めた土圧合力(土圧係数 K)、土圧合力の相対着力点(h/H)、壁摩擦係数($\tan \delta$)の壁変位に対する変化の様相を示している。上述した写真と図-2に示す性質は豊浦砂の性質と似ている。

豊浦砂では砂の処理法、加速度のいかに拘らず、壁摩擦角が最大になるときの壁変位の位置における最大土圧(state-D)が設計土圧として妥当であると判断された。この設計土圧は土圧合力に関する限り、物部式に静的 φ 、ならん $\delta = \frac{1}{2} \cdot \varphi$ を代入して与えられた。またstate-Dになる壁変位量は静的Coulomb土圧を引きおこすに要する変位量に等しい。なおこの設計土圧では、土圧の水平分布は意味がないという結果がえられた。

図-3は灰作砂のstate-Dにおける K と加速度の関係を示す。実線は上述した設計土圧を与えている。実験値は加速度が大きくなるに従って次第に設計土圧よりも大になっている。

図-4は実験土圧振幅を物部式から計算される土圧振幅で除した値と加速度の関係をあらわしている。これは豊浦砂に近い値を示している。

図-5はstate-Dにおける h/H と加速度の関係をあらわす。図中の曲線は豊浦砂における実験値である。これによると灰作砂の実験値は豊浦砂のそれに近い値であるということかわかる。

図-6はstate-Dになるまでの壁変位量と加速度の関係をあらわす。これは豊浦砂の実験値と異なる。

$\tan \delta$ と加速度 a との関係は密なる豊浦砂の関係とよく似ている。(図面省略)

以上の実験値から、豊浦砂でえられた定量ならん定性的な土圧特性は今回の実験ではえられなかった。これは砂の粒径、粒度の差によるよりも、今回の実験で砂槽中に設けた隔壁が実験値に影響をおよぼしたためと考えられる。またこのことからみるに裏込土砂中の隔壁は必ずしも振動土圧の軽減に対して効果をもつとはいえない。大学院学生菱田一男、森信夫両君の労に感謝する。

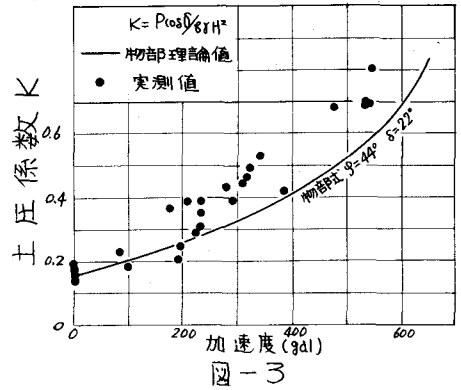


図-3

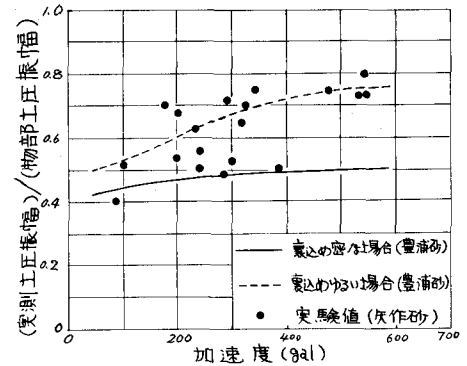


図-4

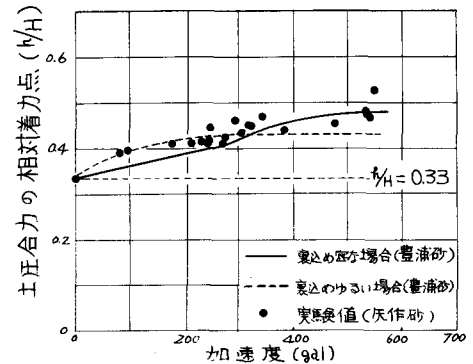


図-5

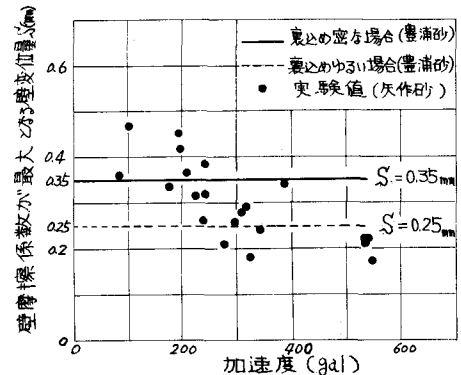


図-6