

名古屋大学工学部 正員 市原 松平
 学生員 松沢 宏
 学生員 菱田 一男

1. まえがき

気乾の矢作川砂を用い密な状態で実験を行った。

矢作川砂は、粒径 $0.25\text{ mm} \sim 2.4\text{ mm}$ 、均等係数 $U_c = 2.3$ 、平均粒径 $D_{50} = 1.08\text{ mm}$ であった。なお豊浦砂は、 $U_c = 1.7$ 、 $D_{50} = 0.24\text{ mm}$ である。

実験の目的は豊浦砂でえた地震時設計土圧の定性的定量的特性が砂の粒径を変えた場合にも成立するかどうかを調べることにある。

ここでいう設計土圧とは、振動中に壁を変位させたとき、壁摩擦係数 $\tan\delta$ が最大となる壁変位の位置における最大慣性力作用時（海側に慣性力が作用したとき）の土圧のことである。

すでに砂槽に仕切り板く裏込め側 0.9 m のところに設置）をもうけて行った矢作川砂裏込め密な状態の実験結果を土木学会第25回年次学術講演会に発表した。今回の仕切り板をもうけない実験により仕切り板の影響がなかったことがわかった。

なお矢作川砂の裏込めは、単位体積重量 $\gamma = 1.55\text{ g/cm}^3$ 、豊浦砂は $\gamma = 1.56\text{ g/cm}^3$ であった。

2. 実験装置

水平な板はわでけん重された振動砂槽（内法、長さ $2.0\text{ m} \times$ 中 $1.0\text{ m} \times$ 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（土圧係数 K 、相対着力点 z/H 、壁摩擦係数 $\tan\delta$ ）を3個の荷重計 P_1, P_2, P_3 で計測する。可動壁は P_1 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として回転による変位をし、連続的に土圧3要素を計測することができる。

3. 実験結果と考察

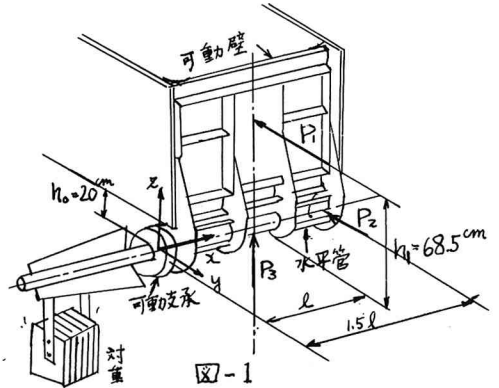


図-1

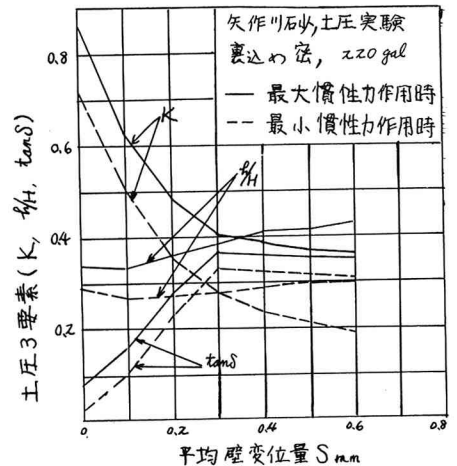


図-2

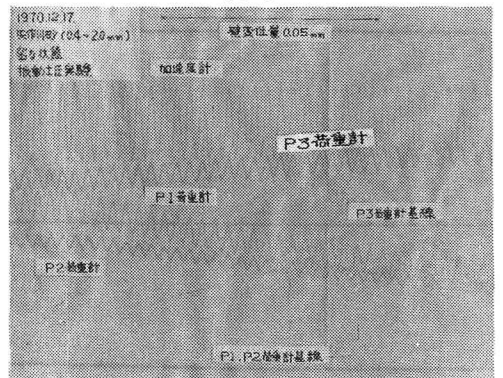


写真-1

写真-1は今回の矢作川砂の実験記録の一例を示している。これには、加速度、壁変位置、荷重計のよみが記録されている。図-3はこの記録から求めた土圧係数 K 、土圧合力の相対着力点 b/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。

豊浦砂では裏込め砂の単位体積重量、加速度に関係なく最大慣性力作用時壁摩擦角 δ が最大となるとき壁変位の位置における最大土圧(Stato-D)が設計土圧として適当であると判断された。この設計土圧は土圧合力に対しては、物部地震時土圧式にせん断試験で求めた静的内部摩擦角 φ 、ならび壁摩擦角 $\delta = \frac{1}{2}\varphi$ を代入してあたえられる。なおこの設計土圧では、土圧の水圧分布は意味がないという結果がえられた。

今回とくに行なった矢作川砂の実験では、図-3に示すように Stato-D になるのによる壁変位置は前回の豊浦砂でのそれとことになっている。なお矢作川砂で静的 γ - α 土圧と同じ壁変位の位置($S \approx 0.35$)での土圧係数 K 、相対着力点 b/H 、壁摩擦係数 $\tan\delta$ をそれぞれの図に○印で示している。

図-4は Stato-D における土圧係数 K と加速度の関係をあらわしている。矢作川砂の実験値は、物部地震時土圧式に $\varphi = 36^\circ$ $\delta = 18^\circ$ を代入してえられた値と一致している。また○印は $\varphi = 37^\circ$ $\delta = 18^\circ$ に相当する。なお矢作川砂で裏込め砂の平面すすみ状態の内部摩擦角 φ は、 $37^\circ \sim 42^\circ$ であった。

図-5は Stato-D における相対着力点 b/H と加速度の関係をあらわしている。これは豊浦砂の裏込めが密な実験値と似ている。また設計土圧では、土圧分布は水圧分布とならないことは豊浦砂と同じである。

図-6は Stato-D における壁摩擦係数 $\tan\delta$ と加速度の関係をあらわしている。矢作川砂と豊浦砂の加速度による壁摩擦係数 $\tan\delta$ の減少割合は、ほぼ同一である。

以上密な状態の矢作川砂において明白にいうことは静的土圧実験を満足させる内部摩擦角 φ と $\delta = \frac{1}{2}\varphi$ を物部地震時土圧式に代入した値はいせんとして設計土圧合力をあらわすということである。

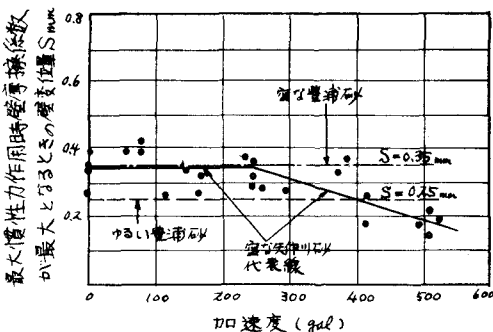


図-3

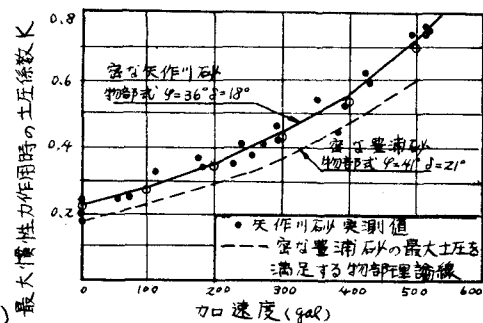


図-4

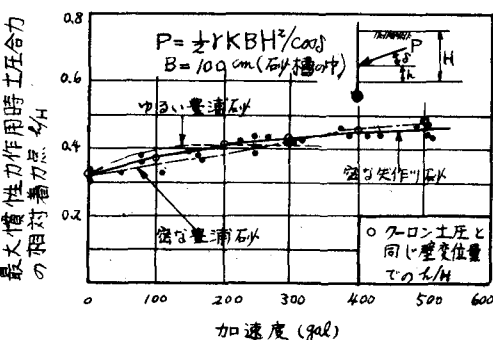


図-5

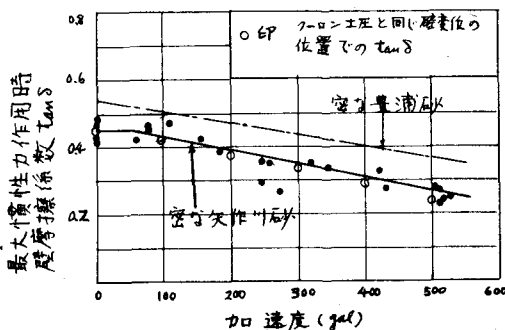


図-6